PROJECTE CONSTRUCTIU

TIPUS D'OBRA

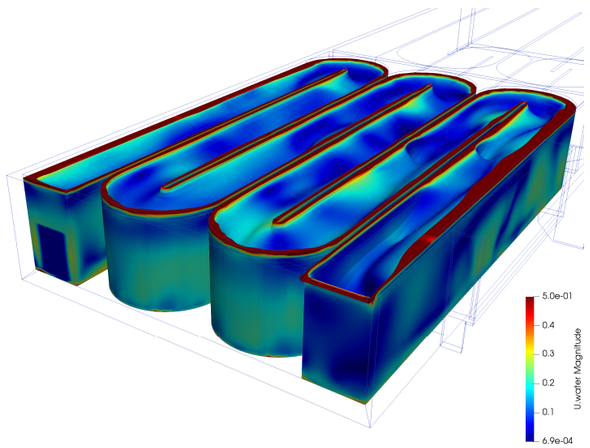
ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS

TÍTOL

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

COMARCA	TERME MUNICIPAL
BAIX CAMP	**REUS**

CONCA	DATA DE REDACCIÓ
CONQUES MERIDIONALS - BARRANC DE BARENYS	**DESEMBRE 2020**



DOCUMENTS	VOLUM	CLAU
MEMÒRIA I ANNEXOS PLEC DE CONDICIONS PRESSUPOST	**1 de 1**	**AT-18032**

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (SENSE IVA)

1.276.520,08 €

DOCUMENT Nº1. MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEXOS

Annex n º 1. Principals característiques

Annex n º 2. Recopilació de l'informació existent

Annex n º 3. Estudi hidràulic i de septicitat mitjançant traçadors

Annex n º 4. Estudi hidràulic mitjançant modelització CFD

Annex n º 5. Geologia i geotecnia

Annex n º 6. Càlculs de procés

Annex n º 7. Càlculs hidràulics

Annex n º 8. Obra civil

Annex n º 9. Càlculs elèctrics

Annex n º 10. Automatització i telecontrol

Annex n º 11. Processos constructius i organització de l'obra

Annex n º 12. Pla d'obra

Annex n º 13. Especificacions tècniques de materials i equips

Annex n º 14. Pla de control de qualitat

Annex n º 15. Estudi de seguretat i salut

Annex n º 16. Mesures d'eficiència energètica

Annex n º 17. Reportatge fotogràfic

Annex n º 18. Document ambiental

Annex n º 19. Justificació de Preus

Annex n º 20. Pla de gestió de residus

Annex n º 21. Pressupost per coneixement de l'Administració

DOCUMENT N º 2: PLÀNOLS

1 Situació i índex

2 Planta general

2.1 EDAR

2.2 Canonades

2.2 Serveis

3 Topografia

4 Diagrama de procés

5 Reactor biològic

5.1 Instal·lació actual

5.2 Enderrocs

5.3 Geometria

5.4 Armadures

5.5 Equips mecànics

5.5 Proteccions col·lectives

6 Edifici Bufadors

6.1 Instal·lació actual

6.2 Enderrocs

6.3 Geometria

6.4 Equips mecànics

DOCUMENT N º 3: PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT N º 4: PRESSUPOST

Amidaments

Quadre de preus núm. 1

Quadre de preus núm. 2

Resum del pressupost

Pressupost d’execució per contracte

DOCUMENT NÚM. 1

MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

ÍNDEX

1. ANTECEDENTS 3
2. PROCÉS DE DEPURACIÓ ACTUAL 3
2.1. PRETRACTAMENT 4
2.2. TRACTAMENT PRIMARI 4
2.3. TRACTAMENT SECUNDARI 4
3. PROBLÈMATICA DEL PROCÉS BIOLÒGIC 5
4. OBJECTE DEL PROJECTE 6
5. ESTUDI DE LA PROBLÈMATICA 6
5.1. ESTUDI HIDRÀULIC I DE SEPTICITAT MITJANÇANT TRAÇADORS (RTD) 6
5.2. ESTUDI HIDRÀULIC MITJANÇANT MODELITZACIÓ CFD 7
6. NOVA CONFIGURACIÓ DEL REACTOR BIÒLOGIC 8
7. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES 9
7.1. TREBALLS D'IMPLANTACIÓ 9
7.2. TREBALLS PREVIS 9
7.3. OBRA CIVIL 10
7.3.1. REMODELACIÓ REACTOR BIOLÒGIC 10
7.3.2. REMODELACIÓ EDIFICI BUFANTS 11
7.4. EQUIPS MECÀNICS 11
7.4.1. SISTEMA AIREACIÓ 11
7.4.2. SISTEMA AGITACIÓ 11
7.4.3. SISTEMA DE RECIRCULACIÓ INTERNA 12
7.4.4. SISTEMA DE RECIRCULACIÓ DE FANGS 12
7.4.5. BOMBAMENT DE DECANTOR PRIMARI 13
7.5. EQUIPS ELÈCTRICS 13
7.6. AUTOMATITZACIÓ I TELECONTOL 13
8. PROTOCOL I CRITERIS DE VALIDACIÓ DE LES ATURADES FORÇOSES I ALTERACIONS DEL RÈGIM NORMAL DE FUNCIONAMENT DE LES INSTAL·LACIONS .. 14
9. DADES BÀSIQUES 14
9.1. CARTOGRAFIA I TOPOGRAFIA 14
9.2. GEOLOGIA I GEOTÈCNIA 14
10. EXPROPIACIONS 14
11. SERVEIS AFECTATS 15
12. AFECCIONS MEDIAMBIENTALS 15
13. GESTIÓ DE RESIDUS 15
14. SEGURETAT I SALUT 15
15. PLA DE CONTROL DE QUALITAT 15
16. JUSTIFICACIÓ DE PREUS 15
17. PLA DE TREBALLS 16
18. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ 16
19. PROPOSICIÓ DE CONDICIONS CONTRACTUALS 16
19.1. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA 16
19.2. REVISIÓ DE PREUS 16
20. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLERTA 16
21. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE 17
22. CONCLUSIÓ 18

1. ANTECEDENTS

L'estació depuradora d'aigües residuals de Reus (EDAR), situada a la part baixa de la ciutat a la partida de Porpres, va ser construïda l'any 1980, i després ampliada i modernitzada l'any 1995. Addicionalment, durant els anys 2007 i 2008 es van realitzar obres per la reparació dels decantadors primaris i la rehabilitació de l'edifici de personal.

La capacitat de tractament de la planta és de 25.000 m3/dia. En el seu dia es va redactar el projecte per la implantació d'un sistema d'eliminació de nutrients, el qual també preveia ampliar la capacitat de tractament de l'EDAR fins a 35.000 m3/dia. El projecte es va treure a exposició publica i es va finalitzar la fase d'al·legacions, i es va paralitzar en la fase de tramitació administrativa de les expropiacions dels terrenys a causa d'un contenciós administratiu relatiu a aquestes expropiacions. Finalment aquesta actuació va ser desprogramada per l'ACA.

Amb aquesta ampliació fins a 35.000 m3/dia quedarien garantides les previsions de creixement del municipi de Reus a un horitzó de 10 anys tenint en compte el Pla d'Ordenació Urbana de Reus i el Pla Director de Sanejament (11,02 a 12,17 Hm3/any. L'EDAR recull l'aigua residual procedent de Reus, Almoster i Castellvell, per depurar-la mitjançant processos físics, químics i biològics, per tal d'aprofitar-la per reg agrícola o tornar-la al medi sense risc mediambiental a través d'un emissari submarí que capta les aigües del barranc de Barenys. També es tracta l'aigua provinent de fosses sèptiques, mitjançant la descàrrega de cisternes.

L'evacuació de les aigües brutes es realitza mitjançant una xarxa de 237 km de canonades de sanejament, 6.122 pous de registre i 48 km de grans col·lectors. Encara que les aigües residuals circulen per gravetat, Aigües de Reus compta amb l'ajut de set estacions de bombeig perquè tot arribi a l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR). L'actual xarxa de sanejament és majoritàriament unitària, és a dir, les aigües residuals i pluvials passen per les mateixes conduccions.



Fig.1 . Vista aeria de l'EDAR de Reus

2. PROCÉS DE DEPURACIÓ ACTUAL

El procés de depuració de l'aigua residual consta de diferents etapes i processos fisico químics per conseguir aigua per diferents aplicacions i varis residus secundaris (fangs, biogàs,...). En aquest apartat descriurem breument els diferents processos que composen el tractament de les aigües residuals.

En la figura 2 es desglossen les diferents etapes de l'EDAR:

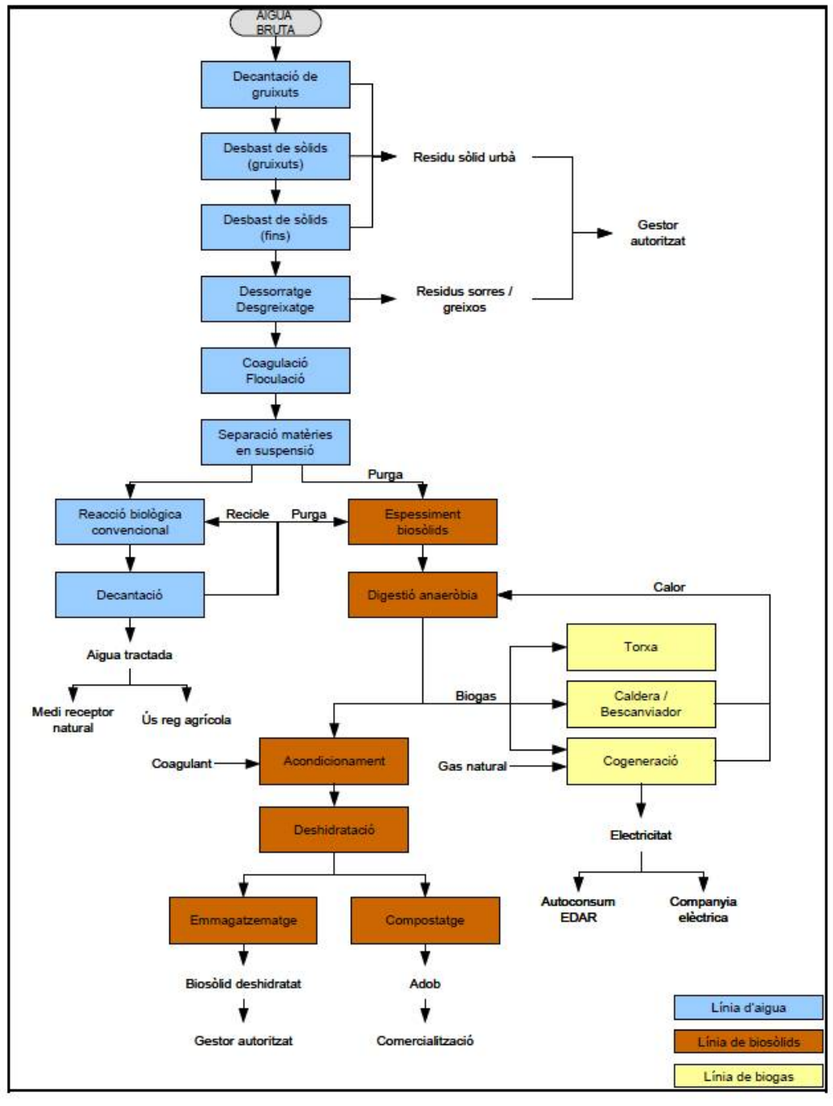


Fig.2 .Diagrama de procés de l'EDAR de Reus

2.1. PRETRACTAMENT

L'aigua residual arriba a la instal·lació a través de la xarxa de col·lectors connectats, procedent dels diferents nuclis urbans o industrials i/o cisternes, fins a la EDAR.

El pretractament, és la primera etapa del procés de depuració. Consisteix en enretirar tota la matèria grollera que arriba: pedres, grava, sorra, branques, plàstics, papers, llaunes, ampolles, components orgànics i molts altres components residuals.

Per a aquest propòsit, l'EDAR instal·la a capçalera de planta, un sistema de cribratge de major a menor. Destaquem tres sistemes en la zona de pretractament:

- **Pou de gruixuts:** Consisteix en una bassa fonda on hi decanten els materials grollers més pesats, tals com pedres i graves, que seran posteriorment retirats mitjançant sistemes mecànics, i en el que queden retinguts els elements en suspensió de major calibre a nivell d'unes reixes prèvies al desbast de fins.
- **Desbast:** En aquest punt, l'aigua residual passa a través d'un seguit de reixes i tamisos de llum de pas cada vegada més fi, per tal d'eliminar-ne els residus sòlids en suspensió, tals com restes de menjar, plàstics, i altres components de mida petita. Finalitzat el procés de cribratge i retirada de residus sòlids en suspensió, l'aigua passa a través d'un dessorrador/desgreixador per eliminar les sorres i greixos.
- **Dessorrador/desgreixador:** Consisteix en un tanc de grans dimensions allargat on la velocitat de pas de l'aigua residual disminueix i en el que s'injecta aire. S'aconsegueixen dos objectius: en primer lloc, eliminar les sorres, ja que reduint la velocitat de pas l'aigua al llarg del canal, les sorres decanten cap al fons del tanc, i en segon lloc, eliminar els greixos del aigua, ja que al introduir aire mitjançant bombolles gruixudes, s'aconsegueix una separació del aigua i dels greixos, concentrantlos a la superfície del tanc.

També s'ha de considerar que per la recepció de cisternes es van instal·lar tres dipòsits a l'entrada de l'EDAR per tal de deixar en stand-by l'entrada d'aquesta aigua o fang al procés depuratiu fins a la verificació fisico-química.

2.2. TRACTAMENT PRIMARI

L'objectiu del tractament primari és l'eliminació de les partícules d'una determinada grandària que no s'hagin pogut eliminar en el pretractament. Per això, es disposa l'aigua en el decantador primari on els detritus es dipositen en el fons d'aquests dipòsit i formen els fangs primaris. Per facilitar l'eliminació d'aquestes partícules es sotmet l'aigua a un tractament físico-químic previ.

El tractament físic-químic de l'aigua consisteix en l'addició de reactius químics a l'aigua, diferenciantse dues fases consecutives que requereixen d'una agitació forta de l'aigua, seguida d'una agitació lenta. La primera fase, s'anomena coagulació, i consisteix en l'addició de sals metàl·liques, com pot ser el sulfat d'alumini que, per diferència de càrregues electromagnètiques permet la unió entre partícules de mida molt petita, anomenades col·loïdals. Es forma el coàgul, visible a ull nu. Però aquestes partícules massa petites, encara no permeten una ràpida separació, i no decantarien degut al seu feble pes. La segona fase s'anomena floculació, i consisteix en l'addició de polímers a l'aigua, que permeten la unió entre els coàguls, formant un element visible de mida més gran i que decanta ràpidament. És el que es coneix com a floc.

2.3. TRACTAMENT SECUNDARI

En aquesta fase de la depuració, al sistema només li queda per eliminar la matèria orgànica dissolta (DBO5 i DQO) i l'excés de nutrients també dissolts (nitrogen i fòsfor) que li arriben amb l'aigua residual. Destaquem dos grans elements que composen el cor de la instal·lació: el reactor biològic i la decantació secundaria.

Reactor biològic actual és un dipòsit compartimentat en dos, amb un volum total de 6.000 m^3 . A ell li arriba un aigua pretractada però carregada de matèria orgànica dissolta. Aquesta càrrega contaminant es la font d'alimentació dels microorganismes presents en el reactor biològic. La depuració transforma aquest simple dipòsit en una granja plena de microorganismes vius, als quals els hi aportem la quantitat necessària d'aire per la seva supervivència, creixement i reproducció, doncs el menjar ja els hi arriba amb l'aigua residual. Els microorganismes encarregats del tractament biològic resideixen durant un temps determinat en el sistema, abans de ser extrets del mateix per mantenir una població bacteriana adaptada a la càrrega contaminant que s'ha de tractar, a la fi d'eliminar completament la matèria orgànica dissolta.

El reactor biològic conté una ampla diversitat de microorganismes. Aquests digereixen la matèria orgànica degradable tot produint diòxid de carboni (CO2) en condicions d'aireació o metà (CH4) en condicions anaeròbiques o anòxiques.

El tractament secundari de l'EDAR de Reus es basa en un medi aerobi, el qual necessita d'aire pel correcte creixement dels microorganismes que el formen. És per això, que disposa de uns bufadors que aporten oxigen dins el reactor biològic. Les plantes aeròbiques resulten menys agressives per al medi, ja que no es desprenen mercaptàns durant la digestió.

Els paràmetres que es controlen són:

• Temps de retenció hidràulica (TRH).
• Oxigen dissolt en el medi (DO).
• Potencial Redox
• pH
• Temperatura (T)
• Concentració de fangs actius (MLVSS).
• Matèria orgànica (DQO).
• Concentració de nitrats. (NO3-N
• Concentració de fosfats. (PO4-P)
• Concentració d'amonis. (NH4-N)
• Concentració de nitrogen orgànic (TKN).

Aquest tractament secundari, consta d'un decantador secundari, format per un dipòsit circular. on arriba l'aigua procedent del reactor biològic de fangs actius. Els fangs, agrupació de microorganismes en forma de flocs, tenen la particularitat de decantar, sedimentar degut al seu major pes, dimensions i diferència de densitat. Quan l'aigua arriba al decantador secundari, com si d'un llac es tractés, hi ha calma: els flocs decanten cap al fons del dipòsit. Es produeix una separació, una estratificació entre la massa d'organismes vius, els flocs, i l'aigua neta.

L'aigua resultant dels processos anteriors passa a un últim dipòsit on, o bé és desinfectada per l'ús als serveis de l'EDAR (filtració amb sorra, cloració i tractament amb llum ultraviolada), es enviada als tractaments terciaris externs del Molinet o d'Aigüesverds, o bé es abocada al medi.

3. PROBLÈMATICA DEL PROCÉS BIOLÒGIC

Històricament, el fang activat del procés biològic de l'EDAR de Reus s'ha caracteritzat per la presència de bacteris filamentosos 021N. Aquests bacteris provoquen que el fang activat tingui dificultats per sedimentar adequadament (bulking o esponjament del fang) i, quan el seu creixement és excessiu, dona lloc a episodis de pèrdues de sòlids en els clarificadors amb el conseqüent empitjorament de la qualitat de l'aigua tractada. Per combatre el problema, s'havia de baixar la concentració de biomassa en els reactors i això tenia un efecte sobre la fauna bacteriana negativa ja que afavoria la presència de bacteris zoogleals. Aquests bacteris són formadors de flocs i es caracteritzen per segregar un exopolímer.

La proliferació d'aquests bacteris produïa la formació de escumes i l'embrutiment de les membranes dels difusors d'aire que empitjorava la transferència d'oxigen. Això, a la vegada afavoria el creixement dels bacteris filamentosos, entrant en un cercle viciós. Les conseqüències de tot plegat eren un augment del consum energètic, un empitjorament de la qualitat de l'aigua i la necessitat de realitzar aturades tècniques freqüents per la neteja de les membranes.



Fig.3 .Formació d'escumes per la presencia de bacteris filamentosos 021N

Durant l'any 2007, es va aplicar una primera mesura per tal d'evitar el creixement descontrolat de bacteris filamentosos que va consistir en mantenir uns nivells elevats d'oxigen dissolt en els reactors biològics. En aquestes condicions, es van reduir notablement els episodis de bulking, el que va permetre millorar la robustesa del procés i la qualitat de l'aigua tractada (disminució del nombre de mostres no conformes). En contraposició, el consum energètic va augmentar i el problema d'escumes en els reactors per bacteris zoogleals no es va solucionar, fet que produïa un efecte visual molt negatiu i molt problemàtic, sobretot en dies de vent.

Donat que, normalment en les EDAR's que disposen d'un tractament biològic avançat d'eliminació de nitrogen (nitrificació i desnitrificació), la presència de bacteris filamentosos 021N és testimonial (segons informe del Dr. Humbert Salvadó de la UB), a mitjans de l'any 2013, es va decidir realitzar una prova consistent en crear les condicions adequades per què el procés biològic també nitrifiqués i desnitrifiqués, tot i que només es pot eliminar el nitrogen parcialment per la capacitat dels reactors biològics. Els reactors biològics de l'EDAR de Reus no estan dissenyats per eliminar nitrogen ja que seria necessari un volum 3 vegades superior a l'actual per completar les reaccions bioquímiques de nitrificació i desnitrificació.

Per tal de poder controlar el procés, es va implementar un sistema en el SCADA que permetés programar temps de marxa i d'aturada dels bufadors per franges horàries. Aquests

temps s'estaven establint de forma manual i intuïtiva en funció dels resultats de nitrats/nitrits obtinguts en el laboratori

Tot i la precarietat del sistema, que ha aportat menys robustesa (a més d'1 incompliment l'any 2014, el nombre de no conformitats els anys 2014 i 2015 van ser de 23 i 20, respectivament, respecte a les 9 no conformitats anuals de promig en el període 2007-2013), es va concloure que la implantació del procés de nitrificació-desnitrificació (N-DN) representa una millora ambiental molt significativa.

4. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és establir de manera detallada les obres necessàries per la millora del procés biològic de l'EDAR Reus amb la finalitat d'eliminar els episodis de bulking que sofreix la planta, tot partint de l'adaptació del dimensionament actual del reactor biològic e introduint millores en aquest procés.

5. ESTUDI DE LA PROBLÈMATICA

A l'any 2015, Aigües Reus encarrega la realització de l'estudi "Caracterització biològica de la biocenosi dels llots activats de l'EDAR de Reus. Causes i control de l'IVF" al grup de recerca del Dr. Humbert Salvadó de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona. Aquest estudi conclou que la causa principal de la deficient sedimentació del fang en decantació secundària a l'EDAR de Reus es deu a la proliferació de bacteris filamentosos tipus 021N per deficiències en la hidràulica de sistema o la presència de zones sèptiques.

A partir d'aquest estudi i dins el marc del present projecte s'han realitzat dos estudis per determinar les causes principals de la problemàtica descrita anteriorment,els quals estan incorporats al projecte en els següents annexos:

- Annex n º 3. Estudi hidràulic i de septicitat mitjançant traçadors (RTD)
- Annex n º 4. Estudi hidràulic mitjançant modelització CFD

5.1. ESTUDI HIDRÀULIC I DE SEPTICITAT MITJANÇANT TRAÇADORS (RTD)

Aquest estudi l'ha realitzat el Grup de Enginyeria i Microbiologia del Medi Ambient (GEMMA) de la Universitat Politecnica de Catalunya i dirigit pel Dr. Jaume Puigagut i Dr. Rubén Díez, on s'ha estudiat la hidrodinàmica dels reactors biològics mitjançant l'anàlisi de la distribució de temps de residència (Residence Time Distribution, RTD) i s'han realitzat anàlisis químics de compostos susceptibles d'indicar condicions de septicidad com són els àcids grassos volàtils (producte de la hidròlisi en condicions anaeròbiques de la matèria orgànica present en l'aigua) i els sulfurs, procedents de l'oxidació anaeròbica dels sulfats per bacteris sulfatoreductora.

Per l'estudi de la hidrodinamica i septicitat s'ha realitzat un assaig experimental utilitzant la tècnica de RTD, la qual es basa en una anàlisi estímul-resposta, que consisteix en la injecció d'un traçador inert a l'entrada del reactor i de la posterior anàlisi de la concentració de traçador a la sortida i en diversos punts de la mateixa en funció de el temps (Levenspiel, 1999).

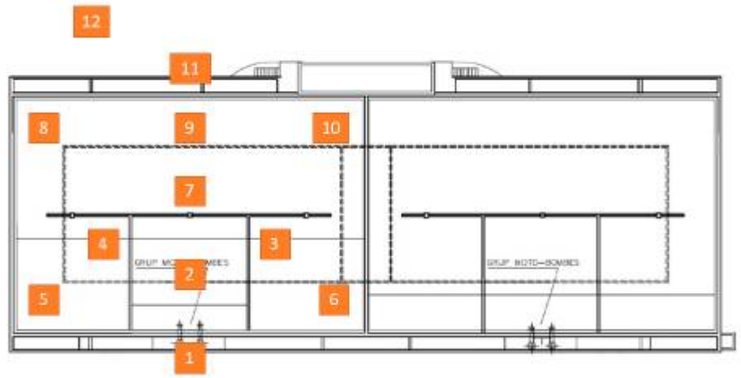


Fig.3 .Punts de mostreig de l'assaig de traçadors

De l'estudi se'n conclou que:

- La mesura dels sulfurs i AGVs estan per sota dels valors típics relacionats amb el desenvolupament massiu de la filamentosa 021N. Per tant, es descarta la septicitat com a causa principal de la problemàtica de sedimentació de l'EDAR de Reus
- Els valors de F / M de l'Edar de Reus solen estar per sobre dels valors generalment associats amb el desenvolupament de 021N. Per tant, es descarta la càrrega orgànica com a causa principal de la problemàtica de sedimentació de l'EDAR de Reus
- El resultat de l'assaig hidràulic a partir de traçadors s'ha realitzat satisfactòriament. Única limitació, la reduïda recuperació de traçador. Pot ser que la quantitat afegida no fos realment la teòrica, o bé que no s'hagi recuperat tot el traçador per quedar retingut en alguna de les zones mortes del reactor.
- Comparat amb la realització d'un assaig de traçadors en condicions ideals (sense recirculació de traçador i amb cabal constant): (i) els resultats de l'assaig no s'han vist afectats per la recirculació de traçador fins aproximadament la sisena hora, a partir de

on la concentració de traçador s'incrementa lleugerament a causa de la recirculació, i (ii) la variació de cabal durant l'assaig s'ha produït un retard en el pic (i en conseqüència en el TRHexperimental observat) d' aproximadament 30 minuts respecte a un hipotètic assaig a cabal constant.

- A partir del model hidràulic proposat s'observa que el reactor biològic de l'EDAR de Reus presenta unes condicions compartimentades barrejant zones de flux pistó i barreja completa, principalment com barreja completa no ideal. La hidràulica de el sistema no és bona i es considera com a causa principal dels problemes de "bulking" filamentós.

A partir de l'estudi realitzat, es recomana configurar el reactor biològic, per tal d' afavorir un flux hidràulic més similar a tipus pistó. Es proposa un disseny de flux pistó amb canals de relació llarg: ample de 10: 1, amb un mínim de 3 canals i també que el disseny del bioreactor incorpori els elements físics i operacionals (com ara recirculació de decantació secundària i control sobre la ventilació) que permetin l'eliminació de nitrogen.

En l'annex 3 es detalla tot l'estudi realitzat per l'UPC, grup GEMMA.

5.2. ESTUDI HIDRÀULIC MITJANÇANT MODELITZACIÓ CFD

L'objectiu d'aquest estudi hidrodinàmics és analitzar una proposta de modificació de la geometria del reactor per tal de solucionar el problema hidràulic, propossat en l'estudi anterior.

La primera part d'aquest estudi consisteix a identificar la capacitat dels models numèrics per a reproduir els resultats obtinguts amb la campanya de traçadors de l'assaig realitzat en *l'Estudi hidràulic i de septicitat mitjançant traçadors (RTD).*

La segona part consisteix en simular les modificacions de geometria i configuració proposades per tal de estudiar-ne l'efecte sobre la hidràulica i si poden contribuir a resoldre el problema de bulking.

Una de les aproximacions més conegudes per a tractar el problema dels organismes filamentosos és l'ús de reactors de flux en pistó, en lloc dels de mescla complerta. Per tant, en la definició de la nova geometria, s'ha optat per un disseny que afavoreixi el flux en pistó.

S'ha optat per la realitzar un un model CFD (Computational Fluid Dynamics) de l'estat actual i del projectat per tal d'analitzar el funcionament hidrodinàmic del sistema, elaborat pel Dr. Enginyer de Camins, Canals i Ports, Vicente Medina Iglesias.

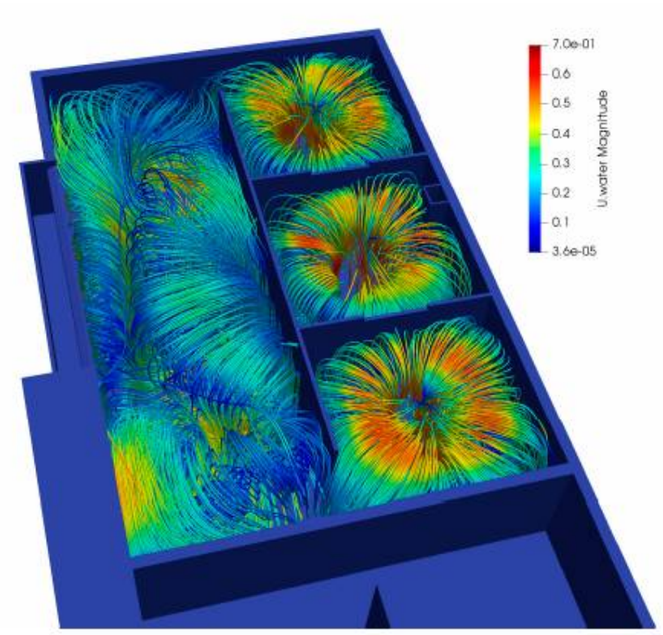


Fig.4 . Model CFD de l'estat actual, on es visualitzen les línees de corrent del flux

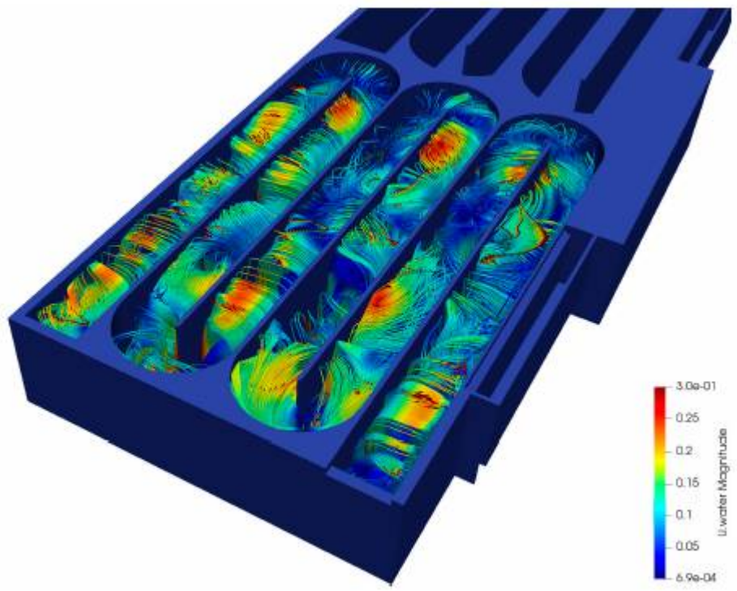


Fig.5 . Model CFD de l'estat projectat, on es visualitzen les línees de corrent del flux

De l'estudi se'n conclou que:

- La simulació de la DIAGNOSI ha permès comparar els resultats obtinguts amb el model amb l'assaig de traçadors realitzat. Per tal de dur a terme aquesta tasca es segueixen dues passes, d'una banda es fa una primera simulació on es resol la hidrodinàmica del reactor (velocitats i turbulència) i posteriorment, amb aquest resultats, es fa un estudi de dispersió de contaminants per a simular el comportament de l'assaig del Liti.
- La comparació entre els resultats del model CFD i l'assaig de traçadors permeten afirmar que el model reprodueix amb un ajust acceptable la realitat dels reactors.
- La hidrodinàmica de l'estat actual mostra una influència molt important de la aireació, que genera unes cel·les convectives molt visibles en els resultats de les simulacions, amb unes trajectòries toroïdals evidents per a les partícules que entren en el reactor.
- A cada un dels cossos del reactor es forma una zona ascensional central molt important i un descens pel perímetre. Aquestes cel·les convectives afavoreixen la mescla a l'interior, justificant la hipòtesi d'un reactor de mescla complerta. L'efecte de la aireació en te una gran responsabilitat. Per tant la existència o no del mateix efecte al reactor projectat és crucial.
- La anàlisi dels resultats de l'estat actual permet identificar una sèrie de zones limitades on les velocitats són petites i d'altres on la mescla es petita, el que podria convertir potencialment aquestes zones en candidates a aigües mortes.
- La simulació de la proposta de projecte mostra un comportament diferent. L'aigua circula de manera helicoïdal al llarg del canal, sense tenir les cel·les convectives provocades per la aireació, i governada pels corrents secundaris generats a les corbes del canal, que dominen sobre la estructura toroïdal que s'observava a la simulació de l'estat actual.
- Aquesta falta d'impacte de la aireació a la hidrodinàmica del disseny de projecte redueix notablement la viscositat turbulenta, es a dir la capacitat de mescla del flux, cosa que contribueix al comportament flux en pistó.
- El model de projecte mostra amplies zones amb velocitats i turbulència molt petites, però és el que s'esperaria d'un pistó.
- La comparació de l'assaig de traçadors amb Liti simulat a l'estat actual i al de projecte mostra una diferencia de comportament important, que indica que la proposta de projecte aparentment es capaç de comportar-se com un flux en pistó, tal i com es pretén.

6. NOVA CONFIGURACIÓ DEL REACTOR BIÒLOGIC

A partir del estudis realitzats s'ha optat per reconvertir l'actual reactor biòlogic, configurat com a mescla completa, a una configuració de flux pistó.

El reactor biològic esta format per dos tancs de dimensions unitàries de 30 m de longitud, 20 m d'amplada i 5,5 m d'alçada, dels quals 5 m conformen el nivell d'aigua. La nova configuració no modifica la geometria externa però si transforma les divisions interiors, amb la formació d'un recorregut del flux per mitjà de sis canals d'amplada 3.10 m.

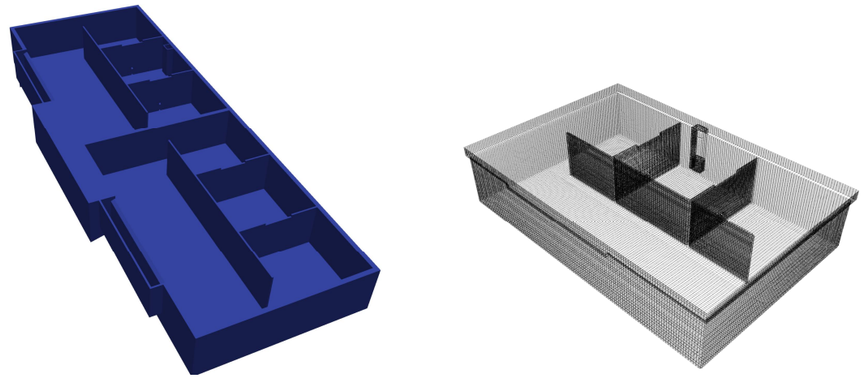


Fig.6 .Configuració actual del reactor biològic, vista general i d'un tanc.

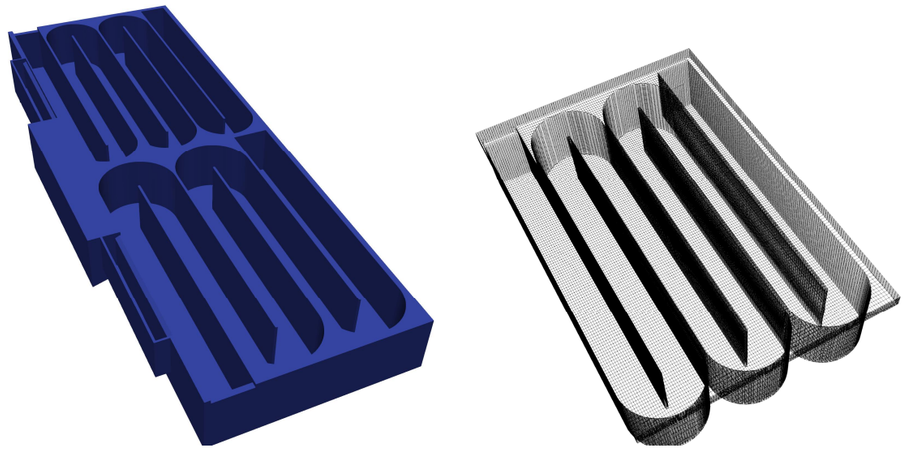


Fig.7 .Configuració de projectel del reactor biològic, vista general i d'un tanc.

Aquesta nova configuració implica els següents canvis:

- Modificació del punt d'entrada de les aigües que provenen del tractament primari.
- Modificació del punt de sortida de deriven cap al decantador secundari.
- Renovació del sistema d'aireació, amb una nova configuració de les graelles de difusors.
- Modificació del punt d'abocament de la recirculació de fangs.

Aprofitant aquesta nova configuració i seguint les recomanacions del estudis previs, que assenyala que l'eliminació de nutrients també es favorable per la mitigació de la problemàtica del bulking, es considera l'alternativa de nitrificar parcialment el NTK d'entrada al reactor de manera que la relació entre el NTK nitrificat i el nitrat desnitrificat sigui el més similar possible.

Per al disseny del nou procés s'ha seguit la Norma alemanya ATV-A131, amb dos hipòtesis tenint en compte els cabals de tractament actual (18.000 m^3/dia) i de disseny de planta (25.000 m^3/dia). S'han considerat els valors de càrrega contaminant mitjos observats durant l'any 2020 a la sortida de la decantació primari. En l'annex 6 Càlculs de procés es detallen les dades de disseny per a la nova configuració del reactor biològic.

Les dades de disseny són:

Dades de disseny	Cabal actual planta	Cabal disseny planta
Necessitat punta real d'aire	8.910 Nm^3/h	11.761 Nm^3/h
Cabal recirculació interna	2.981 m^3/h	2.312 m^3/h
Cabal recirculació fangs	1.096 m^3/h	1.527 m^3/h

Taula 1. Dades de disseny de la nova configuració

Els valors de la taula 1, mostren les necessitat d'aire i cabal a recircular per el total del reactor biològic, que al estar format per dos tancs les necessitats per cadascun són:

Dades de disseny	Cabal actual planta	Cabal disseny planta
Necessitat punta real d'aire	4.455 Nm^3/h	5.880 Nm^3/h
Cabal recirculació interna	1.490 m^3/h	1.156 m^3/h
Cabal recirculació fangs	548 m^3/h	763 m^3/h

Taula 2. Dades de disseny per cada tanc del reactor

Amb aquesta configuració és pot arribar a nivells màxims de desnitrificació/nitrificació d' entre el 55% i 46%, donada la limitació per volum del reactor biològic.

A part dels canvis indicats anteriorment a la planta, caldrà incorporar al sistema de tractament secundari les següents millores:

- Nova linea de recirculació interna.
- Substitució de les bufants actuals per unes de major cabal.

La nova configuració tindrà un relació ànoxica d'entre el 44% i 30%, principalment en els dos primers canals. No obstant es disposa la mateixa quantitat de difusors a tots els canals per tal d' aporta més versatilitat en l'elecció de les zones a airejar i les zones a no airejar durant la fase d'explotació.

7. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

A continuació es descriuen les obres a executar en aquest projecte constructiu. Inclouen les obres noves i la remodelació de les instal·lacions existents

Les obres a executar es planifiquen en (2) dos fases, corresponents a l'execució de cada reactor que conforma el biòlogic de l'EDAR de Reus, per tal de no interrompre el funcionament de la planta de tranctament, encara que pel fet que la seva execució comportarà l'alteració del normal funcionament de la planta.

7.1. TREBALLS D'IMPLANTACIÓ

Els treballs d'implatació conformaran les tasques a relitzar amb l'explotador de la planta per tal de planificar els treballs, tenint en compte que és imprescindible no aturar la planta ni fer by-passos de les aigües sense tractar.

7.2. TREBALLS PREVIS

En cada fase, es realitzarà a tanc del reactor a actuar el tancament perímetral, s'habilitaran els accessos a l'obra, les zones de pas, les zones de treball i es senyalitzaran les zones de risc.

Seguidament és buidarà el tanc del reactor a actuar amb bombes d'elevació cap a la sortida del mateix i d'aquest punt per gravetat a decantadors secundaris.

7.3. OBRA CIVIL

Compren les tasques de demolició d'estructures, desmuntatge d'instal.lacions, excavació, preparació de soleres, formigó de neteja, armat i encofrat de soleres, passamurs, formigonat de soleres, armat dels murs, encofrat dels murs i formigonat.

7.3.1. REMODELACIÓ REACTOR BIOLÒGIC

Els reactor biològic existents esta format per una estructura de planta rectangular amb unes dimensions de 60 x 20 m en planta i una altura màxima de mur de 5,50 m, esta compartimentat per un mur central que conforma el reactor amb dos tancs d'un volum de 3000 m^3 .

Tots dos tancs són idèntics i simètrics. Tenen les següents característiques:

- Mur interior de formigó armat de 55 cm de gruix, amb sabata centrada d'amplada 1.90m per costa i gruix de 80 cm
- Murs exteriors de formigó armat de 55 cm de gruix, amb sabata descentrada cap a l'interior d'amplada 2.4 m i gruix de 80 cm

Es realitzarà una remodelació del reactor biològic modificant la distribució de les zonificacions interiors existents demolint totes les parets internes divisories de cada tanc.

Per a millorar el rendiment del reactor es realitzaran una sèrie d'actuacions consisteixen en:

- Demolició de la solera existent central i construcció d'una llosa de fonamentació de 30cm, connectada connectada a l'estructura existent mitjançant barres resinades.
- Construcció de 5 murs interiors de 30 cm connectats a l'estructura existent mitjançant barres resinades i sobre nova llosa construida mitjançant armadures d'espera. L'altura d'aquests nous murs està compresa entre 5.78 m.
- Construcció de canal sobreexidor exterior annex al reactor existent connectada a l'estructura existent mitjançant barres resinades i recolzada sobre terreny.
- Construcció de dues arquetes auxiliars per allotjament de d'equips mecànics.
- Recrescut de 30cm. de tot el perímetre del murs existents, per on es col.locaràn les conduccionsper pas de cablejat elèctric o telecomunicacions que quedaran embegudes en el formigó.

L'estructura resultant estarà constituïda per un entramat de murs de formigó armat conformant un laberint pel qual haurà de circular l'aigua des del punt d'entrada fins al punt de sortida. Es poden diferenciar 2 zones denominades: anòxica i òxica.

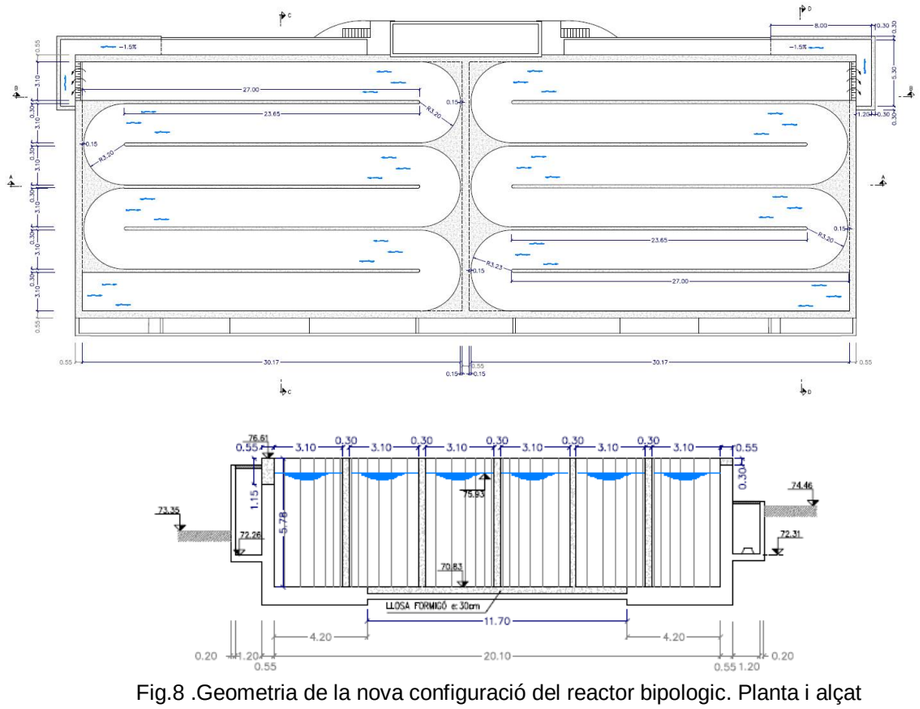


Fig.8 .Geometria de la nova configuració del reactor bipologic. Planta i alçat

S'han projectat noves passarel·les que permetran la inspecció i manteniment de les instal·lacions, format per baranes d'acer inoxidable Aisi 304 i entrama de PRFV.

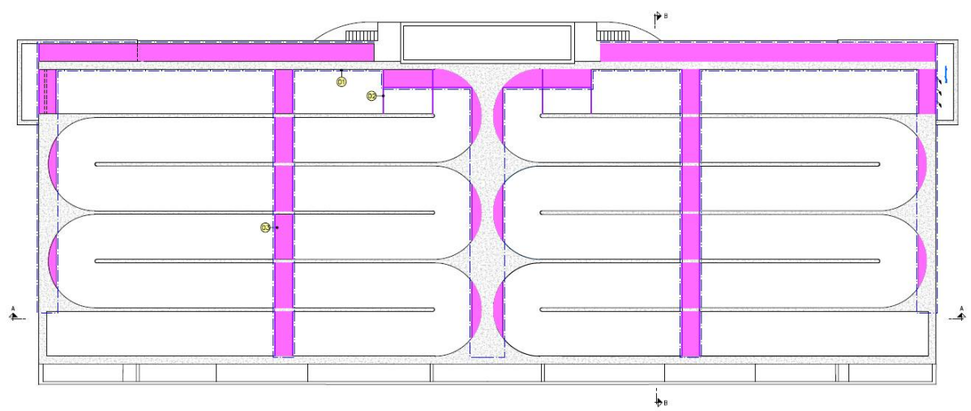


Fig.9 .Passarel.les definides en el reactor biòlogic

7.3.2. REMODELACIÓ EDIFICI BUFANTS

S'adequarà l'edifici de les bufants, amb la retirada del equips existents i la formació de tres bancades per les noves turbosoplants.

També es millorarà el sistema de ventilació, amb la col.locació de tres reixes de ventilació de 120x60cm.

7.4. EQUIPS MECÀNICS

Principalment aquest treballs conformen els equips subminsitrats per cada fabricant i la formació de les diferents conduccions que conformen cada linea del proces.

7.4.1. SISTEMA AIREACIÓ

L'aportació d'oxigen es durà a terme mitjançant graelles de difusors d'idèntica configuració a la implantada actualment. S'instal·laran en cada tanc 1.830 difusors de bombolla fina, formats per 10 graelles de 153 difusors als canals centrals, 1 graella de 160 difusors al canal d'entrada i 1 graella de 140 difusors al canal de sortida.

Els col·lector general des de l'edifici de bufants es existent i es realitzarà una connexió del nou col·lector a peu de reactor, d'on surtira un col·lector Dn400 d'on derivaran 6 ramals Dn250, on es muntarà vàlvules de papellona motoritzades i cabalimetres màssics per a la regulació, aquest ramals connectaran a dues graelles mitjançant un col·lector DN150. Tots aquest col·lectors estaran construits amb acer inoxidable Aisi 304.

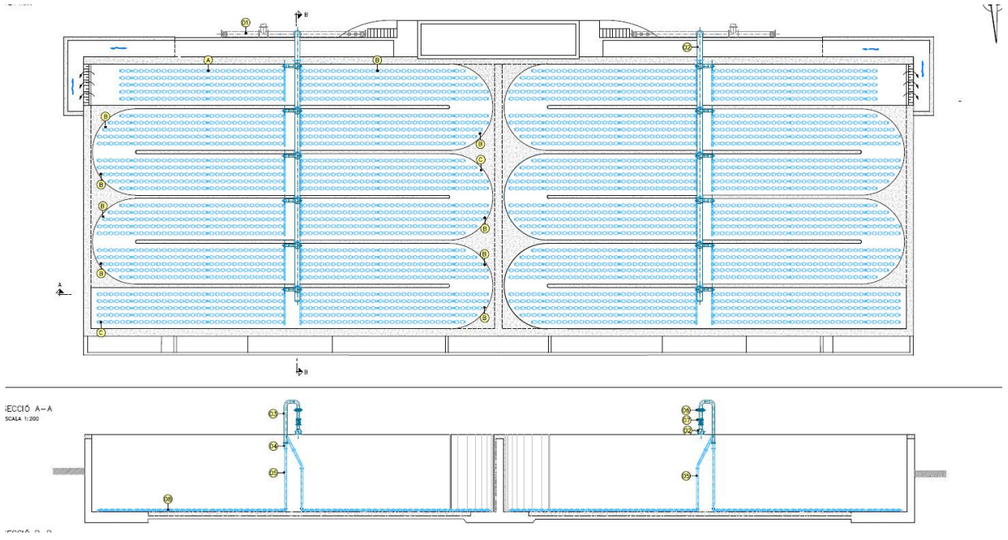


Fig.10 .Sistema aireació projectat

Els quatre (4) bufadors existents seran substituïts per tres (3) bufadors tipus turbo compressors donades les noves necessitats d'oxigen i amb la finalitat d'optimitzar el consum energètic de l'EDAR. El nou sistema d'aeració que es projecta és la instal·lació d'un turbocompressors per linea més un de reserva per ambdues, del model HST20-6000-150 (motor de 150 kW potencia nominal) amb un cabal unitari de 2.~~453~~ 555 a ~~6.541~~7445 Nm3/h. Cada turbocompressor té incorporat una cabina d'insonorització, una junta compensadora a la sortida del turbo i una vàlvula antiretorn. En l'Annex 16. Mesures d'Eficiència Energètica, es detalla l'estudi realitzat de diferents configuracions del sistema d'aeració per tal de escollir energèticament el més eficient.

7.4.2. SISTEMA AGITACIÓ

Les zones no airejades del reactors biològicsestaran equipades amb agitadors submergibles per a evitar la sedimentació dels MLSS. S'instal·laran 2 unitats en els tres primers canals.

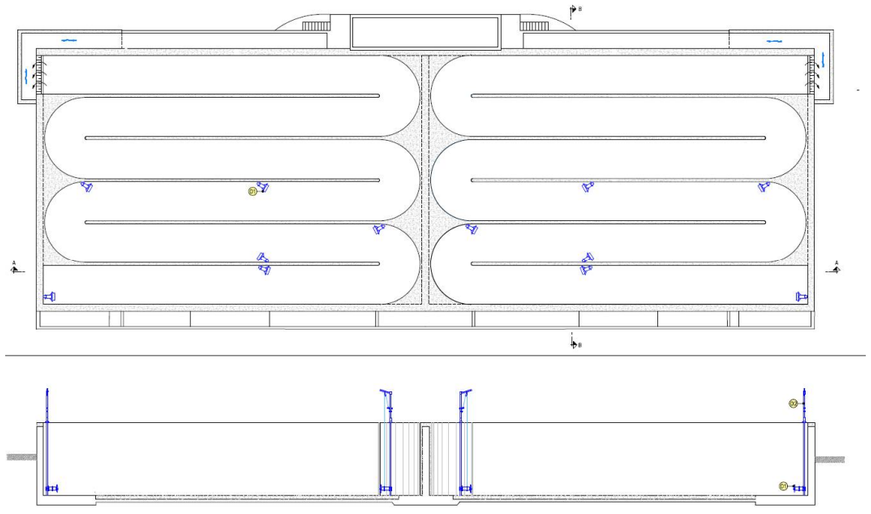


Fig.11 .Sistema d'agitació projectat

7.4.3. SISTEMA DE RECIRCULACIÓ INTERNA

Dins de cada tanc hi haurà un bombament de recirculació interna una bomba submergible per linea i la previssió per una de reserva, regulades per variador de freqüència.

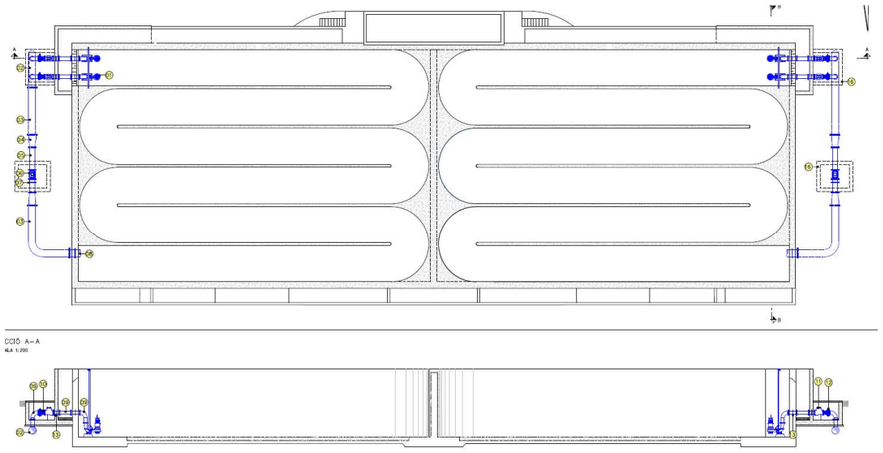


Fig.12 .Sistema de recirculació interna projectat

Les bombes de recirculació tindran un cabal unitari de 1.480 m3/h i alçada manomètrica de 7 mca., que impulsaran l'aigua a capçalera mitjançant un col·lector enterrat a l'exterior del reactor de PEAD DN630, cada bomba anirà equipada amb una vàlvula de papallona motoritzada i vàlvula de retencia, ambdues en DN300. També s'equiparà cada linea amb un cabalimetre elotromagnetic DN 450.

El cabal de la recirculació interna per a la desnitrificació és farà en funció de la mesura de nitrats que hi ha a la sortida de les zones no airejades de cada línia.

7.4.4. SISTEMA DE RECIRCULACIÓ DE FANGS

Es subtituiran les actuals bombes donat l'increment de cabal de fangs a bombejar. S'instal.larà una bomba submergible per linea i la previssió per una de reserva, regulades per variador de freqüència.

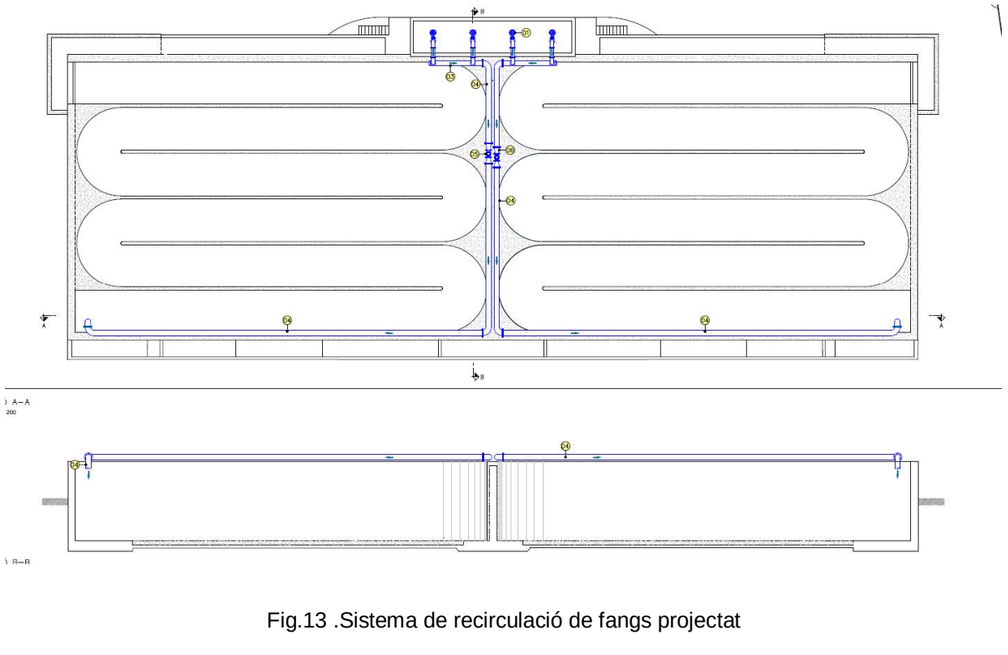


Fig.13 .Sistema de recirculació de fangs projectat

Les bombes de recirculació tindran un cabal unitari de 763 m3/h i alçada manomètrica de 7 mca., que impulsaran l'aigua a capçalera mitjançant un col·lector en la superficie del mur central del reactor de acer inoxidable DN400, cada bomba anirà equipada amb una vàlvula de papallona motoritzada i vàlvula de retencia, ambdues en DN250. També s'equiparà cada linea amb un cabalimetre elotromagnetic DN 250.

7.4.5. BOMBAMENT DE DECANTOR PRIMARI

S'instal.larà un nou col·lector d'acer inoxidable Aisi 304 entre el punt on estan situades les bombes existents fins a capçalera, amb DN 400.

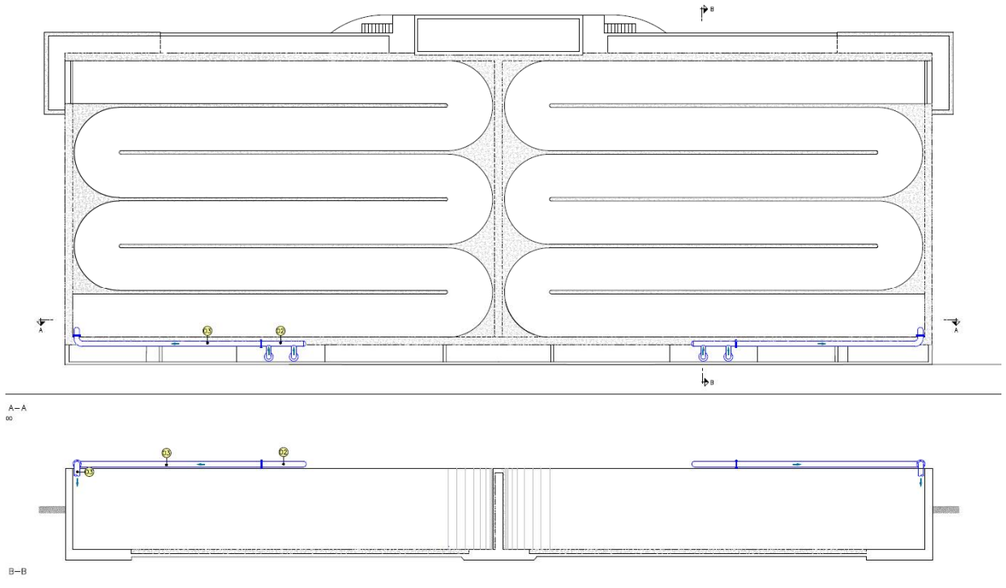


Fig.14 .Sistema d'impulsió de decantador primari

7.5. EQUIPS ELÈCTRICS

Es procedirà a la instal·lació de tots els elements elèctrics necessaris, instal·lació de cablejats, quadres de comandament, quadres elèctrics i es faran les proves i posada en funcionament dels equips.

A continuació, es presenta un llistat dels treballs que s'han projectat:

- Nou quadre elèctric al CMM2, per als grups de bombament, equips i elements de control projectats.
- Nou quadre elèctric al CMM3, per als turbo compressors.
- Fer l'estesa del nou cablejat de BT i control per alimentar i controlar a tots els nous receptors projectats
- Construcció de les conduccions necessaris pel pas dels cables de BT i control
- Legalitzacions.
- Instal·lació de polsadors d'emergència per a tots els motors i actuadors dels equips de nova

Per poder mantenir en funcionament la planta el contractista realitzarà el lloguer d'un o diversos grup electrògens (segons necessitats), que seran necessàries per petites aturades en les tasques de connexions dels nous quadres elèctrics als CCM 2 o 3.

7.6. AUTOMATITZACIÓ I TELECONTOL

La planta disposarà dels següents elements d'instrumentació i control:

- Mesuradors de nivell del tipus hidrostàtic.
- Mesuradors d'oxigen disolt
- Mesuradors de potencial rèdox
- Mesurador de nitrògen i amoni
- Transmissors de pressió

El sistema de control haurà de permetre realitzar les següents funcions:

1. El sistema de control tindrà comandament directe sobre tots i cadascun dels motors existents a la planta, així com el control de les vàlvules motoritzades, post en marxa i parada, control de les proteccions, etc., sempre que el selector del sistema de funcionament del quadre, es col·loqui a la posició "automàtic".

2. Els PLC tindran el número d'entrades i sortides suficients per efectuar un funcionament completament automàtic de la planta.

3. La programació s'adaptarà a les necessitats de tractament de la planta podran variar-se, en qualsevol moment, les condicions de tots i cadascun dels seus paràmetres, ja sigui per les ampliacions futures de la planta, o bé, variant alguna de les variables inicialment proposades (es podran modificar paràmetres de nivell de treball, de cabal, de seqüències de treball,…).

Pel que fa a les condicions d'operació i regulació del sistema, entre els llaços de control més importants s'enumeren els següents:

- Arrencada després caiguda de tensió o del sistema: entraran en funcionament els equips d'acord a la configuració que existia en el moment anterior a la caiguda del sistema. Els equips arrencaran de forma seqüencial en funció del seu grau d'importància i complementarietat en el procés, a fi d'evitar pics de consum.

- Regulació en els bombaments: les bombes, els seus variadors de freqüència i el mesurador de nivell, pressió o cabal formaran un llaç de control de manera que la consigna preestablerta es controli automàticament sempre des del variador de freqüència.

- Bombament de capçalera del reactor biològic: ajusta el bombament en funció del nivell d'aigua a la cambra de bombament.
- Recirculació externa de fangs: ajusta el bombament en funció del cabal d'entrada al reactor i de la capacitat de sedimentació del fang en el decantador.
- Recirculació interna de licor mixt: ajusta el bombament en funció del cabal d'entrada i el nivell de nitrats de l'efluent del biològic.
- Purga de fangs en excés: ajusta el bombament en funció de la producció de fangs i la càrrega del sistema.

- En cas que funcionant al mínim de freqüència establerta un equip governat pel variador de freqüència i es superi el nivell de consigna, el sistema permetrà l'atur de l'equip sense que es produeixi la interrupció del sistema de regulació, de manera que quan s'assoleixi de nou el valor de consigna, l'equip torni a arrencar de manera automàtica.

- Regulació la ventilació en cada cambra del reactor biològic: L'objectiu és optimitzar el consum energètic i millorar l'estabilitat del procés. Aquest llaç de control pot tenir algoritmes complexos que requereixen una aplicació instal·lada al SCADA (Centre de Control).

- La concentració d'oxigen dissolt en cada cambra es manté en el valor de aconsegueixi modificant el grau d'obertura de cada vàlvula de control, segons el cabal que determini el cabalimetre de cada canal. Per minimitzar les pèrdues de càrrega en les vàlvules, la vàlvula que requereixi menor regulació romandrà oberta completament i s'establirà una consigna de pressió.

- Regulació dels turbocompressors: a partir de la consigna de pressió i cabal es controlarà la pressió de descàrrega a la conducció general d'aire modificant les velocitats de gir. Aquest llaç de control es troba en el mòdul (Màster Control Panel) a subministrar pel fabricant dels turbocompressors.

- En cas que es produeixi aturada en algun equip en funcionament, el sistema indicarà l'alarma a la corresponent pantalla i de forma automàtica arrencarà el següent equip disponible, sempre que es trobi disponible en reserva.

8. PROTOCOL I CRITERIS DE VALIDACIÓ DE LES ATURADES FORÇOSES I ALTERACIONS DEL RÈGIM NORMAL DE FUNCIONAMENT DE LES INSTAL·LACIONS

L'execució de les obres d'ampliació de l'EDAR s'ha previst en una seqüència de fases que garanteixen el compliment del "Protocol i criteris de validació de les aturades forçoses i alteracions del règim normal de funcionament de les instal·lacions de l'Agència Catalana de l'Aigua" mantenint-se la planta en funcionament en tot moment i garantint sempre la qualitat de l'aigua de sortida.

La posada en funcionament de les noves instal·lacions es realitzarà tan bon punt s'acabin les corresponents proves d'estanqueïtat i de funcionament i sempre que els òrgans implicats hi estiguin d'acord.

Les fases d'execució de les obres es troben descrites en l'Annex 11 Processos constructius.

9. DADES BÀSIQUES

9.1. CARTOGRAFIA I TOPOGRAFIA

S'ha emprat l' aixecament topogràfic a escala 1/500 de la zona de l'ampliació de l'EDAR de Reus. Les coordenades (X,Y,Z) utilitzades en els aixecaments topogràfics de l'EDAR són absolutes. Per a la redacció del present projecte s'ha utilitzat la cartografia a escala 1:5000 I 1:1000 DE L'igcg.

9.2. GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

La informació prèvia obtinguda per a la realització d'aquest de l'annex de geologia i geotècnia s'ha extret del Projecte constructiu d'ampliació de l'EDAR de l'any 2007.

A l'Annex núm.5 Geologia i Geotècnia s'inclou un informe del reconeixement geotècnic dels terrenys que conformen l'EDAR de Reus.

10. EXPROPIACIONS

Les obres a executar a l'EDAR de Reus s'executaran a dins de la parcel·la que ocupa la planta actual.

11. SERVEIS AFECTATS

L'empresa constructora adjudicatària de les obres haurà de sol·licitar, previ inici de l'obra, els plànols de les xarxes instal·lades en l'àmbit de l'obra a l'empresa explotadora.

No es preveu l'afectació de serveis externs a la pròpia planta de tractament, el pressupost del present projecte constructiu conté la valoració de les reposicions de les canonades i serveis de la planta que es podran veure afectats per les obres.

12. AFECCIONS MEDIAMBIENTALS

El projecte no preveu cap tipus d'afecció a zones classificades dins del PEIN (Plan de Espacios de Interés Natural), ENPE (Espacios naturales de Protección Especial), de la Xarxa Natura o de la ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves). Per tant, per aquests aspectes el projecte. no és supòsit d'una tramitació d'avaluació ambiental ordinària.

S'inclou en la redacció d'aquest projecte l'Annex 18.Document ambiental, on s'exposa el següent:

- L'objectiu de l'ampliació és la millora tècnica del tractament de les aigües depurades per aconseguir una millora en la qualitat dels paràmetres de l'afluent.
- L'afectació més important del projecte es produirà durant el funcionament de la planta, bàsicament pel lleuger increment del soroll dels equips i instal·lacions i les possibles olors que inevitablement es produeixen en el procés de depuració i l'abocament en llera pública de l'efluent, amb una certa càrrega contaminant.
- Els aspectes positius del desenvolupament del projecte són la correcta depuració de l'aigua residual de Reus mentre que els efectes negatius identificats es poden considerar, de forma global, ambientalment compatibles amb l'entorn en que s'inscriuen.
- S'han identificat, avaluat i valorat un conjunt d'impactes, comprovant que, si es tenen en compte les mesures preventives i correctores proposades, els efectes que causen al medi són mínims.
- Per tot això, es va valorar l'impacte global del projecte com a COMPATIBLE sense afecció mediambiental.

13. GESTIÓ DE RESIDUS

L'estimació de la quantitat dels residus de construcció i demolició que es generaran obra, s'han identificat i codificat segons la llista europea de residus publicada per la "Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

A l'annex núm. 20''Gestió de residus'', es s'estima la quantitat dels residus de la construcció i demolició que es generaran amb motiu d'aquest projecte i es descriu la gestió dels mateixos tant en obra com fora d'obra.

14. SEGURETAT I SALUT

D'acord amb el Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre de 1997, i amb l'apartat 1 paràgraf g) 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, en l 'annex núm. 15 ''Estudi de Seguretat i Salut'' del present projecte constructiu s'inclou un estudi de seguretat i salut on es reflecteixen totes la mesures de seguretat i preventives per evitar possibles accidents i / o malalties professionals .

15. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

El Pla d'Assaigs té per objecte organitzar i valorar els assaigs a realitzar per les diferents unitats d'obra i materials utilitzats en les obres i és independent del Pla d'Autocontrol de Qualitat que fixi el contractista.

L'Annex 14. Pla de control de qualitat, es redacta en acompliment de la normativa vigent, assenyalant les unitats objecte de control, el tipus, la freqüència i la qualitat d'assaig a realitzar, així com el pressupost assignat per a dur a terme el Pla de control de qualitat.

En compliment de la normativa vigent s'ha elaborat un Pla de control de Qualitat per a l'execució de les obres. A l'Annex núm. 9 ''Pla de Control de Qualitat', queda reflectida la proposta del pla de on s'assenyalen les unitats objecte de control, el tipus, la freqüència i la quantitat d'assaigs a realitzar.

16. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Els preus que s'aplicaran a les diferents unitats d'obra es justifiquen a l'Annex 19.Justificació de preus.

17. PLA DE TREBALLS

Al present projecte s'ha inclòs el pla d'obra en compliment de l'article 132 del Reglament general de la Llei de l'Administració Publica, aprovat pel Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre de 2001 i de l'apartat 1 paràgraf e) de l'article 233de 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 redacta l'Annex núm. 12 "Pla d'obra" on s'arriba amb caràcter indicatiu a un termini d'execució de les obres projectades d'onze (**12**) mesos, dividits en:

- Fase 1: Reactor Oest. Sis (**6**) mesos.
- Fase 1: Reactor Est. Sis (**6**) mesos.

18. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

La valoració de les obres s'ha efectuat tenint en compte els costos de mà d'obra, dels materials i de la maquinària, per poder formar els preus de les diverses unitats d'obra, tal i com es justificar a l'annex número 21. Els esmentats preus unitaris inclouen la part proporcional de les despeses d'assajos.

Aplicant aquests preus als amidaments fets a partir dels plànols del projecte, s'ha elaborat la valoració de les obres, inclosa com a document número 4 del present projecte constructiu, de la qual s'obté el següent resum:

[redacted]

19. PROPOSICIÓ DE CONDICIONS CONTRACTUALS

19.1. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

D'acord amb el que s'estableix a l'article 77de 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.

Es determinen a continuació els grups i subgrups on han d'estar classificats els contractistes d'obres per poder ser adjudicataris de les obres del present projecte:

- Grup **K**: Especials
- Subgrup **8**: Estacions de tractament d'aigües

Tenint en compte la durada prevista de les obres de 12 mesos i segons el pressupost d'execució per contracte, s'estableix una categoria **4** (superior a 840.00 € i inferior a 2.400.000€) .

19.2. REVISIÓ DE PREUS

En cas que calgui la seva aplicació, aquesta la fixarà l'Òrgan de Contractació segons els criteris que consideri adients i d'acord amb la normativa aplicable.

20. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLERTA

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.

21. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

Aquest projecte constructiu conté els documents que es relacionen a continuació.

DOCUMENT Nº1. MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEXOS

Annex n º 1. Principals característiques

Annex n º 2. Recopilació de l'informació existent

Annex n º 3. Estudi hidràulic i de septicitat mitjançant traçadors

Annex n º 4. Estudi hidràulic mitjançant modelització CFD

Annex n º 5. Geologia i geotecnia

Annex n º 6. Càlculs de procés

Annex n º 7. Càlculs hidràulics

Annex n º 8. Obra civil

Annex n º 9. Càlculs elèctrics

Annex n º 10. Automatització i telecontrol

Annex n º 11. Processos constructius i organització de l'obra

Annex n º 12. Pla d'obra

Annex n º 13. Especificacions tècniques de materials i equips

Annex n º 14. Pla de control de qualitat

Annex n º 15. Estudi de seguretat i salut

Annex n º 16. Mesures d'eficiència energètica

Annex n º 17. Reportatge fotogràfic

Annex n º 18. Document ambiental

Annex n º 19. Justificació de Preus

Annex n º 20. Pla de gestió de residus

Annex n º 21. Pressupost per coneixement de l'Administració

DOCUMENT N º 2: PLÀNOLS

1 Situació i índex

2 Planta general

2.1 EDAR

2.2 Canonades

2.2 Serveis

3 Topografia

4 Diagrama de procés

5 Reactor biològic

5.1 Instal·lació actual

5.2 Enderrocs

5.3 Geometria

5.4 Armadures

5.5 Equips mecànics

5.5 Proteccions col·lectives

6 Edifici Bufadors

6.1 Instal·lació actual

6.2 Enderrocs

6.3 Geometria

6.4 Equips mecànics

DOCUMENT N º 3: PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT N º 4: PRESSUPOST

Amidaments

Quadre de preus núm. 1

Quadre de preus núm. 2

Resum del pressupost

Pressupost d'execució per contracte

22. CONCLUSIÓ

Amb tot l' exposat en aquesta memòria i els seus annexos, així com a la resta de documents, es considera que queda definit el projecte constructiu*:* "Millora del tractament del biològic de l'EDAR de Reus". Es considera que el present Projecte, reuneix les condicions tècniques i administratives establertes en la vigent legislació per permetre la seva aprovació.

Reus, Desembre de 2020

AUTORS DEL PROJECTE

Albert Rebull Anguera
Enginyer Tècnic de Mines

REBULL ANGUERA ALBERT - 39700731V
Firmado digitalmente por REBULL ANGUERA ALBERT - 39700731V
Fecha: 2021.02.11 10:04:02 +01'00'

Antonio Girones Fargas
Enginyer Camins, Canals i Ports

77879828B ANTONIO RAMON GIRONES (R: B43389329)
Firmado digitalmente por 77879828B ANTONIO RAMON GIRONES (R: B43389329)
Fecha: 2021.02.11 10:04:34 +01'00'

ANNEX Nº 01

PRINCIPALS CARACTERÍSTIQUES

ÍNDEX DE L'ANNEX 1

1. INTRODUCCIÓ..... 1

1. INTRODUCCIÓ

És objecte del projecte la definició i valoració de les obres necessàries per a la millora del tractament del biològic de l'EDAR de Reus.

Atenent a l'orografia de la zona, el terme municipal de Reus i més concretament a la situació de l'estació depuradora d'aigües residuals de Reus situada a la zona sud de Reus, a l'oest de la carretera C-14 i sud de la carretera T-11 pròxima al barranc de Mas Calvó, a la qual s'accedeix pel camí de la carretera vella de Salou.

- Resolució de la problemàtica causant de la deficient sedimentació dels fangs en la decantació secundària de l'EDAR de Reus a causa de la proliferació de bactèries filamentoses del tipus 021N.

Aquestes actuacions presenten un objectiu clar: donar solució a la problemàtica de flotació de fangs que impedeixen el correcte funcionament de la mateixa

A continuació s'adjunten les estadístiques de partides relacionades amb els treballs principals a executar a l'EDAR de Reus.

Apèndix 1. Estadística de partides

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 10/02/21 Pàg.: 1

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1	EMRB006	Unt	Turbo compressors d'alta velocitat HST marca SULZER o equivalent, model HST20-6000-150. Inclou control actiu de rodaments magnètics, controls axials de vibracions actius, filtre d'entrada, vàlvula antirretorn, junta flexible de sortida i panell de control local. Inclòs tots accessoris necessaris: - Control actiu de rodaments magnètics AMB - Controls axials de vibració actius - Filtre d'entrada ITF - Vàlvula antiretorn BFB. Disseny especial per a baixes pèrdues de pressió. Sempre és necessari per evitar retorns des de la canonada. S'instal·larà després del difusor entre les brides. - Silenciador d'apagada BOS - Silenciador per minimitzar el soroll durant l'apagat del compressor. - Junta flexible de sortida OFJ. Per eliminar el risc de ruptura produït per forces superiors a 1500 N que vinguin de les canonades exteriors. Es connecta amb brides. - Con combinat difusor - Silenciador DCS - Silenciador combinat amb un con difusor d'alta rendiment que converteix la - Pressió dinàmica en estàtica. - Panell de control local LCU-FC Per al control de motors d'alta velocitat de turbo integrals - Silenciador de l'aire de refrigeració MCS - Silenciador per reduir el soroll de l'aire de sortida de la refrigeració. Inclou transport fins a lloc d'instal·lació, muntatge i proves de funcionament. Inclou treballs assistència en arrancada i formació personal de manteniment i operació.	74.809,21	3,000	224.427,63	20,92

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 10/02/21 Pàg.: 2

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
2	EDEZZ003	u	Subministrament i muntatge al fons del reactor biològic de 12 graelles de difussors marca XYLEM-SANITAIRE, model de Membrana WE de EPDM i 9´´ (380 cm² de superfície útil), o equivalent. Format per 1 graella de 140 difusors, 1 de graella de 160 difusors i 10 graelles de 153 difusors, amb un total de 1.830 difusors. Muntats sobre canonada de PVC de diàmetre nominal 110 mm, inclou maniguets de connexió, suports de fons i col·lectors de DN80-150 mm en PVC, brida de connexió a col.lector d'aireació, purga de condensats per cada parrilla, abraçadores i cargols. Inclou la grúa durant el muntatge i probes de funcionament de la parrilla de difusors.	36.012,39	2,000	72.024,78	6,71
3	EDEZBEXT	u	Subministrament i muntatge de bomba submergible de recirculació interna, marca Sulzer model XFP305M-CB2-PE750/6 o equivalent, cabal 1.490 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 75kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 90x140 mm, diàmetre de sortida 300 mm, velocitat impulsor 989 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 140 A, pot. consumida de xarxa 53 kW, pes 1.830 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 3000 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex	24.480,29	2,000	48.960,58	4,56

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
4	EDEZBINT	u	Subministrament i muntatge de bomba submergible de recirculació externa, marca Sulzer model XFP250J-CB2-PE220/6 o equivalent, cabal 763 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 22kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 120 mm, , diàmetre de sortida 250 mm, velocitat impulsor 980.9 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 42.7 A, pot. consumida de xarxa 19.9 kW, pes 860 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 250 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex	13.039,35	2,000	26.078,70	2,43
5	GG810002	ut	Suministre i muntatge de quadre all CCM-2 format per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació del proces del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A;amb allotjament suficient per a la instal·lació de 2 variador de freqüència de 75 kW,2 de 30 kW,; 6 conjunts per arrencada directa de fins 5.5 kW amb disjuntor magnetotèrmic i resta d'elements a instal.lar (cabalimetres, valvules amb actuador automàtic Auma, sensors. Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari..	12.549,27	1,000	12.549,27	1,17

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
6	EG4Z1008	U	Modificació i programació de sistema SCADA de gestió+control de l'EDAR de Reus: Desenvolupament de l'aplicació de control per el PLC Schneider M580 i integració al sistema de supervisió de planta, d'acord als requeriments indicats per l'ampliació de tractament biològic, contemplant: -Direcció del projecte i edició de especificacions funcionals -Disseny, Desenvolupament de la aplicació de PLC i proves FAT -Disseny, Desenvolupament de la aplicació de Supervisio Citect Scada i proves FAT -Configuració del equips de comunicació -Integració dels nous equips a la xarxa de comunicacions actual, configuració de canals, verificació de cobertures -Posada en marxa a planta i seguiment inicial -Documentació de la aplicació Per el desenvolupament de l'aplicació de PLC i Supervisió s'utilitzaran les eines Concept i VijeoCitect amb les seves funcions estàndard Tot inclòs, provat i funcionant.	11.293,13	1,000	11.293,13	1,05
7	GG810004	ut	Suministre i muntatge de quadre de distribució i control de motors al CCM-3 per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació de les turbosoplants d'aireació del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A. Inclou Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari..	10.785,63	1,000	10.785,63	1,01
8	XQA1X001	pa	Partida alçada d'abonament íntegre en concepte de seguretat i salut, en base a l'Estudi de Seguretat i Salut	10.000,00	1,000	10.000,00	0,93

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
9	GG820001	ut	Suministrament, instal·lació i posta en marxa de variador de freqüència de la marca Shcneider Electric model ATV650D75N4E o equivalent, de 75kW de potència, amb una intensitat nominal de 145A. Filtre CEM, protecció IP55, tensió nominal 380-480Vca, funció de seguretat STO, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus, 2 sortides analògiques, 3 sortides relé. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick.	5.740,88	2,000	11.481,76	1,07
10	EG4Z1001	U	Sistema Control Reactor Biològic. Subministrament de Quadre de Control per la zona del Nou Tractament Biològic, incloent: 1 Armari metàl·lic mural de 800x600x300mm, amb sistema de ventialció 1 Controlador programable Schneider M580 amb processador de 4MB, port USB i 3 ports Ethernet, SO Unity 1 Bastidors per muntatge X80 de 12 allotjaments amb Bus X i Bus Ethernet 1 Fonts d'alimentació de 20W 6 Mòduls de 16 entrades digitals 24VDC 2 Mòduls de 16 sortides digitals 24VDC 1 Mòdul de 8 entrades analògiques v/mA 1 Conjunt de borners de connexió per mòduls X80 1 Switch Industrial Ethernet amb ports d'adaptacio de FO multimode 1 Conjunt de interruptors automàtics per protecció dels circuits de maniobra 1 Font d'alimentació 230/24Vdc per alimentacio de sistema de I/O 1 Conjunt de borns de connexio de maniobra El quadre es lliura totalment mecanitzat i cablejat, inclosa la verificació a taller. Inclou proves FAT Inclou enginyeria de disseny i lliurament documentacio tècnica de detall, esquemes, llista de material, llista de connexions.	5.464,03	1,000	5.464,03	0,51

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
11	GJMZZ001	u	Mesurador de nitrats i amoni en continu marca Endress-Hauser, model ISEmax sensor CAS40D, o equivalent, mesura potenciomètrica en camp, ió selectiu Sensor digital de cable fix amb protocol Memosens, compensació ions d'interferència, tapes de membrana substituïble. Homologació: Zona no classificada Versió: Immersion; pH elèctrode CPS11, sensor temperatura CTS1 ISE-slot 1: Nitrat Adaptació cable: Cable fix; maniguets 2 Longitud cable: 7 m Inclou set de muntatge mitjançant pertiga amb anclatje d'acer inoxidable	3.528,81	2,000	7.057,62	0,66
12	GNN2ZVEH	u	Agitador submergible de gran eficiència per a aigües residuals, amb hèlix dinàmica d'alt rendiment i sistema d'auto-neteja d'àleps, capaç de proporcionar un cabal d'agitació de 0,265 m3 / sa 680 rpm en l'hèlix. Marca Sulzer, model RW4031-A40 / 8-EC-D05 * 10BC o equivalent, amb motor de 4 kW, tensió 400 V i 50 Hz. Motor estanc i encapsulat amb protecció de tipus IP 68, estator amb aïllament de classe F (H per models XRW 210 i XRW 300). Anell deflector de sòlids patentat per protegir la junta mecànica de possibles danys per l'entrada de materials sòlids i fibrosos. L'agitador disposa de protecció tèrmica per TCS amb sensor tèrmic en el bobinatge, protecció d'estanquitat per Sistema DI, amb sonda a la cambra d'oli i sistema de refrigeració per submergència (fins a 20 m). Els materials de l'agitador són: allotjament del motor a A-GJL-250, pintat, eix en 1.4021 (AISI 420), cargols exterior en 1.4401 (AISI 316) i hèlix en 1.4571 (AISI 316). Inclou junta mecànica en Carbur-silici i 10 m (H07RN-CSM) de cable per equip, tipus especial submergible en material CSM resistent a l'aigua residual. Inclòs sistema d'elevació i gir (Comprèn tub guia en acer galvanitzat i torn amb cable inox.) 60x60x4 h <7,5 mts.	3.417,78	12,000	41.013,36	3,82

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
13	XPAIPM01	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per a disposició d'un equip de dos tècnics com a mínim (un tècnic especialista en posades en funcionament i un tècnic ajudant) que realitzin, entre altres, les següents tasques: - Elaboració de manual d'explotació i funcionament de les noves instal·lacions - Elaboració del programa complert de proves per a la fixació de l'acompliment de les condicions de rendiment quantitatiu i/o qualitatiu de les instal·lacions executades. - Realització de les proves prèvies de funcionament a les instal·lacions i equips per a la seva posta en servei. - Supervisió del traspàs a l'empresa explotadora de totes les instal·lacions que es vagin finaltizant - Supervisió de la posta en servei de totes les instal·lacions que es vagin finaltizant. També inclou el cost d'operació i manteniment durant el periode de les proves de funcioment	3.414,40	1,000	3.414,40	0,32
14	GJMBZ500	u	Subministrament i muntatge de cabalímetre electromàgnetic de DN 450 marca ENDRESS HAUSER o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador. Totalment instal·lat i provat.	3.199,17	2,000	6.398,34	0,60

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
15	GJMZZ008	u	Transmissor de mesura marca Endress Hauser, model Liquiline CM448 o equivalent, Transmissor d'Anàlisi de Líquids Multiparamètric + Multicanal aplicable per a Control, pH / Redox, Conductivitat, Terbolesa, Oxigen (DO), Clor, SAC, Nitrats, Amoni. Sensors Digitals; tecnologia Memosens Navegador + Polsadors, Display Gràfic, Sensors + Mòduls endollables, Targeta SD, Data Logger, Relé alarma, Caixa amb Protecció IP66 + IP67 NEMA 4X Sensor pre-calibrat Homologació: Zona no classificada Senyal d'entrada: 8 Sensors Digitals Comunicacions: Digital D 2 Relés per neteja; límit, Alimentació: 100 ... 230V AC (50 / 60Hz), entrada de Cable: Mètrica, Set de Entrada de Cable: Inclòs AD> Idioma Operació: Espanyol	3.111,93	2,000	6.223,86	0,58
16	XQA1X002	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per la classificació a peu d'obra segons Real Decreto 105/2008, càrrega, transport i deposició controlada a instal·lació autoritzada de gestió o reciclatge, de tots els residus d'obra segons la llista europea de Residus (ordre MAM/304/2002), catàleg europeu de residus (CER) i catàleg de residus de Catalunya (CRC). Inclou residus de construcció (excepte terres) i d'enderrocs, residus especials, residus no especials i residus inerts.	2.800,00	1,000	2.800,00	0,26
17	GG820005	ut	Suministrament, instal·lació i posta en marxa de variador de freqüència de la marca Shcneider Electric model ATV650D30N4E o equivalent, de 30kW de potència, amb una intensitat nominal de 68A. Filtre CEM, protecció IP55, tensió nominal 380-480Vca, funció de seguretat STO, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus, 2 sortides analògiques, 3 sortides relé. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick.	2.590,14	2,000	5.180,28	0,48

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
18	OK1V2VR51	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA - Accionament servomotor 4-20 mA. PN10 trabajo o similar. DN 350. PN 10-16.Disc Inox., connexió Brides.	2.544,51	4,000	10.178,04	0,95
19	O1CEN250	u	Subministrament i muntatge de cabalímetre electromàgnetic de DN 250 marca ENDRESS HAUSER Promag w400 o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador. Totalment instal·lat i provat.	2.466,84	2,000	4.933,68	0,46
20	OK1V2VR31	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA. Accionament servomotor 4-20 mA. DN 250. PN 10.Disc Inox., connexió Brides.	2.123,65	16,000	33.978,40	3,17
21	PPA90IMP	pa	Partida alçada a justificar per a imprevistos de l'obra	2.117,17	1,000	2.117,17	0,20
22	OF4A1450	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 600mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra.	1.452,13	2,000	2.904,26	0,27
23	GJMZZ004	u	Sensor d'Oxigen Dissolt marca Endress Hauser, model Oximax COS61D, o equivalent, òptic Aplicació: Aigua de xarxa, Aigua residual. Sensor digital, Tecnologia Memosens, capçal: G1 ´´, 3/4´´ NPT, revisió automàtic del sensor. Calibratge en Fàbrica Homologació: Zona no classificada Aplicació / Rang de mesura: Oxigen 0 ... 20 mg / l Connexió del Sensor: Cable integral; maniguets flexibles 3 Longitud de Cable: 7m Inclou set de muntatge mitjançant pertiga amb anclatje d'acer inoxidable	1.416,62	6,000	8.499,72	0,79

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
24	O1CZ5030	u	Subministrament i col·locació de mesurador màssic de cabal per dispersió tèrmica FCI per a aire de la marca Iberfluid o equivalent, Model ST50, d'acer inoxidable AISI 316L, camp de mesura de 50 a 2100 Nm3/h d'aire (en conducció de 250 mm de diàmetre), pressió màxima 10BarG, alimentació 12 a 36 Vdc (2fils) i protecció IP65.- Totalment instal·lat i provat.	1.298,85	12,000	15.586,20	1,45
25	OK1V5B08	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de retenció de bola DN 250 PN 10	1.213,30	4,000	4.853,20	0,45
26	Z31HI010	u	Desmuntatge i retirada de totes les conduccions, equips, sensors, cablejats...del reactor biològic, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	1.209,98	2,000	2.419,96	0,23
27	GS5AR400	u	Subministrament i instal·lació de vàlvula de papallona d'eix central amb brides tipus Belgicast BV.05.2CB o equivalent DN 400 mm; PN 1.6 MPa amb reductor manual, cos en fosa dúctil GGG 40, revestiment mínim amb pintura epoxi de 150 micres, eix inox AISI 420, disc inox AISI 316 sobre junta EPDM, amb tots els seus accesoris i complements per al seu muntatge, completament instal·lada i provada.	1.184,91	2,000	2.369,82	0,22
28	OK1V90080	u	Vàlvula de sobrepressió segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè dièn (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) , muntada en canonada	1.127,93	3,000	3.383,79	0,32
29	GJMDRE01	u	Indicador-transmissor de potencial redox marca Endress Hauser o similar.Inclòs accessoris necessaris. Totalment instal·lat i provat. Segons ETP 11.08	1.057,21	2,000	2.114,42	0,20
30	Z31HI009	u	Retirada del reactor biòligc de graella de difusors existents i difusors, incloent desmuntatge manual dels difusors i canonades, ncloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	1.008,32	2,000	2.016,64	0,19

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
31	OK1V5B09	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de retenció de bola DN 300 PN 10	903,83	4,000	3.615,32	0,34
32	OK1AV045	u	Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 450mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virollller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	816,59	2,000	1.633,18	0,15
33	Z31HI007	u	Tasques de trasvassament d'aigües entre cambres del reactor biològic, per a buidat de la cambra a actuar, mitjançant bombes sumergibles i posterior neteja de la superficie del recinte amb aigua a pressió.	806,65	2,000	1.613,30	0,15
34	OK1V2VR22	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil amb junt automàtic. DN 250. PN 16.Disc GGG-40, connexió Brides, inclou reductor manual GS o similar	672,64	3,000	2.017,92	0,19
35	OK1AV040	u	Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 400mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virollller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	661,66	1,000	661,66	0,06
36	OF4A1300	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 300mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra.	530,40	8,000	4.243,20	0,40
37	GJMDTP01	u	Transmissor de pressió marca Endress Hauser o similar.Inclòs accessoris necessaris. Totalment instal·lat i provat. Segons ETP 11.01	480,04	2,000	960,08	0,09
38	OK1AV030	u	Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 300mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virollller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	435,91	4,000	1.743,64	0,16
39	EELEX021	u	Inspeccions de les Administracions i entitats competents (OCA, ECA, etc), tases corresponents i gestió amb les mateixes. Totalment executat.	423,50	1,000	423,50	0,04

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
40	OK1AV025	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 250mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra.	351,22	7,000	2.458,54	0,23
41	GDDZUV01	U	Marc i tapa rectangularde 4 fulles de fosa ductil de dimensions 1700x900 mm clase d400 colocada	344,66	4,000	1.378,64	0,13
42	EELEX031	u	Tramitació de projecte de la instal·lació d'electricitat realitzat per enginyeria, inclós taxes de serveis d'indústria i de les entitats col·laboradores de la administració, tal com proves i gestions necessàries. Totalment executat.	304,91	1,000	304,91	0,03
43	EELEX011	u	Confecció de butlleti (Certificat de la instal·lació) sellat pels Serveis d'Indùstria	152,46	1,000	152,46	0,01
44	KK2Y000	u	Desmuntatge de soplant existent en la planta, inclòs calderia, càrrega sobre camió i transport fins a gestor autoritzat.	151,72	2,000	303,44	0,03
45	EB32U080	m2	Reixa metal.lica d'acer inoxidable AISI316,per a forat de forma rectangular amb bastiment exterior amb platines d'acer inoxidable de 30x5 mm i lamel.les, fixada amb fixacions mecàniques	136,22	1,440	196,16	0,02
46	G45RU520	m2	Reparació de superfícies escorstonades, amb segregacions, escantellades, erosions o zones amb desprendiments en paraments de formigó, amb morter tixotròpic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres, inclòs sanejat manual, repicat fins a 2 cm darrera l'armadura principal i amb un repicat màxim de 6 cm, amb aplicació de pont d'unió i passivat d'armadures	110,67	16,102	1.782,01	0,17
47	EFB1Z600	m	Subministrametn i muntatge de tub de polietilè de designació PE 100, de 630 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable	101,20	40,000	4.048,00	0,38

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 10/02/21 Pàg.: 13

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
48	GJMZZ005	u	Conjunt d'immersió per sensors marca Endress Hauser, model Flexdip CYA112, o equivalent, tub d'Immersió: Estàndard, Diàmetre 40mm, Longitud: PVC 1200mm, angle de connexió a sensor: PVC, 45º, adaptador del Sensor: G 1´´	78,70	12,000	944,40	0,09
49	G450A356	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat	78,43	919,240	72.095,99	6,72
50	G450A355	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat.	77,73	195,048	15.161,08	1,41
51	GB131CEO0X	m	Subministrament i col.locació de barana d'acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 10 cm, de 120 a 140 cm d'alçària, segons plànol 5.6F2, muntat sobre mur amb fixacions mecàniques o soldat a estructura de suportació de l'entramat de tramex	74,64	300,000	22.392,00	2,09
52	G315N003	m3	Rebliment amb formigó HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat des de camió	63,11	36,000	2.271,96	0,21
53	G3C515G2	m3	Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat.	61,74	9,962	615,05	0,06
54	G9P10015	m2	Entramat de PRFV, de 20x20 mm de pas de malla, amb platines de 30 mm d'alçada, amb part proporcional de cèrcol, fixacions a estructura auxiliar de sosteniment, totalment acabat	56,13	136,000	7.633,68	0,71
55	EFB1Z450	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 450 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable	52,09	12,000	625,08	0,06

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 10/02/21 Pàg.: 14

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
56	GG2C2V12	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x600 mm, amb 1 compartiment, muntada sobre suports horitzontals i/o vertical, inclos suplements, suports, connexions i accessoris	51,16	40,000	2.046,40	0,19
57	G9H11751	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	45,17	24,912	1.125,28	0,10
58	GDK256F2	u	Pericó de 38x38x55 cm, amb parets de 15 cm de gruix de formigó HM-20/P/20/I i solera de maó calat de 240x115x100 mm, sobre llit de sorra	42,89	10,000	428,90	0,04
59	EE51ET10M9FI	m2	Formació de conducte rectangular de llana mineral de vidre (MW), segons UNE-EN 14303, de gruix 40 mm, resistència tèrmica >= 1,25 m2.K/W, amb recobriment exterior de paper kraft alumini reforçat i recobriment interior de teixit de vidre negre ref. APTA_A1 de la serie Conductes Climaver d'ISOVER , muntat al sostre amb elements de fixació	38,43	12,000	461,16	0,04
60	E4401000	m	Caixa metàl·lica per fixar sobre l'encofrat, amb doble armadura d'espera allotjada en el seu interior, de 12 mm de diàmetre. Inclòs instal·lació i neteja.	37,49	6,200	232,44	0,02
61	FHM1N001	u	Desmuntatge de columna d'enllumenat, inclós enderroc de dau de formigó	34,96	1,000	34,96	0,00
62	E7J1B2AA	m	Formació de junt de treball, en elements formigonats ´´in situ´´, amb junt tubular de pvc de 220 mm, col·locat a l'interior	34,94	57,800	2.019,53	0,19
63	E61BF411	m2	Paret per a tancament de gruix 20 cm amb bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x200 mm i densitat 500 kg/m3, per a revestir, col·locat amb morter per a ram de paleta (T) segons UNE-EN 998-2	32,43	1,440	46,70	0,00
64	G214U020	m3	Enderroc d'estructures de qualsevol tipus, de formigó en massa o armat, amb mitjans mecànics o manuals, inclòs tall d'armadures, càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	31,48	205,177	6.458,97	0,60

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
65	E7J1B23A	m	Formació de junt de treball, en elements formigonats ´´in situ´´, amb perfil elastomèric d'àncora plana, de 150 mm d'amplària, col·locat a l'interior	25,72	23,000	591,56	0,06
66	E4D21B06	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb plafó metàl·lic de 50x250 cm, per a murs de base curvilínia, encofrats a una cara, d'alçària <= 6 m	24,38	578,000	14.091,64	1,31
67	E4D2Z001	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb tauler de fusta de pi, per a base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist	24,22	3.311,270	80.198,96	7,48
68	GDKZ3154	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis, de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locat amb morter	20,68	10,000	206,80	0,02
69	G96516D9	m	Vorada recta de peces de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de calçada C3 de 28x17 cm, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió T (R-5 MPa), segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó no estructural de 15 N/mm2 de resistència mínima a compressió i de 20 a 25 cm d'alçària, i rejuntada amb morter	17,41	21,000	365,61	0,03
70	E7J5C4HC	m	Junta combinada tipus KAB conformada per una junta selladora de material PVC-P amb una tira de junta expansiva integrada. Totalment instal·lada.	13,98	173,400	2.424,13	0,23
71	GG3121D4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	12,80	270,000	3.456,00	0,32
72	G4BP0004	unt	Ancoratge amb barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre, incloent perforació, col·locació amb injectat continu amb morter de ciment o resina, en estructura de formigó, segons plànols	12,24	318,000	3.892,32	0,36
73	GDDZS005	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra	11,53	48,000	553,44	0,05

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
74	GG3121C4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.	10,22	420,000	4.292,40	0,40
75	GG312584	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 25 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub	9,65	100,000	965,00	0,09
76	E7J5C4B2	m	Segellat de juntes amb perfil hidroexpansiu de cautxú de secció 2x2 cm, col·locat amb adhesiu	8,80	441,400	3.884,32	0,36
77	EG380A07	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat en malla de connexió a terra	8,58	165,000	1.415,70	0,13
78	G222U009	m3	Excavació de rases, pous o fonaments, amb mitjans mecànics, a l'interior o exterior del reactor biològic, inclos càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	8,38	326,730	2.738,00	0,26
79	E4BP1112	u	Ancoratge amb acer en barres corrugades de 12 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a una profunditat d'encastament de 30 cm, longitud de barra 1,30 m.	6,91	1.292,000	8.927,72	0,83
80	EF44Z002	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN	6,50	12.688,637	82.476,14	7,69
81	GG23ED15	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment	6,42	5,000	32,10	0,00

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
82	G228LB0F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 2 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM	5,03	66,960	336,81	0,03
83	EG2A3E61	m	Canal PVC per a distribució elèctrica i adaptació de mecanismes, de 40x60 mm, d'1 tapa, amb 2 compartiments com a màxim, muntada sobre paraments	5,02	150,000	753,00	0,07
84	GG312564	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	4,78	2,000	9,56	0,00
85	G219U100	m	Tall amb serra de disc de paviment de mescles bituminoses o formigó, de 20 cm a 30 cm de fondària	4,24	215,000	911,60	0,08
86	E8121112	m2	Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1	4,18	1,440	6,02	0,00
87	EG31Z654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.	3,94	2,000	7,88	0,00
88	E89000X	m2	Pintat de parament vertical de guix, amb pintura al aigua amb acabat llis, amb dues capes d'acabat	3,94	1,440	5,67	0,00
89	G4R11055	kg	Estructura de soportació de l'entramat de tramex i les baranes d'acer inoxidable 304, amb perfils tipus UPN100, soldat a placa fixada mecànicament a mur, col·locat a l'obra amb soldadura. Inclou la placa de fixació de 150x150mm amb 4 tacs mecànics M10/200	3,88	1.782,680	6.916,80	0,64
90	FG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	3,77	200,000	754,00	0,07

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
91	G219U040	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	3,63	173,000	627,99	0,06
92	G219U010	m	Demolició de vorades sense rigola de qualsevol tipus, amb mitjans mecànics o manuals, inclosa la base de formigó, càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	3,57	21,000	74,97	0,01
93	E7J5151A	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 15 mm d'amplària i 8 mm de fondària, amb massilla de silicona neutra monocomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica	3,25	782,400	2.542,80	0,24
94	ER71124K	m2	Sembra de barreja de llavors per a gespa tipus rústica de baix manteniment de lleguminoses amb gramínies segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent la cobertura de la llavor amb sorra de riu rentada i el corronat posterior , i la primera sega	2,85	40,000	114,00	0,01
95	GR3P1C16	m3	Estesa de terra vegetal procedent de l'obra, amb motoanivelladora petita	2,39	8,000	19,12	0,00
96	GG312544	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	2,13	798,000	1.699,74	0,16
97	EG21271J	m	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	1,91	150,000	286,50	0,03
98	FG22TF1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	1,80	400,000	720,00	0,07

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
99	GG312534	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 2.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.	1,65	938,000	1.547,70	0,14
100	GG312324	m	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	1,12	1.643,000	1.840,16	0,17
101	EP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	1,09	40,000	43,60	0,00
102	G22DU200	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	1,05	40,000	42,00	0,00
103	GG312224	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 2 x 1.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.	0,98	1.643,000	1.610,14	0,15
104	EHV41210	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat i apantallat, muntat en canalització i connectat	0,96	3.346,000	3.212,16	0,30
105	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat	0,80	94.209,055	75.367,24	7,03

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
106	EP434550	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 5e F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	0,76	140,000	106,40	0,01
			TOTAL:			**1.072.705,91**	**100,00**

ANNEX Nº 02

ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ EXISTENT

ÍNDEX DE L'ANNEX 2

1. INTRODUCCIÓ..... 1

2. ESTUDIS PREVIS 1

3. INFORMACIÓ ADDICCIONAL..... 1

1. INTRODUCCIÓ

El present annex te per objectiu recollir i analitzar tota aquella informació disponible que ha esta consultada i utilitzada com a punt de partida per la redacció del present projecte de construcció.

2. ESTUDIS PREVIS

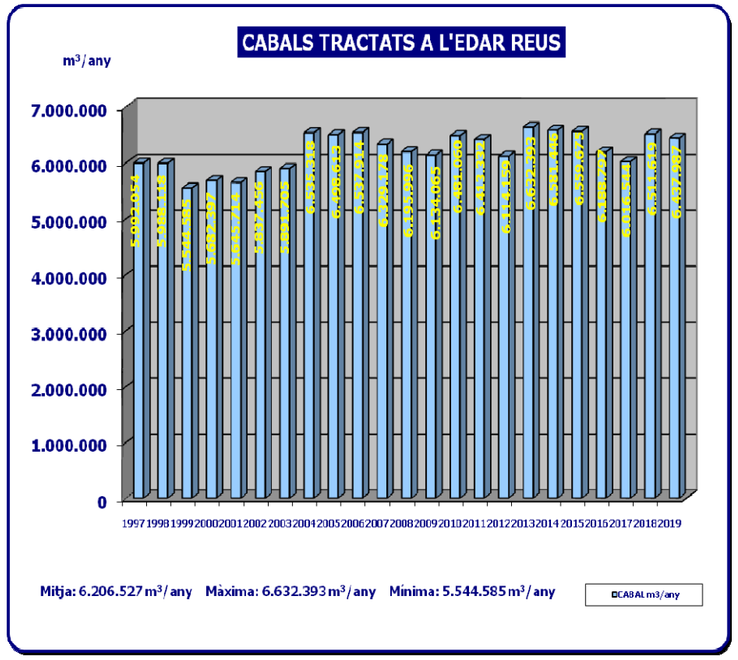
En l'apèndix 1 s'adjunta els estudis realitzats per la Universitat de Barcelona del Laboratori de Protozoologia, Departament de Biologia Animal de la Facultat de Biologia . "Caracterització biològica de la biocenosi dels fangs activats de la EDAR de Reus. Causes i control de l'IVF" i "Dinàmica de la EDAR de Reus de gener a octubre del 2015 i valoració comparativa dels resultats", aquest últim document va ser sol·licitat per Aigües de Reus al novembre de 2015.

3. INFORMACIÓ ADDICCIONAL

S'adjunten les dades de procés de l'EDAR amb l'històric de cabals de tractats i els valors de càrrega contaminant mitjos observats durant l'any 2020 a la sortida de la decantació primària.

CABAL TRACTAT ANUAL

ANYS	CABAL m^3/any
1997	5.992.054
1998	5.988.118
1999	5.544.585
2000	5.682.397
2001	5.645.714
2002	5.837.456
2003	5.891.705
2004	6.535.318
2005	6.498.613
2006	6.537.914
2007	6.329.178
2008	6.195.996
2009	6.134.065
2010	6.481.060
2011	6.413.332
2012	6.114.159
2013	6.632.393
2014	6.581.446
2015	6.559.675
2016	6.188.797
2017	6.016.544
2018	6.511.619
2019	6.437.987
MITJA	**6.206.527**
MÀX	**6.632.393**
MIN	**5.544.585**



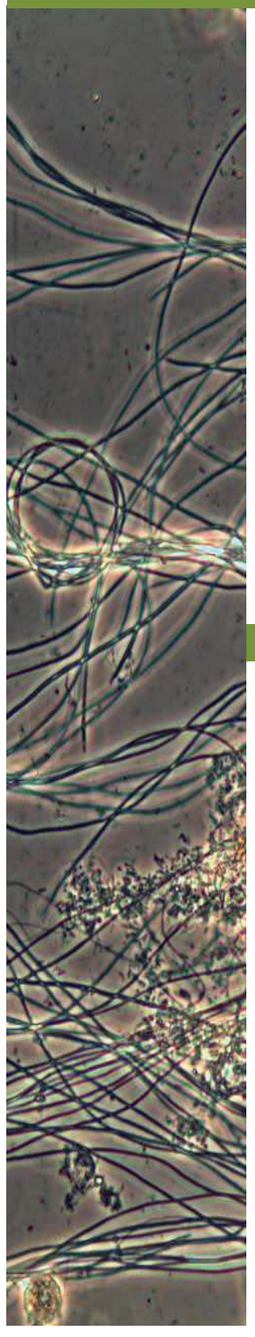
RESULTATS ANALÍTICA LINIA AIGUA EDAR REUS

MES	CABAL	pH		CONDUCTIVITAT		MES					DBO5					DQO					FOSFATS			AMONI		
	m3			micromhos/cm		ppm					ppm					ppm					ppm			ppm		
	Sortida	Entr:	Sort:	Entr:	Sort:	Entr:	Dec.	Rend:	Sort:	Rend:	Entr:	Dec.	Rend:	Sort:	Rend:	Entr:	Dec.	Rend:	Sort:	Rend:	Entr:	Sort:	Rend:	Entr:	Sort:	Rend:
								%		%			%		%			%		%			%			%
GENER	483265	7,60	7,77	1.550	1.559	297	77	74,14	18	94,08	380	189	50,37	16	95,87	855	434	49,28	76	91,17				47,03	51,88	-10,31
FEBRER	527710	7,64	7,69	1.785	1.721	367	80	78,23	18	95,13	447	214	52,15	14	96,91	985	475	51,73	80	91,92				56,23	44,20	21,39
MARÇ	553598	7,67	7,58	1.634	1.531	367	87	76,21	17	95,47	410	188	54,04	9	97,75	921	434	52,85	65	92,90				48,28	28,84	40,27
ABRIL	557536	7,62	7,39	1.438	1.293	297	96	67,75	19	93,77	317	154	51,23	9	97,23	735	399	45,70	73	90,08				41,15	19,95	51,52
MAIG	572488	7,50	7,51	1.553	1.474	363	86	76,37	19	94,78	305	140	54,17	8	97,31	797	386	51,66	71	91,11				47,75	27,85	41,68
JUNY	540806	7,61	7,56	1.545	1.450	349	100	71,33	14	95,99	264	120	54,61	9	96,74	788	367	53,45	62	92,20	7,80	3,90	50,00	46,52	26,54	42,95
JULIOL	546674	7,64	7,57	1.663	1.596	332	108	67,41	17	94,92	226	111	50,77	7	96,70	767	408	46,79	69	90,94				51,03	36,35	28,76
AGOST	540171	7,72	7,65	1.683	1.573	366	91	75,28	15	96,00	296	148	49,87	8	97,36	846	412	51,35	77	90,95				55,83	30,85	44,74
SETEMB	522374																									
OCTUB																										
NOVEMB																										
DESEMB																										
MITJA	**538.291**	**7,63**	**7,59**	**1.606**	**1.525**	**342**	**91**	**73,34**	**17**	**95,02**	**331**	**158**	**52,15**	**10**	**96,98**	**837**	**414**	**50,35**	**71**	**91,41**				**49,23**	**33,31**	**32,62**

CARACTERITZACIÓ BIOLÒGICA DE LA BIOCENOSI DELS FANGS ACTIVATS DE LA EDAR DE REUS. CAUSES I CONTROL DE L'IVF

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40



Caracterització biològica de la biocenosi dels fangs activats de la EDAR de Reus. Causes i control de l'IVF

Humbert SALVADÓ
Joan CASANOVAS
Oriol CANALS

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Caracterització biològica de la biocenosi dels fangs activats de la EDAR de Reus. Causes i control de l'IVF

Humbert SALVADÓ, Joan CASANOVAS i Oriol CANALS

Estudi amb col·laboració i encarregat per:
Gestió Ambiental i Abastament, S.A. EDAR de REUS

Sumari.

- ***Introducció***
- ***Material i mètodes***
- ***Resultats***
  - ✓ ***Anàlisi microscòpica i paràmetres operacionals***
  - ✓ ***Respirometries***
  - ✓ ***Relació entre paràmetres i anàlisi estadística***
- ***Discussió general***
  - ✓ ***Factors del desenvolupament de T. 021N***
  - ✓ ***Zoogloea* i els EPS**
- ***Conclusions i propostes***

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Introducció

El procés biològic de l'EDAR de Reus és un fang activat convencional. Es caracteritza per patir de manera crònica elevats Índex Volumètrics de Fangs (IVFs).

Com és ben conegut el bulking es caracteritza per una deficient separació sòlid-líquid en el decantador secundari, amb el conseqüent deteriorament de la qualitat de l'efluent. El bulking pot ser causat per la presència de diferents tipus de microoganismes, diferenciant el bulking filamentós i el no filamentós. El bulking filamentós és causat per la presència excessiva de microorganismes filamentosos. Si es dóna un creixement desmesurat d'aquests microorganismes, degut a la seva llargària, atrapen els flocs entre si formant una xarxa. Conseqüentment la sedimentabilitat disminueix. Una altra causa de mala separació és el bulking no filamentós (altrament anomenat viscós o zooglea), en aquest cas, el fang presenta una consistència gelatinosa degut a l'excés de producció d'exopolímers (EPS) per part de bacteris com *Zoogloea*.

El sistema d'aireació de la EDAR de Reus està dividit en dues línies paral·leles que presenten lleugeres diferències de funcionament que podrien donar llum a la determinació de les causes dels elevats valors de IVF. L'influent i els fangs passen per una cambra inicial (d'un volum de 1/6 del reactor) que precedeix a la resta del tanc, on es divideix el flux en dues direccions (figura 1). Les diferències entre línies venen donades per la desigualtat de cabal que es reparteix en cada direcció. La línia 2 presenta una major equitativitat en el repartiment de flux, mentre que la línia 1 presenta una direcció dominant que obliga a la major part dels fangs i a l'influent a recórrer un circuit intern, pel que el procés podria assimilar-se més a un procés de flux tipus pistó.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

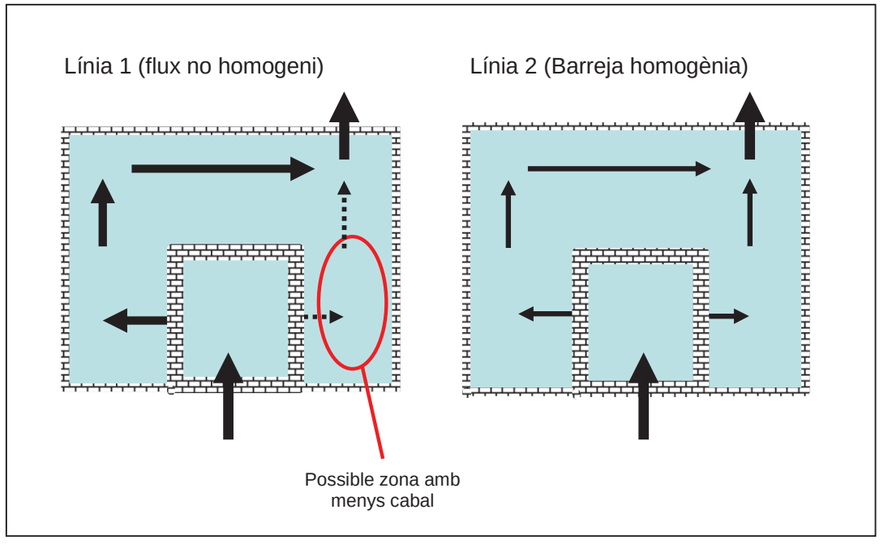


Figura 1. Esquema dels dos reactors. Flux hipotètic que es dedueix a partir dels valors d'oxigen.

Es proposa fer un seguiment del procés mitjançant observacions microscòpiques de les dues línies amb l'objectiu de caracteritzar la biocenosi del sistema. Aquest seguiment comprèn: anàlisis de l'estructura del fang, recomptes i identificació de bacteris filamentosos i microfauna del licor mescla d'ambdós subsistemes i relacionar els components microscòpics amb els paràmetres operacionals i demés paràmetres físico-químics d'interès.

Material i mètodes

S'han analitzat els fangs actius de cadascun dels dos reactors (R1 i R2) de la EDAR de Reus cada quinze dies des de maig de 2010 a febrer de 2011, amb un total de 36 mostres. Les mostres s'han analitzat mitjançant microscòpia òptica al Laboratori de Protozoologia de la Universitat de Barcelona.

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Mitjançant submostres de 25 µl s'han efectuat recomptes de protozous ciliats, protozous flagel·lats i amebes, metazous i microorganismes filamentosos. Aquests recomptes s'han efectuat sempre en viu utilitzant microscopia de camp clar i contrast de fases, i s'ha utilitzat en certs casos tincions i impregnacions argèntiques per identificar els taxons que ho han requerit. Les abundàncies dels organismes dels fangs es donen en individus per mil·lilitre (ind/ml), excepte el recompte d'organismes filamentosos, que es dóna en metres per mil·lilitre (m/ml).

L'estructura dels flocs i la identificació dels principals microorganismes filamentosos es realitza seguint Jenkins et al. (2004), Eikelboom (2000), Seviour&Seviour (2010). El recompte de microorganismes filamentosos s'ha realitzat mitjançant la tècnica proposada per Salvadó (1990). Per a la determinació de la microfauna es segueix Patterson & Hedley S. (1992), Lee et al. (2000) i en concret per als ciliats a Foissner et al. (1991, 1992, 1994 i 1995). La determinació de metazous se sol realitzar a nivell de fílum, encara que per la seva diversitat el fílum dels rotífers té un major interès i es pot identificar seguint Koste (1978).

Els paràmetres operacionals de control varen ser facilitats per l'entitat gestora de l'EDAR de REUS. Segons els acords presos al inici del present estudi, s'efectuaren alguns anàlisis addicionals per optimitzar l'anàlisi de dades.

Detecció / Quantificació *Zoogloea*. Per tal de detectar la presència de *Zoogloea* es va utilitzar la tècnica de Indian Ink (Jenkins *et al.* 2004). Per poder quantificar els seus efectes es va fer una proposta de determinació semiquantitativa de *Zoogloea*, els resultats de la qual no van ser satisfactoris. Creiem però d'interès mostrar com es va fer:

Preparació:

Solució 1: Tinta India (suspensió aquosa de partícules negres de carboni)

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Procediment:

1. Barregeu una gota de tinta de l'Índia i una gota de la mostra de fang activat en un portaobjectes. Depenent de la tinta utilitzada, pot ser necessari ajustar el volum de mostra.
2. Poseu un cobreobjectes i observeu-ho a 100x.
3. En fangs activats sense presència de substàncies polimèriques exocel·lulars (EPS) les partícules de tinta xinesa penetren en els flocs gairebé per complet, com a màxim deixant un centre clar. En els fangs activats que contenen grans quantitats de EPS, s'observaran grans àrees clares que corresponen a acumulacions de EPS, que no permeten la penetració de la tinta xinesa.

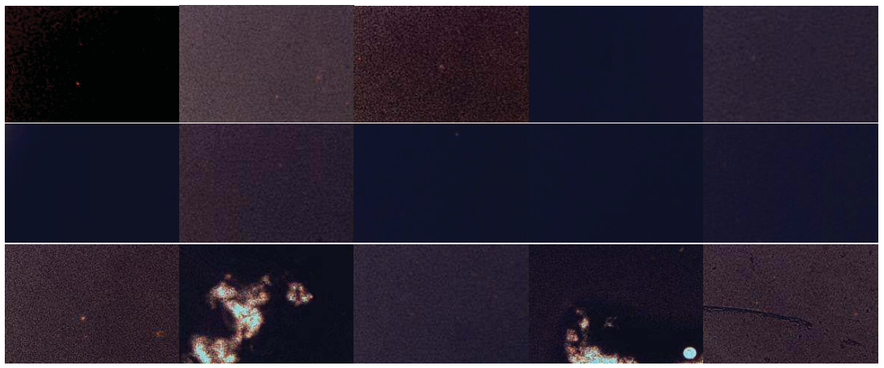


Figura 2. *15 camps a l'atzar de la mostra tenyida amb tinta d'Índia (Línia 2, 16/06/10)*

El mètode de semiquantificació de EPS's ha consistit en la realització de 15 fotos de 15 camps escollits a l'atzar (vegeu l'exemple d'una sèrie fotogràfica figura 2). A continuació s'ha de passar les fotos a blanc i negre, incrementar el contrast amb un programa d'edició fotogràfica i quantificar el recompte de zones clares (aquest darrer punt es pretenia desenvolupar-lo per fer-ho automàticament).

- La mostra s'ha preparat barrejant 15 µl de tinta d'Índia amb 15 µl de la mostra de fangs actius.
- S'ha fet la observació a 400X amb contrast de fases.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

El mètode de tinta india és adequat per fer evident que hi ha fang viscós però el mètode proposat no ha estat adequat per a quantificar *Zoogloea* ni els EPS. Bàsicament és molt difícil distingir entre un floc normal i un floc viscós, ja que en funció del temps la tinta va avançant endins del floc i fa difícil la comparació entre els diferents camps i mostres. Un dels problemes que també planteja aquest mètode és la distribució no homogènia de la tinta al portaobjectes, algunes zones queden molt concentrades de tinta i d'altres molt clares (penetrant molt menys dins del floc).

Distribució dels filaments. Degut a la rigidesa que presenta, el bacteri filamentós tipus 021N pot produir efectes sobre l'IVF a baixos valors d'abundància. Contràriament, l'agrupació d'aquests filaments disminueix l'efecte. Per calcular l'índex d'agrupació d'aquest bacteri filamentós, podem utilitzar una mesura de dispersió com el *coeficient de variació* (realitzat amb mínim de 30 camps). Aquest coeficient l'obtenim dividint la desviació típica de les dades entre la mitjana. Un major valor del Cv ens indica una major heterogeneïtat dels valors de la variable.

$$C_V = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

Es pot donar en percentatge calculant:

$$C_V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$$

Finalment per posar de manifest si els valors entre les dues línies eren significativament diferents s'emprà el paquet estadístic *Statgraphics Centurion XVI*.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Resultats

Anàlisi microscòpica i paràmetres operacionals

Els promitjos i valors estadístics més descriptius dels mostrejos efectuats per les dues línies es mostren a la taula 1 i taula 2. En tots els recomptes la presència de bacteris filamentosos ha estat elevada, dins d'aquests el bacteri tipus 021N ha estat majoritari pel que fa a abundàncies de microorganismes filamentosos. El bacteri tipus 021N presenta una dominància alta, representant en promig un 80% de la població total de filamentoses. Exceptuant el dia 1/6/2010, on hi ha una important quantitat de *Beggiatoa,* el tipus 021N representa en tots els mostrejos més del 70% dels bacteris filamentosos totals a les dues línies, en ocasions més del 90%. El bacteri filamentós tipus 021N serà, doncs, objecte de la discussió del present estudi. Aquest bacteri es presenta en llargs filaments que formen ponts interfloculars, la rigidesa dels quals pot influir molt en l'IVF. *Beggiatoa* també és un bacteri del sofre i la seva presència normalment s'associa a una important pertorbació, confirmada pel baix rendiment puntual. El conjunt de bacteris filamentosos ha estat superior a la línia 2 respecte la línia 1 (exceptuant el 26/01/11). La línia 2, doncs, s'ha mantingut en zona més propensa a patir elevats IVFs.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

	Línia 1					Línia 2				
	promig	Desvest	màx	min	n	promig	Desvest	màx	min	n
Microorganismes filamentosos, m/ml	**232**	106	492	67	18	**506**	619	2717	90	17
Beggiatoa	**2**	9	40	0	2	**4**	14	59	0	2
Haliscomenobacter hydrossis	**6**	5	19	0	15	**9**	17	68	0	11
Sphaerotilus natans	**5**	9	30	0	7	**3**	7	23	0	4
Thiotrix 1	**0**	0	1	0	0	**0**	0	0	0	0
Tipus 021 N	**198**	104	443	63	18	**454**	571	2445	86	17
Tipus 0961	**10**	11	32	0	13	**17**	23	68	0	9
Tipus 1701	**9**	8	30	2	18	**14**	32	136	0	14
Tipus 1863	**0**	0	2	0	1	**0**	0	0	0	0
Filamentoses no Identificades	**3**	8	30	0	2	**5**	13	44	0	5
Protozous flagel·lats, ind./ml										
Bodònids	**268024**	357348	1448443	0	16	**214909**	245301	782930	34283	18
Altres flagelats	**8333**	25637	107133	0	4	**6857**	20742	86992	0	4
Diplomonadins (Trepomonas)	**12604**	37246	154272	0	3	**10951**	26751	94277	0	3
Anthophysis	**50**	211	895	0	1	**0**	0	0	0	0
Protozous amebes, ind./ml										
Gimnamebes< 20 µm	**32021**	43587	124275	0	10	**10237**	18644	77136	0	9
Gimnamebes entre 20 i 50 µm	**2382**	7120	29997	0	11	**162**	439	1840	0	5
Gimnamebes > 50 µm	**163**	459	1940	0	6	**107**	350	1500	0	6
Protozous ciliats, ind./ml										
Acineria uncinata	**394**	512	1900	0	16	**606**	758	3340	0	17
Aspidisca cicada	**529**	545	1580	0	16	**911**	874	2520	0	17
Epistylis sp.1	**209**	748	3180	0	3	**161**	494	2060	0	4
Epistylis sp. 2	**387**	628	1760	0	7	**732**	1522	4980	0	8
Epistylis coronata	**219**	929	3940	0	1	**90**	382	1620	0	1
Epistylis chrysemydis balatonica	**1946**	3067	11160	0	12	**1872**	2360	7980	0	13
Holophrya discolor	**1**	5	20	0	1	**17**	30	100	0	6
Litonotus lamella	**34**	40	140	0	11	**16**	37	140	0	4
Opercullaria coarctata	**26**	108	460	0	1	**11**	47	200	0	1
Opercullaria microdiscm	**200**	849	3600	0	1	**0**	0	0	0	0
Opercullaria minima	**56**	236	1000	0	1	**0**	0	0	0	0
Opercularia sp.	**53**	129	500	0	4	**88**	179	760	0	8
Oxytricha sp.	**26**	55	220	0	6	**61**	116	420	0	8
Podophrya sp.	**3**	14	60	0	1	**0**	0	0	0	0
Tokophrya sp.	**44**	44	140	0	13	**36**	44	140	0	9
Uronema nigricans	**170**	209	780	0	13	**169**	185	740	0	14
Vorticella aquadulcis	**4**	19	80	0	1	**0**	0	0	0	0
Vorticella convallaria	**216**	403	1180	0	6	**198**	670	2840	0	3
Vorticella infusionum	**2024**	2588	10480	0	17	**2850**	3211	11120	0	17
Vorticella microstoma	**24**	104	440	0	1	**22**	94	400	0	1
Vorticella octava	**121**	425	1780	0	2	**51**	217	920	0	1
Vorticella sp.	**66**	245	1040	0	2	**197**	512	1980	0	3
Ciliat no identificat	**3**	10	40	0	2	**0**	0	0	0	0
Telotrocs	**17**	35	120	0	4	**28**	94	400	0	4
CILIATS TOTALS	**6807**	3642	14340	2500	18	**8115**	3714	16120	3240	18
DIVERSITAT CILIATS (bits/ind)	**1,84**	0,42	2,67	1,15	18,00	**1,89**	0,58	2,69	0,36	16,00
Metazous, ind./ml										
Rotífers	**4**	15	60	0	2	**3**	8	20	0	3
Lecanidae	**2**	9	40	0	1	**0**	0	0	0	0
Philodinidae	**2**	6	20	0	2	**3**	8	20	0	3
Nematodes	**40**	49	180	0	11	**36**	27	100	0	15

Taula 1. Resum de les dades de les observacions microscòpiques a les dues línies.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

	Línia 1					Línia 2				
	promig	Desvest	màx	min	n	promig	Desvest	màx	min	n
V30	**546**	264	950	150	**18**	**678**	294	1000	110	**18**
IVF	**776**	368	1722	300	**17**	**1154**	500	2165	386	**17**
MES	**723**	201	1110	485	**17**	**630**	187	1143	425	**17**
Edat fang	**1,8**	0,9	3,8	0,7	**13**	**1,6**	0,6	2,8	0,6	**13**
SS	**888**	185	1137	610	**9**	**809**	222	1080	497	**9**
SSV	**784**	193	1049	419	**9**	**698**	186	956	404	**9**
Càrrega màssica	**1,0**	0,3	1,6	0,4	**8**	**1,1**	0,3	1,7	0,7	**11**
DBO5 soluble (Sortida)	**6,5**	2,1	10	4	**8**	**6,0**	3,3	13,0	3,0	**8**
DBO5 no decantada (Sortida)	**17**	9	30	5	**9**	**19**	12	41	6	**9**
DQO soluble (Sortida)	**68**	24	101	32	**9**	**68**	19	101	46	**9**
DQO no decantada (Sortida)	**88**	28	128	43	**9**	**93**	31	147	57	**9**
Oxigen dissolt (10h)	**3,9**	1,0	5,3	1,8	**18**	**4,2**	0,6	5,2	3,0	**18**
Oxigen dissolt (18h)	**3,9**	0,7	5,0	1,7	**18**	**3,9**	0,8	5,5	2,0	**18**
Fòsfor total	**3**	1	4	2	**9**	**3**	1	5	2	**9**
Fòsfor Ortofosfats (Sortida)	**3**	1	4	2	**9**	**3**	1	4	2	**9**
Nitrogen amoniacal (Sortida)	**59**	10	69	38	**9**	**60**	5	68	52	**9**
Nitrogen kjeldhal (Sortida)	**65**	12	75	42	**9**	**67**	7	75	57	**9**
Sulfur dissolt (Entrada)	**1,9**	1,5	4,5	0,6	**3**	**1,9**	1,5	4,5	0,6	**3**
pH (Sortida)	**7,8**	0,2	8,1	7,5	**9**	**7,8**	0,1	8,1	7,7	**9**

Taula 2. Paràmetres operacionals dels dies de presa de mostres.

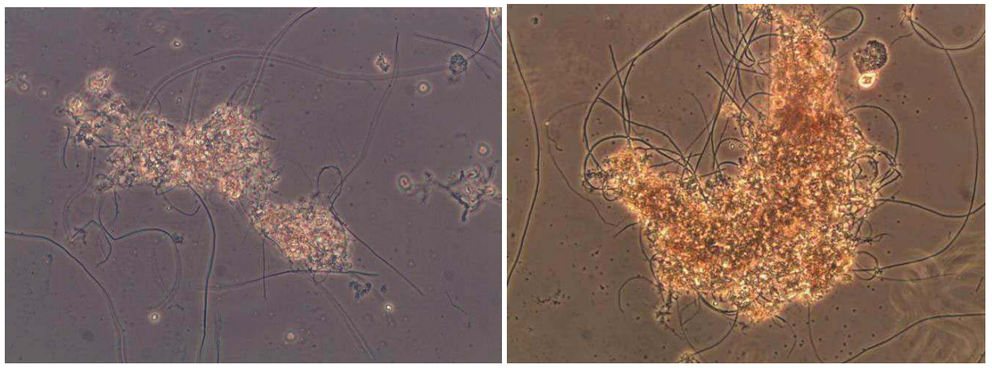
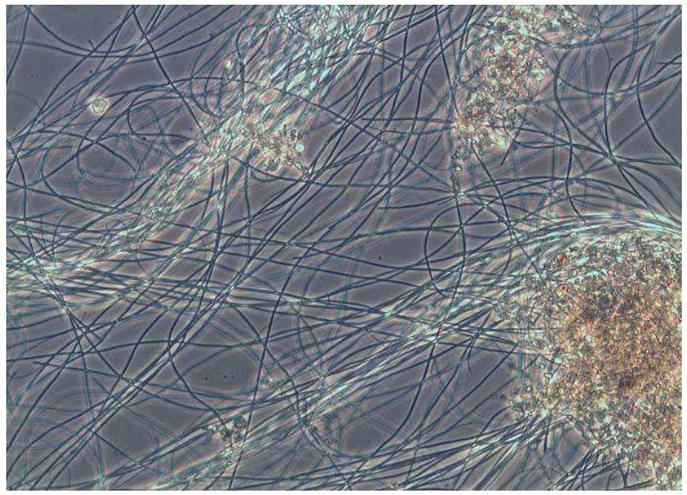


Figura 3. Fotografies de dies amb poca presència de filaments; esquerra L 1 21/9/10; dreta (Flg 5) L 2 16/11/10

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40



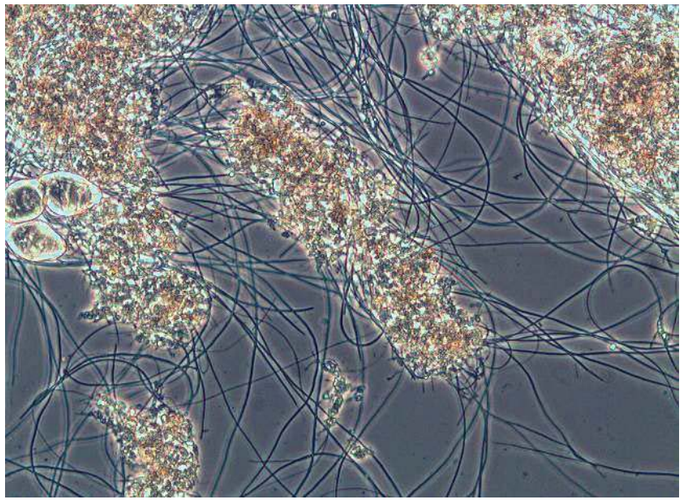


Figura 4. Fotografies generals de L 2 del dia 7/9/10 dia amb molta presència de filaments

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

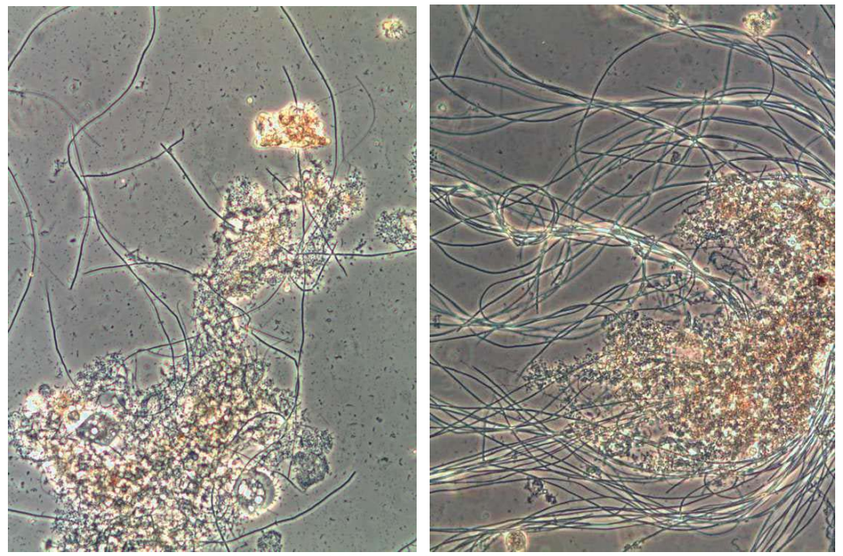
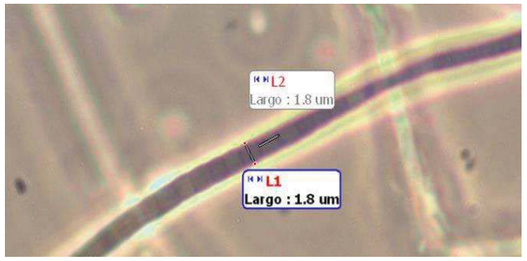


Figura 5. Vista general 8/2/11,Esquerra L1(filaments totals, 175m/ml), dreta L2 (filaments totals 837m/ml)

El bacteri tipus 021 N, avui dia atribuït al gènere *Thiothrix* (Seviour i Nielsen, 2010). El bacteri tipus 021N és un dels pocs bacteris filamentosos comuns dels fangs actius que abasta una àmplia varietat de trets morfològics. Aquests trets inclouen morfologia dels tricomes (poden ser rectes, corbs, de vegades lleugerament enrotllats), poden presentar estructures i inclusions addicionals (aquestes estructures inclouen gonidis, rosetes, grànuls de sofre), i una gran varietat de formes cel·lulars (rectangulars, en forma de barril, ovalades). La longitud del filament pot ser de 50 a més de 500 µm de llarg. Una cèl·lula individual pot variar l'amplada entre 1,0 i 2,0 µm. 021N és Neisser i Gram negatiu i amb grànuls de PHB.

El tipus 021N és ben conegut per la seva capacitat de crear bulking per la seva naturalesa d'estendre's cap a fora dels flocs i crear ponts entre ells. És problemàtica la situació en que sobresurten dels flocs, i per tant, es troben a la fase aquosa compresa entre ells, dificultant-ne l'aproximació. L'efecte és més important si els filaments són més llargs, robustos o rectes. Tanmateix, l'estructura interna del floc no es veu afectada (Eikelboom 2000). Els filaments trobats sovint superaven amb escreix els 300 µm i 500µm de longitud.

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40



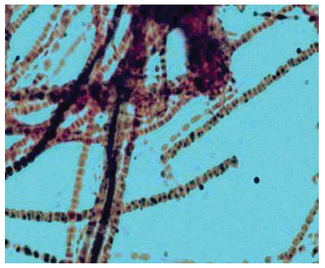


Fig 6 i Fig 7. Esquerra 021 N contrast de fases i dreta Tinció de gràvuls PHB en filaments de 021N

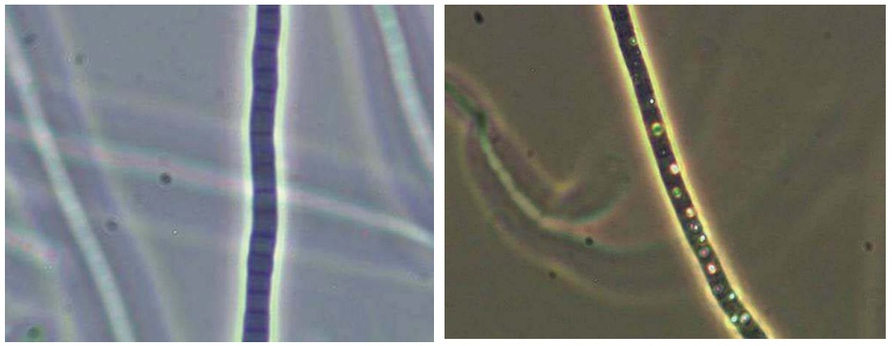


Fig 8 i 9. 021N; A l'esquerra, imatge obtinguda amb microscopia de camp clar; a la dreta, S-Test

Altres bacteris filamentosos observats.

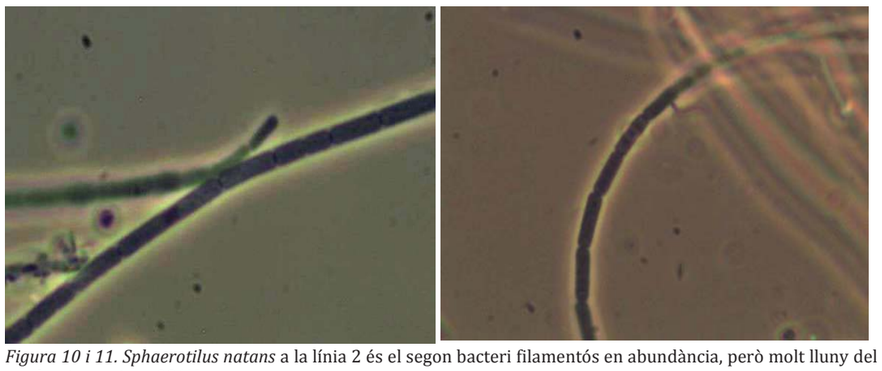


Figura 10 i 11. Sphaerotilus natans a la línia 2 és el segon bacteri filamentós en abundància, però molt lluny del predominant tipus 021N

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Zoogloea ha estat present al llarg de tots els mostrejos, tot i que malauradament encara no s'ha pogut quantificar. S'ha observat presentant aparença amorfa i formant estructures en forma de dits.

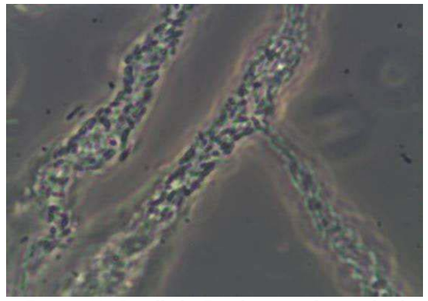


Figura 12. Detall de Zoogloea en forma de dits (Linia 1, 1/6/10)

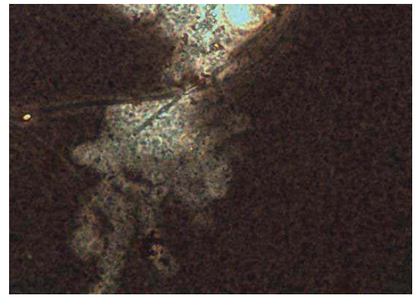


Figura 13 Detall de Zoogloea tenyida amb tinta d'Índia (Línia 1, 19/05/10)

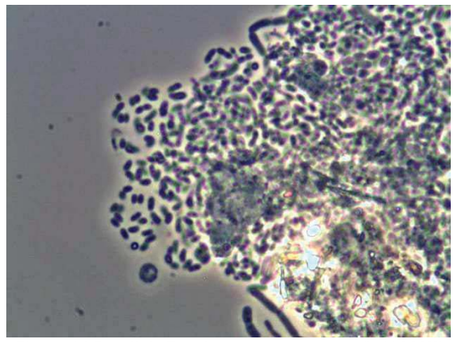


Figura 14 Detall de Zoogloea; aparença amorfa (1000X)

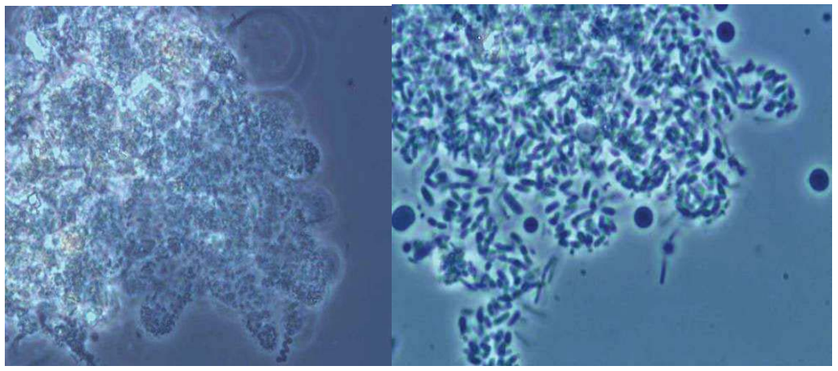


Figura 15. Imatges de Zoogloea; esquerra 100X; dreta (Fig 16) 1000X

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

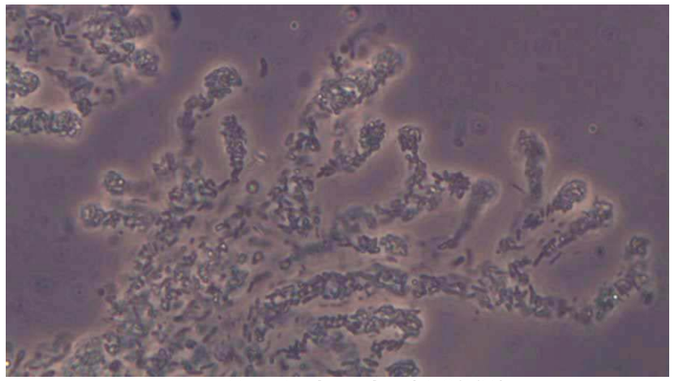


Figura 16. Imatge de Zoogloea (L1, 8/2/11)

La microfauna s'ha mostrat abundant i diversa dins dels paràmetres en que opera aquest sistema. En general podem dir que el sistema gaudeix d'una microfauna estable amb molts filtradors capaç d'eliminar els bacteris dispersos formats durant el procés. La baixa presència de metazous, els valors propers a 2 (sovint per sota) de l'índex de diversitat de protozous ciliats són característics d'una edat dels fangs jove. Les espècies trobades ens indiquen una qualitat de l'efluent de moderada a bona (alfa-mesosapròbica, entre un polipròbic i mesosapròbic). El nombre de petits flagel·lats bodònids és elevat i alhora és l'habitual amb processos amb una baixa edat dels fangs. No s'observen ni testamebes ni grans flagel·lats, característics d'edats elevades. També volem afegir que el nombre de metazous sovint és absent en edats molt baixes, però a les dues línies s'observen de manera habitual encara que en baixa densitat. Amb tot creiem que les edats dels fangs estan al voltant dels 3 a 6 dies. Entre les dues línies la configuració de la L1 hauria de representar un major estrés per la microfauna, així per exemple és favorable a aquesta hipòtesi la major abundància en la L1 de gimnamebes de mida petita. Aquestes sempre les hem associat a un pitjor funcionament del procés o a episodis de desestabilització. També en aquesta línia 1 sorprèn l'important nombre d'*Opercularia microdiscum* i en general d'altres *Opercularia,* indicadores també de desestabilització. Els resultats del protozous i petits metazous indicarien que la L1 està més estressada que la L2, pel que s'esperaria un major rendiment a la L2, però

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

les diferències entre els dos processos (Taula 2) són mínimes i no permeten diferenciar-les

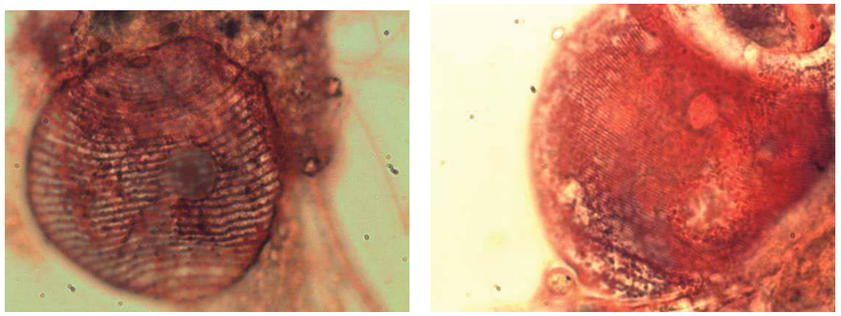


Figura 17. Imatges resultants de les impregnacions argèntiques (tinció de klein); a l'esquerra, Vorticella infusionum; a la dreta, Vorticella convallaria (05/05/10)



Figura 20, Vorticella convallaria, tinció de klein (L1, 8/2/11)

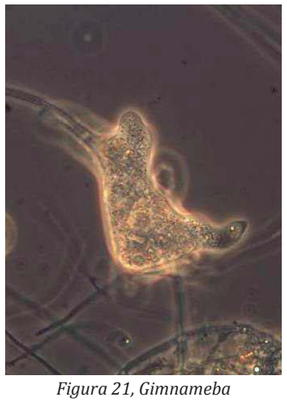


Figura 21, Gimnameba

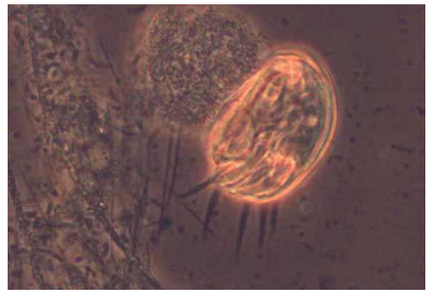


Figura 22. Aspidisca cicada (L2, 28/1/11)

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

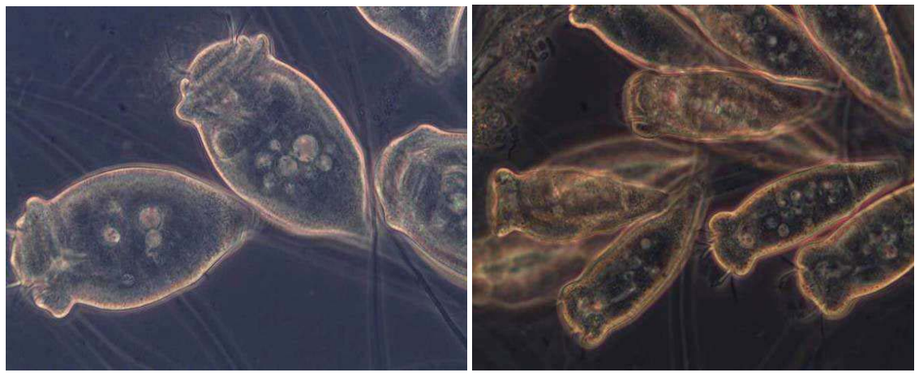


Figura 23, Esquerra, Epistylis chrysemydis balatonica; dreta, Epistylis sp 2

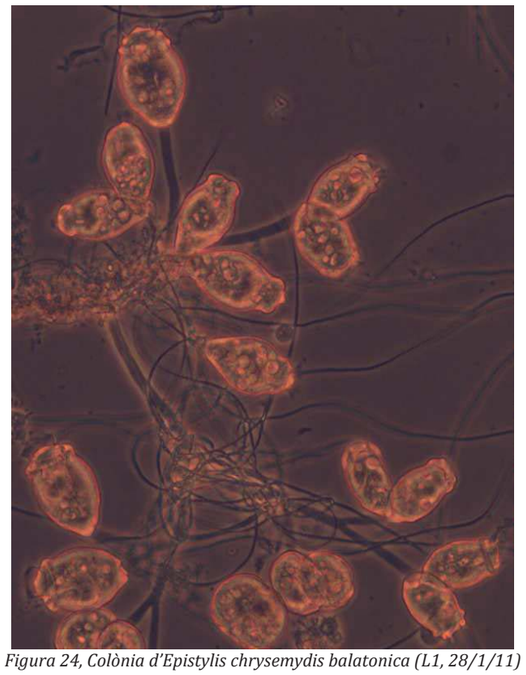


Figura 24, Colònia d'Epistylis chrysemydis balatonica (L1, 28/1/11)

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

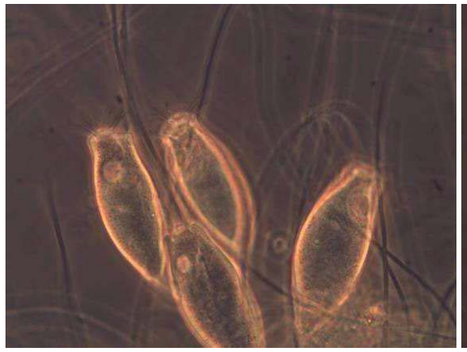


Figura 25, Opercularia sp.

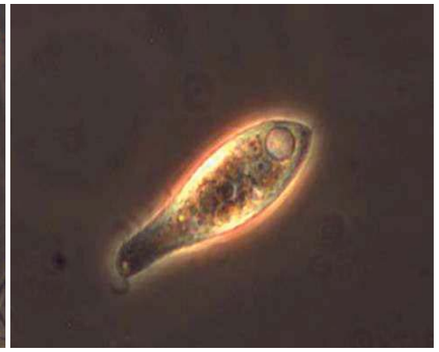


Figura 26, Acineria uncinata



Figura 27, Litonotus lamela;



Figura 28, Oxitrícid.

En la taula 2, com hem comentat, els valors de la majoria de paràmetres comparats de qualitat de l'efluent entre línies no mostren diferencies significatives, però contràriament, si que són diferents els paràmetres de sedimentabilitat. Els valors dels paràmetres de sedimentabilitat V30 i IVF són molt elevats a les dues línies. Considerem correctes els valors d'oxigenació, fins i tot puntualment elevats, per tant aquest valor no sembla limitant. La presència de *Vorticella convallaria* (indicador de bona oxigenació) coincideix amb un període de bona oxigenació i de IVF i valors de bacteris filamentoses menors. Un altre paràmetre que cal

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

considerar és l'edat del fang, molt probablement els valors de l'edat dels fangs són superiors als que es presenten en aquesta taula .

		PROMIG	MAXIM	MINIM
Cabal (m3/dia)	Sortida	17.565	28.452	11.020
V30 (ml/l)	Biològic línia 1	588	1.000	0
	Biològic línia 2	697	1.000	80
IVF	Línia 1	727	2.111	0
	Línia 2	967	2.346	119
MES (mg/l)	Biològic línia 1	822	1.463	254
	Biològic línia 2	739	1.230	320
	Sortida	22	79	4
Edat fang (dies)	Línia 1	2,81	8,74	0,63
	Línia 2	2,64	7,72	0,57
Càrrega màssica (KgDBO5/KgSSLMVdia)	Línia 1	0,86	2,53	0,34
	Línia 2	0,94	1,80	0,33
Conductivitat a 20ºC (mS/cm)	Sortida	1.883	2.310	594
DQO no decantada(mg O2/l)	Entrada	482	641	163
	Sortida	90	218	21
DBO5 no decantada (mg O2/l)	Entrada	221	369	75
	Sortida	18	106	3
pH	Sortida	7,94	8,29	7,61
Oxigen dissolt (mg/l)	Línia 1 (10H)	3,9	5,9	0,4
	Línia 1 (18H)	3,6	5,2	0,4
	Línia 2 (10H)	4,0	6,2	0,6
	Línia 2 (18H)	3,7	5,9	0,6
Clorurs (mg/l)	Sortida	260	400	186
Fluorurs (mg/l)	Sortida	0,33	0,41	0,26
Sulfats (mg/l)	Sortida	209	275	136
Ortofosfats (mg/l)	Sortida	9,5	23,1	2,6
Fósfor total (mg/l)	Sortida	7,9	23,1	1,8
Nitrogen Kjeldhal (mg/l)	Sortida	64,4	78,4	45,7
Amoni (mg/l)	Sortida	76,1	130,0	20,0
Nitrats (mg/l)	Sortida	<2,0	<2,0	<2,0
Nitrits (mg/l)	Sortida	2,2	6,0	0,6

Taula 3. Valors globals dels paràmetres operacionals.

A la taula 4 es mostra l'evolució de la biocenosi al llarg del període d'estudi. L'abundància de filaments sempre ha estat major a la línia 2 amb l'excepció del dia 13/01/11 (Figura 29a i 29 b). Al llarg de tot el període, el valor promig ha estat de 506 m/ml a la L2 i de 232 m/ml a la L1. El mes de juliol ha estat el que ha presentat un major nombre de filaments, tant al reactor 1 com al reactor2.

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Línia 1	4-5-10	18-5-10	1-6-10	15-6-10	30-6-10	14-7-10	27-7-10	24-8-10	7-9-10	21-9-10	5-10-10	3-11-10	16-11-10	30-11-10	13-1-11	26-1-11	8-2-11	22-2-11
MICROORGANISMES FILAMENTOSOS, m/ml																		
Beggiatoa	4	1	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haliscomenobacter hydrossis	0	6	0	5	13	10	4		2	0	15	5	4	2	2	3	9	19
Sphaerotilus natans	20	0	0	9	0	15	0	0	0	30	0	0	1	7	0	0	0	2
Thiotrix 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Tipus 021 N	155	100	72	152	203	443	410	229	176	207	213	248	110	152	63	317	157	158
Tipus 0961	12	6	32	5	25	10	4	0	2	30	15	3	29	0	0	0	0	5
Tipus 1701	8	6	16	19	13	15	9	2	2	15	30	5	4	8	2	2	9	2
Tipus 1863	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Filamentoses no Identificades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	30	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL MICROORGANISMES FILAMENTOSOS, m/ml	**198**	**118**	**159**	**190**	**254**	**492**	**427**	**234**	**182**	**296**	**304**	**261**	**149**	**169**	**67**	**323**	**175**	**188**
PROTOZOUS FLAGEL-LATS, ind./ml																		
Bodònids	6428	59995	55709	179984	0	124275	132845	59995	317115	257120	0	385680	107133	295688	1448443	771360	102848	519811
Altres flagelats	12856	2143	27855	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107133
Diplomonadins (Trepomonas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154272	34283	38311
Anthophysis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	895
PROTOZOUS AMEBES, ind./ml																		
Gimnamebes< 20 µm	6428	70708	6428	0	34283	0	0	0	47139	0	107133	0	0	124275	102848	68565	0	8571
Gimnamebes entre 20 i 50 µm	0	29997	0	7760	500	1200	540	400	0	380	0	380	280	1200	0	240	0	0
Gimnamebes > 50 µm	0	1940	0	0	0	0	80	0	280	440	0	60	140	0	0	0	0	0
PROTOZOUS CILIATS, ind./ml																		
Acineria uncinata	880	320	0	1900	520	80	100	1320	120	0	120	360	200	80	160	120	700	120
Aspidisca cicada	1140	880	0	1580	760	320	1440	1360	40	80	180	300	300	200	0	40	802	100
Epistylis sp.1	0	0	380	3180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0
Epistylis sp. 2	0	0	0	0	1700	1760	1520	600	620	560	0	200	0	0	0	0	0	0
Epistylis coronata	0	0	0	0	3940	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epistylis chrysemydis balatonica	0	0	0	0	660	11160	2376	8280	1240	1420	0	180	2880	3560	1640	0	400	1240
Holophrya discolor	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Litonotus lamella	40	60	0	100	80	20	0	0	20	60	140	40	0	0	40	0	0	20
Opercullaria coarctata	460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercullaria microdiscm	0	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercullaria minima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	0
Opercularia sp.	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	60	200
Oxytricha sp.	0	0	0	40	0	0	0	80	0	20	220	20	0	0	80	0	0	0
Podophrya sp.	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya sp.	100	0	0	0	140	100	120	40	60	20	20	40	60	40	40	0	0	20
Uronema nigricans	780	0	0	320	0	0	20	80	140	0	40	460	140	120	400	280	140	140
Vorticella aquadulcis	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella convallaria	640	960	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	1180	920
Vorticella infusionum	800	1500	1140	660	60	760	220	680	120	1260	2040	0	1200	4480	4200	10480	2040	4800
Vorticella microstoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	440	0	0
Vorticella octava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1780	0	0	0	0	0	400
Vorticella sp.	0	0	1040	0	0	0	0	0	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciliat no identificat	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
Teletrocs	0	120	0	0	0	60	0	80	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0
CILIATS TOTALS	**4840**	**7480**	**2560**	**7820**	**8420**	**14340**	**5796**	**12520**	**2500**	**3420**	**2980**	**3420**	**4780**	**8480**	**6560**	**13320**	**5322**	**7960**
DIVERSITAT CILIATS, bits/ind	**2,67**	**2,02**	**1,46**	**2,14**	**2,33**	**1,15**	**1,96**	**1,64**	**2,17**	**1,80**	**1,73**	**2,20**	**1,61**	**1,33**	**1,46**	**1,29**	**2,30**	**1,88**
METAZOUS, ind./ml																		
Rotifers	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
Lecaniidae	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Philodinidae	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
Nematodes	20	180	0	60	20	20	0	0	0	0	0	100	60	40	80	0	80	60

Taula 4a. Dades de la biocenosis observada al llarg dels mostrejos a la línia 2.

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Línia 2	4-5-10	18-5-10	1-6-10	15-6-10	30-6-10	14-7-10	27-7-10	24-8-10	7-9-10	21-9-10	5-10-10	3-11-10	16-11-10	30-11-10	13-1-11	26-1-11	8-2-11	22-2-11
MICROORGANISMES FILAMENTOSOS, m/ml																		
Beggiatoa	12	0	59	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haliscomenobacter hydrossis	0	16	0	0	8	68	1	3		9	0	0	3	2	2	6	25	6
Sphaerotilus natans	23	0	0	14	0	0	0	0		0	0	0	0	12	0	6	0	0
Thiotrix I	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipus 021 N	162	286	133	204	260	2445	1041	250		445	523	250	264	153	86	228	795	194
Tipus 0961	35	0	44	41	16	68	0	0		0	0	11	59	2	0	0	0	4
Tipus 1701	0	16	15	14	8	136	1	3		9	3	5	3	3	2	0	17	4
Tipus 1863	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Filamentoses no Identificades	0	0	44	0	32	0	0	0		5	3	3	0	0	0	0	0	0
TOTAL MICROORGANISMES FILAMENTOSOS, m/ml	**231**	**318**	**296**	**272**	**325**	**2717**	**1043**	**255**		**469**	**529**	**269**	**331**	**171**	**90**	**240**	**837**	**208**
PROTOZOUS FLAGEL·LATS, ind./ml																		
Bodònids	299973	175699	51424	591376	34283	167128	47139	42853	42853	102848	68565	89992	179984	244264	775645	59995	111419	782930
Altres flagelats	21427	4285	10713	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86992
Diplomonadins (Trepomonas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94277	42853	59995	0
Anthophysis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROTOZOUS AMEBES, ind./ml																		
Gimnamebes< 20 µm	6428	6428	0	4285	0	0	0	0	0	0	0	0	25712	12856	21427	77136	12856	17141
Gimnamebes entre 20 i 50 µm	0	0	0	1840	300	0	480	0	0	120	0	180	0	0	0	0	0	0
Gimnamebes > 50 µm	0	0	0	0	0	1500	60	0	0	120	100	60	80	0	0	0	0	0
PROTOZOUS CILIATS, ind./ml																		
Acineria uncinata	1320	100	780	780	760	100	760	360	200	180	500	300	340	320	0	3340	480	280
Aspidisca cicada	980	40	40	280	880	2340	880	400	2380	40	2520	2120	60	1200	0	680	960	600
Epistylis sp.1	100	0	0	2060	0	0	0	0	580	0	160	0	0	0	0	0	0	0
Epistylis sp. 2	0	0	700	0	0	4700	740	560	360	700	4980	440	0	0	0	0	0	0
Epistylis coronata	0	0	0	0	1620	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epistylis chrysemydis balatonica	0	1920	0	1360	0	1060	540	5720	7980	1960	1660	0	5320	680	560	0	4280	660
Holophrya discolor	0	0	0	40	80	100	0	0	0	0	0	40	20	0	0	0	0	20
Litonotus lamella	0	60	0	140	0	0	0	0	0	60	0	20	0	0	0	0	0	0
Opercullaria coarctata	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercullaria microdiscm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercullaria minima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opercularia sp.	0	760	0	160	140	0	0	0	0	0	60	160	0	0	120	80	0	100
Oxytricha sp.	420	0	20	0	60	100	0	0	20	0	0	20	0	0	0	220	240	0
Podophrya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tokophrya sp.	80	0	40	20	140	0	100	0	60	60	0	60	0	80	0	0	0	0
Uronema nigricans	420	180	180	60	60	340	0	0	0	160	180	740	160	160	0	20	200	180
Vorticella aquadulcis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella convallaria	2840	280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	452
Vorticella infusionum	2180	1600	3020	80	360	5780	220	840	0	3080	1140	3320	400	2840	11120	4000	9960	1360
Vorticella microstoma	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorticella octava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	920
Vorticella sp.	0	0	1980	0	0	0	0	0	680	0	0	0	0	0	0	880	0	0
Ciliat no identificat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TELOTROCS	400	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	20	40	0	0	0	0	0
CILIATS TOTALS	**8940**	**5340**	**6760**	**4980**	**4100**	**14520**	**3240**	**7880**	**12260**	**6280**	**11200**	**7240**	**6340**	**5280**	**11800**	**9220**	**16120**	**4572**
DIVERSITAT CILIATS, bits/ind	**2,5**	**2,35**	**1,99**	**2,26**	**2,39**	**2,03**	**2,34**	**1,37**	**1,6**	**1,84**	**2,17**	**2,08**	**0,91**	**1,84**	**0,36**	**1,86**	**1,50**	**2,69**
METAZOUS, ind./ml																		
Rotífers	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0
Lecanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Philodinidae	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0
Nematodes	20	20	0	40	40	100	20	40	60	20	40	0	40	0	40	20	80	60

Taula 4b. Dades de la biocenosis observada al llarg dels mostrejos a la línia 2.

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

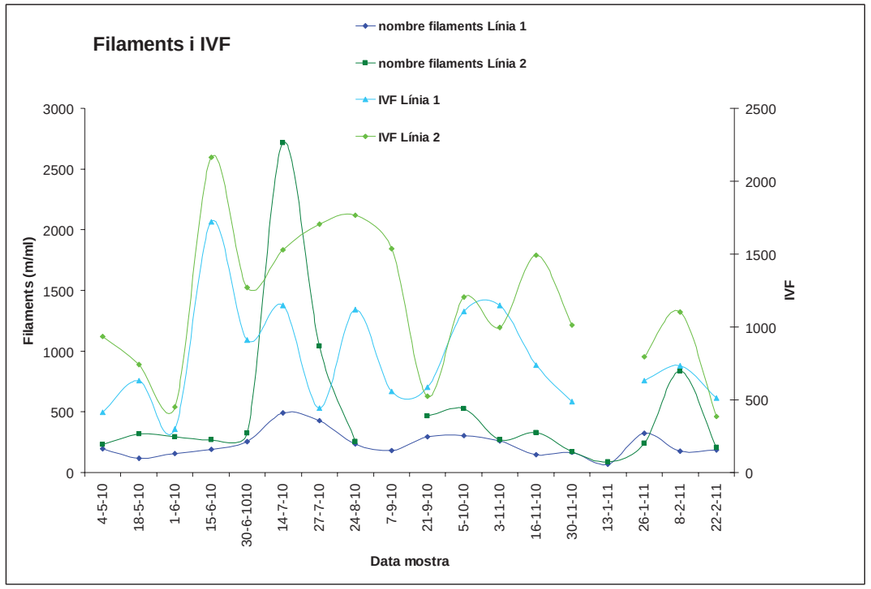


Figura 29a. Evolució de l'abundància de bacteris filamentosos i del IVF a les dues línies

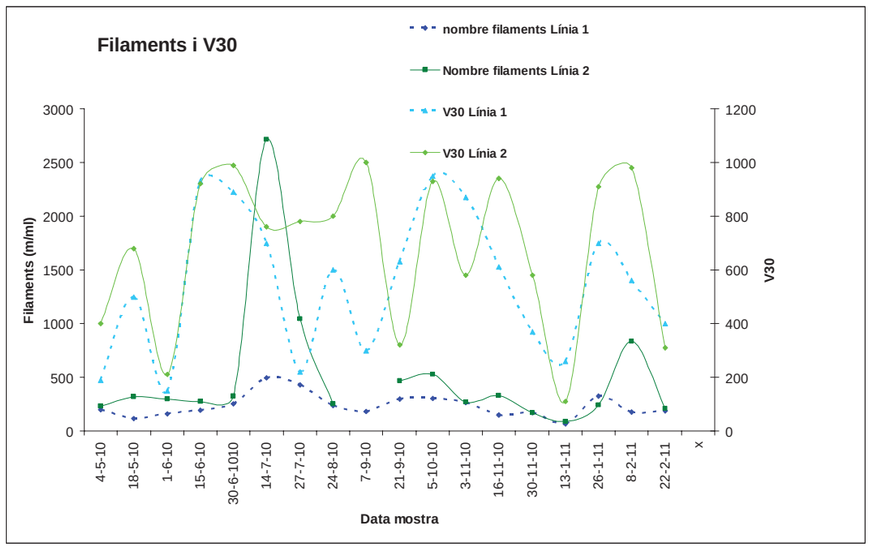


Figura 29b. Evolució de l'abundància de bacteris filamentosos i de la V30 a les dues línies.

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Respirometries.

Dins dels paràmetres operacionals també es varen obtenir de manera puntual valors de OUR i SOUR. Tenint en compte la baixa concentració de formes de nitrogen oxidat (NO_2^- i NO_3^-) obtingudes a l'efluent i la reduïda edat del fang, assumim que no hi ha nitrificació o que aquesta és molt baixa, de manera que la respiració mesurada és exclusivament deguda als heteròtrofs.

	LÍNIA 1		LÍNIA 2	
	OUR	SOUR	OUR	SOUR
	mgO2/l.h	mgO2/gVSS.h	mgO2/l.h	mgO2/gVSS.h
27/05/2010			6,938	11,608
08/06/2010			6,274	8,684
09/09/2010			3,814	5,609
14/09/2010			3,347	4,743
16/09/2010	7,804	8,563		
07/10/2010	4,661	8,892		
21/02/2011			2,489	3,245
PROMIG	**6,233**	**8,728**	**4,572**	**6,778**
MÀXIM	**7,804**	**8,892**	**6,938**	**11,608**
MÍNIM	**4,661**	**8,563**	**2,489**	**3,245**

Taula 5. Dades respiromètriques.

- Els valors de OUR (taula 5) són baixos per a un procés de fangs activats si tenim en compte els valors típics, de 20-30 mg O_2/(L.h) (en un procés de mescla completa, aigües urbanes). Els valors de la planta (taula 5) són 6,2 i 4,6 mg/(L.h) (línies 1 i 2, respectivament). Això sembla que és degut a la baixa concentració de SSVLM (promig de 725 i 662 mg/L, respectivament), una concentració molt per sota dels 2.000-4.000 mg/L característics.
- El interval de SOUR típic de processos de fangs activats es troba entre 6,7-10 mg O_2/(g SSVLM.h). Els valors mitjans (taula 5) de SOUR obtinguts a la planta són 8,7 i 6,7 mg O_2/(g SSVLM.h), uns valors que cauen perfectament dintre del interval teòric de SOUR (6,7-10 mg/g SSVLM.h). El darrer mostreig el 21-2-2011, la SOUR és força baixa i probablement hi ha algun tipus d'inhibició, encara que estudiant els valors de les analítiques d'aquest

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

període no s'observen diferències de qualitat entre línies i podria atribuir-se a un problema puntual de l'analítica. Per tant, els valors de SOUR són normals i indiquen que les baixes OUR obtingudes poden ser atribuïdes només a la baixa concentració de SSVLM, que és coherent amb una edat del fang molt baixa.

Relació entre paràmetres de sedimentació i anàlisi estadística.

Amb aquests resultats ens plantegem si hi ha diferències significatives entre els valors de bacteris filamentosos, de V30 i IVF de les dues línies. Primer analitzem les dades dels paràmetres: abundància de filaments, V30 i IVF, de tot el període i dels dies de mostreig per a microscopia.

Un cop obtinguts aquests resultats volem esbrinar quina relació hi ha entre els bacteris filamentosos i els valors de sedimentabilitat.

- **Bacteris filamentosos**

En el cas dels bacteris filamentosos, a continuació (taula 6) es mostra un resum dels resultats obtinguts:

	Microorganismes filamentosos, m/ml				
	promig	Desvest	màx	min	n
Línia 1	**232**	106	492	67	18
Línia2	**506**	619	2717	90	17

Taula 6. Dades d'abundància dels microorganismes filamentosos de tot el mostreig.

Hem retirat una de les dades, concretament la que fa referència a l'abundància de filamentosos del dia 7/9/10 de la línia 2 perquè el valor era molt atípic i podria ser degut a algun error en el procés de mostreig o recompte. Per l'anàlisi estadístic s'ha realitzat la transformació logarítmica de les dades ja que no seguien una distribució normal; seguidament fem

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

l'anàlisi de mostres emparellades i fem una t-student. Obtenim un p=0.0015378, la qual cosa indica que les dues línies difereixen entre sí; i per tant podem constatar que les abundàncies de filaments presenten diferències estadísticament significatives entre línies.

Malgrat el rang de valors difereix molt, els valors d'ambdues línies estan fortament correlacionats, i presenten un coeficient de correlació de Pearson de r=0.72, la qual cosa indica una dependència prou important.

- **Sedimentabilitat -V30**

Respecte la V30 (taula 7) de tot el període, per tal de fer l'anàlisi estadístic, també hem transformat les dades, fent el logaritme, perquè no seguien una distribució normal. Les diferencies entre les dues línies per aquesta variable també presenten diferències estadísticament significatives amb un valor de p=8.18969E-8 (t-student). Els valors de V30 de les dues línies estan significativament correlacionades amb un valor de r=0.58 (coeficient de correlació de Pearson), amb una significació de p≤0.005.

	V30 tot el període				
	promig	Desvest	màx	min	n
Línia 1	**588**	284	1000	0	259
Línia2	**697**	279	1000	0	260

Taula 7. Dades de V30 de tot el període d'anàlisi.

Respecte la variable V30 dels dies d'anàlisi microscòpic (taula 8), les dues línies no han presentat correlació (r=0.48; un r>0,5 indica que són mostres dependents). Per saber si les dues línies són significativament diferents, fem un anàlisi de mostres emparellades i una T-student, obtenint una p=0.1266. Pel que fa aquesta variable, les dues línies no difereixen significativament entre sí ja que el p-valor és major al valor de 0,05. Per tant les V30 puntuals no les contemplarem en aquests anàlisis comparatius.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

	V30 dies de mostreig				
	promig	Desvest	màx	min	n
Línia 1	**546**	264	950	150	18
Línia2	**678**	294	1000	110	18

Taula 8. V30 dels dies d'anàlisi microscòpica.

- **Sedimentabilitat - IVF**

Respecte els IVF (taula 9), les diferències entre línies són estadísticament significatives amb una de p =2,1475E-7 (amb una t-Student) i les dues variables també es correlacionen amb un valor de r=0.54.

	IVF tot el període				
	promig	Desvest	màx	min	n
Línia 1	**727**	361	2111	0	205
Línia2	**967**	423	2346	119	206

Taula 9. Dades del IVF de tot el període d'estudi.

Un cop efectuats aquests primers anàlisis, volem obtenir informació respecte les dades d'aquests paràmetres dels dies concrets de mostreig (taula 10).

	IVF dies de mostreig				
	promig	Desvest	màx	min	n
Línia 1	**776**	**368**	**1722**	**300**	17
Línia2	**1154**	500	2165	386	17

Taula 10. Dades de IVF dels dies d'anàlisi de la biocenosi.

Per les IVF dels mostrejos, les dues línies estan correlacionades amb un r=0.60. Fem un anàlisi de mostres emparellades, i una T-student obtenint una p=0.0015986; el p-valor obtingut implica que les dues línies són estadísticament diferents.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Exceptuant l'anàlisi de les V30 dels dies de mostreig microbiològica, veiem que hi ha diferències significatives entre els valors de IVF, V30 i bacteris filamentosos de les dues línies. Per una altra banda veiem que es correlacionen les mateixes variables entre les dues línies. Especialment la correlació de l'abundància de bacteris filamentosos de les dues línies és significativament elevada (vegeu la figura 30).

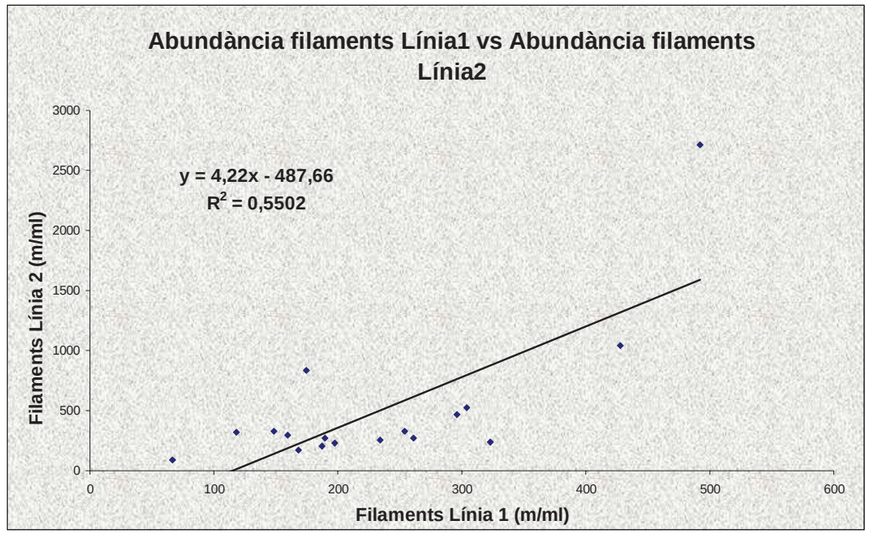


Figura 30, Abundància de filaments L1 vs abundància L2

Quan estudiem la relació entre la quantitat de bacteris filamentosos i decantabilitat, veiem una clara tendència positiva (Fig. 31). En aquest cas, hem retirat tres valors conflictius segons l'anàlisi estadístic de cerca de valors atípics (Prova de Grubbs, Statgraphics Centurion).

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

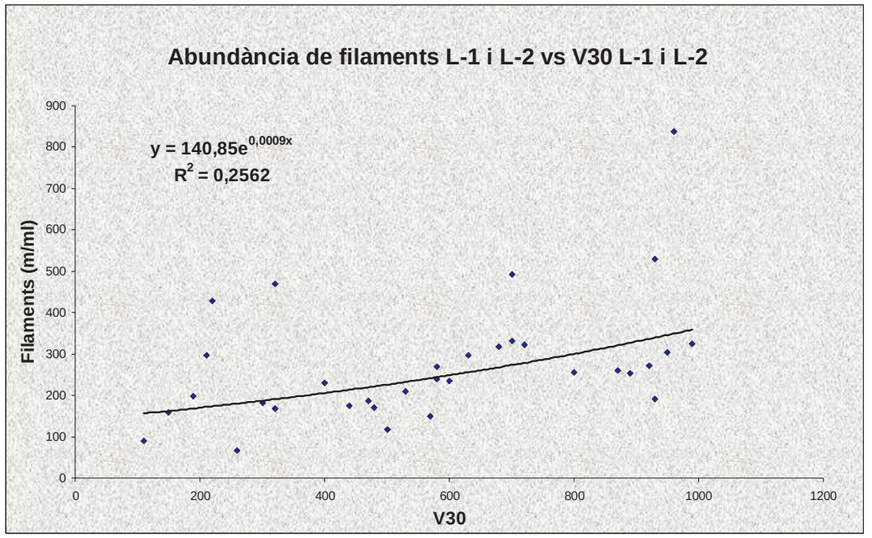


Figura 31, Abundància de filaments vs V30 (tot el període)

Preveient que aquesta relació pot ser complexa es varen prendre els coeficients de variació (explicat a la pàgina 7). Un valor més alt del coeficient de variació, ens indica una distribució menys homogènia i per tant, que afavoreix la decantació.

	04/05/2010		18/05/2010		01/06/2010		15/06/2010		30/06/2010		14/07/2010	
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Mitjana	13,8	16,3	8,3	22,0	11,0	21,0	13,4	18,3	17,9	23,2	34,6	78,1
Desv. Típ	24,2	15,7	14,8	19,6	14,0	31,1	15,1	23,5	26,6	27,7	29,1	60,7
CV %	176,1	96,8	179,3	88,8	127,5	147,8	112,9	128,0	148,8	119,7	84,1	77,7

	27/07/2010		24/08/2010		07/09/2010		21/09/2010		05/10/2010		03/11/2010	
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Mitjana	30,4	74,0	16,5	17,8	12,7	135,5	20,8	33,0	21,4	37,2	18,4	18,9
Desv. Típ	47,5	179,0	18,3	23,5	13,4	70,8	20,4	50,5	23,4	31,2	29,8	23,6
CV %	156,6	241,8	111,2	132,3	75,3	52,3	97,8	152,9	109,3	83,9	162,2	124,8

	16/11/2010		30/11/2010		13/01/2011		26/01/2011		08/02/2011		22/02/2011	
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Mitjana	10,4	23,3	11,9	11,9	4,9	5,1	18,0	19,1	15,4	56,1	11,9	12,7
Desv. Típ	9,6	33,2	13,1	14,9	10,2	8,2	17,6	26,4	18,0	70,0	18,3	11,9
CV %	92,3	142,8	110,4	124,7	209,8	161,4	98,0	138,3	117,4	124,8	153,4	93,8

Taula 11. Valors dels coeficients de variació de l'abundància dels bacteris filamentosos.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Els valors de coeficients de variació van ser en general baixos i per tant la distribució dels filaments és bastant homogènia. Els valors més elevats ens indiquen una distribució per contagi, és a dir la formació de nòduls. En els casos d'elevats CV els valors de l'abundància poden ser més erronis. Per una altra banda els valors elevats de CV i òbviament pot afectar menys a la sedimentabilitat.

Un cop analitzades les dades, els coeficients de variació no van millorar significativament la relació entre la quantitat de filamentosos i els paràmetres físics de separació (V30. i IVF), per fer-ho es va dividir l'abundància de filaments pel coeficient de variació, hem anomenat valors ponderats segons la següent relació.

abundància bacteris filamentosos ponderats = abundància de bacteris filamentosos/CV

Un anàlisi més detallat de les dades ens posen de manifest d'una manera molt significativa que si només considerem els valors de bacteris filamentosos amb un Coeficient de Variació per sota de 100, la correlació exponencial és molt elevada amb l'IVF r^2=0.8202 (figura 32) i menor però també significativa amb la V30 r^2=0.5521.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

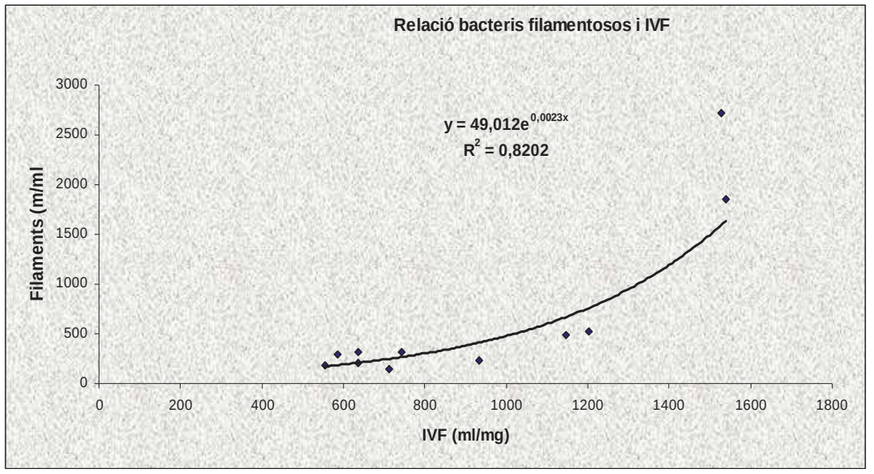


Figura 32, Abundància de filaments CV i IVF (Dades considerades de tot el periode amb CV<100)

Alhora que si eliminem les dades del CV per sota de 100 les relacions amb els bacteris filamentosos ponderats encara resulta més elevada per l'IVF (R^2=0.8294) figura 33, però lleugerament menor amb la V30 R^2=0.5152. Això ens indica que realment hi ha una relació directe, i que els recomptes amb elevats CV podrien tenir més error.

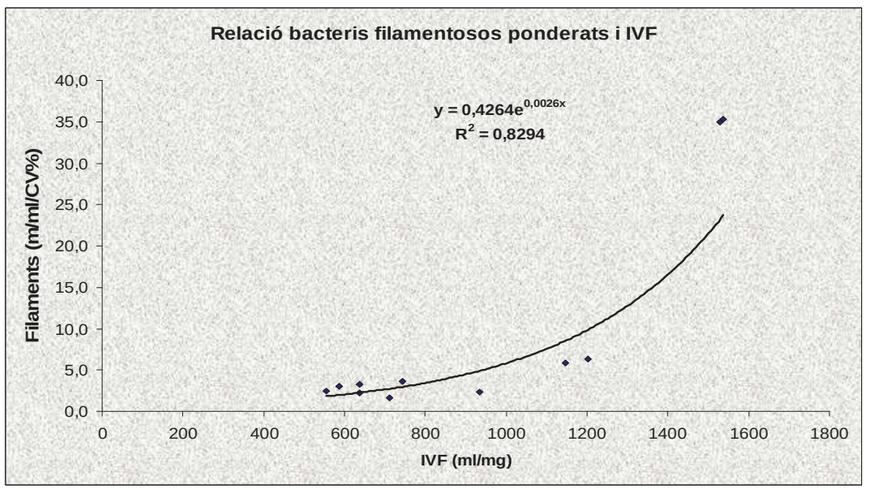


Figura 33, Abundància de filaments ponderat amb el CV i IVF (Dades considerades de tot el període amb CV<100)

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Per una altra banda el IVF és un paràmetre limitat quan la V30 és molt elevada, la seva precisió és menor i per tant alguns autors com Jenkins proposen fer la V30 diluïda o agitada. Per aquest motiu i veien com anaven sortint les dades, es proposa fer la V30 diluïda. La V30/IVF diluïda no millora significativament les relacions amb els filamentosos, tema d'interès que no el podem abordar en aquest informe.

Per tant els elevats IVF són causats tant per la presència d'abundants bacteris filamentosos. El fet que la correlació entre IVF i bacteris filamentosos sigui elevada ens permet també postular de manera definitiva que poca quantitat d'aquests filaments tant gruixuts, llargs i que causen grans ponts interfloculars (figura 3) tenen molt d'impacte en el IVF. Hi ha tot un seguit de paràmetres de difícil quantificació com: l'estructura del floc, presència de *Zoogloea*, longitud i gruix dels filaments. Que podrien millorar encara aquesta relació.

A partir de la idea de que totes les línies estaven correlacionades a nivell de bacteris filamentosos (vegeu figura 30, amb un coeficient de regressió exponencial r=0.74 (r^2=0.55)), hi ha d'haver algun factor extern que podria emmascarar la relació de les dues variables. Aleshores varem buscar quin era el període de major correlació i de menor correlació entre els bacteris filamentosos i els paràmetres de sedimentació. El període de menor correlació eren els mesos estivals de juny a setembre i el de major correlació va ser d'octubre a febrer (vegeu la figura 32). Les diferències entre els dos períodes les podem anomenar:

- En el primer període hi ha una major quantitat promig de bacteris filamentoses de 507 m/ml i la desviació estàndard és de 608, per tant amb fortes variacions, mentre que el darrer període octubre-febrer hi ha un promig de bacteris filamentoses de 269.7 m/ml i la desviació estàndard de 181.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

- En el segon període de manera sorprenent els valors de V30 i IVF són més elevats o similars tot i presentant una quantitat de bacteris filamentosos significativament menor. Les abundàncies de bacteris filamentosos en aquest segon període són: 204.4 m/ml a la línia 1, i 334.5 m/ml a la línia 2. En aquest segon període el coeficient de correlació entre filaments i V30 és r=0,88.

- En aquest darrer període de tardor hi ha més càrrega màssica, càrrega orgànica, més sulfats, més clorurs una major conductivitat i uns valors d'oxigen dissolt un pèl inferiors, alhora que la qualitat mitjana del efluent és un pèl inferior.

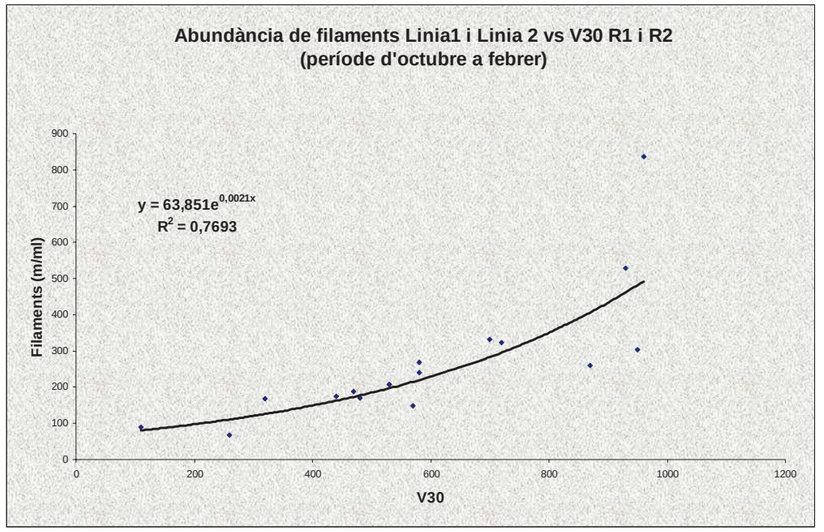


Figura 34. Correlació entre abundància de filaments i V30 del periode d'octubre a febrer.

- Si només considerem les V30 fetes a partir de la mostra enviada (figura 35), la correlació obtinguda entre filaments d'ambdues línies (sense discriminar segons els coeficients de variació) i V30 d'ambdues línies és significativament més elevada, assolint una r=0,91. Les poques dades

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

obtingudes així no ens permeten discriminar amb el CV, fet que encara podria millorar més la correlació. Per tant i com és lògic hi ha diferències molt significatives si utilitzem la V30 de la mateixa mostra que estem observant els filamentosos respecte a V30 mitjanes diàries sotmeses a variacions de la dinàmica del procés.

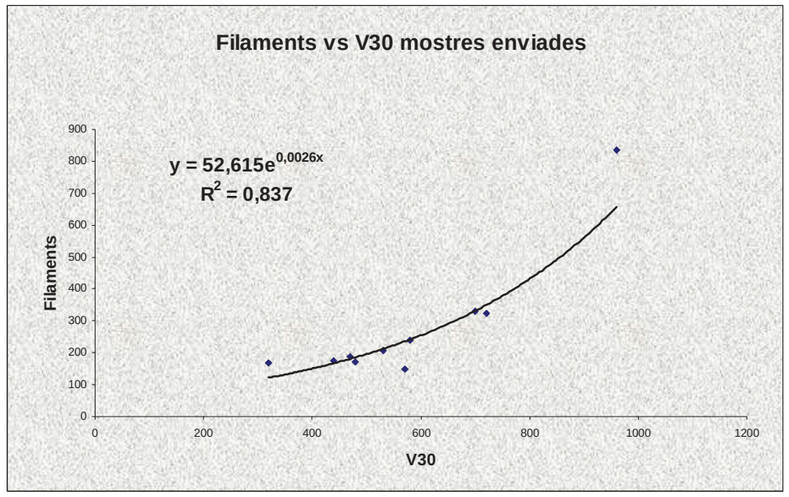


Figura 35. Gràfic de correlació entre l'abundància de filaments i V30 de les mostres d'anàlisis microscòpica.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Discussió

Factors que afavoreixen el creixement de T. 021N:

Assumint que la causes del increment del IVF són els bacteris filamentosos i concretament la major, és la presencia del bacteri tipus 021N. Aquest bacteri avui dia s'inclou dins de un mínim de 6 espècies de *Thiothrix* (Seviour & Nielsen 2004). Identificar l'espècie podria ser encara més interessant per a poder-la controlar, però aquest esforç seria inútil ja que cop identificada, en aquests moments, no hi ha informació disponible dels requeriments de cada espècie per separat.

Segons els principals autors actuals Eikelboom i Jenkins, comentarem les principals característiques per el seu desenvolupament.

CM: Segons Eikelboom (2000) quan la càrrega màssica és superior a 0'1 kg BOD/KG MLSS·dia més possibilitats tenim de tenir un creixement massiu del tipus 021N. Aquest paràmetre es compleix plenament ja que durant tot el període d'estudi no estem mai per sota de 0,17 kg BOD/KG MLSS· dia i s'arriba a valors propers a 1. Jenkins *et al* 2004 assenyalen que els creixements es donen per sota de 0,5 fins a càrregues un pèl inferiors a 0,1, un cop més els resultats obtinguts concorden tot i que s'observen puntualment valors per sobre de 0,6 l'abundància més elevada es dona dins d'aquest interval 0,1-0,5 kg BOD/KG MLSS· dia. Però Jenkins *et al* (2004), apunten que el tipus 021N es pot trobar en un ample rang d'edats de fang inclòs en elevades i també en un ample interval de càrregues màssiques.

Bacteri aerobi. Tan el bacteri tipus 021N com *Sphaerotilus natans* es consideren estrictament aerobis i no són capaços de utilitzar els substrat en processos d'eliminació de fòsfor on el fang que alterna condicions aeròbiques i anaeròbiques (Eikelboom 2004, Seviour & Nielsen 2010). Per tant el seu desenvolupament és afavorit en plantes convencionals.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Manca de nutrients. Tant Eikelboom 2000 com Jenkins *et al* 2004 apunten que una de les majors causes del creixement del bacteri tipus 021N és la manca de nutrients. Jenkins apunta alhora que quan el creixement té lloc amb manca de nutrients, 021N sol presentar gonidia i rosetes. També gränuls de PHA intracel·lulars. No es varen observar les rosetes, en poques ocasions gonidia, per tant des del punt de vista cel·lular no hi ha manca de nutrients. Un cop observats detingudament els anàlisis físico-químics podem concloure que no hi hagut manca de nutrients nitrogen ni fòsfor afluent al llarg del període d'estudi, a més tant d'amoni com de fòsfor ortofosfat les quantitats trobades a l'efluent continuen sent elevades. Per tant descartem l'adició de nutrients com a metodologia de control del bulking

Oxigen dissolt. Eikelboom 2000 apunta com una possible causa del desenvolupament de 021N la manca d'oxigen. Durant tot l'estudi no s'observa cap període amb clara manca d'oxigen. No s'observen indicadors de manca d'oxigenació, tot i que el ciliat *Aspidisca cicada* sovint es troba dominant en sistemes on aquest paràmetre és reduït. Aquesta espècie de protozou ciliat esdevé dominant en molts casos i els valors més elevats de bacteris tipus 021N > 500m/ml coincideixen amb elevats valors d'aquest ciliat (figura 36). Els flagel·lats diplomonadins la seva presència va lligada tant a baixos oxigen dissolt com a edat de fangs molt jove, els elevats valors coincideixen amb baixes diversitats dels ciliats.

Segons els valors diaris d'oxigen dissolt aquest paràmetre no seria limitant, de tota manera els valors observats en els diferents punts dels reactors durant els mesos de març i abril del 2011 ens demostren que el procés no és de mescla completa i que realment existeix un gradient d'oxigen al llarg dels reactors, que incrementa de vora 1ppm a la zona inicial a uns 4ppm a la sortida. Fet que es reflecteix en la dinàmica dels microorganismes.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

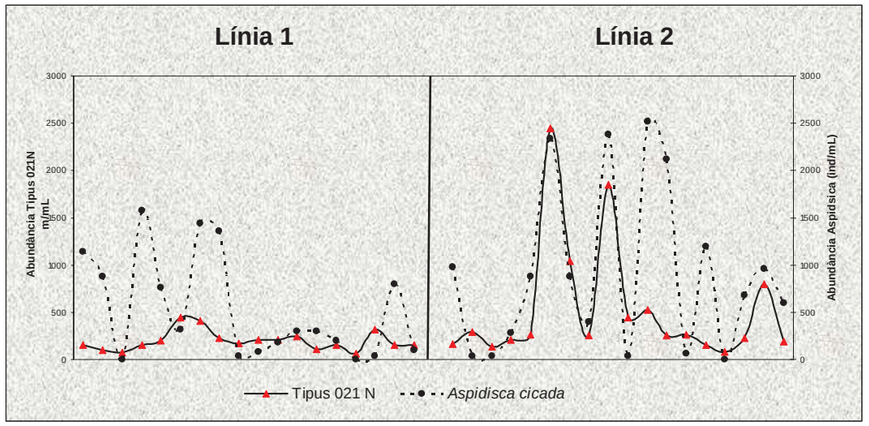


Figura 36. Dinàmica del tipus 021N i el ciliat Aspidisca cicada durant l'estudi a la Línia 1 i Línia 2.

Septicitat i Sulfurs. El bacteri tipus 021N i *Sphaerotilus natans* utilitzen fàcilment components de baix pes molecular com a font d'energia inclouen monosacàrids, alcohols, àcids grassos volàtils i aminoàcids. Per una altra banda el bacteri tipus 021N utilitza el sulfur d'hidrogen (H_2S) com a font d'energia. Tant els sulfurs com també àcids orgànics es produeixen en septicitat són utilitzats com a font d'energia per al tipus 021N.

En el cas del sofre els sulfurs s'oxiden a Sofre metàl·lic i aquest s'acumula en forma de gränuls intracel·lulars (Jenkins *et al* 2004). Quan el creixement té lloc en presència de sulfurs en el medi, el bacteri tipus 021N mostra gränuls intracel·lulars en fer el S-test.

	DEC 090211 (Decantador primari)			
	1 injecció (ppm)	2 injecció (ppm)	3 injecció (ppm)	promig (ppm)
Ac. Acètic	95.76637	94.43286	94.61193	94.9370533
Ac. Propiònic	28.63248	28.25782	28.41003	28.4334433
Ac. i-Butíric	nd	nd	nd	nd
Ac. n-Butíric	nd	nd	nd	nd
Ac i-Valèric	nd	nd	nd	nd
Ac. n-Valèric	nd	nd	nd	nd

Taula 12.Dades dels anàlisis d'Àcid Grassos Volàtils (AGV)

Per sobre de 100mg/l d'àcids orgànics, s'afavoreix el creixement de 021N (Richard 1997), la qual cosa ens podria fer pensar en la importància que

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

aquest paràmetre. Amb les dades de que disposem, el total d'àcids grassos volàtils, sobrepassa aquest llindar de 100 mg/l (taula 11). La bibliografia és escassa en aquesta temàtica, i és un assumpte que seria interessant tractar amb més profunditat.

Respecte els **sulfurs** hi ha poca informació i no tenim referència del valors bibliogràfics concloents. Els valors obtinguts de manera puntual a la EDAR de REUS revelen que aquests no són absents a l'entrada del biològic i per tant per una banda hi ha presència de sulfurs i aquesta presència ens indica també que es donen condicions de septicitat i probablement producció d'AGV. Si ens fixem en totes les dades de sulfurs, trobem com a valor màxim 4,5mg/l (taula 13). Valors per sobre de 1-2 mg/l afavoreixen el creixement de 021N, segons Richard (1997).

Sulfur dissolt (Entrada)	
14/07/2010	2,6
16/08/2010	<0,4
30/09/2010	4,5
16/11/2010	1
30/11/2010	2,1
13/01/2011	0,6
26/01/2011	0,8
08/02/2011	<0,40
22/02/2011	<0,40

Taula 13. Dades de sulfur dissolt de l'aigua d'entrada.

Els pocs resultats de sulfurs de l'afluent obtinguts, (vegeu la figura 33) segueixen una tendència positiva respecte els filaments; ens revelen que hi podria haver algun tipus de relació, però el baix nombre de dades no és significatiu. Tot i que es precisa d'un major nombre de dades, la presència de sulfurs pot ser un factor determinant en el creixement del bacteri tipus 021N a l'EDAR de Reus.

Durant el procés de decantació el fang pot estar molt de temps compactant-se i esdevenir anòxic i puntualment anaeròbic. Per una banda el medi conté força sulfats (entre 130 a 270 mg/l) i un cop dins de recirculació el fang no

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

s'aireja fins arribar als reactors, i també podria esdevenir una causa de la producció de sulfurs.

Mescla completa al tanc d'aireació. Segons les teories cinètiques del desenvolupament del bulking filamentós, els bacteris filamentosos es desenvolupen millor amb un procés de mescla completa. Els fluxos pistó contràriament afavoreixen els formadors de flocs. Senzillament les colònies allargades dels filaments els proporcionen una elevada superfície en relació al volum, i capturen millor la matèria orgànica en baixes concentracions que els flocs, ja que els flocs tenen una superfície especifica molt més petita. I per tant si la competència depèn de la superfície disponible els bacteris filamentosos tenen un gran avantatge.

A la línia 1, el recorregut que segueix el licor mescla permet simular una major tendència al flux pistó que a la línia 2. Aquesta diferència en la mescla del fang és suficient com per mostrar que els paràmetres de sedimentabilitat del fang i els valors d'abundància de bacteris filamentosos sigui significativament diferent i més elevats a la L2 que a la L1 (vegeu l'anàlisi estadístic i la taula 14). Cal comentar que sense la presència d'aquests tancs inicials des dels que es distribueix l'influent el desenvolupament dels bacteris filamentosos seria significativament major.

	Línia 1					Línia 2				
	promig	Desvest	màx	min	n	promig	Desvest	màx	min	n
Microorganismes filamentosos, m/ml	**232**	106	492	67	18	**506**	619	2717	90	17
Tipus 021 N, m/ml	**198**	104	443	63	18	**454**	571	2445	86	17
V30	**546**	264	950	150	18	**678**	294	1000	110	18
IVF	**776**	368	1722	300	17	**1154**	500	2165	386	17

Taula 14. Dades de sedimentabilitat: V30, IVF, abundància total de bacteris filamentosos i del tipus 021N.

La conclusió és senzilla: la mescla més completa de la L2 afavoreix clarament un desenvolupament superior del bacteri tipus 021N.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

D'altra banda, els resultats ens indiquen que existeix correlació entre l'abundància de bacteris filamentosos d'ambdues línies. Podem entendre que les diferències estan generades per causes comunes, que tenen major o menor influència en funció del tipus de flux. Seria d'interès estudiar en major profunditat els possibles recorreguts que segueixen els fluxos als reactors, tant de la L1 com de la L2, quin és el temps de residència en la zona de barreja inicial, l'existència d'una zona amb baixa barreja o fins i tot l'existència d'una zona morta o sense barreja.

Zoogloea i EPS

Un aspecte d'interès però que quedarà sense resoldre és el paper de *Zoogloea.* El fang sempre va contenir aquest bacteri però no ha estat possible la seva quantificació. Per tant no podem saber quina és la seva importància en aquest procés.

Segons Eikelboom (2000) o Jenkins et al (2004) quan hi ha aquest bacteri en molta abundància el fang presenta una consistència gelatinosa degut a l'excés de producció d'exopolímer i l'IVF incrementa. És l'anomenat bulking no filamentós. Les substàncies polimèriques extracel·lulars (EPS), són el component clau en l'agregació dels microorganismes en biofilms, flocs i fangs. Estan formats per polisacàrids, proteïnes, àcids nucleics, lípids i altres macromolècules. Els EPS, ofereixen una matriu gelatinosa altament hidratada en la qual les cèl·lules dels microorganismes poden establir comunitats estables. Els flocs dels fangs activats es mantenen units per l'EPS i cations polivalents que formen una matriu de tres dimensions. La capa exterior de EPS en molts bacteris els permet adherir-se a superfícies (produir un biofilm), així com proporcionar una barrera de difusió de soluts i nutrients. Aquest biofilm també ofereix protecció contra la depredació, la congelació, la calor, deshidratació, canvis de pH...

Segons diferents autors, les causes de bulking no filamentós són:

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

- La composició de les aigües residual, rica en compostos grassos i oleics (van Lecuwen, 1988). A comprovar, però pensem que amb l'aspecte actual del fang aquest paràmetre no afecta al sistema en estudi.
- Els fangs d'alta càrrega i / o un afluent que conté una quantitat insuficient de certs nutrients. Aquest en general significa una deficiència de nitrogen, fòsfor i / o traces de nutrients com el ferro (Tchobanoglous, 1974). Com hem comentat en l'apartat anterior aquest punt el descartem.
- De manera significativa, en alguns sistemes, la presència de selector pot estimular el creixement de les colònies de *Zoogloea* (Gabba et al.1990). En la EDAR de Reus, la presència del tanc inicial de barreja podria fer les funcions d'un selector, encara que amb un temps de retenció hidràulic massa gran. En tot cas, el desenvolupament de *Zoogloea* és afavorit en sistemes tipus flux pistó, pel que en principi n'hauria d'haver-hi més a la L1 que a la L2. De totes maneres aquest fet encara no s'ha pogut demostrar per falta de mètodes de quantificació fiables.
- En sistemes anaeròbics i / o anòxics amb eliminació biològica de fòsfor, un creixement excessiu de bacteris poli-P, pot dificultar la sedimentació, degut a l'elevada presència de polímers extracel·lulars. (Stichova, 1990). Aquest aspecte també queda descartat.
- Presència de EPS (Wilen et al 2003). No tenim valors d'aquests components i per tant no podem concloure res. Tot i que una elevada presència i abundància d'EPS poden incrementar els IVFs, la forta correlació observada entre bacteris filamentosos i V30 (figura 33) ens indica que si *Zoogloea* té un efecte sobre la sedimentabilitat en els fangs de Reus, aquest efecte no seria tant rellevant com l'efecte dels bacteris filamentosos.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Conclusions i propostes

Els elevats IVF que pateix la EDAR de Reus són atribuïbles majoritàriament a la presència del bacteri filamentós tipus 021N. La relació directa entre ambdós paràmetres deixa bastant resolta la causa del bulking, però no podem descartar que hi pugui haver algun altre factor addicional emmascarat com és *Zoogloea* i la producció d'abundants substàncies polimèriques extracel·lulars.

El potencial del bacteri 021N per incrementar els valors dels paràmetres de sedimentació és molt elevat (vegeu el període de octubre-febrer). Pocs filaments tenen un elevat efecte sobre el increment de la V30 o el IVF.

La forta correlació dels bacteris filamentosos entre les dues línies ens indica que les causes de la seva presència són significativament atribuïbles a causes comunes, o sigui, a les variacions de l'afluent. Únicament veiem com a possibles causes comunes la septicitat (per la formació de sulfurs i AGV) i el rang de càrrega màssica. Tot i que també les considerables diferències de flux entre línies ens poden explicar les diferències de la dinàmica dels bacteris filamentosos. El procés L2 és obertament més assimilable a mescla completa, i afavoreix més el desenvolupament dels bacteris filamentosos, en concret el tipus 021N.

Propostes: Les propostes que es detallen a continuació van encaminades a l'eliminació del bacteri 021N mitjançant l'afavoriment els bacteris formadors de floc. Cal tenir en compte que algunes propostes requereixen modificacions de la instal·lació, així com variacions en els paràmetres operacionals de control del sistema per canvi de procés.

Additius T.021N. Només com a solucions d'emergència, additius com el clor funcionen en el Tipus 021N, però sempre fent un seguiment microscòpic per tal de valorar els efectes. S'han provat dosis efectives de

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

clor de 5 a 15 g de clor per kg de MLSSV. S'han utilitzat floculants i polielectrolits amb èxit però amb possibles problemes de colmatació dels airejadors.

Paràmetres operacionals T.021N. Respecte els paràmetres operacionals el procés està funcionant correctament dins les limitacions de les instal·lacions actuals. És d'interès comprovar dins un període més llarg de temps els possibles problemes de septicitat de l'afluent. L'eliminació de sulfurs podria ser clau en el control de 021N, però l'eliminació d'aquest component no implica l'eliminació dels AGV. Per tant trobem interessant controlar també els àcids grassos volàtils. Un tanc anòxic o anaerobi previ al reactor aerobi eliminaria eficientment l'excés de AGV's, com succeeix en els processos amb eliminació de nutrients.

Instal·lacions.

a. Per aconseguir una menor abundància de 021N en el sistema s'aconsella modificar el funcionament de la línia 2 per assemblar-lo al procés de la línia 1. *Sense costos d'instal·lació.*

b. La compartimentalització del tanc inicial de contacte amb una zona d'entrada de 1/5 a 1/6 del volum actual. Aquest tanc inicial compartimentalitzat actuaria com a selector. *Amb baixos costos d'instal·lació.*

c. Adaptar els reactors cap a un funcionament en flux pistó. Aquest canvi reduirà els bacteris filamentosos, tot i que pot ser arriscat ja que amb flux pistó i septicitat el bacteri 021N es pot desenvolupar igual. També cal tenir en compte que els fluxos pistó i selectors poden fer incrementar *Zoogloea. Amb importants costos d'instal·lació.*

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

d. Implementació de MBBR (Moving Bed Biological Reactor). En els processos MBBR, on la biomassa es troba en forma de biofilm mantinguda en suspensió en petits elements (carriers o biosuports), no s'afavoreix el desenvolupament dels bacteris filamentosos. *Amb importants costos d'instal·lació i increment del manteniment.*

e. Implementar sistema d'eliminació de nutrients. S'ha documentat que al passar d'una planta de mescla completa amb bulking crònic de 021N a un procés d'eliminació de nutrients s'ha fet desaparèixer definitivament al bacteri tipus 021N. *Amb elevats costos d'instal·lació i manteniment.*

f. Finalment volem descartar la instal·lació d'un procés MBR, que, tot i ser una solució definitiva pels problemes de bulking, precisa molta energia suplementària (fet contraposat amb la situació econòmica actual i la sostenibilitat), i tant els bacteris filamentosos com els EPS són clars candidats a la colmatació de les membranes.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

BIBLIOGRAFIA:

Carl Pelletier*, Mary Ann Fitzsimmons*, Sophie Deschênes** and Michael Paice*(2007) Impact of septic compounds and operational conditions on the microbiology of an activated sludge system. *Water Science & Technology* Vol 55 No 6 pp 135–142

Comte, S., Guibaud, G., & Baudu, M. (2006). Relations between extraction protocols for activated sludge extracellular polymeric substances (EPS) and EPS complexation properties:: Part I. comparison of the efficiency of eight EPS extraction methods. *Enzyme and Microbial Technology, 38*(1-2), 237-245.

Dugan, P. R., Stoner, D. L., & Pickrum, H. M. (1992). The genus zoogloea. *The Prokaryotes,* , 3952–3964.

Eikelboom, D. H. (2000). *Process control of activated sludge plants by microscopic investigation* Intl Water Assn.

Foissner, W., & Berger, H. (1996). A user-friendly guide to the ciliates(protozoa, ciliophora) commonly used by hydrobiologists as bioindicators in rivers, lakes, and waste waters, with notes on their ecology. *Freshwater Biology.Oxford, 35*(2), 375-482.

Jenkins, D., Richard, M. G., & Daigger, G. T. (2004). *Manual on the causes and control of activated sludge bulking, foaming, and other solids separation problems* Intl Water Assn.

Madoni, P., Davoli, D., & Gibin, G. (2000). Survey of filamentous microorganisms from bulking and foaming activated-sludge plants in italy. *Water Research, 34*(6), 1767-1772.

Martins, A. M. P., Pagilla, K., Heijnen, J. J., & van Loosdrecht, M. (2004). Filamentous bulking sludge--a critical review. *Water Research, 38*(4), 793-817.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Novak, L., Larrea, L., Wanner, J., & Garcia-Heras, J. (1993). Non-filamentous activated sludge bulking in a laboratory scale system. *Water Research, 27*(8), 1339-1346.

Pernelle, J. J., Gaval, G., Cotteux, E., & Duchčne, P. (2001). Influence of transient substrate overloads on the proliferation of filamentous bacterial populations in an activated sludge pilot plant. *Water Research, 35*(1), 129-134.

Richard, M.G., Shimizu, G.P. and Jenkins, D., 1985. The growth physiology of the filamentous organism type 021N and its significance to activated sludge bulking. J. Water Pollut. Control Fed. **57**, pp. 1152–1162. View Record in Scopus | Cited By in Scopus (20)

Richard, M.G., 1997. Recent changes in the prevalence and causes of bulking filamentous bacteria in pulp and papermill activated sludge systems. In: *Proceedings of the 1997 Environmental Conference*, vol. 2. TAPPI Press, Norcross, GA, pp. 553–556

Rossello-Mora, R. A., Wagner, M., Amann, R., & Schleifer, K. H. (1995). The abundance of zoogloea ramigera in sewage treatment plants. *Applied and Environmental Microbiology, 61*(2), 702.

Seviour, R.J., & Nielsen, P.H. (2010) Microbial Ecology of Activated Sudge. London, UK: IWA Publishing

Salvadó, H. (1990). Método rápido para el control del bulking. *Tecnol.Agua (Sp.), 67*, 60.

Shao, Y., Chung, B. S., Lee, S. S., Park, W., Lee, S. S., & Jeon, C. O. (2009). Zoogloea caeni sp. nov., a floc-forming bacterium isolated from activated sludge. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 59*(3), 526.

van den Akker, B., Beard, H., Kaeding, U., Giglio, S., & Short, M. D. (2010). Exploring the relationship between viscous bulking and ammonia-oxidiser abundance in activated sludge: A comparison of conventional and IFAS systems. *Water Research, 44*(9), 2919-2929.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Wilén, B. M., Jin, B., & Lant, P. (2003). Relationship between flocculation of activated sludge and composition of extracellular polymeric substances. *Water Science and Technology,* , 95-103.

Williams, T. M., & Unz, R. F. (1989). The nutrition of thiothrix, type 021N, beggiatoa and leucothrix strains. *Water Research, 23*(1), 15-22.

DINÀMICA DE LA EDAR DE REUS DE GENER A OCTUBRE DEL 2015 I VALORACIÓ COMPARATIVA DELS RESULTATS

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

DINÀMICA DE LA EDAR DE REUS

GENER-OCTUBRE 2015

I

VALORACIÓ COMPARATIVA RESULTATS

Document sol·licitat per:

AIGÜES DE REUS

NOVEMBRE - 2015

Dr. Humbert SALVADÓ; Oriol CANALS

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Sumari

1. Introducció

2. Anàlisi comparativa entre laboratoris

3. Observació al microscopi

4. Evolució dels fangs

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

1- Introducció de la jornada

El dia 18 de novembre s'efectua una sessió valorativa teòrica-pràctica de les anàlisis dels microorganismes de la EDAR de Reus en el mateix laboratori de la EDAR. La sessió consta de tres apartats. En primer lloc s'analitza d'una manera comparativa els resultats obtinguts per la pròpia planta respecte els obtinguts per el laboratori de protistologia de la UB. En una segona part analitzem en fresc mostres de la EDAR de Reus recollides al mateix dia. S'analitzaran els principals grups taxonòmics, centrant-nos en els protozous. Finalment es presenten les dades del 2015 obtingudes per el laboratori de la UB, per tal de fer-ne un diagnòstic conjunt en presència de tot el personal de la planta implicat.

2-Anàlisis comparatives

En general les anàlisis efectuades a la EDAR de Reus coincideixen força amb els resultats obtinguts al nostre laboratori i per tant, resulten satisfactoris. Però hi ha algun error en algun càlcul i de procediment que caldrà corregir.

Bacteris filamentosos

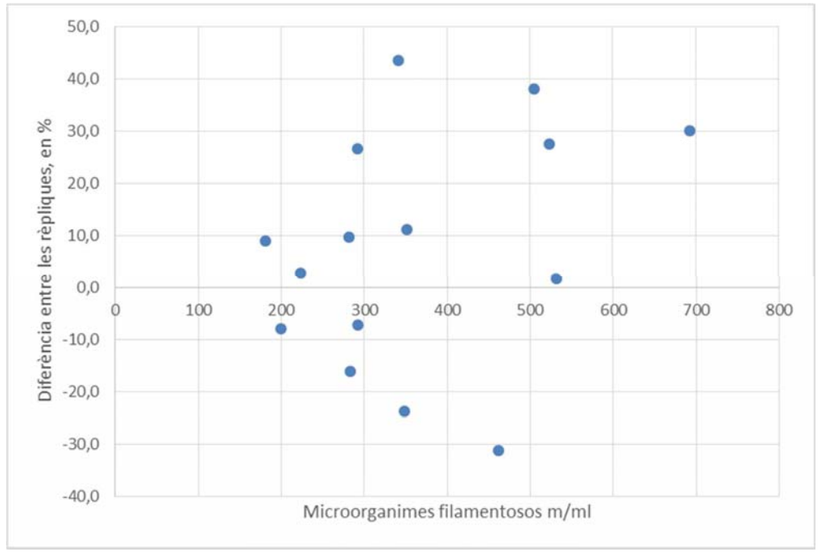
Hem comprovat el càlcul de la longitud dels filaments i és correcte. A partir del nombre d'interseccions i característiques del microscopi s'obté la mateixa longitud. A nivell global fent la mitjana global hi ha menys d'un 3% d'error entre ambdós laboratoris.

Si analitzem la dinàmica del laboratori, dins dels recomptes hi ha una diferencia global d'un 8% inferior en el segon recompte. El fet que normalment s'observen més interseccions en el primer recompte podria ser causat per l'esgotament de l'observador durant l'anàlisi. No sempre és igual, la diferència entre recomptes considerem que és correcte, tot i que es pot intentar de reduir-la. També hem observat, cosa que és habitual, que quan hi ha més filaments les diferències poden ser més grans, per sota de 270m/ml les diferències són mínimes (<10%). Per això es recomana que a partir de 300 m/ml fer recomptes amb mostres diluïdes, s'estalvia temps, esgotament i els

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

resultats són així més fiables. Generalment la quantitat de filamentosos a l'EDAR de Reus està al voltant de 300m/ml o és superior.



Gràfica 1, Diferència entre les rèpliques dels recomptes de bacteris filamentosos efectuades al Laboratori de la EDAR de Reus.

Pel que fa els taxons detectats dins els bacteris filamentosos considerem del tot correcte els resultats obtinguts. Val a dir que en el laboratori de Reus es detecten menys taxons, però els més importants coincideixen la gran majoria de mostreigs.

Anàlisi de la microfauna, protozous

A les taules 1 i 2 es mostren els resultats comparatius. En colors es marquen els punts d'interès on hi ha valors o paràmetres amb resultats significativament diferents.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Flagel·lats.

Hi ha diferències en la detecció de diferents taxons. Hi ha de manera generalitzada una detecció menor de la diversitat dins dels flagel·lats, doncs es tracta de grups de difícil determinació i per tant ho considerem acceptable. Tanmateix s'han considerat dins dels bodònids altres taxons que no pertanyen a aquest grup i per això els errors sovint són molt importants. Si considerem la comparació de recomptes totals, veiem que hi ha força coincidències en les dues línies i al llarg del període llevat dels mostreigs d'abril, maig R1 , i abril, maig i juny R2. On es detecten valors de sobreestimació força superiors al 100% dels petits bodònids. Però si sumem els petits flagel·lats detectats a la UB, aleshores el percentatge baixa substancialment. En aquest sentit s'aconsella diferenciar millor els grans grups de flagel·lats.

Amebes.

És el grup de protozous que presenta majors diferències, i alhora també cal recordar que és el grup més difícil d'analitzar. Dins les amebes cal diferenciar les gimnamebes i les testamebes. Si ens referim a les gimnamebes veiem que hi ha grans diferencies en tots els grups, hi ha de manera generalitzada una subestimació. Per tal de tenir-ho en compte, recordem que per exemple les petites amebes s'han de quantificar, si cal, a 400 augments, els recomptes a x100 ens portaran una subestimació. Respecte les amebes testàcies, veiem que es detecta de manera important *Arcella* i amb valors molt similars. Malgrat tot, altres morfotipus sovint no són detectats a causa de la seva petita mida com *Pyxidicula* o *Cryptodiffugia*, o a causa de l'estructura molt hialina de *Cochliopodium*. En aquest sentit aprofitarem els propers informes per anar incloent fotografies de totes aquestes espècies.

Ciliats.

Dins els ciliats com a grup veiem força coherència en tots els mostreigs. Tant en abundància com en determinació de la diversitat. Però hem detectat alguns diferències que s'observen de manera sistemàtica i cal matitzar-les. En primer lloc el nombre de protozous ciliats sempre està subestimat entre un 30 a un 60%. Com que es tracta d'un grup fàcil de recompte, sense entrar en detall en la diversitat, hem detectat que la causa més probable és la duració del recompte. Període en el qual molts protists poden rebentar, i que cal considerar prendre mesures adients.

Un altre punt de diferència és en l'aplicació dels índex de diversitat, cal recordar que resulta més interessant per l'anàlisi de bioindicació la comparació de taxons iguals. Ens referim iguals per

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

exemple les espècies de ciliats o els grans grups de metazous. En aquest sentit els valors de diversitat recalculada incrementen substancialment, doncs els flagel·lats que són sovint molt abundants numericament i de mida molt més petita emmascaren la resta de microorganismes. En tot cas es poden utilitzar diversos índex tenint en compte diferents paràmetres.

Respecte els diferents taxons veiem que hi ha una menor detecció de força espècies. Algunes d'elles cal reconèixer alhora de valorar l'estat del fang, i en aquest sentit hem recomanat una major dedicació, en especial, als ciliats perítrics que sovint són el grup principal de ciliats i de biomassa de protists.

Metazous

Respecte els metazous, no es detecten diferències significatives de determinació ni de quantificació. Els resultats poden ser molt diferents quan hi ha una baixa abundància d'aquests grups doncs estan propers al límit de detecció. Per tal d'afinar més en aquests grups s'hauria d'ampliar el mostreig, però considerem que no és necessari. De totes maneres, per analitzar aquests grups es poden fixar les mostres per fer els recomptes un altre moment.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Taula 1: Línia 1, any 2015

		GENER			FEBRER			MARÇ			ABRIL			MAIG			JUNY			JULIOL			SETEMBRE		
		UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència
FLAGEL-LATS	Bodònids	273190	274347	0%	204625	196427	-4,01%	cadàvers	77160		6428	41152	540%	28926	219477	659%	134988	118312	-12,35%					1203	12,32%
	Bodònids (Rynchomonas sp.)																						1071		
	Coanoflagel-lats																2143								
	Ocromonadals													5357			7499								
	Euglènids													18213			2143								
	Altres flagel·lats	13927			1071			cadàvers			2143												1071		
	Peranema sp.	80	40	-50%	40	20	-50%					80		60	120	100%	540	300	-44%				500	80	-84%
	Entosiphon sp.																								
	Petalomonas sp.				20		-100%																10		
AMEBES	Gimnamebes <20um	10713			33211		-100%	cadàvers	27435		64280	2000	-97%	3214	320	-90%	25712	20	-100%				24641		
	Testamebes (Cochliopodium sp <20um)																								
	Gimnamebes 20-50um	380	920	142%	500	10560	2012%		320		40	640	1500%	440	400	-9%	640	540	-16%				380	1120	195%
	Gimnamebes >50um														80										
	Testamebes (Arcella sp.)	40	200	400%							80			60	200	233%	60	60	0%				1480	2160	46%
	Testamebes (Cochliopodium sp.)	20												220			60								
	Testamebes (Pyxidicula sp.)																								
	Cryptodiflugia sp.																								
CILIATS	nº ciliats totals	4460	2840	-36%	6860	4520	-34,11%		4120		13400	7800	-42%	16550	6840	-59%	11980	8560	-29%				9720	6960	-28%
	I. Shannon	2,23	1,73	-22%	1,38	0,7	-49,28%		0,82		2,92	2,03	-30%	2,43	2,34	-4%	2,19	2,65	21%				2,38	0,89	-63%
	nº espècies ciliats	9	5	-44%	10	5	-50,00%		4		14	8	-43%	16	10	-38%	16	13	-19%				13	6	-54%
	Acineria uncinata	380	200	-47%	200	260	30,00%	cadàvers			840	640	-24%	2140	1160	-46%	5480	2740	-50%				2160	260	-88%
	Acineta tuberosa										40						20	40	100%						
	Amphileptus sp.																								
	Aspidisca cicada	860	800	-7%	340	160	-52,94%	cadàvers	60		880	720	-18,18%	1760	1240	-30%	1000	720	-28%				600	120	-80%
	Chilodonella uncinata														400			500					740	100	-86%
	Discophrya elongata													240			20								
	Epicarchesium granulatum				20																				
	Epistylis sp.		160	14%	460			cadàvers	620		1280	1400	9,38%	360	2960	-68%							80		
	Epistylis sp1																								
	Epistylis sp2	140																							
	Epistylis balatonica				440						1160			8350			220						260		
	Epistylis chrysemydis													560			100						20		
	Epistylis plicatilis																						60		
	Euplotes aediculatus													20			40	20							
	Gastronauta membranaceus	20									160	80	-50,00%	360	400	11,11%									
	Holophrya discolor					20												40							
	Litonotus lamella	100	160	60%	40	80	100,00%		60		160	80	-50,00%	120	40	-66,67%	100	300	200,00%				20	80	300,00%
	Opercularia articulata																						4560		
	Opercularia coarctata				80						1040														
	Opercularia microdiscum							cadàvers			120			180											
	Opercularia minima	120			20												20								
	Oxytricha sp.											240						380							
	Hypotrichia sp.										80			60			80								
	Paramecium aurelia														40		40	20							
	Peritrics colonials																	1980					5940	19,28%	
	Podophrya sp.							cadàvers						20				40							
	Pseudochilodonopsis fluviatilis													520			940								
	Pseudovorticella sp.										4120			20			100						240		
	Solenophrya sp.																								
	Tetrahymena pyriformis														40									460	-53,06%
	Tokophrya sp.																								
	Tokophrya infusionum	60													40			200							
	Tokophrya lemnarum																180								
	Tokophrya quadripartita																80								
	Uronema nigricans										200	360	80,00%												
	Vorticella sp.		1520	-45%		4000			3380			4280	30,49%		520	-71,43%		1580	-56,59%						
	Vorticella convallaria	700			20			cadàvers			280												40		
	Vorticellides sp.																								
	Vorticellides aquadulcis																						680		
	Vorticellides infusionum	2080			5140			cadàvers			3000			1800			3540						260		
	Telotrocs				100						40						20								
	Scuticociliat sp.																								
	Suctor sp.																								
	Ciliats No Identificats													40											
METAZOUS	Rotifers	20									40			20	80	300,00%	160	100	-37,50%				20	40	100,00%
	Lecanide													40			140	20	-85,71%				20	40	100,00%
	Philodinidae	20									40			20	40	100,00%	20	80	300,00%						
	Altres (Cephalodella sp.)																								
	Nemàtodes					60		cadàvers						20			20	20	0,00%				20		
MICROORGANISMES FILAMENTOSOS	nº total	351,5	210,9	-40,00%	291,8	348,1	19,29%	693,4	598,8	-13,64%	461,3	366,5	-20,55%	292,7	560	91,32%	523,9	357,1	-31,84%				281,8	303	7,52%
	F. Dominant	021N/ACNO/Baccillus	021N/ACNO		ACNO/021N	ACNO		ACNO	ACNO		ACNO/T021N	ACNO/T021N		ACNO/T021N	ACNO/T021N		ACNO/T021N	ACNO/T021N					T021N/ACNO/T0092	T021N/ACNO	
	F. Secundari		Nostocoida I. II			021N		021N	021N/Nostocoida						Nostocoida									Nostocoida/T0092		
	Altres filaments	Microthrix, Nostocoida, Thiothrix, 1701	Hh, 1863, 0041, possible Microthrix		1863, Thiothrix, Nostocoida, Microthrix, Hh, 1701, 0041	Nostocoida limicola II, Bacillus, Hh		Nostocoida, Thiothrix, 1863, Microthrix	1863		T1701, t1863, Thiothrix, Nostocoida, T0675, Microthrix, T0041	T0041/T0675, T1863, Nostocoida, T1701		T1701, Nostocoida, T0041, Microthrix, Halisco menobacter, Streptococcus, T0914	T0041/T0675		Nostocoida, T1701, T0041, T0961, Halisco menobacter hydrossis, T0675, Microthrix parvicella	Nostocoida, T0041, T0675, T1701, Microthrix parvicella			Nostocoida, T1701, T0041, T0675, Halisco menobacter hydrossis, T0914, Isosphaera sp.	T0041, T0675	

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Taula 2: Línia 2, any 2015

		GENER			FEBRER			MARÇ			ABRIL			MAIG			JUNY			JULIOL			SETEMBRE		
		UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència	UB	Reus	Diferència
FLAGEL-LATS	Bodònids	138202	116597	-16%	106062	98721	-7%	437104	468104	7%	4285	34293	700%	14999	99451	563%	9642	36008	273%	39639	53155	34%	9642	8573	-11%
	Bodònids (Rynchomonas sp.)																								
	Coanoflagel-lats										1071						20355								
	Ocromonadals													2143			4285						4285		
	Euglènids													8571						5357					
	Altres flagel·lats	8571			4285			12856			4285						1071								
	Peranema sp.	80	80	0%	40	40	0,00%	40			120	160	33%				380	180	-53%	200	180	-10%			
	Entosiphon sp.										80	120	50%							520	540	4%			
	Petalomonas sp.																								
AMEBES	Gimnamebes <20um	12856			20355			17141	29149	70%	24641	2320	-91%	27855	400	-99%	10713			11785			16070		
	Testamebes (Cochliopodium sp <20um)										10713														
	Gimnamebes 20-50um	40	1520	3700%	420	6160	1367%	680	1160	71%				380	480	26%	960	120	-88%	480	540	13%	20	740	3600%
	Gimnamebes >50um													80	40	-50%	20			160			100		
	Testamebes (Arcella sp.)		80								160	120	-25%	540	400	-26%	3240	4920	52%	3660	2820	-23%	520	3440	562%
	Testamebes (Cochliopodium sp.)										80			40			220			2143					
	Testamebes (Pyxidicula sp.)																						643		
	Cryptodiflugia sp.																20								
CILIATS	nº ciliats totals	9820	4000	-59,3%	8960	5180	-42%	10580	3900	-63%	12140	5320	-56%	10380	3320	-68%	18770	7080	-62%	13340	7200	-46%	12300	7840	-36%
	I. Shannon	2,6	1,83	-29,6%	2,77	2	-28%	2,34	1,56	-33%	2,98	1,78	-40%	2,56	2,10	-18%	2,43	2,17	-11%	2,09	1,77	-15%	2,17	0,83	-62%
	nº espècies ciliats	15	5	-66,7%	13	9	-31%	13	8	-38%	17	9	-47%	12	10	-17%	15	7	-53%	16	10	-38%	16	7	-56%
	Acineria uncinata	120	40	-66,7%	2760	600	-78%	120	60	-50%	680	760	12%	200	80	-60%	4400	1380	-69%	1520	700	-54%	1180	380	-68%
	Acineta tuberosa							60												10			40		
	Amphileptus sp.																120						60		
	Aspidisca cicada	880	1080	22,7%	840	400	-52%	1200	620	-48%	280	120	-57%	620	320	-48%	280	20	-93%	7240	3840	-47%	140	40	-71%
	Chilodonella uncinata										440	120	-73%		80			2600			100				
	Discophrya elongata																40			300					
	Epicarchesium granulatum																								
	Epistylis sp.				180	1260	142%	440	320	-27%	120	720	500%	200	1000	-79%							180		
	Epistylis sp1	540																							
	Epistylis sp2	120																							
	Epistylis balatonica	4800			340						960			4240			1320						6740		
	Epistylis chrysemydis	20									80			420			2110			30			180		
	Epistylis plicatilis																3880						2360		
	Euplotes aediculatus																								
	Gastronauta membranaceus	580	240	-58,6%	200	100	-50%	80			80	40	-50%	40							20				
	Holophrya discolor	20			120	20	-83%		20		40									40			80	20	-75%
	Litonotus lamella	440	920	109%	40	80	100%	40	140	250%	320	80	-75%	160	120	-25%	140	160	14%	100	100	0%	180	100	-44%
	Opercularia articulata	80																					740		
	Opercularia coarctata				120			680			1120			60			40			100					
	Opercularia microdiscum							1680			1800			740											
	Opercularia minima	1040			520												40			40					
	Oxytricha sp.					80			80			120			40						20				
	Hypotrichia sp.							80			160									60					
	Paramecium aurelia					20									40					20	100	400%			
	Peritrics colonials																	2820						6740	-34%
	Podophrya sp.																								
	Pseudochilodonopsis fluviatilis													100			6200			20					
	Pseudovorticella sp.				240			120			4200														
	Solenophrya sp.																40								
	Tetrahymena pyriformis														40										
	Tokophrya sp.																							20	
	Tokophrya infusionum	100						40	20	-50%	80	40	-50%		40						40				
	Tokophrya lemnarum																								
	Tokophrya quadripartita	20															20	60		20	20	0%			
	Uronema nigricans																								
	Vorticella sp.		1720	65%		2620	-30%		2640	-57%		3320	95%		1560	-57%		40	-50%		2260	-41%		540	50%
	Vorticella convallaria	280			1800			720			20			1840			20			200			60		
	Vorticellides sp.																60								
	Vorticellides aquadulcis										40									1600			300		
	Vorticellides infusionum	760			1680			5320			1640			1760						2020					
	Telotrocs	20									80						60			20					
	Scuticociliat sp.																						20		
	Suctor sp.																						20		
	Ciliats No Identificats																						20		
METAZOUS	Rotifers	100	40	-60%	40	20	-50%	80			100	120	20%	260	80	-69%	380	520	37%	540	380	-30%	980	620	-37%
	Lecanide	20	40	100%							20	120	500%	260	80	-69%		500		240	120	-50%	20		
	Philodinidae	80			40	20	-50%	40			80						340	20	-94%	300	260	-13%	40	120	200%
	Altres (Cephalodella sp.)							40									40							500	-46%
	Nemàtodes				100	20	-80%													240	300	25%			
MICROORGANISMES FILAMENTOSOS	nº total	223,6	258,4	16%	532,9	410,7	-23%	504,9	333,6	-34%	283,2	332,6	17%	341,0	269	-21%	180,5	237,1	31%	347,6	387,9	12%	199,4	245	23%
	F. Dominant	021N	021N		021N/ACNO	021N/ACNO		ACNO/021N	ACNO/021N		T021N/ACNO	ACNO		ACNO	ACNO		ACNO	ACNO		T021N/ACNO	T021N/T1863		T021N/ACNO/T0092	ACNO/T021N	
	F. Secundari		ACNO			Nostocoidaa limicola II			Nostocoida		T0961, T1863, T1701, Nostocoida, Microthrix, Thiothrix, T0041, T0675, Halisco menobacter hydrossis	T0041/T0675, T1863, Nostocoida		Microthrix, Nostocoida, T0041, T1701, T0961, T0675, Thiothrix, Streptococcus, T1863, Halisco menobacter	T0041/T0675, T1863, Microthrix (possibl ement)		T0961, T0041, T0092, Microthrix parvicella, T1701, Halisco menobacter hydrossis, Sphaerotilus Natans, T1863, T0914	T0041, T0675, Halisco menobacter hydrossis, Microthrix parvicella			ACNO/Nostocoida			Nostocoida		
	Altres filaments	Nocardiformes, Hh, Microthrix, Nostocoida, Thiothrix, 0411, 0675, 1701	Nostocoida I. II, Hh, 1863, 0041		Microthrix, 0411, 1863, Nostocoida, Hh, Thiothrix, 1701	Microthrix, Hh, Bacillus		1701, Microthrix, 0961, 1863, Nostocoida, Thiothrix	Microthrix, 0411, 1863, 0041									T0041, T1701, Nostocoida, T0675, Halisco menobacter hydrossis, T1863, Ganoficies	T0041, T0675		Nostocoida, T0041, T1701, T0675, Halisco menobacter hydrossis, Isosphaera, Thiothrix, Ganoficies	T0092, T0041, T0675	

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

3-Observació al microscopi

Es realitzen observacions conjuntes de mostres fresques dels fangs de la EDAR de Reus, reactor 1 i reactor 2. En aquesta ocasió les mostres ja estaven preses i guardades en un vas de precipitats. Just a l'inici de la observació hem detectat un error que ens podria fer explicar part de la variància dels resultats. L'error és a l'hora de prendre la mostra, abans de dipositar-la al portaobjectes. Així que es recomana que un cop la mostra és dipositada en un vas de precipitats és molt important que estigui ben homogeneïtzada, això es pot aconseguir amb un agitador durant un o dos minuts just abans. Una agitació no correcte pot causar diferències importants entre rèpliques i entre els laboratoris.

Un cop tenim la mostra al microscopi, i donat el temps limitat, ens dediquem a mostrar únicament microorganismes eucariotes. Així que s'inicia amb alguns comentaris per diferenciar l'estructura de l'aparell digestiu dels rotífers i en tota la sessió es determinen tres grups, dos al R1 i 3 al R2. A continuació s'observen petits protists flagel·lats i ens dediquem en major profunditat a l'observació de protist ciliats i amebes .

Taula 3: EDAR Reus 18 de Novembre de 2015		R1	R2
Flagel·lats	*Bodònids*	x	x
	Entosiphon sp.		x
Amebes	*Gimnambes 20-50um*		x
	Gimnamebes >50um		x
	Testamebes (Arcella sp.)	x	
Ciliats	*Acineria uncinata*		x
	Acineta tuberosa	x	
	Amphileptus sp.		
	Aspidisca cicada	x	
	Discophrya elongata		x
	Epistylis sp.		x
	Epistylis balatonica	x	x
	Litonotus lamella		x
	Plagiocampa rouxi	x	
	Paramecium aurelia		x
	Pseudochilodonopsis fluviatilis		x
	Pseudovorticella /Epicarchesium		x
	Tokophrya infusionum	x	
	Trochilia minuta		x
	Vorticellides aquadulcis		x
	Vorticellides infusionum	x	x
Metazous	Rotífers		
	Lecanide	x	x
	Philodinidae	x	x
	Altres (Cephalodella sp.)		x
	Oligoquets (*Aelosoma*)		x

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

4. Evolució dels fangs

Es presenten els resultats del període analitzat del 2015. En primer lloc de manera comparativa respecte l'estudi anterior que es va fer el 2010, i a continuació respecte l'evolució dins el període de 2015 (Taules 4 i 5).

Evolució 2010-2015

La evolució que ha fet la biocenosi de la EDAR de Reus entre el 2010 al 2015 és molt espectacular. Aquests canvis són la resposta dels microorganismes als canvis operacionals entre períodes. De manera resumida, els canvis dins els paràmetres operacionals són un increment substancial de l'edat del fangs, permetent i controlant la nitrificació. Procés que es controla mitjançant la interrupció seqüencial d'oxigenació. De manera generalitzada i per tots els grups establerts s'observa un increment substancial de la diversitat, és a dir del nombre de taxons. Dins d'aquests nous taxons s'observen espècies més exigents pel que fa la qualitat de l'efluent i indicadors de nitrificació absents en el primer període del 2010.

Aquesta resposta s'observa molt bé dins els bacteris filamentosos, de 6 tipus passa a 14 tipus diferents, però de manera sorprenent la quantitat total es manté molt elevada dins d'uns valors similars al 2010. Aquests canvis afecten de manera molt important als morfotipus predominants, que passa de ser el Tipus 021N en el primer període als nocardioformes al 2015. Una conseqüència derivada d'això es una davallada important del IVF, i un increment d'escumes. Si analitzem de manera global els canvis d'aquests tipus veiem que entre el 2010 i el 2015 hi ha una davallada dels filamentosos més associats a la septicitat com el Tipus 021N o *Beggiatoa*, aquest darrer arriba a desaparèixer totalment. Contràriament es desenvolupen els tipus indicadors d'edats més elevades (coherent amb les dades operacionals) i de manera sorprenent els indicadors de nitrificació, també coherent amb les dades dels paràmetres operacionals. Aquests tipus que apareixen de nou són el Tipus 0041, Tipus 0675, Tipus 0092, i *Microthix parvicella*. Aquests tipus no són dominants, però de continuar la mateixa direcció, és a dir una major nitrificació, aniran en augment. També és interessant fer notar els comentaris que es fan sobre la menor quantitat de *Zoogloea* que, junt amb el tipus 021N, ocasionaven pèrdues incontrolables de fangs. Actualment la problemàtica es centra en els nocardioformes, però la seva flotabilitat permet que es puguin controlar retirant-los del sistema amb rascadors eficients de superfície.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Dins els flagel·lats passa quelcom semblant. Val la pena fer notar que aquest grup, característics i en elevades abundàncies en fangs d'edats joves, disminueix molt en abundància. Per altra banda incrementen les espècies indicadores de fangs estables com els diferents euglènids i els coanflagel·lats, aquests darrers indicadors de bona qualitat de l'efluent. El nombre de taxons passa de 4 a 9 tipus diferents. A part de desenvolupar-se grups nous en desapareix un, els diplomonadins, indicadors clars d'elevades càrregues màssiques.

Pel que fa les amebes s'observa un increment de taxons, ara bé no es detecten molts canvis respecte l'abundància. De fet els canvis notables es refereixen exclusivament al grup de les amebes testàcies, aquestes eren del tot absents el 2010 i presents i abundants en el 2015. La presència d'amebes testàcies es relaciona, de nou, a una major edat dels fangs, és a dir, concorda amb els canvis operacionals realitzats al sistema.

Dins els protozous ciliats la resposta també és molt clara, però l'anàlisi és més complexa, ja que aquí parlem d'un grup constant en tots els períodes, però cal afegir que la seva abundància es duplica, indicant una major activitat i en conseqüència una millor qualitat. La diversitat si que és afectada i passa de 8 espècies per mostreig durant el 2010 a 12 i 14 espècies durant el 2015. Algunes de les espècies són les mateixes i d'altres són noves. De les espècies del 2010 no constatem cap desaparició, encara que sí que el 2015 se n'observen força de noves. Podem afegir però que *Uronema nigricans* va ser molt freqüent i comú al 2010 i residual al 2015, indicador d'un clar canvi cap a una millor qualitat del procés. De les noves espècies detectades durant el 2015 cal fer esment d'aquelles amb un caràcter indicador singular. Així hem de considerar espècies indicadors de bona a molt bona qualitat que no van aparèixer el 2010 i avui encara no són dominants però si presents en algunes mostres com *Epistylis plicatilis, Euplotes aediculatus, Gastronauta membranaceus, Plagiocampa rouxi i Trochilia minuta*. La seva presencia està relaciona amb una bona qualitat de l'efluent, amb bons rendiments i amb eliminació de nitrogen amoniacal.

Respecte els metazous val a dir que hi ha un increment de diversitat per mostra, i apareixen també nous grups relacionats clarament amb una edat dels fangs més elevada. Cal afegir que en el darrer període apareixen fins i tot els oligoquets. Sovint relacionats aquests anèl·lids a edats de fang no moderades sinó elevades.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Evolució dins de l'any 2015

Durant la posada en comú de les dades del 2015 hem notat que al llarg d'aquest període hi ha també una sèrie de canvis menys evidents que volem posar de manifest. Si bé a grans trets el 2015 no s'efectua un canvi important en el tipus de procés, els petits ajustos del procés per tal de poder optimitzar la nitrificació tenen conseqüències visibles en l'estructura de la biocenosi.

Primer de tot però cal comentar que hi ha diferències entre les dues línies, diferències que són més visibles quan entrem en el detall dels taxons. La línia 2 té una major complexitat, un major nombre de taxons i alhora una major abundància i/o freqüència d'aquells grups indicadors de major edat dels fangs, de més qualitat de l'efluent i de més nitrificació. Respecte als indicadors de l'edat dels fangs ens podem referir a les amebes testàcies (2 vegades més a la L2) i els metazous (7 vegades més a la L2 i més taxons). Dins els ciliats s'observen més taxons per mostra a la L2, en canvi de manera global s'observen 34 taxons a les dues línies. Si ens fixem en l'Índex de Shannon aplicat únicament als ciliats, aquest sí és notablement superior a la línia 2. En la comparativa entre els taxons específics de ciliats en destaca a la L2 un nombre molt superior d'*Epistylis plicatilis*, encara que dins d'aquesta línia s'observa també una major nombre d'*Opercularia coarctata*, *O. microdiscum* i *O. minima*, així com de *Vorticellides infusionum*, que normalment s'associen a qualitats moderades.

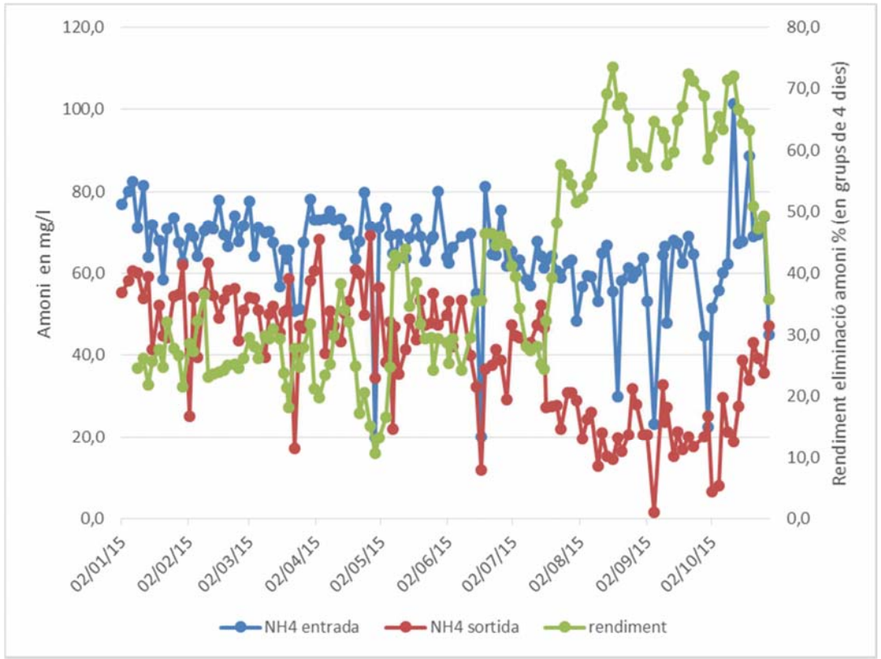
Un cop feta aquesta observació entre les diferents línies, si que observem una successió al llarg del 2015, on a partir de l'abril incrementa la complexitat de la microbiota, és a dir, apareixen nous taxons, i és on apareixen més evidencies de nitrificació en taxons indicadors dins dels bacteris filamentosos, els flagel·lats, les amebes testàcies i els ciliats.

A partir d'aquest moment que correspon al mostreig de l'abril dins els bacteris filamentosos es detecta de forma continuada els Tipus 0041 i Tipus 0675, i partir del juny es comença a detectar el Tipus 0092. En el grup de flagel·lats també s'observen canvis notables: una davallada dels petits bodònids, més notable a la línia 2, i la presència de coanoflagel·lats, de *Entosiphon* i un increment de *Peranema* a partir de l'abril. Tot això és indicador clarament d'un increment de la qualitat dels fangs. Dins les amebes, es fa molt visible el canvi en les amebes testàcies. Aquest canvi és radical a la línia 2, mentre que a la línia 1 el canvi s'efectua de manera més suau. Dins el grup dels ciliats, hi ha un augment de la seva abundància, del nombre d'espècies i de l'índex de diversitat. Precisament són les espècies indicadores de major qualitat les que es troben de nou o bé incrementen com són *Epistylis plicatilis, Gastronauta membranaceus, Discophrya elongata,*

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Pseudochilodonopsis fluviatilis, Vorticellides aquadulcis, que són els més representatius d'aquest canvi. Dins del gènere *Opercularia* cal destacar-ne també l'evolució, doncs les espècies indicadors de pitjor qualitat *O. microdiscum* o *O minima*, van deixant la seva importància relativa per deixar pas a *O. articulata,* aquesta darrera molt més associada a processos d'eliminació de nitrogen, essent la substitució total en els dos darrers mostrejos. Finalment podem afegir que dins els metazous també incrementa la seva abundància i diversitat a partir de l'abril. Per il·lustrar aquesta evolució hem afegit una gràfica de l'evolució de l'amoni, on es constata una important millora fins el setembre, on hi ha una davallada continuada d'amoni de sortida, i és molt important a l'agost setembre. L'evolució de l'amoni, a causa de la seva toxicitat, ens pot explicar una bona part de les característiques dels fangs, però també hi ha hagut un increment de l'edat dels fangs, que explica la colonització de les amebes testàcies, les grans colònies d'*Epistylis* i l'increment de la importància dels metazous.



Grafica 2. Evolució de l'amoni al llarg del 2015

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Taula 4. Comparació entre períodes 2010-2015

		Línia 1, 2010					Línia 2, 2010					Línia 1, 2015					Línia 2, 2015				
		promig	DS*	màx	min	n	promig	DS*	màx	min	n	promig	DS*	màx	min	n	promig	DS*	màx	min	n
Bacteris filamentosos m/ml	Actinomicets Nocarioformes (ACNO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	103	381	42	8	95	69	222	4	9
	Beggiatoa	2	9	40	0	2	4	14	59	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Haliscomenobacter hydrossis	6	5	19	0	15	9	17	68	0	11	5	6	16	0	4	4	3	11	0	8
	Isosphaera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	15	0	2	1	2	5	0	2
	Microthrix parvicella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	10	32	1	7	21	18	53	0	8
	Nostocoida sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	20	55	0	7	9	7	17	0	6
	Sphaerotilus natans	5	9	30	0	7	3	7	23	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Streptococcus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	1	1	4	0	2
	Thiothrix sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13	16	42	0	4	27	67	205	0	6
	Tipus 021N	198	104	443	63	18	454	571	2445	86	17	101	24	147	70	8	85	52	187	24	9
	Tipus 0041	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	24	0	6	6	6	14	0	5
	Tipus 0092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17	48	0	2	5	11	34	0	3
	Tipus 0411	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	13	37	0	2
	Tipus 0675	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	19	0	4	4	4	10	0	6
	Tipus 0914	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0	2	0	0	1	0	0
	Tipus 0961	10	11	32	0	13	17	23	68	0	9	3	7	21	0	1	9	12	28	0	4
	Tipus 1701	9	8	30	2	18	14	32	136	0	14	17	12	37	0	7	16	14	50	5	9
	Tipus 1863	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	18	25	70	0	5	8	10	27	0	6
	Cianoficies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Filamentoses No Identificades	3	8	30	0	2	5	13	44	0	5	40	26	83	7	8	22	10	35	5	9
	TOTAL	232	106	492	67	18	506	619	2717	90	17	410	144	693	282	8	318	128	533	180	9
	Espiroquetes, en m/ml											3	3	9	0	7	3	5	16	0	5
FLAGEL·LATS	*Bodònids*	268024	357348	1448443	0	16	214909	245301	782930	34283	18	94280	100913	273190	0	7	88444	138895	437104	4285	9
	Bodònids (Rynchomonas sp.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134	379	1071	0	1	0	0	0	0	0
	Diplomonadins (Trepomonas)	12604	37246	154272	0	3	10951	26751	94277	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coanoflagel·lats	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	268	758	2143	0	1	2381	6750	20355	0	2
	Ocromonadals	50	211	895	0	1	0	0	0	0	0	1607	3030	7499	0	2	1190	1890	4285	0	3
	Euglènids	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2946	6293	18213	0	3	1905	3159	8571	0	3
	Altres flagel·lats	8333	25637	107133	0	4	6857	20742	86992	0	4	2277	4772	13927	0	4	3452	4601	12856	0	5
	Peranema sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	224	540	0	6	98	124	380	0	7
	Entosiphon sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	172	520	0	2
	Petalomonas sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	20	0	2	0	0	0	0	0
AMEBES	*Gimnamebes <20um*	32021	43587	124275	0	10	10237	18644	77136	0	9	24053	19868	64280	3214	8	16189	7314	27855	4285	9
	Gimnamebes 20-50um	2382	7120	29997	0	11	162	439	1840	0	5	355	192	640	40	8	416	347	960	0	8
	Gimnamebes >50um	163	459	1940	0	6	107	350	1500	0	6	0	0	0	0	0	45	61	160	0	4
	Testamebes (Arcella sp.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	823	1708	4860	0	6	967	1432	3660	0	6
	Testamebes (Cochlopodium sp.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	77	220	0	3	276	704	2143	0	4
	Testamebes (Cochliopodium sp <20um)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	268	758	2143	0	1	1190	3571	10713	0	1
	Testamebes (Pyxidicula sp.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	214	643	0	1
Ciliats	**nº ciliats totals**	6807	3642	14340	2500	18	8115	3714	16120	3240	18	10549	5133	17300	4120	8	12119	2891	18770	8960	9
	I. Shannon	1,84	0,42	2,67	1,15	18	1,89	0,58	2,69	0,36	18	2,00	0,67	2,92	0,82	8,00	2,48	0,28	2,98	2,09	9,00
	nº espècies ciliats	8	1,7	10	3	18	8	1,9	10	3	18	12	4	16	4	8	14	2	17	12	9
	Acineria uncinata	394	512	1900	0	16	606	758	3340	0	17	1485	1812	5480	0	7	1227	1486	4400	60	9
	Acineta tuberosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	18	40	0	3	30	53	160	0	4
	Amphileptus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	67	180	0	3
	Aspidisca cicada	529	545	1580	0	16	911	874	2520	0	17	1080	972	3140	60	8	1367	2229	7240	140	9
	Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	262	740	0	1	49	147	440	0	1
	Discophrya elongata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	84	240	0	2	38	99	300	0	2
	Drepanomonas revoluta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	20	0	1	0	0	0	0	0
	Epicarchesium granulatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	20	0	1	0	0	0	0	0
	Epistylis sp. (coronata???)	219	929	3940	0	1	90	382	1620	0	1	350	446	1280	0	5	124	147	440	0	5
	Epistylis sp1	209	748	3180	0	3	161	494	2060	0	4	0	0	0	0	0	60	180	540	0	1
	Epistylis sp2	387	628	1760	0	7	732	1522	4980	0	8	18	49	140	0	1	13	40	120	0	1
	Epistylis balatonica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2674	4380	10960	0	6	2120	2481	6740	0	7
	Epistylis chrysemydis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	195	560	0	3	316	687	2110	0	6
	Epistylis plicatilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	21	60	0	1	693	1427	3880	0	2
	Euplotes oeliculatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	15	40	0	2	0	0	0	0	0
	Gastronauta membranaceus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	130	360	0	3	109	188	580	0	5
	Holophrya discolor	1	5	20	0	1	17	30	100	0	6	0	0	0	0	0	33	42	120	0	5
	Litonotus lamella	34	40	140	0	11	16	37	140	0	4	80	48	160	20	8	178	130	440	40	9
	Opercularia articulata	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	665	1596	4560	0	2	100	242	740	0	3
	Opercularia coarctata	26	108	460	0	1	11	47	200	0	1	140	365	1040	0	2	236	395	1120	0	6
	Opercularia microdiscum	200	849	3600	0	1	0	0	0	0	0	38	71	180	0	2	469	761	1800	0	3
	Opercularia minima	56	236	1000	0	1	0	0	0	0	0	20	41	120	0	3	182	363	1040	0	4
	Opercularia sp.	53	129	500	0	4	88	179	760	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Oxytricha sp.	26	55	220	0	6	61	116	420	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hypotrichia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	38	80	0	3	33	57	160	0	3
	Paramecium aurelia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	14	40	0	1	9	20	60	0	2
	Plagiocampa rouxi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	64	180	0	1	0	0	0	0	0
	Podophrya sp.	3	14	60	0	1	0	0	0	0	0	3	7	20	0	1	24	73	220	0	1
	Pseudochilodonopsis fluviatilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	183	356	940	0	2	702	2062	6200	0	3
	Pseudovorticella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	560	1441	4120	0	4	507	1388	4200	0	3
	Solenophrya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13	40	0	1
	Tokophrya infusionum	44	44	140	0	13	36	44	140	0	9	8	21	60	0	1	24	40	100	0	3
	Tokophrya lemnarum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	64	180	0	1	0	0	0	0	0
	Tokophrya quadripartita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	28	80	0	1	7	10	20	0	3
	Trochilia minuta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173	488	1380	0	1	167	500	1500	0	1
	Uronema nigricans	170	209	780	0	13	169	185	740	0	14	25	71	200	0	1	0	0	0	0	0
	Vorticella sp.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	423	1195	3380	0	1	0	0	0	0	0
	Vorticella convallaria	216	403	1180	0	6	198	670	2840	0	3	130	249	700	0	4	631	727	1840	20	9
	Vorticellides sp.	66	245	1040	0	2	197	512	1980	0	3	0	0	0	0	0	7	20	60	0	1
	Vorticellides aquadulcis	4	19	80	0	1	0	0	0	0	0	85	240	680	0	1	349	612	1600	0	4
	Vorticellides infusionum	2024	2588	10480	0	17	2850	3211	11120	0	17	1978	1863	5140	0	6	2231	2355	6900	0	7
	Telotrocs	17	35	120	0	4	28	94	400	0	4	28	37	100	0	4	20	30	80	0	4
	Scuticociliat sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	20	0	1
	Suctor sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	20	0	1
	Ciliats No Identificats	3	10	40	0	2	0	0	0	0	0	10	19	40	0	2	2	7	20	0	1
Metazous	Rotifers	4	15	60	0	2	3	8	20	0	3	38	52	160	0	6	302	302	980	40	9
	Lecanide	2	9	40	0	1	0	0	0	0	0	23	48	140	0	3	87	116	260	0	6
	Philodinidae	2	6	20	0	2	3	8	20	0	3	15	14	40	0	5	104	125	340	0	8
	Altres (Cephalodella sp.)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	0	0	0	0	111	304	920	0	3
	Nemàtodes	40	49	180	0	11	36	27	100	0	15	8	10	20	0	3	38	83	240	0	2

** DS = Desviació standard*

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Taula 5, Dades f/q del període 2010	Línia 1					Línia 2				
	promig	Desvest	màx	min	n	promig	Desvest	màx	min	n
V30	**546**	264	950	150	**18**	**678**	294	1000	110	**18**
IVF	**776**	368	1722	300	**17**	**1154**	500	2165	386	**17**
MES	**723**	201	1110	485	**17**	**630**	187	1143	425	**17**
Edat fang	**1,8**	0,9	3,8	0,7	**13**	**1,6**	0,6	2,8	0,6	**13**
SS	**888**	185	1137	610	**9**	**809**	222	1080	497	**9**
SSV	**784**	193	1049	419	**9**	**698**	186	956	404	**9**
Càrrega màssica	**1,0**	0,3	1,6	0,4	**8**	**1,1**	0,3	1,7	0,7	**11**
DBO5 soluble (Sortida)	**6,5**	2,1	10	4	**8**	**6,0**	3,3	13,0	3,0	**8**
DBO5 no decantada (Sortida)	**17**	9	30	5	**9**	**19**	12	41	6	**9**
DQO soluble (Sortida)	**68**	24	101	32	**9**	**68**	19	101	46	**9**
DQO no decantada (Sortida)	**88**	28	128	43	**9**	**93**	31	147	57	**9**
Oxigen dissolt (10h)	**3,9**	1,0	5,3	1,8	**18**	**4,2**	0,6	5,2	3,0	**18**
Oxigen dissolt (18h)	**3,9**	0,7	5,0	1,7	**18**	**3,9**	0,8	5,5	2,0	**18**
Fòsfor total	**3**	1	4	2	**9**	**3**	1	5	2	**9**
Fòsfor Ortofosfats (Sortida)	**3**	1	4	2	**9**	**3**	1	4	2	**9**
Nitrogen amoniacal (Sortida)	**59**	10	69	38	**9**	**60**	5	68	52	**9**
Nitrogen kjeldhal (Sortida)	**65**	12	75	42	**9**	**67**	7	75	57	**9**
Sulfur dissolt (Entrada)	**1,9**	1,5	4,5	0,6	**3**	**1,9**	1,5	4,5	0,6	**3**
pH (Sortida)	**7,8**	0,2	8,1	7,5	**9**	**7,8**	0,1	8,1	7,7	**9**

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Laboratori de Protozoologia
Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Avinguda Diagonal, 645
08028 Barcelona
Tel. 93 402 14 40
Fax. 93 403 57 40

Taula 5, Dinàmica de les dues línies any 2015		R1 GENER	R1 FEBRER	R1 MARÇ	R1 ABRIL	R1 MAIG	R1 JUNY	R1 SETEM.	R1 OCTU.	R2 GENER	R2 FEBRER	R2 MARÇ	R2 ABRIL	R2 MAIG	R2 JUNY	R2 JULIOL	R2 SETEM.	R2 OCTU.
Bacteris filamentosos m/ml	Actinomicets Nocarioformes (ACNO)	87,9	113,8	381,4	138,3	96,6	172,9	42,3	171,8	4,5	159,9	222,2	56,6	153,5	72,2	50,1	45,9	86,9
	Haliscomenobacter hydrossis	0,0	8,8	0,0	0,0	5,9	15,7	5,6	0,0	2,2	10,7	0,0	2,8	3,2	5,4	3,5	3,0	2,5
	Isosphaera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	5,0
	Microthrix parvicella	31,6	14,6	13,9	13,8	8,8	5,2	22,5	0,8	13,4	53,3	40,4	8,5	34,1	9,0	10,4	17,9	0,0
	Nostocoida sp	17,6	17,5	55,5	23,1	14,6	52,4	0,0	11,5	8,9	16,0	15,1	8,5	17,1	0,0	0,0	0,0	16,1
	Streptococcus sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	1,8	0,0	0,0	0,0
	Thiothrix sp.	17,6	20,4	41,6	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	5,3	5,0	5,7	6,6	0,0	205,1	1,0	0,0
	Tipus 021N	108,9	70,0	104,0	106,1	70,3	146,7	98,6	106,9	134,1	186,5	90,9	110,5	51,2	36,1	24,3	53,8	74,5
	Tipus 0041	0,0	2,9	0,0	9,2	11,7	23,6	8,5	3,8	0,0	0,0	0,0	5,7	13,6	12,6	0,0	10,0	12,4
	Tipus 0092	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,9	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	0,0	33,9	3,5
	Tipus 0411	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tipus 0675	0,0	0,0	0,0	18,5	0,0	10,5	7,0	19,1	4,5	0,0	0,0	2,8	6,8	0,0	7,0	4,0	9,9
	Tipus 0914	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
	Tipus 0961	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	28,3	7,0	18,0	0,0	0,0	0,0
	Tipus 1701	10,5	5,8	0,0	36,9	20,5	28,8	14,1	22,9	15,6	5,3	50,5	14,2	13,3	7,2	13,9	6,0	22,3
	Tipus 1863	70,3	26,3	13,9	32,3	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	26,6	20,2	17,0	3,6	1,1	1,7	0,0	0,2
	Cianofícies	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0
	Filamentoses No Identificades	7,0	11,7	83,2	55,4	58,6	47,1	28,7	24,8	11,2	32,0	35,3	22,7	27,3	5,4	31,3	21,7	14,9
	TOTAL	351,5	291,8	693,4	461,3	292,7	523,9	281,8	381,8	223,6	532,9	504,9	283,2	341,0	180,5	347,6	199,4	248,2
	Espiroquetes, en m/ml	1,9	2,4	0,0	2,8	4,7	4,7	9,0	1,9	0,5	0,5	4,7	3,3	16,1	3,8	0,0	1,4	0,5
FLAGEL·LATS	*Bodònids*	273190	204625	77160	6428	28926	134988	0	28926	138202	106062	437104	4285	14999	9642	39639	9642	36425
	Bodònids (Rynchomonas sp.)	0	0	0	0	0	0	1071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coanoflagel·lats	0	0	0	0	0	2143	0	0	0	0	0	1071	0	20355	0	0	0
	Ocromonadals	0	0	0	0	5357	7499	0	0	0	0	0	0	2143	4285	0	4285	0
	Euglènids	0	0	0	0	18213	2143	0	3214	0	0	0	0	8571	0	5357	0	3214
	Altres flagel·lats	13927	1071	0	2143	0	0	1071	0	8571	4285	12856	4285	0	1071	0	0	0
	Peranema sp.	80	40	0	0	60	540	500	60	80	40	40	120	0	380	200	0	20
	Entosiphon sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	520	0	0
	Petalomonas sp.	0	20	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMEBES	*Gimnamebes <20um*	10713	33211	27435	64280	3214	25712	24641	3214	12856	20355	17141	24641	27855	10713	11785	16070	4285
	Gimnamebes 20-50um	380	500	320	40	440	640	380	140	40	420	680	0	380	960	480	20	760
	Gimnamebes >50um	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	20	160	100	
	Testamebes (Arcella sp.)	40	0	0	80	60	60	1480	4860	0	0	0	160	540	3240	3660	520	580
	Testamebes (Cochlopodium sp.)	20	0	0	0	220	60	0	0	0	0	0	80	40	220	2143	0	0
	Testamebes (Cochliopodium sp <20um)	0	0	0	0	0	0	0	2143	0	0	0	10713	0	0	0	0	0
	Testamebes (Pyxidicula sp.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	643	0
	Cryptodifflugia sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CILIATS	**nº ciliats totals**	**4460**	**6860**	**4120**	**13400**	**16550**	**11980**	**9720**	**17300**	**9820**	**8960**	**10580**	**12140**	**10380**	**18770**	**13340**	**12300**	**12780**
	I. Shannon	**2,23**	**1,38**	**0,82**	**2,92**	**2,43**	**2,19**	**2,38**	**1,68**	**2,6**	**2,77**	**2,34**	**2,98**	**2,56**	**2,43**	**2,09**	**2,17**	**2,35**
	nº espècies ciliats	**9**	**10**	**4**	**14**	**16**	**16**	**13**	**10**	**15**	**13**	**13**	**17**	**12**	**15**	**16**	**16**	**13**
	Acineria uncinata	380	200	0	840	2140	5480	2160	680	120	2760	120	680	200	4400	1520	1180	60
	Acineta tuberosa	0	0	0	40	0	20	0	40	0	0	60	0	0	0	10	40	160
	Amphileptus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	60	180
	Aspidisca cicada	860	340	60	880	1760	1000	600	3140	880	840	1200	280	620	280	7240	140	820
	Chilodonella uncinata	0	0	0	0	0	0	740	0	0	0	0	440	0	0	0	0	0
	Discophrya elongata	0	0	0	0	240	20	0	0	0	0	0	0	0	40	300	0	0
	Drepanomonas revoluta	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epicarchesium granulatum	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epistylis sp.	0	460	620	1280	360	0	80	0	0	180	440	120	200	0	0	180	0
	Epistylis sp1	0	0	0	0	0	0	0	0	540	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epistylis sp2	140	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0
	Epistylis balatonica	0	440	0	1160	8350	220	260	10960	4800	340	0	960	4240	1320	0	6740	680
	Epistylis chrysemydis	0	0	0	0	560	100	20	0	20	0	0	80	420	2110	30	180	0
	Epistylis plicatilis	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	3880	0	2360	0
	Euplotes aediculatus	0	0	0	0	20	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gastronauta membranaceus	20	0	0	160	360	0	0	0	580	200	80	80	40	0	0	0	0
	Holophrya discolor	0	0	0	0	0	0	0	0	20	120	0	40	0	0	40	80	0
	Litonotus lamella	100	40	60	160	120	100	20	40	440	40	40	320	160	140	100	180	180
	Opercularia articulata	0	0	0	0	0	0	4560	760	80	0	0	0	0	0	0	740	80
	Opercularia coarctata	0	80	0	1040	0	0	0	0	0	120	680	1120	60	40	100	0	0
	Opercularia microdiscum	0	0	0	120	180	0	0	0	0	0	1680	1800	740	0	0	0	0
	Opercularia minima	120	20	0	0	0	20	0	0	1040	520	0	0	0	40	40	0	0
	Oxytricha sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hypotrichia	0	0	0	80	60	80	0	0	0	0	80	160	0	0	60	0	0
	Paramecium aurelia	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	60
	Plagiocampa rouxi	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Podophrya sp.	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220
	Pseudochilodonopsis fluviatilis	0	0	0	0	520	940	0	0	0	0	0	0	100	6200	20	0	0
	Pseudovorticella sp.	0	0	0	4120	20	100	240	0	0	240	120	4200	0	0	0	0	0
	Solenophrya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
	Tokophrya sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tokophrya infusionum	60	0	0	0	0	0	0	0	100	0	40	80	0	0	0	0	0
	Tokophrya lemnarum	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tokophrya quadripartita	0	0	0	0	0	80	0	0	20	0	0	0	0	20	20	0	0
	Trochilia minuta	0	0	0	0	0	0	0	1380	0	0	0	0	0	0	0	0	1500
	Uronema nigricans	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vorticella sp.	0	0	3380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vorticella convallaria	700	20	0	280	0	0	40	0	280	1800	720	20	1840	20	200	60	740
	Vorticellides sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0
	Vorticellides aquadulcis	0	0	0	0	0	0	680	0	0	0	0	40	0	0	1600	300	1200
	Vorticellides infusionum	2080	5140	0	3000	1800	3540	260	0	760	1680	5320	1640	1760	0	2020	0	6900
	Telotrocs	0	100	0	40	0	20	0	60	20	0	0	80	0	60	20	0	0
	Scuticociliat sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
	Suctor sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
	Ciliats No Identificats	0	0	0	0	40	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	20	0
Metazous	Rotifers	20	0	0	40	20	160	20	40	100	40	80	100	260	380	540	980	240
	Lecanide	0	0	0	0	0	140	20	20	20	0	0	20	260	0	240	20	220
	Philodinidae	20	0	0	40	20	20	0	20	80	40	40	80	0	340	300	40	20
	Altres (Cephalodella sp.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	40	0	920	0
	Nemàtodes	0	0	0	0	20	20	20	0	0	100	0	0	0	0	240	0	0

ANNEX Nº 03

ESTUDI HIDRÀULIC I DE SEPTICITAT MITJANÇANT TRAÇADORS

ÍNDEX DE L'ANNEX 3

1. INTRODUCCIÓ 1

2. RECOPILACIÓ D'INFORMACIÓ 1

3. DOCUMENTACIÓ 1

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex conté la documentació redactada durant el desenvolupament del Projecte, utilitzada per la representació de l'estudi hidràulic i de sediments com a base de les alternatives de solució de compartiments físics de representació del comportament dels fangs.

2. RECOPILACIÓ D'INFORMACIÓ

La documentació recollida per a l'elaboració del present projecte es relaciona a continuació:

- Estudi realitzat pel grup d'enginyeria i microbiologia del medianament de la Universitat Politècnica de Catalunya del departament d'enginyeria civil i ambiental, sobre l'anàlisi hidràulic i de septicitat per a la proposta de solucions de la baixa sedimentació dels fangs del reactor biològic de l'EDAR de Reus.

3. DOCUMENTACIÓ

D'acord amb la informació i la font anterior, a continuació s'adjunten els documents obtinguts:

ANÀLISI HIDRÀULIC I DE SEPTICITAT PER A LA PROPOSTA DE SOLUCIONS DE LA BAIXA SEDIMENTABILITAT DELS FANGS DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Group of Environmental Engineering and Microbiology

Análisis hidráulico y de septicidad para la propuesta de soluciones de la baja sedimentabilidad del fango biológico de la EDAR de Reus.

Dr. Jaume Puigagut y Dr. Rubén Díez
Grupo de Ingeniería y Microbiología del Medio Ambiente (GEMMA)
Departament d'Enginyeria Civil I Ambiental (DECA)
Universitat Politècnica de Catalunya. BarcelonaTech (UPC)
c/ Jordi Girona, 1-3, edifici D1, 08034 Barcelona

Diciembre 2020

Contents

1. Introducción, antecedentes y objetivos 3
2. Metodología experimental 5
2.1. Descripción de los reactores biológicos 5
2.2. Condiciones de realización del ensayo de trazadores 6
3. Resultados 7
3.2. Parámetros operacionales y físico-químicos 7
3.1. Hidráulica del sistema 10
4. Análisis de los parámetros físicos-químicos y operacionales 11
5. Análisis del comportamiento hidráulico mediante modelo de compartimentos 13
6. Análisis de parámetros hidráulicos 17
7. Conclusiones y recomendaciones/propuestas 19
Referencias 20

1. Introducción, antecedentes y objetivos

La EDAR de Reus presenta una problemática de flotación de fangos que impide el correcto funcionamiento de la misma. A partir del estudio "*Caracterització biológica de la biocenosi dels fangs activats de la EDAR de Reus. Causes i control de l'IVF" realizado por el grupo del Dr. Humbert Salvadó de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona, se concluye que la causa principal de la deficiente sedimentación del fango en decantación secundaria en la EDAR de Reus se debe a la* ***proliferación de bacterias filamentosas tipo 021N***. El estudio también concluye que la causa primera de la proliferación de 021N puede deberse a deficiencias en la hidráulica del sistema o la presencia de zonas sépticas.

El objetivo de este informe es determinar la causa principal de la proliferación de la filamentosa tipo *021N* en el reactor biológico (deficiencias hidráulicas del sistema frente a problemas de septicidad o problemas operacionales) y proponer medidas correctoras para la reversión del problema de sedimentación que causa.

La EDAR de Reus tiene graves problemas de sedimentabilidad del fango biológico, y la causa principal es el "bulking" filamentoso causado por el crecimiento excesivo de la bacteria filamentosa 021N.

Los sistemas de fangos activados (SFA) representan la tecnología más extendida para el tratamiento biológico de aguas residuales. Aún y la larga trayectoria de la aplicación de los SFA para el tratamiento de aguas residuales, los problemas de bulking filamentoso son extramadamente comunes (Martins et al., 2004). El proceso de tratamiento de aguas residuales más común consiste en diferentes etapas diferenciadas para llevar a cabo la eliminación de la materia particulada del agua residual (pre-tratamiento y tratamiento primario), la eliminación de contaminantes solubles (tratamiento secundario) y la clarificación del agua tratada (sedimentación secundaria). De todas ellas, el tratamiento secundario es el paso clave, donde se llevan a cabo en un tanque de aireación las reacciones biológicas que conllevaran propiamente la eliminación de los contaminantes. Las reacciones de depuración que tienen lugar en el tanque de aireación son llevadas a cabo por microorganismos (biomasa) en la que predominan las bacterias floculantes y, en menor grado, bacterias filamentosas. La separación de la biomasa del agua tratada es un paso clave para que el proceso de depuración culmine de forma exitosa. La presencia de fangos activados (biomasa) con bajas densidades (fango esponjoso), conocido comúnmente como "bulking", suele tener un origen biológico, siendo el exceso de crecimiento de bacterias filamentosas (bulking filamentoso) la causa más común.

Las causas principales que conllevan al crecimiento desproporcionado de bacterias filamentosas quedan recogidas en el informe presentado por el grupo del Dr. Humbert Salvadó, y no serán repetidas aquí.

Las acciones correctoras del *bulking* filamentoso se pueden categorizar en:

a) Acciones inespecíficas
b) Acciones específicas

Las primeras, consisten en aplicar procesos de cloración, ozonización o aplicación de peróxido de hidrógeno en distintas etapas del proceso de depuración (por ejemplo cloración en la línea de fangos), y suelen llevarse a cabo cuando no se conoce el microorganismo filamentoso concreto que causa el esponjamiento del fango y que conlleva a una sedimentación ineficiente.

Las acciones específicas, mucho más eficientes, se llevan a cabo cuando se conoce el microorganismo filamentoso que provoca el esponjamiento del fango y se basan, generalmente, en modificaciones operacionales o de diseño del biorreactor.

El exceso de bacterias filamentosas que conlleva problemas importantes de sedimentabilidad del fango es muy común en plantas depuradoras. La estrategia más extendida para combatir el exceso de crecimiento filamentoso suele ser la aplicación de selectores que permitan una variación de las condiciones ambientales a las que quedan sujetas los microorganismos. Sin embargo, éstos suelen ser de difícil diseño en sistemas, como las depuradoras, donde existen fuertes variaciones en el patrón de alimentación como la temperatura, la carga y el caudal. Así que a la práctica, y ***para favorecer marcados gradientes de sustrato que favorezcan las bacterias floculantes frente a bacterias filamentosas, se suelen utilizar sistemas en flujo pistón, con canales que tengan una relación mínima largo:ancho de 10:1.*** El número de canales empleados es muy variable, pero suele oscilar entre los 3 y 5 canales. En sistemas en flujo pistón destinados al tratamiento de aguas residuales urbanas, una parte del primer canal o bien el primer canal completo suele presentar en el diseño la posibilidad de controlar la aireación para permitir variar las condiciones iniciales de condiciones aeróbicas a condiciones anóxicas/anaeróbicas. El control de la aireación juntamente con la posibilidad de recircular una parte del caudal efluente del decantador secundario permite marcar aún más los gradientes de sustrato, bien para combatir fenómenos de crecimiento de bacterias filamentosas que puedan causar una baja sedimentabilidad del fango, o bien para implementar condiciones óptimas para la eliminación de nitrógeno.

De forma general, y aunque los sistemas en mezcla completa están más generalizados, los sistemas en flujo pistón suelen dar mejores condiciones de sedimentabilidad del fango (Martins et al., 2004).

De forma general, los reactores biológicos se diseñan conforme a dos modelos ideales de flujo, concretamente, los modelos de flujo pistón (los elementos de fluido avanzan como un pistón sin mezclarse entre ellos) y de tanque agitado (mezcla perfecta de todos los elementos de fluido). Sin embargo, los reactores reales pueden presentar un comportamiento muy distinto a los predichos por estos modelos ideales, debido fundamentalmente a la presencia de varias fases (microorganismos, agua, aire, etc.), zonas estancas, caminos preferenciales, etc., lo que conlleva a que los rendimientos de depuración reales difieran notablemente de los valores teóricos de diseño y a que se produzcan problemas de funcionamiento biológico debido a anomalías del comportamiento hidrodinámico.

La optimización de un proceso de depuración de aguas residuales precisa conocer la hidrodinámica que tiene lugar en el reactor biológico, de manera que se puedan estimar los perfiles de velocidad/concentración, y las posibles deficiencias de flujo, tales como zonas muertas o caminos preferenciales, que tendrán influencia en la eficacia de depuración.

En este trabajo se ha estudiado la hidrodinámica de los reactores biológicos de la EDAR de Reus mediante el análisis de la distribución de tiempos de residencia (Residence Time Distribution, RTD) y la modelización basada en compartimentos. Para ello, se ha realizado un ensayo experimental utilizando la técnica de RTD, la cual se basa en un análisis estímulo-respuesta, que

consiste en la inyección de un trazador inerte a la entrada del reactor y del posterior análisis de la concentración de trazador a la salida y en diversos puntos del mismo en función del tiempo (Levenspiel, 1999).

Mediante este procedimiento, se determinan los tiempos que permanecen las distintas fracciones de fluido en el reactor, pudiendo conocer así su semejanza con los modelos hidrodinámicos ideales de pistón o mezcla perfecta, así como la naturaleza de las desviaciones frente a estos comportamientos, tales como la existencia de zonas muertas o caminos preferenciales. Una vez obtenidos los modelos hidrodinámicos reales, se han realizado propuestas de modificación para la optimización del flujo y el comportamiento hidrodinámico, que permitirán hacer propuestas de modificación del reactor biológico que conlleven una mejora de la sedimentabilidad del fango.

Además, se han realizado análisis químicos de compuestos susceptibles de indicar condiciones de septicidad como son los ácidos grasos volátiles (producto de la hidrólisis en condiciones anaeróbicas de la materia orgánica presente en el agua) y los sulfuros, procedentes de la oxidación anaeróbica de los sulfatos por bacterias sulfatoreductoras.

2. Metodología experimental

2.1. Descripción de los reactores biológicos

La EDAR de Reus, construida en el año 1980 y ampliada y modernizada en 1995, tiene una capacidad de tratamiento de 25.000 m^3/d y 196.000 hab-eq. El tratamiento biológico del agua residual en la EDAR se lleva a cabo en dos líneas de reactores de fangos activos. Ambas líneas son idénticas, cada una de ellas con un reactor de 3.000 m^3 de volumen con una distribución y geometría rectangular tal y como se muestra en la Figura 1.

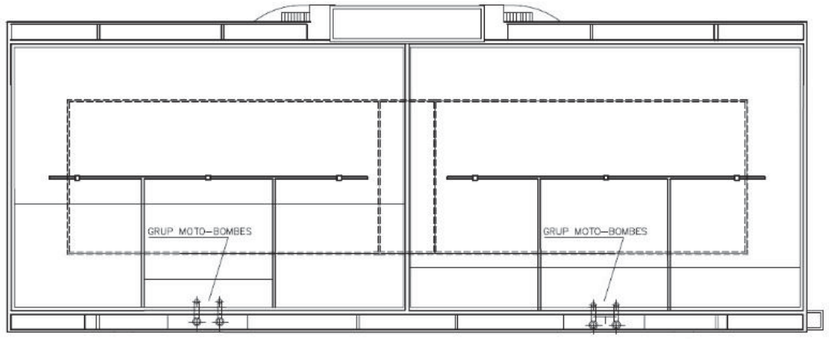


Figura 1. Plano en planta de las dos líneas de reactores biológicos de la EDAR de Reus

Las dimensiones de cada reactor son 30 x 20 m^2, con una profundidad de 5 m. La entrada de agua se produce por bombeo desde una cámara previa desde la zona intermedia de uno de los lados de 30 m (lado inferior en Figura 1). El agua entra al reactor en una zona de 10 x 10 m^2 que actúa como selector. Esta zona está separada del resto del reactor por tabiques con secciones rectangulares con un rebosadero y dos aberturas circulares en las paredes laterales a través de las que el agua fluye y se reparte a ambos lados del selector. La circulación del agua continúa hasta los laterales del reactor, por donde encuentra paso hacia la mitad superior o posterior del reactor (Figura 1). La salida de cada reactor se conduce a un decantador secundario y el fango

sedimentado se recircula a la cámara de bombeo del reactor correspondiente, de manera que ambas líneas (reactor + decantador) son completamente independientes.

Todo el reactor dispone de parrillas de difusores de aireación repartidas por el fondo del mismo, que funcionan en continuo durante las etapas de nitrificación y en discontinuo durante las etapas de desnitrificación. El reactor no dispone de agitadores mecánicos.

2.2. Condiciones de realización del ensayo de trazadores

A continuación se describen las características de realización del ensayo de trazadores utilizado en este estudio:

- Fecha: 15/04/2020.
- Sólo en una línea: un reactor biológico + decantador.
- Trazador: cloruro de litio (LiCl).
- Adición de trazador: se añadieron 12,5 kg de LiCl en la cámara de bombeo de entrada al reactor, previamente diluidos en 100 L de agua.
- Puntos de muestreo: 1-12 de acuerdo a lo indicado en la Figura 2.

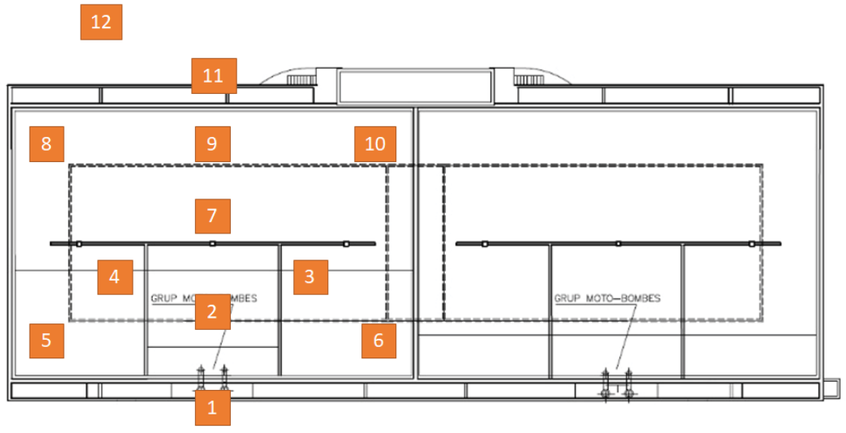


Figura 2. Puntos de muestreo del ensayo de trazadores en uno de los reactores biológicos de la EDAR de Reus (1: entrada, 2: selector, 4 y 5: zona izquierda, 3 y 6: zona derecha, 8 y 10: esquinas antes de salida, 7 y 9: zona central antes de salida, 11: salida; 12: salida decantador secundario, arqueta de recirculación).

- Hora de inicio y duración: inyección del trazador a las 8h05. La primera muestra se tomó a las 8h10. Muestras cada 30 minutos. Última muestra a las 15h57 (duración del ensayo 8 horas).
- Caudal de entrada de agua residual: variable entre 250 y 550 m^3/h. Promedio 494 m^3/h.
- Caudal de recirculación de fango: 100 m^3/h, fijo.
- De acuerdo a los caudales anteriores, el tiempo de retención hidráulico (TRH) promedio en el sistema ha sido: $TRH_{reactor}$=5,05 horas; $TRH_{reactor+decantador}$=9,8 horas.
- Secuencia nitrificación-desnitrificación:
    - De 8h a 15h: 70 minutos nitrificación (con aireación en todo el reactor) y 30 minutos desnitrificación (15 minutos sin aireación + 5 minutos aireación al mínimo + 10 minutos sin aireación).

- De 15h a 17h: nitrificación.

- Parámetros a analizar en cada punto de muestreo: Li (límite de cuantificación 0,02 mg/L), DQO y Sulfatos.
- Adicionalmente, se ha analizado la concentración de sulfuros libres y totales y AGVs en varias muestras de agua bruta, agua decantada, entrada y salida del biológico, en el día del ensayo de trazadores.

3. Resultados

3.2. Parámetros operacionales y físico-químicos

El resumen más relevante de los parámetros físicos y químicos y operacionales proporcionados por el operador de planta durante los años 2016, 2017 y 2018 quedan recogidos en la tabla 1. Los datos químicos medidos durante el desarrollo del test de trazadores son: la concentración de DQO, sulfatos, sulfuro libre y ácidos grasos volátiles (AGVs) en todos los puntos de muestreo (Figuras 4-7).

Tabla 1. Datos físicos, químicos y operacionales más relevantes de la EDAR de Reus.

		Reactor biológico 1		Reactor biológico 2	
		Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Oxigeno (mg/L)	A las 10h00	3,1	0,8	3,5	0,9
	A las 18h00	2,9	0,7	3,4	0,8
MLSS (g/m3)		1538,1	218,7	1611,9	192,5
MLSV (g/m3)		85,6	0,8	85,6	0,8
IVF (mL/g)		622,6	88,7	574,9	68,8
CM (kg DBO5/kg MLSV.día)		0,4	0,1	0,4	0,1
TRH (días)		0,4	0,0	0,4	0,0
TRC (días)		4,5	0,9	4,7	1,0

La evolución temporal de la DQO y los sulfatos se muestra en las Figuras 4 y 5, respectivamente.

Del análisis visual de estas curvas se pueden extraer las siguientes observaciones:

- La variación temporal de DQO es despreciable. Se observa variación en el agua de entrada (muestra 1), típica del agua residual, pero en el resto de puntos de muestreo se mantienen valores estables. En las muestras 3, 4, 5 y 6 se observan algunos valores puntuales más elevados, que no parecen atribuibles a ningún fenómeno hidrodinámico.
- La concentración de DQO se ve drásticamente reducida en el selector (muestra 2), pasando de valores en el agua afluente aproximadamente entre 400 y 500 mg/L a valores entre 50 y 150 mg/L. La concentración de DQO en el resto de puntos es prácticamente constante y estable con valores en torno a 100 mg/L o inferiores. Esto sugiere que el comportamiento hidrodinámico es tipo mezcla completa en la mayor parte del reactor, con una zona inicial (el selector), ligeramente diferenciada.
- En cuanto a la concentración de sulfatos, es prácticamente constante y estable en el tiempo y en todas las zonas del reactor, con valores oscilando ligeramente entre 150 y 200 mg/L de SO_4.

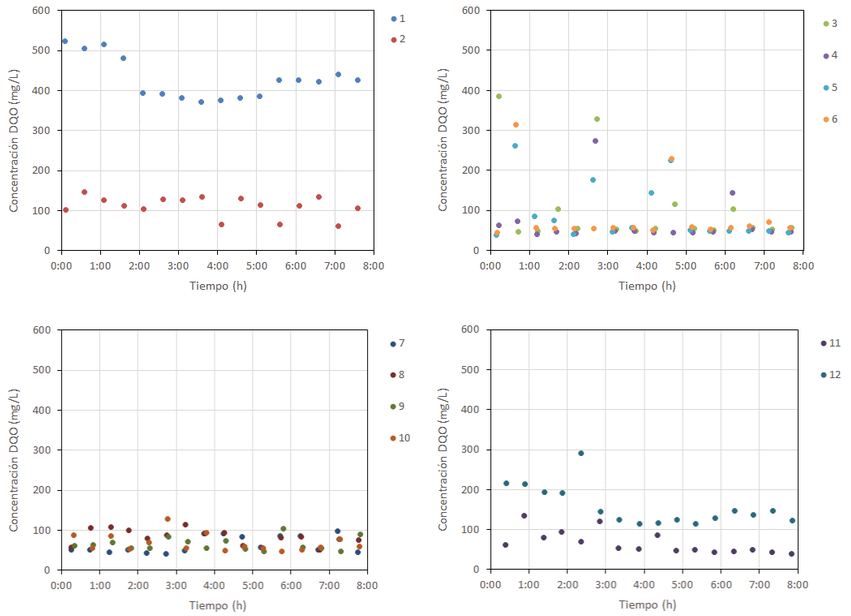


Figura 4. Evolución de la concentración de DQO en los 12 puntos de muestreo durante el ensayo de trazadores

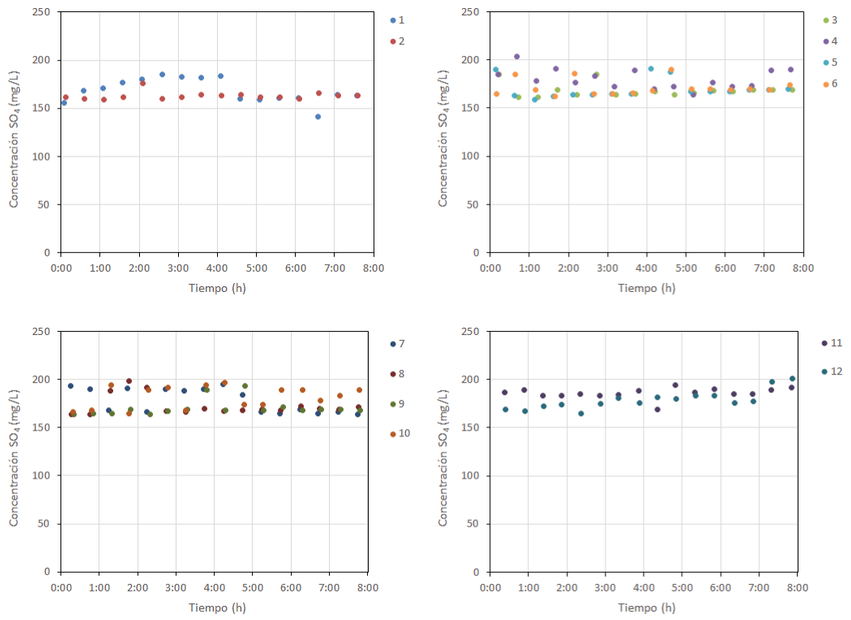


Figura 5. Evolución de la concentración de SO_4 en los 12 puntos de muestreo durante el ensayo de trazadores

En la Figura 6 se muestran los valores medios y desviación estándar de DQO y sulfatos registrados en cada punto de muestreo. Se puede observar que la principal reducción de DQO que se produce en el selector (muestra 2), para después mostrar cierta variabilidad (desviación estándar moderada) en las zonas a continuación del selector (muestras 3, 4, 5 y 6), y finalmente valores muy estables (desviación estándar baja) en la otra mitad del reactor y el efluente (muestras 7, 8, 9, 10 y 11). En cuanto a los sulfatos, se puede observar la gran uniformidad en los diferentes puntos de muestreo y baja variabilidad. Cabe destacar que no se observa una reducción de la concentración de SO_4 a medida que se avanza en el reactor, lo que sugiere que no tiene lugar una significativa producción de sulfuros en el mismo y, por tanto, la presencia de zonas sépticas es poco importante.

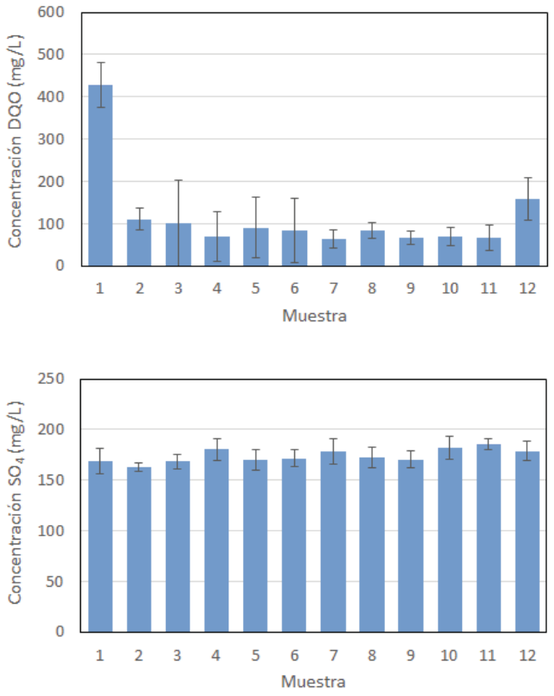


Figura 6. Concentración media y desviación estándar de DQO y SO_4 en los 12 puntos de muestreo

Los resultados de las medidas de sulfuros y AGVs en varias muestras de agua bruta, agua decantada, entrada y salida del biológico, se muestran en la Figura 7.

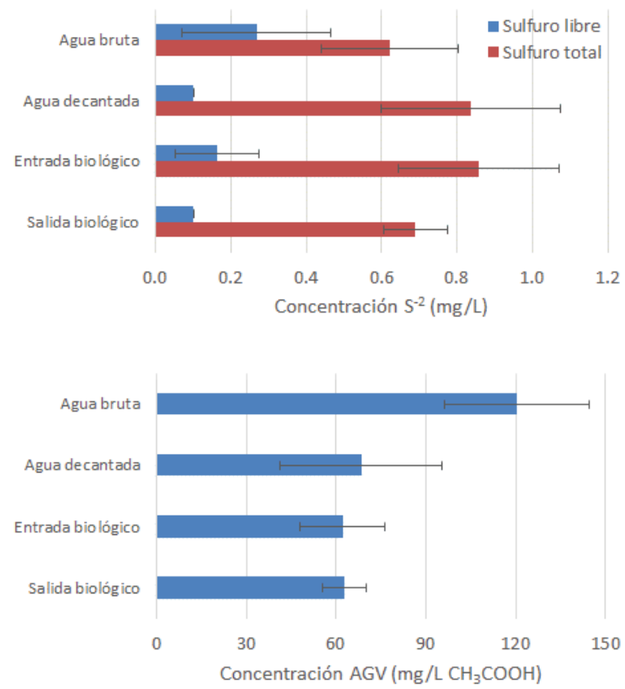


Figura 7. Concentración media y desviación estándar de sulfuros libres y totales, y AGVs en muestras del agua bruta, agua decantada, entrada y salida del biológico

3.1. Hidráulica del sistema

En la Figura 3 se muestra la evolución de la concentración de Li medida en los 12 puntos de muestreo. Del análisis visual de estas curvas se pueden extraer las siguientes observaciones:

- La cantidad de trazador añadida, la ejecución del ensayo y el tiempo de toma de muestras han sido adecuados y satisfactorios, ya que se aprecia claramente la forma de las curvas de la manera deseable.
- La concentración de Li en la entrada despreciable (muestra 1).
- En el resto de puntos, excepto en el 12 (salida del decantador), se observa un comportamiento tipo mezcla completa no ideal, alejado del flujo tipo pistón, ya que el trazador comienza a registrarse a tiempos próximos a cero.
- En el selector (muestra 2) se observa comportamiento tipo mezcla completa pero con un pico inicial muy acentuado, indicador de caminos preferenciales.
- En las zonas laterales de reactor, a continuación del selector, se observa un reparto del flujo desigual. Desde el selector, el agua circula preferentemente por la zona de la derecha (muestras 3 y 6) comparado con la izquierda (muestras 4 y 5). Por otra parte, la mezcla en ambas zonas parece adecuada, como se observa por la similitud entre las muestras 3 y 6 (zona derecha) y 4 y 5 (zona izquierda).
- Una vez atravesado el muro hacia la segunda mitad del reactor, la mezcla parece adecuada (muestras 7, 8, 9 y 10) en toda esa zona.

- La curva obtenida en la salida del reactor (muestra 11) muestra un comportamiento que se aproxima más a mezcla completa que a flujo pistón, con una cola bastante larga y elevada. Esto es indicador de la existencia de alguna zona muerta en la que se acumula el trazador y desde la que se va liberando poco a poco. Además, el alargamiento de la cola se puede haber acentuado debido al efecto del trazador en la recirculación de fangos.
- El comportamiento hidrodinámico del decantador se asemeja más a flujo tipo pistón, como se puede observar en el retraso de aparición de trazador en ese punto (muestra 12) de aproximadamente tres horas y media.

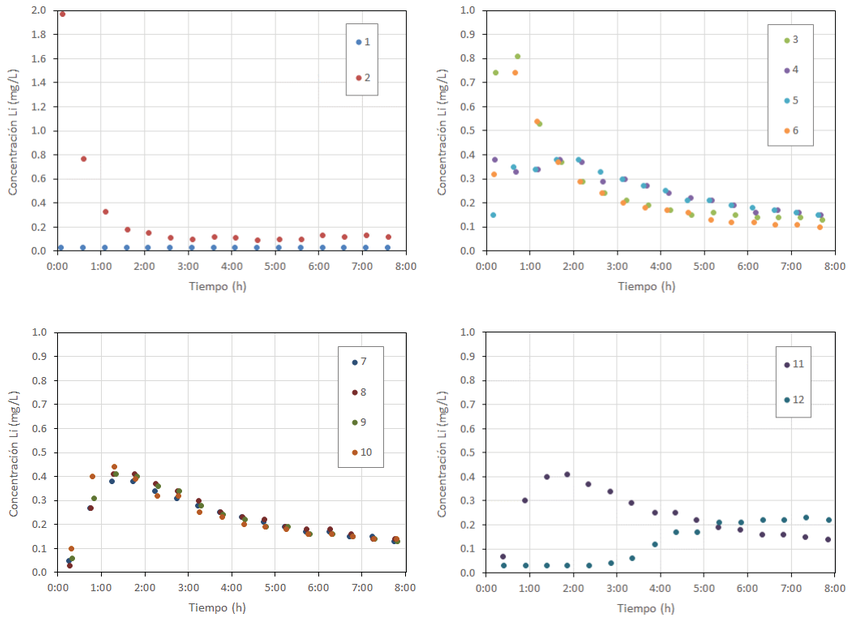


Figura 3. Evolución de la concentración de Li en los 12 puntos de muestreo durante el ensayo de trazadores

4. Análisis de los parámetros físicos-químicos y operacionales

El objetivo de este apartado es determinar si las condiciones de contorno operacionales y físico-químicas de la EDAR de Reus podrían ser la causa de la proliferación masiva de la bacteria filamentosa 021N. A tal efecto, se analizarán los datos de control de planta proporcionados, así como los datos medidos durante el desarrollo del test de trazadores

Según la clasificación de Jenkins et al., (1993), la bacteria filamentosa 021N pertenece al grupo de los organismos mixotróficos aeróbicos, los cuales se caracterizan por crecer en presencia de condiciones de tiempo medio de retención celular alto (baja carga orgánica), pueden utilizar ácidos grasos volátiles de bajo peso molecular, oxidan sulfuros y suelen crecer en condiciones de baja disponibilidad de nutrientes (Martins et al., 2004). Estas condiciones de crecimiento, provocan que 021N sea una de las bacterias filamentosas más comunes en todo el mundo (Madoni et al., 2000; Martins et al. 2004), causando problemas significativos de esponjamiento del fango biológico con valores de IVF incluso mayores que 900 mL/g (Séka et al., 2001).

Los parámetros medidos de sulfuros y AGV's quedan recogidos en la Figura 7***. La medida de estos dos parámetros son clave para determinar su influencia en el desarrollo del bulking filamentoso provocado por 021N, e indicadores indirectos del grado de septicidad del sistema.*** Las concentraciones de sulfuros descritas como causa del desarrollo de 021N son entre 1-2 mg/L (Richard, 1997). Este hecho descarta la concentración de sulfuros como causa principal del desarrollo del bulking por 021N, puesto que dichos sulfuros generalmente no llegan a sobrepasar 1 mg/L (Figura 7). Las concentraciones de AGVs descritas como causa del desarrollo de 021N son por encima de los 100 mg/L (Richard, 1997). Los resultados muestran que después de la decantación primaria (Figura 7), los AGVs raramente presentan valores superiores a estos 100 mg AGV's por litro. Como consecuencia, no se considera la presencia de AGVs como causa principal del desarrollo de 021N.

La medida de los sulfuros y AGVs están por debajo de los valores típicos relacionados con el desarrollo masivo de la filamentosa 021N. Por tanto, se descarta la septicidad como causa principal de la problemática de sedimentación de la EDAR de Reus.

Así mismo, se ha descrito que el crecimiento de 021N suele ser especialmente importante a cargas orgánicas (F/M) por debajo de los 0,3 kg DBO/kg SSV.día (Ricard et al., 1985). Aunque hay estudios que describen la presencia de 021N en un amplio rango de F/M (Madoni et al., 2000). Debemos constatar, que las cargas orgánicas de la planta, generalmente suelen estar por encima de 0,3 (Tabla 1), y que debido a la gran variabilidad del crecimiento de 021N respecto de la carga orgánica, no podemos afirmar que el F/M ratio de la EDAR de Reus sea la causa principal del crecimiento de 021N.

Los valores de F/M de la Edar de Reus suelen estar por encima de los valores generalmente asociados con el desarrollo de 021N. Por tanto, se descarta la carga orgánica como causa principal de la problemática de sedimentación de la EDAR de Reus.

Las medidas correctoras inespecíficas para revertir una situación de "bulking" filamentoso, suelen pasar por un proceso de cloración. Sin embargo, si se sabe el organismo fialmentoso principal causante de dicho proceso de esponjamiento del fango, a cloración no suele ser la mejor estrategia. A demás, se han descrito especies de 021N resistentes a la cloración (Séka et al., 2001). Se ha descrito que los marcados gradientes de sustrato que podemos encontrar en un sistema en flujo piston (frente a los homogéneos de sistemas en mezcla completa) limitan el crecimiento de las bacterias filamentosas (Martins et al., 2004). Especialmente, si dichos sistemas incorporan la eliminación de nutrientes. En este sentido, se ha descrito mucho menor presencia e incidencia de problemas de "bulking" filamentoso por parte de 021N en plantas donde se aplican estrategias de eliminación de nutrientes comparado con la plantas depuradoras que sólo abordan la eliminación de carbono (Madoni et al., 2000). Descartadas por tanto las condiciones operacionales y de contorno físico-químico que podrían ser las causas principales de la proliferación de 021N. Se considera que el diseño y funcionamiento hidráulico del sistema es ineficiente. Para corroborar esto se procede, en los apartados siguientes, a abordar el análisis hidráulico de la EDAR de Reus.

Los sistemas que presentan una hidráulica en flujo pistón y que contemplan las condiciones de operación para eliminar nutrientes presentan menos problemática de "bulking" filamentoso por parte de 021N.

5. Análisis del comportamiento hidráulico mediante modelo de compartimentos

Para analizar y entender el comportamiento hidrodinámico del reactor biológico se ha construido un modelo de compartimentos representando las diferentes zonas del reactor, basado en los resultados del análisis RTD. El modelo se ha implementado en el software Aquasim (Reichert, 1994). Se han probado diferentes alternativas de compartimentos físicos para representar de la manera más precisa posible el comportamiento observado en el ensayo de trazadores. Adicionalmente, el modelo ha servido para analizar la influencia de la variabilidad del caudal durante el ensayo, así como el efecto de la recirculación de fangos en las concentraciones de trazador observadas.

Se han analizado configuraciones con un único compartimento de mezcla completa y con dos compartimentos (uno para el selector y otro para el resto del reactor biológico). Para ajustar el modelo al resultado experimental de concentración de trazador a la salida del reactor ha habido que incluir zonas muertas en ambas zonas (selector y resto del reactor), combinar zonas de tipo mezcla completa y flujo pistón, y reducir la cantidad teórica de trazador añadido. Además, a pesar de que analizar el comportamiento hidrodinámico del decantador no sea objetivo del estudio, también se ha ajustado la concentración de salida del decantador debido al efecto que la recirculación tiene sobre la respuesta en el reactor. Para ello se han evaluado configuraciones de tipo mezcla completa y flujo pistón no ideal.

La configuración seleccionada finalmente consiste en dos zonas principales, de tipo mezcla completa, una representando el selector y otra el resto del reactor, seguidas del decantador tipo flujo pistón, tal y como se muestra en la Figura 8 y se describe a continuación.

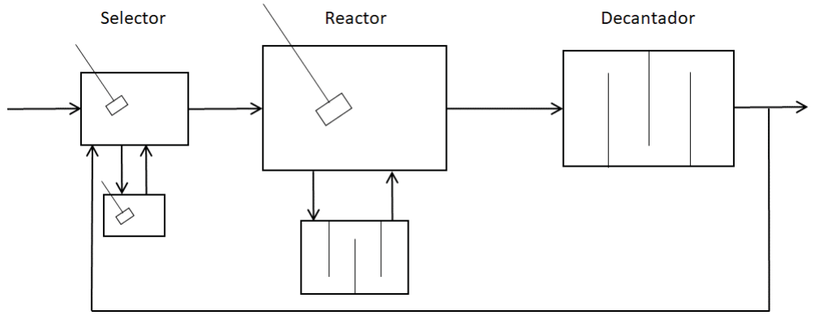


Figura 8. Diagrama de flujo de la configuración de modelo de compartimentos utilizada para representar el comportamiento hidráulico del reactor biológico

De acuerdo a los resultados experimentales, en el selector se observó la existencia de caminos preferenciales. Para representarlo, se ha dividido el volumen total del selector (500 m^3) en una zona útil de 350 m^3 por la que circula preferentemente la mayor parte del caudal y una zona de flujo no preferencial de 150 m^3 con un pequeño caudal de 30 m^3/h. Ambas zonas son de tipo mezcla completa. El resto del reactor (2500 m^3) también ha sido divido en dos zonas, una zona principal de mezcla completa de 2000 m^3 por la que circula la mayor parte del caudal y una zona muerta de 500 m^3 que retiene parte del trazador y lo va liberando lentamente, retrasando la salida del trazador y levantando la cola de la RTD. Para representar este retardo se ha utilizado una zona muerta de tipo flujo pistón.

Para representar el decantador se ha utilizado un compartimento de tipo flujo pistón, dado el retraso en la detección de trazador que se observa en la curva RTD. Sin embargo, el retraso es de aproximadamente 3,5 horas, inferior al TRH teórico del decantador (4,7 horas). Por lo tanto, el comportamiento es fundamentalmente tipo flujo pistón, pero con cierta dispersión. Para ello, se ha incluido dispersión axial en el compartimento, con un valor de 3000 m^2/h.

Mediante la configuración descrita se consiguió un ajuste muy bueno en la forma de la curva, sin embargo, para conseguir un buen ajuste se ha reducido un 25% la cantidad de trazador inyectado en el modelo, de manera que realmente se ha añadido o recuperado únicamente un 75% del trazador teóricamente inyectado.

Con esta configuración se ha conseguido el ajuste de concentración de trazador a la salida del reactor y del decantador mostrados en la Figura 9. El ajuste es muy satisfactorio, lo que sugiere que el modelo de compartimentos propuesto representa con realismo el comportamiento hidráulico en el reactor. Cabe destacar que a priori no se consideraba posible conseguir un ajuste perfecto, debido al reparto desequilibrado entre las dos ramas laterales del reactor observado experimentalmente, y que no ha sido representado en el modelo.

El ajuste del modelo hidráulico propuesto del reactor biológico de la EDAR de Reus es satisfactorio. Hecho que corrobora la validez de las conclusiones extraídas a partir del análisis de los parámetros hidráulicos extraídos.

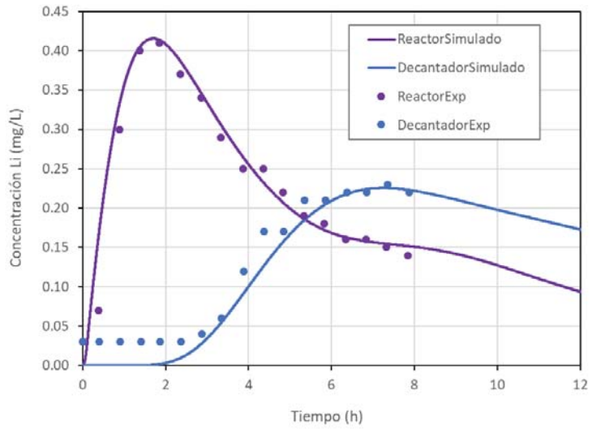


Figura 9. Concentración de trazador obtenida a la salida del reactor (color lila) y del decantador (color azul) en las simulaciones (línea continua) y experimentalmente (círculos)

Por otra parte, con el modelo de compartimentos se ha analizado la influencia de las condiciones del ensayo que difieren de las condiciones teóricas de realización de ensayos de trazadores: (i) la recirculación de trazador en la recirculación de fango, y (ii) la variabilidad del caudal registrado durante el ensayo. Respecto a la recirculación, se ejecutó una simulación de la configuración seleccionada, con las mismas condiciones hidrodinámicas, pero sin aportar trazador en la recirculación de fango. El resultado se muestra en línea de puntos y trazos en la Figura 10. Se puede observar que la recirculación de trazador únicamente eleva la cola de la curva ligeramente, a partir de cinco o seis horas desde el inicio del ensayo, lo cual indica que los resultados obtenidos experimentalmente se han visto afectados por este hecho hasta ese momento, y a partir de seis horas comienzan a acumular un cierto error. Respecto a la variación de caudal, al inicio del ensayo se comenzó con un caudal de 250 m^3/h, que se fue incrementando durante las tres primeras horas de ensayo hasta alcanzar 550 m^3/h. Para analizar el efecto de esta variación de caudal se llevó a cabo otra simulación con la misma configuración y condiciones, pero utilizando un caudal constante, correspondiente al caudal promedio registrado durante el ensayo (494 m^3/h). El resultado se muestra en línea de puntos en la Figura 10. Dado que al inicio del ensayo el caudal real fue más bajo, la curva con caudal constante muestra un adelanto de unos 30 minutos y una ligera elevación del pico de trazador. Esto indica que la realización del ensayo con caudal variable ha producido un retraso de aproximadamente 30 minutos comparado con una hipotética realización del ensayo a caudal constante.

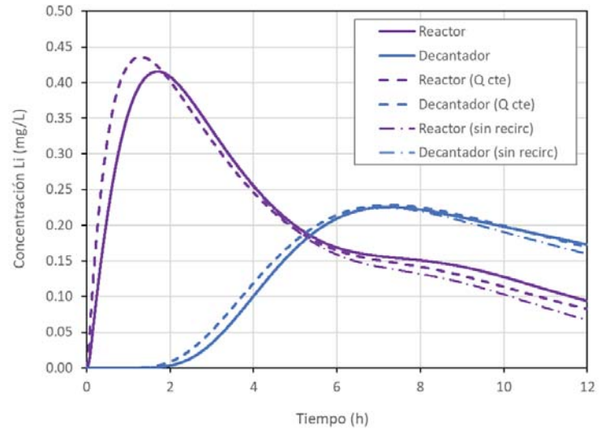


Figura 10. Comparación entre la RTD simulada del ensayo de trazadores con las condiciones reales (línea continua), sin trazador en la recirculación (línea de puntos y trazos), y a caudal constante con el caudal medio del ensayo (línea de puntos)

A partir del modelo hidráulico, debemos considerar que los volúmenes estimados no se han de tomar como una determinación precisa de las zonas muertas, sino como una referencia, estimada empíricamente para obtener el mejor ajuste del modelo. Además, a pesar de que las zonas muertas o estancadas se representan en el modelo por un único volumen, no tienen por qué ubicarse en un único punto, y pueden consistir en varias zonas de menor tamaño, que en total suman aproximadamente el volumen estimado de zonas muertas.

En concreto, ***en el selector se produce un flujo preferencial por un volumen principal, dejando en condiciones más estancas un volumen secundario***, estimado en 150 m^3. De acuerdo a la geometría del selector, parece lógico que el camino preferencial se produzca desde la entrada a través de las tuberías de bombeo hacia los tabiques laterales del selector, quedando como zona muerta la zona ubicada junto al tabique de separación del fondo.

En ***el resto del reactor las zonas muertas ocupan un mayor volumen***, estimado en 500 m^3. Se considera que estas zonas se pueden encontrar en la zona izquierda a continuación del selector (puntos 4 y 5), a través de la cual hay un menor flujo de agua (tal y como se observó en los resultados experimentales). Otra posible zona muerta podría tener lugar al otro lado del tabique de separación (punto 7).

A partir del análisis mediante el modelo de compartimentos, podemos concluir que, por un lado, ***existe la presencia de zonas muertas en el reactor***, aunque esto no se traduce directamente en una septicidad suficientemente elevada como para ser la cause principal de la proliferación de 021N (tal y como se ha comentado anteriormente los indicadores indirectos de septicidad como son los sulfuros y los AGVs no son elevados). Por otro lado, a partir del modelo, queda patente que ***el reactor biológico se comporta principalmente como un sistema compartimentado de reactores mezcla completa***. En este sentido, está descrito que 021N tiende a desarrollarse mejor en sistemas convencionales funcionando como mezcla completa que como flujo pistón (teoría cinética del bulking filmentoso). Esta teoría, infiere una mejor capacidad de alimentación de las bacterias filamentosas a bajas concentraciones de sustrato (condiciones de mezcla completa) frente a las bacterias floculantes.

A partir del modelo hidráulico propuesto se observa que el reactor biológico de la EDAR de Reus presenta unas condiciones compartimentadas mezclando zonas de flujo pistón y mezcla completa, principalmente como mezcla completa no ideal. La hidráulica del sistema no es buena y se considera como causa principal de los problemas de "bulking" filamentoso.

6. Análisis de parámetros hidráulicos

La eficiencia hidráulica de un reactor se suele evaluar mediante varios índices o parámetros que se obtienen de las curvas de RTD. Estos índices ayudan a analizar el comportamiento hidrodinámico del reactor cuantificando características como el mezclado, caminos preferenciales o volúmenes muertos. Sin embargo, para la determinación de estos índices se precisa una curva RTD obtenida en ensayos de trazadores en condiciones ideales, es decir, a caudal constante, sin recirculación de trazador y con una curva completa hasta la desaparición del trazador en la salida. Por lo tanto, dadas las características del presente caso de estudio, se han realizado varias simplificaciones para poder realizar este análisis, que se muestra como complemento al análisis realizado con el modelo de compartimentos.

El TRH promedio del reactor fue de 5,05 horas en las condiciones del ensayo, y el del conjunto reactor más decantador fue de 9,8 horas. Sin embargo, dado que el comportamiento hidráulico del reactor tiene una gran componente de mezcla completa, el trazador llegó a la salida del reactor bastante rápido (pico en la salida del reactor antes de 2 horas desde el inicio del ensayo). Esto hizo que a partir de la tercera hora de ensayo se comience a detectar trazador en la recirculación, notándose su efecto en la concentración de trazador en el reactor a partir de la quinta hora, de acuerdo a las simulaciones realizadas. Para evitar el efecto del trazador recirculado en los resultados del análisis de parámetros hidráulicos del reactor se han descartado los valores del ensayo posteriores a la quinta hora. Para estimar el resto de la curva hasta el agotamiento del trazador se ha considerado una mezcla completa ideal (curva exponencial negativa) con el TRH teórico del reactor y un valor de concentración inicial ajustado para dar continuidad a la curva. Con estas simplificaciones, para el análisis de parámetros hidráulicos se ha utilizado la curva RTD de concentración de trazador a la salida del reactor mostrada en la Figura 11.

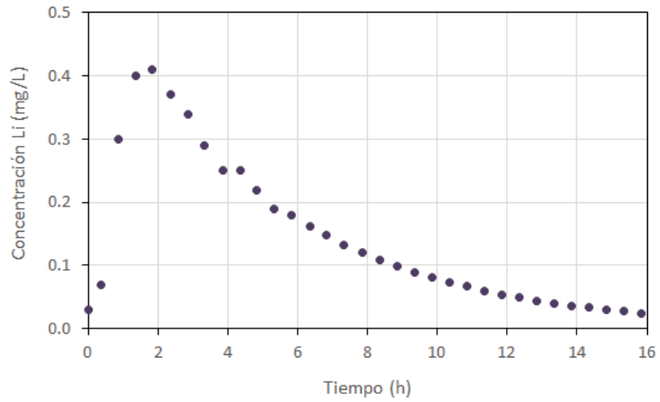


Figura 11. Curva RTD (concentración de trazador a la salida del reactor) utilizada para el análisis de parámetros hidráulicos

Debido a las limitaciones y a los resultados obtenidos que se muestran más adelante, los únicos parámetros que se han obtenido y analizado han sido:

- Tiempo de retención hidráulico experimental $TRH_{experimental}$.

$$TRH_{experimental} = \frac{V}{Q} = \frac{\int_0^\infty t \cdot C(t) \cdot dt}{\int_0^\infty C(t) \cdot dt} = \frac{\sum_{i=1}^\infty t_i \cdot C(t_i) \cdot \Delta t_i}{\sum_{i=1}^\infty C(t_i) \cdot \Delta t_i}$$

- Ratio de volumen efectivo e, determinado como el cociente entre el $TRH_{experimental}$ y el $TRH_{teórico}$.

$$e = \frac{TRH_{experimental}}{TRH_{teórico}} = \frac{V_{efectivo}}{V_{total}}$$

- Masa de trazador recuperado $M_{recuperada}$.

$$M_{recuperada} = \int_0^\infty dM = \int_0^\infty C(t) \cdot q \cdot dt$$

- Porcentaje de recuperación de trazador R.

$$R = \frac{M_{recuperada}}{M_{añadida}} \cdot 100$$

El resultado de los parámetros hidráulicos obtenidos a partir del análisis de la curva de la Figura 11 se muestra en la Tabla 1.

Parámetro	
$TRH_{experimental}$	5,2 h
e	1,03
M	1,42 kg Li
R	70%

Tabla 1. Parámetros hidráulicos obtenidos del análisis de la curva RTD

El $TRH_{experimental}$ obtenido es 5,2 horas, superior al TRH teórico, lo cual no es posible. Esto se debe a errores experimentales o bien es indicador de que el trazador se ha quedado retenido en zonas muertas para luego liberarse lentamente, alargando la curva y desplazando el $TRH_{experimental}$ (centroide bajo la curva) hacia la derecha. En el presente caso, se considera que elevado valor de $TRH_{experimental}$ se debe a una combinación de ambos efectos. Por una parte, debido a las condiciones de realización del ensayo con caudal variable, se ha producido un retraso de unos 30 minutos en alcanzar el pico de trazador. La curva RTD se ha desplazado aproximadamente 0,5 horas hacia la derecha, por lo que se puede considerar que el $TRH_{experimental}$ obtenido en un ensayo a caudal constante sería aproximadamente 0,5 horas menor del obtenido en el ensayo realizado, 4,7 horas en este caso. Por otra parte, mediante el análisis de las curvas y el modelo de compartimentos ya se había observado la acumulación de trazador en las zonas muertas y posterior liberación lenta, lo cual retrasa el $TRH_{experimental}$ observado. Por lo tanto, se considera que el TRH real es incluso menor de 4,7 horas lo cual confirma la presencia de zonas muertas, a pesar de que no se puedan cuantificar mediante este análisis. Consecuentemente, el valor de e obtenido a partir del $TRH_{experimental}$ de 5,2 horas es 1,03, lo cual no tiene sentido físico ya que e debe ser menor o igual a 1. Utilizando un $TRH_{experimental}$ de 4,7 horas, el valor de e se reduce a 0,93, indicando la presencia de al menos un 7% de volumen del reactor no útil. Se considera que este valor ha de ser mayor, debido al efecto de la acumulación de trazador discutido previamente. Mediante el análisis de modelo de compartimentos, se obtuvo un volumen de zonas muertas del 22% del volumen total. Hay que destacar que tales zonas no son completamente muertas, ya que ocurría cierto intercambio de flujo con las zonas principales, mientras que el ratio indica estrictamente el volumen útil del reactor.

En cuanto a la recuperación del trazador, se obtienen 1,42 kg de Li frente a los 2,03 kg añadidos teóricamente. Esto da lugar a un porcentaje de recuperación de trazador del 70%, lo cual es coherente con el resultado obtenido en el modelo de compartimentos, en el cual hubo que reducir la cantidad de trazador al 75% para ajustar el modelo al resultado experimental. Esto puede ser indicador de algún error en la estimación teórica de trazador añadido, o bien algún error experimental en la adición, o bien la retención (y no recuperación) de trazador en las zonas muertas observadas en el reactor. En todo caso, los resultados del análisis de parámetros de la curva RTD confirman lo observado mediante el análisis del modelo de compartimentos.

7. Conclusiones y recomendaciones/propuestas

Conclusiones:

- Las concentraciones de elementos químicos que podrían estar favoreciendo la proliferación de 021N (tales como los AGVs y los sulfuros) no son suficientemente elevados como para justificar a problemática observada.

- Las condiciones operacionales de carga orgánica no justifican el crecimiento desproporcionado de 021N.
- El resultado del ensayo hidráulico a partir de trazadores se ha realizado satisfactoriamente. Única limitación, la reducida recuperación de trazador. Puede que la cantidad añadida no fuera realmente la teórica, o bien que no se haya recuperado todo el trazador por quedarse retenido en alguna de las zonas muertas del reactor.
- Comparado con la realización de un ensayo de trazadores en condiciones ideales (sin recirculación de trazador y con caudal constante): (i) los resultados del ensayo no se han visto afectados por la recirculación de trazador hasta aproximadamente la sexta hora, a partir de donde la concentración de trazador se incrementa ligeramente debido a la recirculación, y (ii) la variación de caudal durante el ensayo ha producido un retraso en el pico (y en consecuencia en el $TRH_{experimental}$ observado) de aproximadamente 30 minutos respecto a un hipotético ensayo a caudal constante.
- El comportamiento hidráulico del reactor es tipo mezcla completa no ideal, alejado del flujo tipo pistón, ya que el trazador comienza a registrarse a tiempos próximos a cero en todas las zonas del mismo. La hidráulica no ideal en mezcla completa del reactor puede ser la causa principal de la proliferación de 021N.

Mejoras en el sistema que permitan reducir la proliferación de 021N

- A partir del estudio realizado, se recomienda un rediseñado del reactor biológico, favoreciendo un flujo hidráulico más similar a tipo pistón. Se proponen un diseño de flujo pistón con canales de relación largo:ancho de 10:1, con un mínimo de 3 canales. Se recomienda también que el diseño del bioreactor incorpore los elementos físicos y operacionales (tales como recirculación de decantación secundaria y control sobre la aireación) que permitan la eliminación de nitrógeno.

Referencias

Universidad de Barcelona (20xx) Caracterització biológica de la biocenosi dels fangs activats de la EDAR de Reus. Causes i control de l'IVF. Informe técnico.

Levenspiel, O. (1999) Chemical reaction engineering, 3rd edn. Wiley, New York.

Madoni, P., Davoli, D., & Gibin, G. (2000). Survey of filamentous microorganisms from bulking and foaming activated-sludge plants in Italy. *Water Research*, *34*(6), 1767-1772.

Martins, A. M., Pagilla, K., Heijnen, J. J., & van Loosdrecht, M. C. (2004). Filamentous bulking sludge—a critical review. *Water research*, *38*(4), 793-817.

Reichert, P. (1994) Aquasim—a tool for simulation and data analysis of aquatic systems. Water Sci Technol 30(2):21–30.

Richard, M.G., 1997. Recent changes in the prevalence and causes of bulking filamentous bacteria in pulp and papermill activated sludge systems. In: Proceedings of the 1997 Environmental Conference, vol. 2. TAPPI Press, Norcross, GA, pp. 553–556.

Richard, M. G., Shimizu, G. P., & Jenkins, D. (1985). The growth physiology of the filamentous organism type 021N and its significance to activated sludge bulking. *Journal (Water Pollution Control Federation)*, 1152-1162.

Seka, M. A., Kalogo, Y., Hammes, F., Kielemoes, J., & Verstraete, W. (2001). Chlorine-susceptible and chlorine-resistant type 021N bacteria occurring in bulking activated sludges. *Applied and environmental microbiology*, *67*(11), 5303-5307.

ANÀLISI HIDRÀULIC I DE SEPTICITAT PER A LA PROPOSTA DE SOLUCIONS DE LA BAIXA SEDIMENTABILITAT DELS FANGS DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Group of Environmental Engineering and Microbiology

Análisis hidráulico y de septicidad para la propuesta de soluciones de la baja sedimentabilidad del fango biológico de la EDAR de Reus.

Dr. Jaume Puigagut y Dr. Rubén Díez
Grupo de Ingeniería y Microbiología del Medio Ambiente (GEMMA)
Departament d'Enginyeria Civil I Ambiental (DECA)
Universitat Politècnica de Catalunya. BarcelonaTech (UPC)
c/ Jordi Girona, 1-3, edifici D1, 08034 Barcelona

Diciembre 2020

Contents

1. Introducción, antecedentes y objetivos 3
2. Metodología experimental 5
2.1. Descripción de los reactores biológicos 5
2.2. Condiciones de realización del ensayo de trazadores 6
3. Resultados 7
3.2. Parámetros operacionales y físico-químicos 7
3.1. Hidráulica del sistema 10
4. Análisis de los parámetros físicos-químicos y operacionales 11
5. Análisis del comportamiento hidráulico mediante modelo de compartimentos 13
6. Análisis de parámetros hidráulicos 17
7. Conclusiones y recomendaciones/propuestas 19
Referencias 20

1. Introducción, antecedentes y objetivos

La EDAR de Reus presenta una problemática de flotación de fangos que impide el correcto funcionamiento de la misma. A partir del estudio "*Caracterització biológica de la biocenosi dels fangs activats de la EDAR de Reus. Causes i control de l'IVF" realizado por el grupo del Dr. Humbert Salvadó de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona, se concluye que la causa principal de la deficiente sedimentación del fango en decantación secundaria en la EDAR de Reus se debe a la* ***proliferación de bacterias filamentosas tipo 021N***. El estudio también concluye que la causa primera de la proliferación de 021N puede deberse a deficiencias en la hidráulica del sistema o la presencia de zonas sépticas.

El objetivo de este informe es determinar la causa principal de la proliferación de la filamentosa tipo *021N* en el reactor biológico (deficiencias hidráulicas del sistema frente a problemas de septicidad o problemas operacionales) y proponer medidas correctoras para la reversión del problema de sedimentación que causa.

La EDAR de Reus tiene graves problemas de sedimentabilidad del fango biológico, y la causa principal es el "bulking" filamentoso causado por el crecimiento excesivo de la bacteria filamentosa 021N.

Los sistemas de fangos activados (SFA) representan la tecnología más extendida para el tratamiento biológico de aguas residuales. Aún y la larga trayectoria de la aplicación de los SFA para el tratamiento de aguas residuales, los problemas de bulking filamentoso son extramadamente comunes (Martins et al., 2004). El proceso de tratamiento de aguas residuales más común consiste en diferentes etapas diferenciadas para llevar a cabo la eliminación de la materia particulada del agua residual (pre-tratamiento y tratamiento primario), la eliminación de contaminantes solubles (tratamiento secundario) y la clarificación del agua tratada (sedimentación secundaria). De todas ellas, el tratamiento secundario es el paso clave, donde se llevan a cabo en un tanque de aireación las reacciones biológicas que conllevaran propiamente la eliminación de los contaminantes. Las reacciones de depuración que tienen lugar en el tanque de aireación son llevadas a cabo por microorganismos (biomasa) en la que predominan las bacterias floculantes y, en menor grado, bacterias filamentosas. La separación de la biomasa del agua tratada es un paso clave para que el proceso de depuración culmine de forma exitosa. La presencia de fangos activados (biomasa) con bajas densidades (fango esponjoso), conocido comúnmente como "bulking", suele tener un origen biológico, siendo el exceso de crecimiento de bacterias filamentosas (bulking filamentoso) la causa más común.

Las causas principales que conllevan al crecimiento desproporcionado de bacterias filamentosas quedan recogidas en el informe presentado por el grupo del Dr. Humbert Salvadó, y no serán repetidas aquí.

Las acciones correctoras del *bulking* filamentoso se pueden categorizar en:

a) Acciones inespecíficas
b) Acciones específicas

Las primeras, consisten en aplicar procesos de cloración, ozonización o aplicación de peróxido de hidrógeno en distintas etapas del proceso de depuración (por ejemplo cloración en la línea de fangos), y suelen llevarse a cabo cuando no se conoce el microorganismo filamentoso concreto que causa el esponjamiento del fango y que conlleva a una sedimentación ineficiente.

Las acciones específicas, mucho más eficientes, se llevan a cabo cuando se conoce el microorganismo filamentoso que provoca el esponjamiento del fango y se basan, generalmente, en modificaciones operacionales o de diseño del biorreactor.

El exceso de bacterias filamentosas que conlleva problemas importantes de sedimentabilidad del fango es muy común en plantas depuradoras. La estrategia más extendida para combatir el exceso de crecimiento filamentoso suele ser la aplicación de selectores que permitan una variación de las condiciones ambientales a las que quedan sujetas los microorganismos. Sin embargo, éstos suelen ser de difícil diseño en sistemas, como las depuradoras, donde existen fuertes variaciones en el patrón de alimentación como la temperatura, la carga y el caudal. Así que a la práctica, y ***para favorecer marcados gradientes de sustrato que favorezcan las bacterias floculantes frente a bacterias filamentosas, se suelen utilizar sistemas en flujo pistón, con canales que tengan una relación mínima largo:ancho de 10:1.*** El número de canales empleados es muy variable, pero suele oscilar entre los 3 y 5 canales. En sistemas en flujo pistón destinados al tratamiento de aguas residuales urbanas, una parte del primer canal o bien el primer canal completo suele presentar en el diseño la posibilidad de controlar la aireación para permitir variar las condiciones iniciales de condiciones aeróbicas a condiciones anóxicas/anaeróbicas. El control de la aireación juntamente con la posibilidad de recircular una parte del caudal efluente del decantador secundario permite marcar aún más los gradientes de sustrato, bien para combatir fenómenos de crecimiento de bacterias filamentosas que puedan causar una baja sedimentabilidad del fango, o bien para implementar condiciones óptimas para la eliminación de nitrógeno.

De forma general, y aunque los sistemas en mezcla completa están más generalizados, los sistemas en flujo pistón suelen dar mejores condiciones de sedimentabilidad del fango (Martins et al., 2004).

De forma general, los reactores biológicos se diseñan conforme a dos modelos ideales de flujo, concretamente, los modelos de flujo pistón (los elementos de fluido avanzan como un pistón sin mezclarse entre ellos) y de tanque agitado (mezcla perfecta de todos los elementos de fluido). Sin embargo, los reactores reales pueden presentar un comportamiento muy distinto a los predichos por estos modelos ideales, debido fundamentalmente a la presencia de varias fases (microorganismos, agua, aire, etc.), zonas estancas, caminos preferenciales, etc., lo que conlleva a que los rendimientos de depuración reales difieran notablemente de los valores teóricos de diseño y a que se produzcan problemas de funcionamiento biológico debido a anomalías del comportamiento hidrodinámico.

La optimización de un proceso de depuración de aguas residuales precisa conocer la hidrodinámica que tiene lugar en el reactor biológico, de manera que se puedan estimar los perfiles de velocidad/concentración, y las posibles deficiencias de flujo, tales como zonas muertas o caminos preferenciales, que tendrán influencia en la eficacia de depuración.

En este trabajo se ha estudiado la hidrodinámica de los reactores biológicos de la EDAR de Reus mediante el análisis de la distribución de tiempos de residencia (Residence Time Distribution, RTD) y la modelización basada en compartimentos. Para ello, se ha realizado un ensayo experimental utilizando la técnica de RTD, la cual se basa en un análisis estímulo-respuesta, que

consiste en la inyección de un trazador inerte a la entrada del reactor y del posterior análisis de la concentración de trazador a la salida y en diversos puntos del mismo en función del tiempo (Levenspiel, 1999).

Mediante este procedimiento, se determinan los tiempos que permanecen las distintas fracciones de fluido en el reactor, pudiendo conocer así su semejanza con los modelos hidrodinámicos ideales de pistón o mezcla perfecta, así como la naturaleza de las desviaciones frente a estos comportamientos, tales como la existencia de zonas muertas o caminos preferenciales. Una vez obtenidos los modelos hidrodinámicos reales, se han realizado propuestas de modificación para la optimización del flujo y el comportamiento hidrodinámico, que permitirán hacer propuestas de modificación del reactor biológico que conlleven una mejora de la sedimentabilidad del fango.

Además, se han realizado análisis químicos de compuestos susceptibles de indicar condiciones de septicidad como son los ácidos grasos volátiles (producto de la hidrólisis en condiciones anaeróbicas de la materia orgánica presente en el agua) y los sulfuros, procedentes de la oxidación anaeróbica de los sulfatos por bacterias sulfatoreductoras.

2. Metodología experimental

2.1. Descripción de los reactores biológicos

La EDAR de Reus, construida en el año 1980 y ampliada y modernizada en 1995, tiene una capacidad de tratamiento de 25.000 m^3/d y 196.000 hab-eq. El tratamiento biológico del agua residual en la EDAR se lleva a cabo en dos líneas de reactores de fangos activos. Ambas líneas son idénticas, cada una de ellas con un reactor de 3.000 m^3 de volumen con una distribución y geometría rectangular tal y como se muestra en la Figura 1.

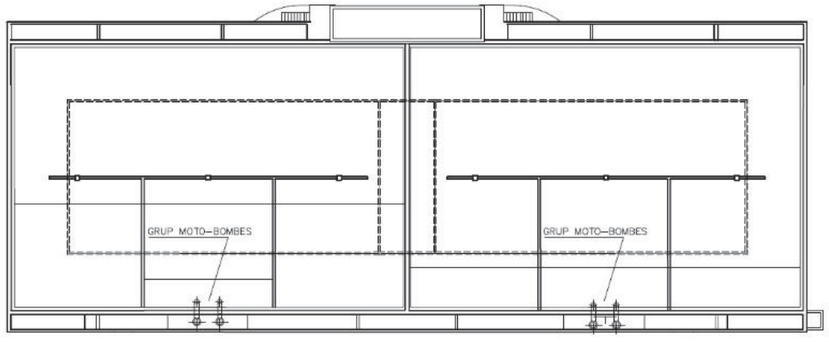


Figura 1. Plano en planta de las dos líneas de reactores biológicos de la EDAR de Reus

Las dimensiones de cada reactor son 30 x 20 m^2, con una profundidad de 5 m. La entrada de agua se produce por bombeo desde una cámara previa desde la zona intermedia de uno de los lados de 30 m (lado inferior en Figura 1). El agua entra al reactor en una zona de 10 x 10 m^2 que actúa como selector. Esta zona está separada del resto del reactor por tabiques con secciones rectangulares con un rebosadero y dos aberturas circulares en las paredes laterales a través de las que el agua fluye y se reparte a ambos lados del selector. La circulación del agua continúa hasta los laterales del reactor, por donde encuentra paso hacia la mitad superior o posterior del reactor (Figura 1). La salida de cada reactor se conduce a un decantador secundario y el fango

sedimentado se recircula a la cámara de bombeo del reactor correspondiente, de manera que ambas líneas (reactor + decantador) son completamente independientes.

Todo el reactor dispone de parrillas de difusores de aireación repartidas por el fondo del mismo, que funcionan en continuo durante las etapas de nitrificación y en discontinuo durante las etapas de desnitrificación. El reactor no dispone de agitadores mecánicos.

2.2. Condiciones de realización del ensayo de trazadores

A continuación se describen las características de realización del ensayo de trazadores utilizado en este estudio:

- Fecha: 15/04/2020.
- Sólo en una línea: un reactor biológico + decantador.
- Trazador: cloruro de litio (LiCl).
- Adición de trazador: se añadieron 12,5 kg de LiCl en la cámara de bombeo de entrada al reactor, previamente diluidos en 100 L de agua.
- Puntos de muestreo: 1-12 de acuerdo a lo indicado en la Figura 2.

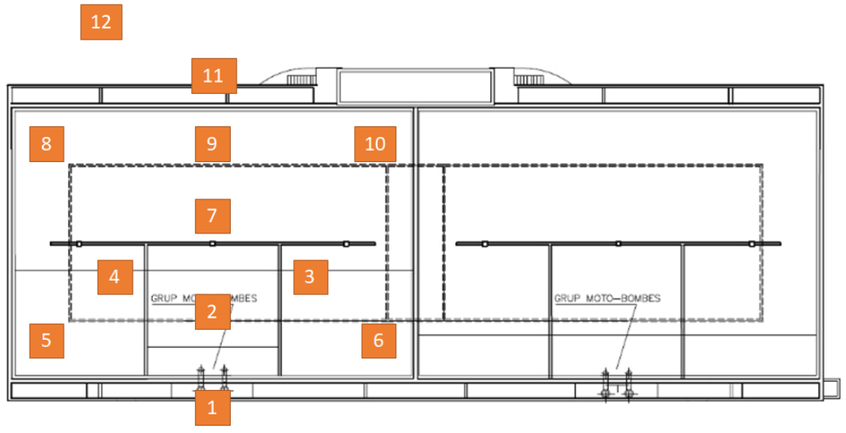


Figura 2. Puntos de muestreo del ensayo de trazadores en uno de los reactores biológicos de la EDAR de Reus (1: entrada, 2: selector, 4 y 5: zona izquierda, 3 y 6: zona derecha, 8 y 10: esquinas antes de salida, 7 y 9: zona central antes de salida, 11: salida; 12: salida decantador secundario, arqueta de recirculación).

- Hora de inicio y duración: inyección del trazador a las 8h05. La primera muestra se tomó a las 8h10. Muestras cada 30 minutos. Última muestra a las 15h57 (duración del ensayo 8 horas).
- Caudal de entrada de agua residual: variable entre 250 y 550 m^3/h. Promedio 494 m^3/h.
- Caudal de recirculación de fango: 100 m^3/h, fijo.
- De acuerdo a los caudales anteriores, el tiempo de retención hidráulico (TRH) promedio en el sistema ha sido: $TRH_{reactor}$=5,05 horas; $TRH_{reactor+decantador}$=9,8 horas.
- Secuencia nitrificación-desnitrificación:
    - De 8h a 15h: 70 minutos nitrificación (con aireación en todo el reactor) y 30 minutos desnitrificación (15 minutos sin aireación + 5 minutos aireación al mínimo + 10 minutos sin aireación).

- De 15h a 17h: nitrificación.

- Parámetros a analizar en cada punto de muestreo: Li (límite de cuantificación 0,02 mg/L), DQO y Sulfatos.
- Adicionalmente, se ha analizado la concentración de sulfuros libres y totales y AGVs en varias muestras de agua bruta, agua decantada, entrada y salida del biológico, en el día del ensayo de trazadores.

3. Resultados

3.2. Parámetros operacionales y físico-químicos

El resumen más relevante de los parámetros físicos y químicos y operacionales proporcionados por el operador de planta durante los años 2016, 2017 y 2018 quedan recogidos en la tabla 1. Los datos químicos medidos durante el desarrollo del test de trazadores son: la concentración de DQO, sulfatos, sulfuro libre y ácidos grasos volátiles (AGVs) en todos los puntos de muestreo (Figuras 4-7).

Tabla 1. Datos físicos, químicos y operacionales más relevantes de la EDAR de Reus.

		Reactor biológico 1		Reactor biológico 2	
		Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Oxigeno (mg/L)	A las 10h00	3,1	0,8	3,5	0,9
	A las 18h00	2,9	0,7	3,4	0,8
MLSS (g/m3)		1538,1	218,7	1611,9	192,5
MLSV (g/m3)		85,6	0,8	85,6	0,8
IVF (mL/g)		622,6	88,7	574,9	68,8
CM (kg DBO5/kg MLSV.día)		0,4	0,1	0,4	0,1
TRH (días)		0,4	0,0	0,4	0,0
TRC (días)		4,5	0,9	4,7	1,0

La evolución temporal de la DQO y los sulfatos se muestra en las Figuras 4 y 5, respectivamente.

Del análisis visual de estas curvas se pueden extraer las siguientes observaciones:

- La variación temporal de DQO es despreciable. Se observa variación en el agua de entrada (muestra 1), típica del agua residual, pero en el resto de puntos de muestreo se mantienen valores estables. En las muestras 3, 4, 5 y 6 se observan algunos valores puntuales más elevados, que no parecen atribuibles a ningún fenómeno hidrodinámico.
- La concentración de DQO se ve drásticamente reducida en el selector (muestra 2), pasando de valores en el agua afluente aproximadamente entre 400 y 500 mg/L a valores entre 50 y 150 mg/L. La concentración de DQO en el resto de puntos es prácticamente constante y estable con valores en torno a 100 mg/L o inferiores. Esto sugiere que el comportamiento hidrodinámico es tipo mezcla completa en la mayor parte del reactor, con una zona inicial (el selector), ligeramente diferenciada.
- En cuanto a la concentración de sulfatos, es prácticamente constante y estable en el tiempo y en todas las zonas del reactor, con valores oscilando ligeramente entre 150 y 200 mg/L de SO_4.

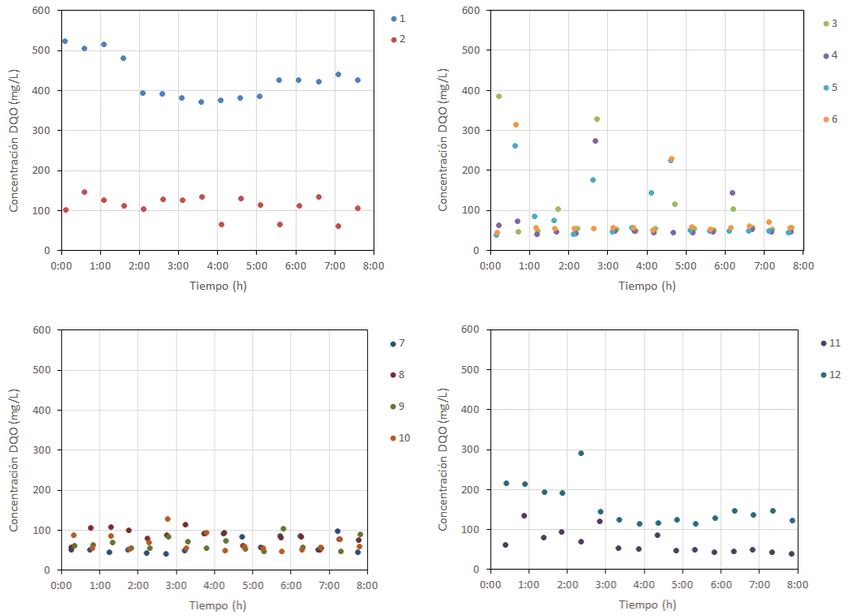


Figura 4. Evolución de la concentración de DQO en los 12 puntos de muestreo durante el ensayo de trazadores

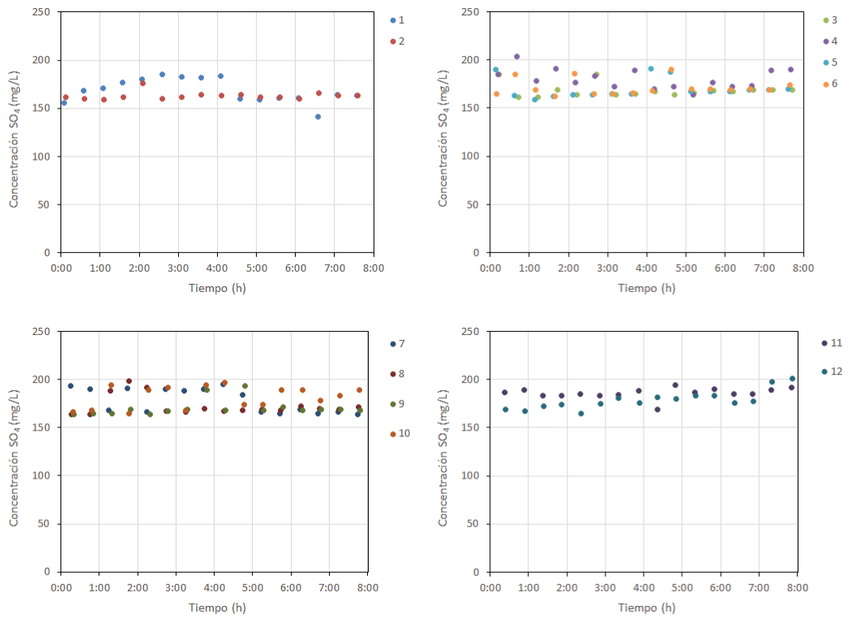


Figura 5. Evolución de la concentración de SO_4 en los 12 puntos de muestreo durante el ensayo de trazadores

En la Figura 6 se muestran los valores medios y desviación estándar de DQO y sulfatos registrados en cada punto de muestreo. Se puede observar que la principal reducción de DQO que se produce en el selector (muestra 2), para después mostrar cierta variabilidad (desviación estándar moderada) en las zonas a continuación del selector (muestras 3, 4, 5 y 6), y finalmente valores muy estables (desviación estándar baja) en la otra mitad del reactor y el efluente (muestras 7, 8, 9, 10 y 11). En cuanto a los sulfatos, se puede observar la gran uniformidad en los diferentes puntos de muestreo y baja variabilidad. Cabe destacar que no se observa una reducción de la concentración de SO_4 a medida que se avanza en el reactor, lo que sugiere que no tiene lugar una significativa producción de sulfuros en el mismo y, por tanto, la presencia de zonas sépticas es poco importante.

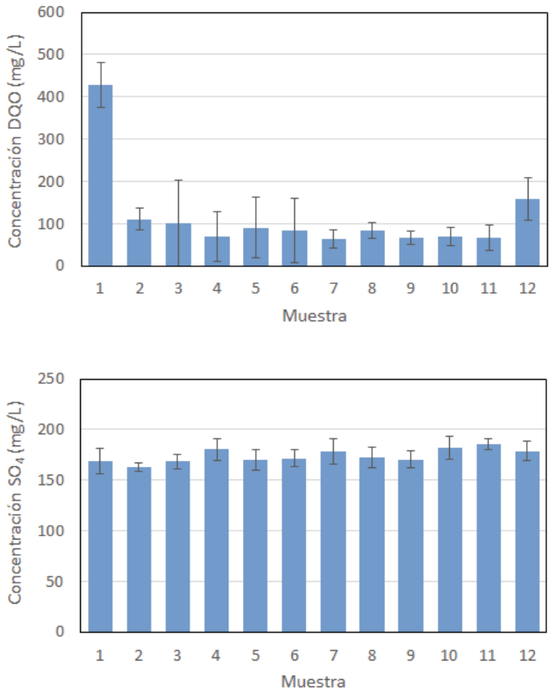


Figura 6. Concentración media y desviación estándar de DQO y SO_4 en los 12 puntos de muestreo

Los resultados de las medidas de sulfuros y AGVs en varias muestras de agua bruta, agua decantada, entrada y salida del biológico, se muestran en la Figura 7.

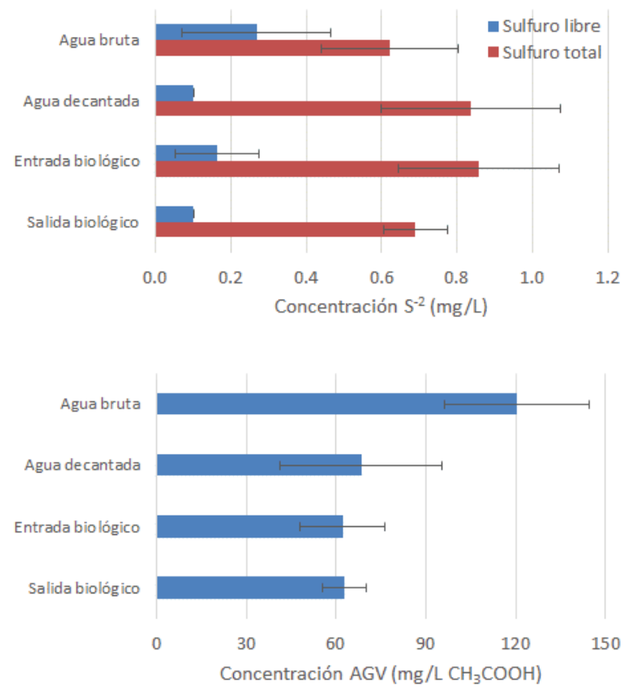


Figura 7. Concentración media y desviación estándar de sulfuros libres y totales, y AGVs en muestras del agua bruta, agua decantada, entrada y salida del biológico

3.1. Hidráulica del sistema

En la Figura 3 se muestra la evolución de la concentración de Li medida en los 12 puntos de muestreo. Del análisis visual de estas curvas se pueden extraer las siguientes observaciones:

- La cantidad de trazador añadida, la ejecución del ensayo y el tiempo de toma de muestras han sido adecuados y satisfactorios, ya que se aprecia claramente la forma de las curvas de la manera deseable.
- La concentración de Li en la entrada despreciable (muestra 1).
- En el resto de puntos, excepto en el 12 (salida del decantador), se observa un comportamiento tipo mezcla completa no ideal, alejado del flujo tipo pistón, ya que el trazador comienza a registrarse a tiempos próximos a cero.
- En el selector (muestra 2) se observa comportamiento tipo mezcla completa pero con un pico inicial muy acentuado, indicador de caminos preferenciales.
- En las zonas laterales de reactor, a continuación del selector, se observa un reparto del flujo desigual. Desde el selector, el agua circula preferentemente por la zona de la derecha (muestras 3 y 6) comparado con la izquierda (muestras 4 y 5). Por otra parte, la mezcla en ambas zonas parece adecuada, como se observa por la similitud entre las muestras 3 y 6 (zona derecha) y 4 y 5 (zona izquierda).
- Una vez atravesado el muro hacia la segunda mitad del reactor, la mezcla parece adecuada (muestras 7, 8, 9 y 10) en toda esa zona.

- La curva obtenida en la salida del reactor (muestra 11) muestra un comportamiento que se aproxima más a mezcla completa que a flujo pistón, con una cola bastante larga y elevada. Esto es indicador de la existencia de alguna zona muerta en la que se acumula el trazador y desde la que se va liberando poco a poco. Además, el alargamiento de la cola se puede haber acentuado debido al efecto del trazador en la recirculación de fangos.
- El comportamiento hidrodinámico del decantador se asemeja más a flujo tipo pistón, como se puede observar en el retraso de aparición de trazador en ese punto (muestra 12) de aproximadamente tres horas y media.

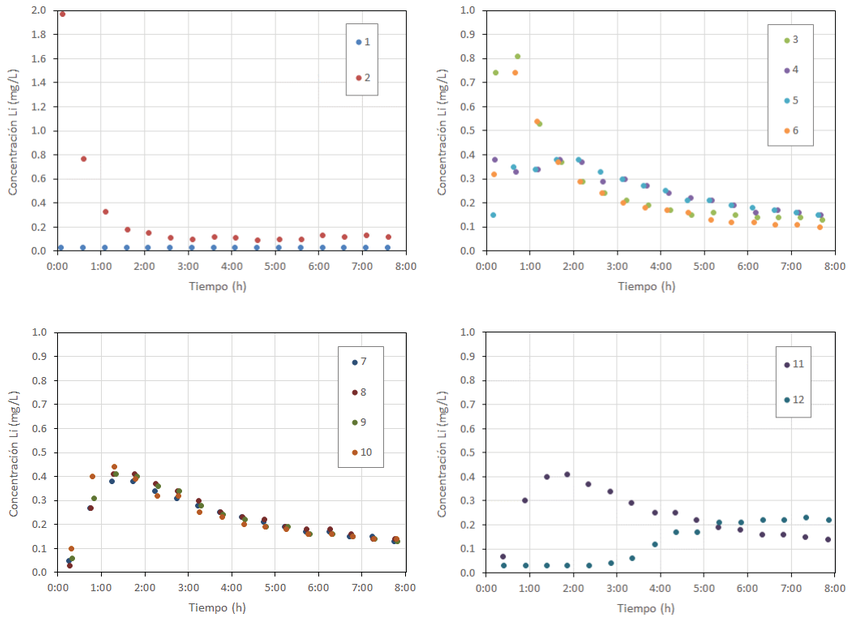


Figura 3. Evolución de la concentración de Li en los 12 puntos de muestreo durante el ensayo de trazadores

4. Análisis de los parámetros físicos-químicos y operacionales

El objetivo de este apartado es determinar si las condiciones de contorno operacionales y físico-químicas de la EDAR de Reus podrían ser la causa de la proliferación masiva de la bacteria filamentosa 021N. A tal efecto, se analizarán los datos de control de planta proporcionados, así como los datos medidos durante el desarrollo del test de trazadores

Según la clasificación de Jenkins et al., (1993), la bacteria filamentosa 021N pertenece al grupo de los organismos mixotróficos aeróbicos, los cuales se caracterizan por crecer en presencia de condiciones de tiempo medio de retención celular alto (baja carga orgánica), pueden utilizar ácidos grasos volátiles de bajo peso molecular, oxidan sulfuros y suelen crecer en condiciones de baja disponibilidad de nutrientes (Martins et al., 2004). Estas condiciones de crecimiento, provocan que 021N sea una de las bacterias filamentosas más comunes en todo el mundo (Madoni et al., 2000; Martins et al. 2004), causando problemas significativos de esponjamiento del fango biológico con valores de IVF incluso mayores que 900 mL/g (Séka et al., 2001).

Los parámetros medidos de sulfuros y AGV's quedan recogidos en la Figura 7***. La medida de estos dos parámetros son clave para determinar su influencia en el desarrollo del bulking filamentoso provocado por 021N, e indicadores indirectos del grado de septicidad del sistema.*** Las concentraciones de sulfuros descritas como causa del desarrollo de 021N son entre 1-2 mg/L (Richard, 1997). Este hecho descarta la concentración de sulfuros como causa principal del desarrollo del bulking por 021N, puesto que dichos sulfuros generalmente no llegan a sobrepasar 1 mg/L (Figura 7). Las concentraciones de AGVs descritas como causa del desarrollo de 021N son por encima de los 100 mg/L (Richard, 1997). Los resultados muestran que después de la decantación primaria (Figura 7), los AGVs raramente presentan valores superiores a estos 100 mg AGV's por litro. Como consecuencia, no se considera la presencia de AGVs como causa principal del desarrollo de 021N.

La medida de los sulfuros y AGVs están por debajo de los valores típicos relacionados con el desarrollo masivo de la filamentosa 021N. Por tanto, se descarta la septicidad como causa principal de la problemática de sedimentación de la EDAR de Reus.

Así mismo, se ha descrito que el crecimiento de 021N suele ser especialmente importante a cargas orgánicas (F/M) por debajo de los 0,3 kg DBO/kg SSV.día (Ricard et al., 1985). Aunque hay estudios que describen la presencia de 021N en un amplio rango de F/M (Madoni et al., 2000). Debemos constatar, que las cargas orgánicas de la planta, generalmente suelen estar por encima de 0,3 (Tabla 1), y que debido a la gran variabilidad del crecimiento de 021N respecto de la carga orgánica, no podemos afirmar que el F/M ratio de la EDAR de Reus sea la causa principal del crecimiento de 021N.

Los valores de F/M de la Edar de Reus suelen estar por encima de los valores generalmente asociados con el desarrollo de 021N. Por tanto, se descarta la carga orgánica como causa principal de la problemática de sedimentación de la EDAR de Reus.

Las medidas correctoras inespecíficas para revertir una situación de "bulking" filamentoso, suelen pasar por un proceso de cloración. Sin embargo, si se sabe el organismo fialmentoso principal causante de dicho proceso de esponjamiento del fango, a cloración no suele ser la mejor estrategia. A demás, se han descrito especies de 021N resistentes a la cloración (Séka et al., 2001). Se ha descrito que los marcados gradientes de sustrato que podemos encontrar en un sistema en flujo piston (frente a los homogéneos de sistemas en mezcla completa) limitan el crecimiento de las bacterias filamentosas (Martins et al., 2004). Especialmente, si dichos sistemas incorporan la eliminación de nutrientes. En este sentido, se ha descrito mucho menor presencia e incidencia de problemas de "bulking" filamentoso por parte de 021N en plantas donde se aplican estrategias de eliminación de nutrientes comparado con la plantas depuradoras que sólo abordan la eliminación de carbono (Madoni et al., 2000). Descartadas por tanto las condiciones operacionales y de contorno físico-químico que podrían ser las causas principales de la proliferación de 021N. Se considera que el diseño y funcionamiento hidráulico del sistema es ineficiente. Para corroborar esto se procede, en los apartados siguientes, a abordar el análisis hidráulico de la EDAR de Reus.

Los sistemas que presentan una hidráulica en flujo pistón y que contemplan las condiciones de operación para eliminar nutrientes presentan menos problemática de "bulking" filamentoso por parte de 021N.

5. Análisis del comportamiento hidráulico mediante modelo de compartimentos

Para analizar y entender el comportamiento hidrodinámico del reactor biológico se ha construido un modelo de compartimentos representando las diferentes zonas del reactor, basado en los resultados del análisis RTD. El modelo se ha implementado en el software Aquasim (Reichert, 1994). Se han probado diferentes alternativas de compartimentos físicos para representar de la manera más precisa posible el comportamiento observado en el ensayo de trazadores. Adicionalmente, el modelo ha servido para analizar la influencia de la variabilidad del caudal durante el ensayo, así como el efecto de la recirculación de fangos en las concentraciones de trazador observadas.

Se han analizado configuraciones con un único compartimento de mezcla completa y con dos compartimentos (uno para el selector y otro para el resto del reactor biológico). Para ajustar el modelo al resultado experimental de concentración de trazador a la salida del reactor ha habido que incluir zonas muertas en ambas zonas (selector y resto del reactor), combinar zonas de tipo mezcla completa y flujo pistón, y reducir la cantidad teórica de trazador añadido. Además, a pesar de que analizar el comportamiento hidrodinámico del decantador no sea objetivo del estudio, también se ha ajustado la concentración de salida del decantador debido al efecto que la recirculación tiene sobre la respuesta en el reactor. Para ello se han evaluado configuraciones de tipo mezcla completa y flujo pistón no ideal.

La configuración seleccionada finalmente consiste en dos zonas principales, de tipo mezcla completa, una representando el selector y otra el resto del reactor, seguidas del decantador tipo flujo pistón, tal y como se muestra en la Figura 8 y se describe a continuación.

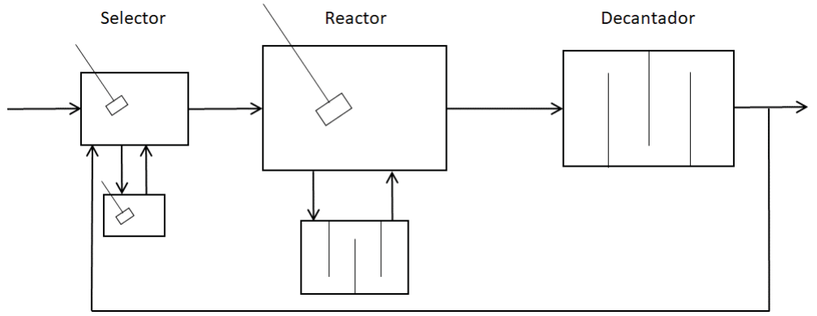


Figura 8. Diagrama de flujo de la configuración de modelo de compartimentos utilizada para representar el comportamiento hidráulico del reactor biológico

De acuerdo a los resultados experimentales, en el selector se observó la existencia de caminos preferenciales. Para representarlo, se ha dividido el volumen total del selector (500 m^3) en una zona útil de 350 m^3 por la que circula preferentemente la mayor parte del caudal y una zona de flujo no preferencial de 150 m^3 con un pequeño caudal de 30 m^3/h. Ambas zonas son de tipo mezcla completa. El resto del reactor (2500 m^3) también ha sido divido en dos zonas, una zona principal de mezcla completa de 2000 m^3 por la que circula la mayor parte del caudal y una zona muerta de 500 m^3 que retiene parte del trazador y lo va liberando lentamente, retrasando la salida del trazador y levantando la cola de la RTD. Para representar este retardo se ha utilizado una zona muerta de tipo flujo pistón.

Para representar el decantador se ha utilizado un compartimento de tipo flujo pistón, dado el retraso en la detección de trazador que se observa en la curva RTD. Sin embargo, el retraso es de aproximadamente 3,5 horas, inferior al TRH teórico del decantador (4,7 horas). Por lo tanto, el comportamiento es fundamentalmente tipo flujo pistón, pero con cierta dispersión. Para ello, se ha incluido dispersión axial en el compartimento, con un valor de 3000 m^2/h.

Mediante la configuración descrita se consiguió un ajuste muy bueno en la forma de la curva, sin embargo, para conseguir un buen ajuste se ha reducido un 25% la cantidad de trazador inyectado en el modelo, de manera que realmente se ha añadido o recuperado únicamente un 75% del trazador teóricamente inyectado.

Con esta configuración se ha conseguido el ajuste de concentración de trazador a la salida del reactor y del decantador mostrados en la Figura 9. El ajuste es muy satisfactorio, lo que sugiere que el modelo de compartimentos propuesto representa con realismo el comportamiento hidráulico en el reactor. Cabe destacar que a priori no se consideraba posible conseguir un ajuste perfecto, debido al reparto desequilibrado entre las dos ramas laterales del reactor observado experimentalmente, y que no ha sido representado en el modelo.

El ajuste del modelo hidráulico propuesto del reactor biológico de la EDAR de Reus es satisfactorio. Hecho que corrobora la validez de las conclusiones extraídas a partir del análisis de los parámetros hidráulicos extraídos.

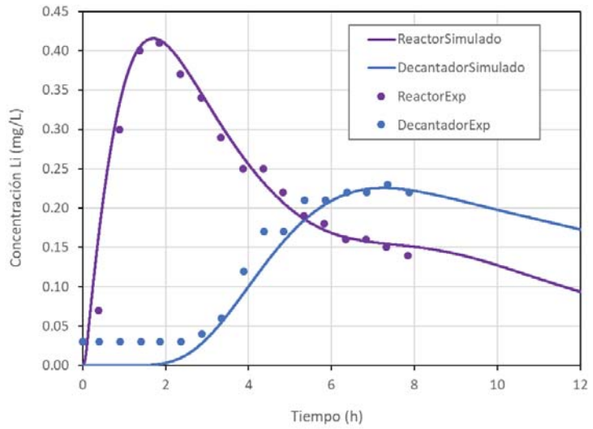


Figura 9. Concentración de trazador obtenida a la salida del reactor (color lila) y del decantador (color azul) en las simulaciones (línea continua) y experimentalmente (círculos)

Por otra parte, con el modelo de compartimentos se ha analizado la influencia de las condiciones del ensayo que difieren de las condiciones teóricas de realización de ensayos de trazadores: (i) la recirculación de trazador en la recirculación de fango, y (ii) la variabilidad del caudal registrado durante el ensayo. Respecto a la recirculación, se ejecutó una simulación de la configuración seleccionada, con las mismas condiciones hidrodinámicas, pero sin aportar trazador en la recirculación de fango. El resultado se muestra en línea de puntos y trazos en la Figura 10. Se puede observar que la recirculación de trazador únicamente eleva la cola de la curva ligeramente, a partir de cinco o seis horas desde el inicio del ensayo, lo cual indica que los resultados obtenidos experimentalmente se han visto afectados por este hecho hasta ese momento, y a partir de seis horas comienzan a acumular un cierto error. Respecto a la variación de caudal, al inicio del ensayo se comenzó con un caudal de 250 m^3/h, que se fue incrementando durante las tres primeras horas de ensayo hasta alcanzar 550 m^3/h. Para analizar el efecto de esta variación de caudal se llevó a cabo otra simulación con la misma configuración y condiciones, pero utilizando un caudal constante, correspondiente al caudal promedio registrado durante el ensayo (494 m^3/h). El resultado se muestra en línea de puntos en la Figura 10. Dado que al inicio del ensayo el caudal real fue más bajo, la curva con caudal constante muestra un adelanto de unos 30 minutos y una ligera elevación del pico de trazador. Esto indica que la realización del ensayo con caudal variable ha producido un retraso de aproximadamente 30 minutos comparado con una hipotética realización del ensayo a caudal constante.

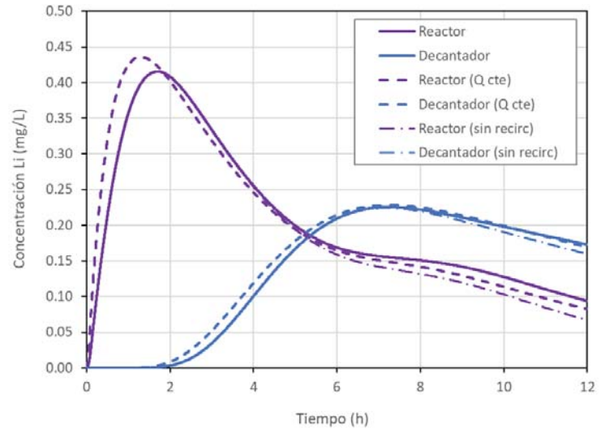


Figura 10. Comparación entre la RTD simulada del ensayo de trazadores con las condiciones reales (línea continua), sin trazador en la recirculación (línea de puntos y trazos), y a caudal constante con el caudal medio del ensayo (línea de puntos)

A partir del modelo hidráulico, debemos considerar que los volúmenes estimados no se han de tomar como una determinación precisa de las zonas muertas, sino como una referencia, estimada empíricamente para obtener el mejor ajuste del modelo. Además, a pesar de que las zonas muertas o estancadas se representan en el modelo por un único volumen, no tienen por qué ubicarse en un único punto, y pueden consistir en varias zonas de menor tamaño, que en total suman aproximadamente el volumen estimado de zonas muertas.

En concreto, ***en el selector se produce un flujo preferencial por un volumen principal, dejando en condiciones más estancas un volumen secundario***, estimado en 150 m^3. De acuerdo a la geometría del selector, parece lógico que el camino preferencial se produzca desde la entrada a través de las tuberías de bombeo hacia los tabiques laterales del selector, quedando como zona muerta la zona ubicada junto al tabique de separación del fondo.

En ***el resto del reactor las zonas muertas ocupan un mayor volumen***, estimado en 500 m^3. Se considera que estas zonas se pueden encontrar en la zona izquierda a continuación del selector (puntos 4 y 5), a través de la cual hay un menor flujo de agua (tal y como se observó en los resultados experimentales). Otra posible zona muerta podría tener lugar al otro lado del tabique de separación (punto 7).

A partir del análisis mediante el modelo de compartimentos, podemos concluir que, por un lado, ***existe la presencia de zonas muertas en el reactor***, aunque esto no se traduce directamente en una septicidad suficientemente elevada como para ser la cause principal de la proliferación de 021N (tal y como se ha comentado anteriormente los indicadores indirectos de septicidad como son los sulfuros y los AGVs no son elevados). Por otro lado, a partir del modelo, queda patente que ***el reactor biológico se comporta principalmente como un sistema compartimentado de reactores mezcla completa***. En este sentido, está descrito que 021N tiende a desarrollarse mejor en sistemas convencionales funcionando como mezcla completa que como flujo pistón (teoría cinética del bulking filmentoso). Esta teoría, infiere una mejor capacidad de alimentación de las bacterias filamentosas a bajas concentraciones de sustrato (condiciones de mezcla completa) frente a las bacterias floculantes.

A partir del modelo hidráulico propuesto se observa que el reactor biológico de la EDAR de Reus presenta unas condiciones compartimentadas mezclando zonas de flujo pistón y mezcla completa, principalmente como mezcla completa no ideal. La hidráulica del sistema no es buena y se considera como causa principal de los problemas de "bulking" filamentoso.

6. Análisis de parámetros hidráulicos

La eficiencia hidráulica de un reactor se suele evaluar mediante varios índices o parámetros que se obtienen de las curvas de RTD. Estos índices ayudan a analizar el comportamiento hidrodinámico del reactor cuantificando características como el mezclado, caminos preferenciales o volúmenes muertos. Sin embargo, para la determinación de estos índices se precisa una curva RTD obtenida en ensayos de trazadores en condiciones ideales, es decir, a caudal constante, sin recirculación de trazador y con una curva completa hasta la desaparición del trazador en la salida. Por lo tanto, dadas las características del presente caso de estudio, se han realizado varias simplificaciones para poder realizar este análisis, que se muestra como complemento al análisis realizado con el modelo de compartimentos.

El TRH promedio del reactor fue de 5,05 horas en las condiciones del ensayo, y el del conjunto reactor más decantador fue de 9,8 horas. Sin embargo, dado que el comportamiento hidráulico del reactor tiene una gran componente de mezcla completa, el trazador llegó a la salida del reactor bastante rápido (pico en la salida del reactor antes de 2 horas desde el inicio del ensayo). Esto hizo que a partir de la tercera hora de ensayo se comience a detectar trazador en la recirculación, notándose su efecto en la concentración de trazador en el reactor a partir de la quinta hora, de acuerdo a las simulaciones realizadas. Para evitar el efecto del trazador recirculado en los resultados del análisis de parámetros hidráulicos del reactor se han descartado los valores del ensayo posteriores a la quinta hora. Para estimar el resto de la curva hasta el agotamiento del trazador se ha considerado una mezcla completa ideal (curva exponencial negativa) con el TRH teórico del reactor y un valor de concentración inicial ajustado para dar continuidad a la curva. Con estas simplificaciones, para el análisis de parámetros hidráulicos se ha utilizado la curva RTD de concentración de trazador a la salida del reactor mostrada en la Figura 11.

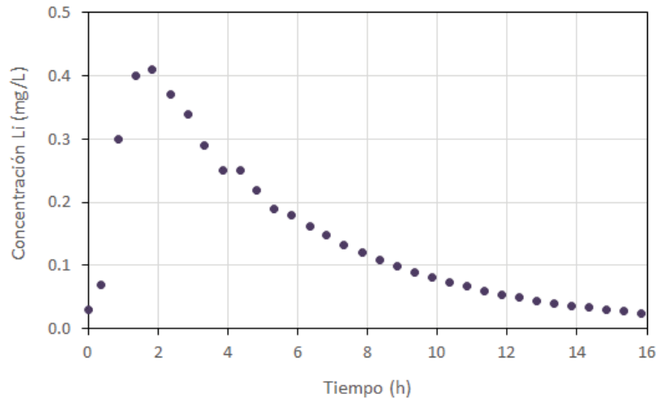


Figura 11. Curva RTD (concentración de trazador a la salida del reactor) utilizada para el análisis de parámetros hidráulicos

Debido a las limitaciones y a los resultados obtenidos que se muestran más adelante, los únicos parámetros que se han obtenido y analizado han sido:

- Tiempo de retención hidráulico experimental $TRH_{experimental}$.

$$TRH_{experimental} = \frac{V}{Q} = \frac{\int_0^\infty t \cdot C(t) \cdot dt}{\int_0^\infty C(t) \cdot dt} = \frac{\sum_{i=1}^\infty t_i \cdot C(t_i) \cdot \Delta t_i}{\sum_{i=1}^\infty C(t_i) \cdot \Delta t_i}$$

- Ratio de volumen efectivo e, determinado como el cociente entre el $TRH_{experimental}$ y el $TRH_{teórico}$.

$$e = \frac{TRH_{experimental}}{TRH_{teórico}} = \frac{V_{efectivo}}{V_{total}}$$

- Masa de trazador recuperado $M_{recuperada}$.

$$M_{recuperada} = \int_0^\infty dM = \int_0^\infty C(t) \cdot q \cdot dt$$

- Porcentaje de recuperación de trazador R.

$$R = \frac{M_{recuperada}}{M_{añadida}} \cdot 100$$

El resultado de los parámetros hidráulicos obtenidos a partir del análisis de la curva de la Figura 11 se muestra en la Tabla 1.

Parámetro	
$TRH_{experimental}$	5,2 h
e	1,03
M	1,42 kg Li
R	70%

Tabla 1. Parámetros hidráulicos obtenidos del análisis de la curva RTD

El $TRH_{experimental}$ obtenido es 5,2 horas, superior al TRH teórico, lo cual no es posible. Esto se debe a errores experimentales o bien es indicador de que el trazador se ha quedado retenido en zonas muertas para luego liberarse lentamente, alargando la curva y desplazando el $TRH_{experimental}$ (centroide bajo la curva) hacia la derecha. En el presente caso, se considera que elevado valor de $TRH_{experimental}$ se debe a una combinación de ambos efectos. Por una parte, debido a las condiciones de realización del ensayo con caudal variable, se ha producido un retraso de unos 30 minutos en alcanzar el pico de trazador. La curva RTD se ha desplazado aproximadamente 0,5 horas hacia la derecha, por lo que se puede considerar que el $TRH_{experimental}$ obtenido en un ensayo a caudal constante sería aproximadamente 0,5 horas menor del obtenido en el ensayo realizado, 4,7 horas en este caso. Por otra parte, mediante el análisis de las curvas y el modelo de compartimentos ya se había observado la acumulación de trazador en las zonas muertas y posterior liberación lenta, lo cual retrasa el $TRH_{experimental}$ observado. Por lo tanto, se considera que el TRH real es incluso menor de 4,7 horas lo cual confirma la presencia de zonas muertas, a pesar de que no se puedan cuantificar mediante este análisis. Consecuentemente, el valor de e obtenido a partir del $TRH_{experimental}$ de 5,2 horas es 1,03, lo cual no tiene sentido físico ya que e debe ser menor o igual a 1. Utilizando un $TRH_{experimental}$ de 4,7 horas, el valor de e se reduce a 0,93, indicando la presencia de al menos un 7% de volumen del reactor no útil. Se considera que este valor ha de ser mayor, debido al efecto de la acumulación de trazador discutido previamente. Mediante el análisis de modelo de compartimentos, se obtuvo un volumen de zonas muertas del 22% del volumen total. Hay que destacar que tales zonas no son completamente muertas, ya que ocurría cierto intercambio de flujo con las zonas principales, mientras que el ratio indica estrictamente el volumen útil del reactor.

En cuanto a la recuperación del trazador, se obtienen 1,42 kg de Li frente a los 2,03 kg añadidos teóricamente. Esto da lugar a un porcentaje de recuperación de trazador del 70%, lo cual es coherente con el resultado obtenido en el modelo de compartimentos, en el cual hubo que reducir la cantidad de trazador al 75% para ajustar el modelo al resultado experimental. Esto puede ser indicador de algún error en la estimación teórica de trazador añadido, o bien algún error experimental en la adición, o bien la retención (y no recuperación) de trazador en las zonas muertas observadas en el reactor. En todo caso, los resultados del análisis de parámetros de la curva RTD confirman lo observado mediante el análisis del modelo de compartimentos.

7. Conclusiones y recomendaciones/propuestas

Conclusiones:

- Las concentraciones de elementos químicos que podrían estar favoreciendo la proliferación de 021N (tales como los AGVs y los sulfuros) no son suficientemente elevados como para justificar a problemática observada.

- Las condiciones operacionales de carga orgánica no justifican el crecimiento desproporcionado de 021N.
- El resultado del ensayo hidráulico a partir de trazadores se ha realizado satisfactoriamente. Única limitación, la reducida recuperación de trazador. Puede que la cantidad añadida no fuera realmente la teórica, o bien que no se haya recuperado todo el trazador por quedarse retenido en alguna de las zonas muertas del reactor.
- Comparado con la realización de un ensayo de trazadores en condiciones ideales (sin recirculación de trazador y con caudal constante): (i) los resultados del ensayo no se han visto afectados por la recirculación de trazador hasta aproximadamente la sexta hora, a partir de donde la concentración de trazador se incrementa ligeramente debido a la recirculación, y (ii) la variación de caudal durante el ensayo ha producido un retraso en el pico (y en consecuencia en el $TRH_{experimental}$ observado) de aproximadamente 30 minutos respecto a un hipotético ensayo a caudal constante.
- El comportamiento hidráulico del reactor es tipo mezcla completa no ideal, alejado del flujo tipo pistón, ya que el trazador comienza a registrarse a tiempos próximos a cero en todas las zonas del mismo. La hidráulica no ideal en mezcla completa del reactor puede ser la causa principal de la proliferación de 021N.

Mejoras en el sistema que permitan reducir la proliferación de 021N

- A partir del estudio realizado, se recomienda un rediseñado del reactor biológico, favoreciendo un flujo hidráulico más similar a tipo pistón. Se proponen un diseño de flujo pistón con canales de relación largo:ancho de 10:1, con un mínimo de 3 canales. Se recomienda también que el diseño del bioreactor incorpore los elementos físicos y operacionales (tales como recirculación de decantación secundaria y control sobre la aireación) que permitan la eliminación de nitrógeno.

Referencias

Universidad de Barcelona (20xx) Caracterització biológica de la biocenosi dels fangs activats de la EDAR de Reus. Causes i control de l'IVF. Informe técnico.

Levenspiel, O. (1999) Chemical reaction engineering, 3rd edn. Wiley, New York.

Madoni, P., Davoli, D., & Gibin, G. (2000). Survey of filamentous microorganisms from bulking and foaming activated-sludge plants in Italy. *Water Research*, *34*(6), 1767-1772.

Martins, A. M., Pagilla, K., Heijnen, J. J., & van Loosdrecht, M. C. (2004). Filamentous bulking sludge—a critical review. *Water research*, *38*(4), 793-817.

Reichert, P. (1994) Aquasim—a tool for simulation and data analysis of aquatic systems. Water Sci Technol 30(2):21–30.

Richard, M.G., 1997. Recent changes in the prevalence and causes of bulking filamentous bacteria in pulp and papermill activated sludge systems. In: Proceedings of the 1997 Environmental Conference, vol. 2. TAPPI Press, Norcross, GA, pp. 553–556.

Richard, M. G., Shimizu, G. P., & Jenkins, D. (1985). The growth physiology of the filamentous organism type 021N and its significance to activated sludge bulking. *Journal (Water Pollution Control Federation)*, 1152-1162.

Seka, M. A., Kalogo, Y., Hammes, F., Kielemoes, J., & Verstraete, W. (2001). Chlorine-susceptible and chlorine-resistant type 021N bacteria occurring in bulking activated sludges. *Applied and environmental microbiology*, *67*(11), 5303-5307.

ANNEX Nº 04

ESTUDI HIDRÀULIC MITJANÇANT MODELITZACIÓ

ÍNDEX DE L'ANNEX 4

1. OBJECTIU 1

2. INTRODUCCIÓ 1

3. SELECCIÓ DE LES EQUACIONS DEL MODEL 2

3.1. MODEL MULTIFÀSICINCOMPRESSIBLE 2

3.1.1. MODEL MULTIFÀSIC SIMPLIFICAT AMB AIREACIÓ 3

3.2. MODEL MULTIFÀSIC COMPLERT 4

3.3. DISCRETITZACIÓ 5

ALGORISME DE RESOLUCIÓ 6

TRANSPORT DEL LITI 7

4. CONSTRUCCIÓ DEL MODEL 7

4.1. GEOMETRIA ESTAT ACTUAL 7

4.2. GEOMETRIA ESTAT DE PROJECTE 8

4.3. CONDICIONS DE CONTORN 8

4.3.1. CABAL D'AIRE 8

4.3.2. CABAL D'AIGUA 9

4.3.3. CONDICIONS ATMOSFÈRIQUES 9

4.3.4. GEOMETRIA DE LES CONDICIONS DE CONTORN 9

5. RESULTATS PRELIMINARS 10

5.1. MODEL SENSE AIREACIÓ 10

5.2. MODEL AMB AIREACIÓ EN FASES SEPARADES 11

6. RESULTATS FINALS 13

6.1. ESTAT ACTUAL (DIAGNOSI) 13

6.1.1. COMPARACIÓ AMB L'ASSAIG DE TRAÇADORS 20

6.2. PROJECTE (PROGNOSI) 21

6.3. COMPARACIÓ ENTRE L'ESTAT ACTUAL I DE PROJECTE 26

6.3.1. DISPERSIÓ DEL LITI 26

6.3.2. VELOCITAT 26

6.3.3. VISCOSITAT TURBULENTA 27

7. CONCLUSIONS 27

1. OBJECTIU

La EDAR de Reus pateix un problema crònic de *bulking* en el seu reactor biològic. Un estudi realitzat al 2015 per la UB, anomenat "Caracterització biològica de la biocenosi dels fangs activats de la EDAR de Reus. Causes i control del 'IVF" identificava els bacteris filamentosos del grup 021N com a principal responsable.

L'assaig de traçadors dut a terme en el marc d'aquest projecte i la seva anàlisi, indiquen que el reactor de la EDAR podria tenir un problema hidràulic, amb uns temps de residència molt variables i zones d'aigües mortes.

Tal i com es cita al estudi de traçadors, el problema hidràulic és la causa més provable de la problemàtica del 021N, per tant és el que es tracta de resoldre en el projecte del que aquest estudi forma part. Altres causes potencialment responsables dels problemes, com la septicitat, queden descartades en l'estudi de traçadors.

L'objectiu d'aquest estudi hidrodinàmics és analitzar una proposta de modificació de la geometria del reactor per tal de solucionar el problema hidràulic. La primera part d'aquest estudi consisteix a identificar la capacitat dels models numèrics per a reproduir els resultats obtinguts amb la campanya de traçadors.

La segona part consisteix en simular les modificacions de geometria i configuració proposades per tal de estudiar-ne l'efecte sobre la hidràulica i si poden contribuir a resoldre el problema de *bulking*.

Una de les aproximacions més conegudes per a tractar el problema dels organismes filamentosos és l'ús de reactors de flux en pistó, en lloc dels de mescla complerta. Per tant, en la definició de la nova geometria, s'ha optat per un disseny que afavoreixi el flux en pistó.

Tot i que una geometria proposada al projecte, en forma de canal plegat, inicialment apunta cap a un comportament en pistó, tal i com es desitja, la forta mescla vertical provocada pels processos amb aireació intensa obliga a comprovar si les difusions turbulentes són capaces de dominar sobre el flux en pistó teòric i tornar a un reactor de mescla complerta.

Als resultats obtinguts amb la configuració actual del reactors se'ls anomenarà DIAGNOSI i als resultats obtinguts amb el model de projecte se'ls anomenarà PROGNOSI.

L'ajust entre les dades experimentals de l'assaig de traçadors i la DIAGNOSI permet acceptar que les eines de simulació són adients per a analitzar la millora produïda amb la proposta de PROGNOSI

Una vegada obtinguts els dos resultats es comparen per a identificar si amb la modificació proposada al projecte s'arriba a un comportament de tipus pistó, tal i com requereix l'assaig de traçadors.

2. INTRODUCCIÓ

Desenvolupar un model CFD (*Computational Fluid Dynamics*) te un nivell de complexitat superior a les modelacions hidràuliques ordinàries. No en va, al llarg de la història, la hidràulica ha desenvolupat un munt de metodologies i simplificacions per a defugir haver de resoldre les equacions fonamentals de la mecànica de fluids, que són el centre del CFD.

És una situació similar a la que es viu en el càlcul estructural, on per als càlculs ordinaris es poden fer servir una sèrie d'àbacs i prontuaris però on per certes configuracions complexes s'ha de recorre a models d'elements finits on es resolen les equacions complertes del règim elàstic.

La diferència fonamental es que un càlcul estructural complex trigarà uns minuts en una màquina competent i el càlcul que ens ocupa, tot i treballar-se en una malla prou grollera te un cost computacional de una hora d'ordinador per cada 10 segons de simulació.

Si es considera que els experiments de traçadors poden durar 8 hores ens trobem que fan falta 120 dies d'ordinador per a modelar correctament tot l'experiment.

Resulta fonamental entendre que significa la paraula "modelar correctament". El cas que ens ocupar es un tanc de grans dimensions i geometria complexa, que funciona en règim de làmina lliure i que disposa d'una sèrie d'airejadors subministrant oxigen per a afavorir els processos d'oxidació.

Desenvolupar un model de CFD ha d'anar del més senzill al més complex, per tal d'obtenir el model més simple que reprodueixi correctament el fenomen. Cada nou nivell de complexitat significa afegir equacions noves al sistema.

Per a fer-se una idea és pot pensar en la temperatura, si es considera que aquesta ha de jugar un paper important toca afegir les equacions de conservació de la energia (calor), per tal de simular com l'aire calent de l'aire escalfa localment l'aigua. Si al final es demostra que l'efecte és petit, s'hauran malgastat moltes hores d'ordinador per a simular les temperatures.

És evident que tenir un model amb totes les equacions possibles milloraria la fiabilitat dels resultats, però ens conduiria a un càlcul impossible. Per tant la expertesa en CFD va orientada a decidir que fa falta modelar i que no.

En aquest projecte les diferents qüestions de simulació que s'han hagut de resoldre són les següents:

1. Es pot fer un model 2D o ha de ser 3D?
2. Quina és la malla que podem arribar a calcular?
3. La turbulència es rellevant?
4. S'ha de modelar la làmina lliure o pot ser confinat?
5. L'aireació juga un paper important? S'ha d'incorporar?

6. L'aire es mou amb la velocitat de l'aigua o ha de tenir variable pròpia?
7. La mida de les bombolles d'aire és important?
8. La fase aire ha de ser compressible?
9. Es necessari modelar les reaccions químiques?

Anar responent favorablement cada una d'aquestes equacions va incrementant la complexitat del problema.

En els mesos invertits per a poder obtenir simulacions creïbles s'han anat responent aquestes preguntes a mesura que s'anaven reproduint els assajos de traçadors. Si la comparació dels resultats de model i els assajos no era correcta s'incorporava un nou grau de complexitat responent la següent pregunta de la llista.

3. SELECCIÓ DE LES EQUACIONS DEL MODEL

La modelació amb CFD és diferent a altres tipus de modelacions hidràuliques. Una vegada decidit que és vol fer servir aquesta aproximació existeix un ventall d'eines molt ampli, adaptades a problemàtiques molt diferents.

Aquest capítol descriu la part matemàtica i numèrica del model escollit, per tant requereix per a la seva comprensió uns coneixements previs de mètodes numèrics i mecànica de fluids.

El model numèric escollit és OpenFOAM, un programari d'us extens, de codi lliure i amb quotes de mercat amplies, sempre situat entre el top 10 d'aquest tipus d'eines. En aquest software existeixen una sèrie de plantilles de programes adaptats a resoldre certs problemes però sempre l'usuari ha de fer modificacions per adaptar-los al cas concret a resoldre. Aquest codi no disposa d'una interfície gràfica com a tal, sinó que és l'usuari el que ha de preparar les entrades de dades per al model i si és necessari compilar el codi amb les modificacions requerides. D'altre banda és una plataforma de simulació que corre en màquines LINUX, preferentment en entorns d'alta computació.

A l'apartat d'introducció s'han recollit una sèrie de preguntes relatives a la modelació. Les successives respostes a aquestes preguntes defineixen les equacions a resoldre per part del model. Aquestes són les equacions que s'implementen a OpenFOAM per a obtenir un *solver* adaptat al cas concret a resoldre.

En els successius apartats es recullen les equacions adaptades als diferents nivells de complexitat i que s'han simulat en alguna fase del projecte.

3.1. MODEL MULTIFÀSICINCOMPRESSIBLE

Aquest model apareix com a conseqüència de respondre afirmativament les següents preguntes:

1. Es pot fer un model 2D o ha de ser 3D? →**3D**
2. Quina és la malla que podem arribar a calcular? →**1.000.000 d'elements**
3. La turbulència es rellevant? →**SI**
4. S'ha de modelar la làmina lliure o pot ser confinat? →**LÀMINA LLIURE**

El fet fer una simulació en 3D d'una infraestructura de 3.000 m^3, i estar limitat a un milió d'elements,fa que cada element sigui de l'ordre de 0.15 m de costat, per tant obliga a modelar la turbulència, ja que no es poden simular els detalls del flux (simulació DNS).

El fet de modelar en làmina lliure obliga a simular l'aigua i l'aire, per tant el model ha de ser multifàsic i ser capaç de captar la interfase. En aquest nivell, però, se suposa que la interfase entre aire i aigua és separada, no dispersa. Això significa que les bombolles són prou grans com per a que la malla les pugui "veure" i no que són petites bombolletes disperses a l'interior dels elements.

La

Figura 1 presenta un exemple de fase dispersa i separada, la fase dispersa està recollida a la part esquerra de la canonada d'exemple i la fase separada a la part dreta. Fer servir un model de fase separada reprodueix correctament les bombolles grans però no les petites, però redueix molt el temps de càlcul. Si entenem la superfície del reactor com una gran bombolla d'aire queda clar que la podem captar correctament.



Figura 1. Fase dispersa a la esquerra i fase separada a la dreta.

Per al cas de la fase separada s'adopta una aproximació VOF, on la interfase es captura amb una variable α. Ambdues fases, aire i aigua es consideren incompressibles.

Una simplificació important d'aquests models és que a cada cel·la la velocitat de l'aire i de l'aigua són la mateixa $\left(\mathbf{U}_w \equiv \mathbf{U}_a\right)$ per tant hi ha una única incògnita velocitat $\left(\mathbf{U}\right)$. Donat que les dues fases són incompressibles, la equació de la conservació de la massa es pot escriure com a conservació del volum:

$$\nabla \cdot \mathbf{U} = 0 \tag{1}$$

És important entendre que això no significa que la densitat sigui constant, ja que existeixen les dues fases, aire i aigua. Per a distingir quin percentatge de cada una hi ha en cada cel·la fem servir una variable α, anomenada "*volume of fraction*", de manera que la densitat és pot descriure com la suma ponderada de les densitats de aigua i aire α_w, α_a:

$$\rho = \alpha\rho_w + (1-\alpha)\rho_a, \tag{2}$$

i la equació de continuïtat quedaria:

$$\frac{\partial\rho}{\partial t} + \nabla\cdot\left(\rho\mathbf{U}\right) = 0, \tag{3}$$

on substituint (2) arribem a:

$$\frac{\partial\alpha}{\partial t} + \nabla\cdot\left(\alpha\mathbf{U}\right) + \boxed{\nabla\cdot\left(\alpha\left(1-\alpha\right)\mathbf{U}_r\right)} = 0, \tag{4}$$

excepte el terme en el requadre, corresponent a una compressió artificial que s'afegeix per a garantir que la interfase no es difumina. La velocitat que apareix en aquest terme, $\mathbf{U}_r$ és un paràmetre, no és una velocitat real, ja que hauria de correspondre a la velocitat relativa entre aire i aigua però al ser les dues iguals hauria de ser 0, per tant és pren un valor per consens.

Amb les mateixes definicions s'arriba a la equació de conservació de la quantitat de moviment:

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(\rho\mathbf{U}\right) + \nabla\cdot\left(\rho\mathbf{U}\mathbf{U}^T\right) + \nabla\cdot\boldsymbol{\tau} = -\nabla P + \rho\mathbf{g} + \mathbf{f}_\sigma, \tag{5}$$

on $\mathbf{g}$ és la gravetat, P és la pressió, $\mathbf{f}_\sigma$ la tensió superficial i $\boldsymbol{\tau}$ el tensor de tensions, que tal i com s'ha dit, incorpora la turbulència segons la hipòtesi de Boussinesq$\left(\nu_t\right)$ afegida a la viscositat de l'aigua ν_w:

$$\boldsymbol{\tau} = -\rho\left(\nu_w + \nu_t\right)\left[\nabla\mathbf{U} + \nabla^{\mathrm{T}}\mathbf{U}\right] \tag{6}$$

Per al càlcul de la viscositat turbulenta es selecciona el model $k-\varepsilon$ que és un dels més contrastats per aquest tipus de problema:

$$\nu_{\mathrm{t}} = C_\mu\frac{k^2}{\varepsilon} \tag{7}$$

Per a les equacions de k i de ε es seleccionen les formulacions convencionals, basades en els coeficients $C_\mu, \sigma_k, \sigma_\varepsilon, C_1, C_2$:

$$\frac{\partial k}{\partial t} + \nabla\cdot\left(\mathbf{U}k\right) - \nabla^2\left(\sigma_\kappa\nu_t k\right) = G - \varepsilon, \tag{8}$$

on el terme de producció turbulenta es calcula com:

$$G = 2\nu_t\left[\nabla\mathbf{U}\cdot\mathrm{dev}\left(\nabla\mathbf{U} + \nabla^{\mathrm{T}}\mathbf{U}\right)\right] \tag{9}$$

La equació per a la dissipació viscosa s'escriu com:

$$\frac{\partial\varepsilon}{\partial t} + \nabla\cdot\left(\mathbf{U}\varepsilon\right) - \nabla^2\left(\sigma_\varepsilon\nu_t\varepsilon\right) = C_1 G\frac{\varepsilon}{k} - C_2\frac{\varepsilon^2}{k} \tag{10}$$

Per últim, la tensió superficial es calcula a partir de la curvatura de la interfase aigua-aire:

$$\mathbf{f}_\sigma = \sigma\kappa\nabla\alpha, \tag{11}$$

on la curvatura ve calculada com:

$$\kappa = -\nabla\mathbf{n} = -\nabla\cdot\left(\frac{\nabla\alpha}{|\nabla\alpha|}\right) \tag{12}$$

Aquest model mostra un bon resultat per al càlcul de la superfície lliure, però com es veurà en els resultats presenta poca mescla i difusió a dins del reactor, donat que els cabals d'aigua són petits i les bombolles de l'aireació no es simulen. L'assaig de traçadors mostra que la mescla és molt més important de la que recull aquest model.

Les equacions contingudes en aquest model són les recollides al *solver* anomenat rasInterFOAM, amn lleugeres modificacions.

3.1.1. MODEL MULTIFASIC SIMPLIFICAT AMB AIREACIÓ

El model anterior capta correctament la superfície del reactor, de manera que s'aprofita per a veure si reprodueix correctament l'aireació, per tant es respon a la pregunta:

5. L'aireació juga un paper important? S'ha d'incorporar? **→SI**

Els resultats obtinguts sense aireació no ajustaven be als assajos, amb propagacions massa lentes del traçador, per tant la hipòtesi és que la falta de mescla potser conseqüència de no incloure l'efecte d'agitació de la aireació, que te els seu punt d'origen en el fons del tanc i ascendeix remenant l'aigua del seu interior.

En principi es manté la aproximació de considerar que aire i aigua tenen una velocitat comú, també se suposa que les fases tenen una interfície clara i que existeix la tensió superficial (fases separades).

La diferencia fonamental és que s'introdueix la aireació forçada a la base del model, amb el cabal indicat pels tècnics de la planta.

La realitat de la aireacío és que aquesta es dona a partir de petites bombolles d'aire, de manera que la malla comentada de uns 15 cm de costat és incapaç de reproduir la mida d'aquestes bombolles i els resultats del model donen lloc només a grans bombolles amb origen al fondo, un comportament totalment diferent al corresponent a la veritable aireació. A la secció de resultats es podran veure aquests efectes.

Per tant aquesta aproximació a la aireació no suposa una millora significativa respecte a la anterior.

3.2. MODEL MULTIFÀSIC COMPLERT

La sospita de que la aireació pot tenir un paper important en el fet de que el reactor es comporti com una mescla complerta, i la certesa de que de ser així la malla de càlcul és incapaç de reproduir correctament el fenomen, fa que es proposi aquest nou conjunt d'equacions per a resoldre el problema.

Les preguntes a les que es dona resposta són les següents:

6. L'aire es mou amb la velocitat de l'aigua o ha de tenir variable pròpia? →**PROPIA**
7. La mida de les bombolles d'aire és important? →**SI**
8. La fase aire ha de ser compressible? →**NO**
9. Es necessari modelar les reaccions químiques? →**NO**

L'objectiu és modelar l'aire com una fase dispersa, que vol dir que les bombolles no s'identifiquen individualment sinó que es modelen com una concentració. En aquest cas hi ha dues simplificacions importants, la primera d'elles suposar que les bombolles tenen un únic diàmetre característic i que no es produeixen ni divisions ni col·lapses.

En segon lloc es considera l'aire com a incompressible, tot i que és cert que les bombolles en el seu viatge entre el fons i la superfície experimenten un increment de volum.

Es podrien fer servir models més avançats com els PBM (*Population Balance Model*) que consideren la evolució en la mida i nombre de bombolles, considerant els trencaments i fusions. També es podrien considerar models més avançats per a les forces d'interacció entre fases.

El conjunt d'equacions escollides per al model són les següents.

En primer lloc la continuïtat ara s'expressa de manera independent per a cada una de las fase, de manera que ens trobem dues equacions per a mantenir la continuïtat:

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial t}\left(\alpha_w\rho_w\right)+\nabla\cdot\left(\alpha_w\rho_w\overline{\mathbf{U}}_w\right)=0\\ \frac{\partial}{\partial t}\left(\alpha_a\rho_a\right)+\nabla\cdot\left(\alpha_a\rho_a\overline{\mathbf{U}}_a\right)=0\end{aligned}\quad . \tag{13}$$

Es pot comprovar com la α, anomenada "*Volume Of Fraction*", ara apareix dues vegades, per a l'aigua i per a l'aire $\left(\alpha_w,\alpha_a\right)$, tot i que entre elles hi ha dependència perquè s'ha de complir que $\alpha_w+\alpha_a=1$. També apareix la velocitat promitjada per tota la fase. S'ha de considerar que en cas de les bombolles cada una pot tenir una velocitat diferent, per això s'especifica que les velocitats són les promitjades per a les fases $\left(\overline{\mathbf{U}}_w,\overline{\mathbf{U}}_a\right)$.

De manera similar, pel que respecta a la conservació de la quantitat de moviment, es disposa de dues equacions independents, amb una sèrie de termes de transferència que connecten les dues fases ($\mathbf{M}_d$). Disposar de dues equacions de quantitat de moviment és conseqüència de tenir velocitats independents per a les dues fases, de manera que les bombolles pugen però el fluid pot estar baixant. Les equacions són les següents:

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial t}\left(\alpha_w\rho_w\overline{\mathbf{U}}_w\right)+\nabla\cdot\left(\alpha_w\rho_w\overline{\mathbf{U}}_w\overline{\mathbf{U}}_w\right)+\nabla\cdot\alpha_w\boldsymbol{\tau}_w+\nabla\cdot\left(\alpha_w\mathbf{R}_w\right)=-\alpha_w\nabla P+\alpha_w\rho_w\mathbf{g}+\mathbf{M}_d\\ \frac{\partial}{\partial t}\left(\alpha_a\rho_a\overline{\mathbf{U}}_a\right)+\nabla\cdot\left(\alpha_a\rho_a\overline{\mathbf{U}}_a\overline{\mathbf{U}}_a\right)+\nabla\cdot\alpha_a\boldsymbol{\tau}_a+\nabla\cdot\left(\alpha_a\mathbf{R}_a\right)=-\alpha_a\nabla P+\alpha_a\rho_a\mathbf{g}-\mathbf{M}_d\end{aligned} \tag{14}$$

Es pot comprovar com les pressions són les mateixes per a les dues fases. Tanmateix, pel fet de treballar amb velocitats separades no és pot dir que les seves divergències són nul·les, per tant els termes de les tensions viscoses inclouen compressibilitats:

$$\begin{aligned}\boldsymbol{\tau}_w&=-\rho_w\nu_w\left[\nabla\overline{\mathbf{U}}_w+\nabla^{\mathrm{T}}\overline{\mathbf{U}}_w\right]+\frac{2}{3}\rho_w\nu_w\left(\nabla\cdot\overline{\mathbf{U}}_w\right)\mathbf{I}\\ \boldsymbol{\tau}_a&=-\rho_a\nu_a\left[\nabla\overline{\mathbf{U}}_a+\nabla^{\mathrm{T}}\overline{\mathbf{U}}_a\right]+\frac{2}{3}\rho_a\nu_a\left(\nabla\cdot\overline{\mathbf{U}}_a\right)\mathbf{I}\end{aligned} \tag{15}$$

On $\mathbf{I}$ és el tensor identitat. Es pot comprovar com en aquesta formulació les tensions turbulentes es mantenen en un terme independent, amb viscositats turbulentes diferenciades $\left(\nu_{\mathrm{t,w}},\nu_{\mathrm{t,a}}\right)$:

$$\begin{aligned}\mathbf{R}_w&=-\rho_w\nu_{\mathrm{t,w}}\left[\nabla\overline{\mathbf{U}}_w+\nabla^{\mathrm{T}}\overline{\mathbf{U}}_w\right]+\frac{2}{3}\rho_w\nu_{\mathrm{t,w}}\left(\nabla\cdot\overline{\mathbf{U}}_w\right)\mathbf{I}+\frac{2}{3}\rho_w k\mathbf{I}\\ \mathbf{R}_a&=-\rho_a\nu_{\mathrm{t,a}}\left[\nabla\overline{\mathbf{U}}_a+\nabla^{\mathrm{T}}\overline{\mathbf{U}}_a\right]+\frac{2}{3}\rho_a\nu_{\mathrm{t,a}}\left(\nabla\cdot\overline{\mathbf{U}}_a\right)\mathbf{I}+\frac{2}{3}\rho_a k\mathbf{I}\end{aligned} \tag{16}$$

Que poden definir-se com a iguals o fer-les dependre d'algun paràmetre. El model de turbulència escollit és el mateix $k-\varepsilon$:

$$\nu_{\mathrm{t}}=C_\mu\frac{k^2}{\varepsilon} \tag{17}$$

Però es considera que les variables turbulentes venen donades per la fase no dispersa, en aquest cas aigua:

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(\alpha_w k\right)+\nabla\cdot\left(\alpha_w\overline{\mathbf{U}}_w k\right)-\nabla^2\left(\sigma_\kappa\nu_{w,\mathrm{eff}}k_w\right)=\alpha_w G-\alpha_w\varepsilon \tag{18}$$

$$G=2\nu_{\mathrm{t,w}}\left[\nabla\overline{\mathbf{U}}_w\cdot\mathrm{dev}\left(\nabla\overline{\mathbf{U}}_w+\nabla^{\mathrm{T}}\overline{\mathbf{U}}_w\right)\right] \tag{19}$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(\alpha_{\mathrm{w}}\varepsilon\right)+\nabla\cdot\left(\alpha_{\mathrm{w}}\,\overline{\mathbf{U}}\varepsilon\right)-\nabla^{2}\left(\sigma_{\varepsilon}\nu_{w,\mathrm{eff}}\varepsilon\right)=C_{1}\alpha_{w}G\frac{\varepsilon}{k}-C_{2}\alpha_{w}\frac{\varepsilon^{2}}{k} \tag{20}$$

A partir d'aquesta viscositat turbulenta es calcula la de cada fase:

$$\begin{aligned}\nu_{\mathrm{w,t}}&=C_{\mu}\frac{k^{2}}{\varepsilon}\\ \nu_{a,\mathrm{t}}&=C_{\mathrm{t}}^{2}\nu_{w,\mathrm{t}}\end{aligned} \tag{21}$$

A partir d'aquestes definicions es pot determinar una viscositat efectiva combinant la laminar intrínseca de la fase amb la turbulenta, característica del flux:

$$\begin{aligned}\nu_{w,\mathrm{eff}}&=\nu_{w}+\nu_{\mathrm{t,w}}\\ \nu_{a,\mathrm{eff}}&=\nu_{a}+\nu_{\mathrm{t,a}}\end{aligned} \tag{22}$$

D'altre banda falta per definir com es calcula la transferència de quantitat de moviment entre les bombolles (fase dispersa) i l'aigua (fase concreta). En conjunt es tracta de la suma de les forces de *drag*(arrossegament), *lift*(sustentació) i massa virtual.

$$\mathbf{M}_{d}=\mathbf{M}_{\mathrm{drag}}+\mathbf{M}_{\mathrm{lift}}+\mathbf{M}_{\mathrm{vm}} \tag{23}$$

Les forces de *drag* es calculen a partir dels coeficients de *drag*$\left(C_{\mathrm{D,w}}C_{\mathrm{D,a}}\right)$, els diàmetres característics $\left(\mathrm{d}_{\mathrm{w}},\mathrm{d}_{\mathrm{a}}\right)$ i de les velocitats relatives $\left(\overline{\mathbf{U}}_{\mathrm{r}}\right)$:

$$\mathbf{M}_{\mathrm{drag}}=\frac{3}{4}\alpha_{\mathrm{w}}\alpha_{a}\left(\alpha_{\mathrm{b}}\frac{C_{\mathrm{D,w}}\rho_{a}}{\mathrm{d}_{\mathrm{w}}}+\alpha_{\mathrm{w}}\frac{C_{\mathrm{D,a}}\rho_{\mathrm{w}}}{\mathrm{d}_{\mathrm{a}}}\right)\left|\overline{\mathbf{U}}_{\mathrm{r}}\right|\overline{\mathbf{U}}_{\mathrm{r}} \tag{24}$$

Com es pot veure, els diàmetres hi juguen un paper fonamental, ja que estan dividint, per tant al fer-se petites les bombolles les transferències de quantitat de moviment són molt important i el model es torna força inestable. En aquest cas s'ha considerat que el diàmetre característic de les bombolles és de 2 mm, força comú en sistemes d'aireació.

Les velocitats relatives es calculen de la següent manera:

$$\overline{\mathbf{U}}_{\mathrm{r}}=\overline{\mathbf{U}}_{\mathrm{w}}-\overline{\mathbf{U}}_{\mathrm{a}} \tag{25}$$

Els coeficients de *drag* comentats anteriorment surten de l'aplicació de les següents equacions empíriques:

$$C_{\mathrm{D},\varphi}=\frac{24}{\mathrm{Re}_{\varphi}}\left(1+0.15\,\mathrm{Re}_{\varphi}^{0.687}\right) \tag{26}$$

On el Reynolds de partícula Re_{φ} es calcula de la següent manera:

$$\mathrm{Re}_{\varphi}=|\,\mathbf{U}_{\varphi}\,|\,\mathrm{d}_{\varphi}/\nu_{\varphi} \tag{27}$$

Per a les forces de *lift* o sustentació es fan servir coeficients de *lift*$\left(C_{\mathrm{w,lift}},C_{\mathrm{a,lift}}\right)$ i la següent equació empírica:

$$\mathbf{M}_{\mathrm{lift}}=\alpha_{\mathrm{w}}\alpha_{\mathrm{a}}\left(\alpha_{\mathrm{a}}C_{\mathrm{w,lift}}\rho_{\mathrm{a}}+\alpha_{\mathrm{w}}C_{\mathrm{a,lift}}\rho_{w}\right)\overline{\mathbf{U}}_{\mathrm{r}}\times\nabla\times\overline{\mathbf{U}}_{a} \tag{28}$$

Per a la massa virtual de les bombolles:

$$\mathbf{M}_{\mathrm{vm}}=\alpha_{\mathrm{w}}\alpha_{a}C_{\mathrm{vm}}\rho_{a}\left(\left.\frac{\mathrm{d}\overline{\mathbf{U}}_{a}}{\mathrm{d}t}\right|_{a}-\left.\frac{\mathrm{d}\overline{\mathbf{U}}_{w}}{\mathrm{d}t}\right|_{w}\right) \tag{29}$$

On C_{vm} és un coeficient empíric i les derivades totals de les velocitats es calculen de la següent manera:

$$\begin{aligned}\left.\frac{\mathrm{d}\overline{\mathbf{U}}_{\mathrm{w}}}{\mathrm{d}t}\right|_{w}&=\frac{\partial\overline{\mathbf{U}}_{w}}{\partial t}+\overline{\mathbf{U}}_{w}\cdot\nabla\overline{\mathbf{U}}_{w}\\ \left.\frac{\mathrm{d}\overline{\mathbf{U}}_{\mathrm{a}}}{\mathrm{d}t}\right|_{a}&=\frac{\partial\overline{\mathbf{U}}_{a}}{\partial t}+\overline{\mathbf{U}}_{a}\cdot\nabla\overline{\mathbf{U}}_{a}\end{aligned} \tag{30}$$

Les equacions d'aquest model són les recollides al *solver*multiphaseEulerFoam, amb lleugeres modificacions.

3.3. DISCRETITZACIÓ

En els apartats anteriors s'ha definit el sistema d'equacions a resoldre, i en aquest apartat s'explica com es discretitzen. En línies generals s'ha de dir que es tracta del mètode del Volum Finit. Aquest mètode ha tingut molt èxit en l'entorn dels fluids perquè considera que la malla és un volum de control, dels tradicionalment emprats a la mecànica de fluids per a desenvolupar les equacions de conservació.

Sobre aquest domini, les equacions vistes anteriorment es desenvolupen en forma integral, traient benefici del Teorema de Gauss, que permet convertir les integrals de volum en integrals de superfície, simplificant notablement les coses.

De manera general, totes les equacions escrites anteriorment es poden formular de la següent forma:

$$\underbrace{\int_{V_P}\frac{\partial\rho\phi}{\partial t}dV}_{\text{Derivada local}}+\underbrace{\int_{V_P}\nabla\cdot\left(\rho\mathbf{U}\phi\right)dV}_{\text{Derivada convectiva}}-\underbrace{\int_{V_P}\nabla\cdot\left(\rho\Gamma_{\phi}\nabla\phi\right)dV}_{\text{Terme difussiu o de tensions}}=\underbrace{\int_{V_P}S_{\phi}dV}_{\text{Terme font}} \tag{31}$$

On ϕ pot prendre el valor escalar o vectorial que faci falta. Sobre aquesta fórmula s'aplica el Teorema de Gauss $\int_V \nabla \cdot a dV = \oiint_{\partial V} a \cdot d\mathbf{S}$, arribant a la següent forma:

$$\frac{\partial}{\partial t}\int_{V_P} \rho\phi dV + \oiint_{\partial V} \underbrace{\left(\rho \mathbf{U}\phi\right)\cdot d\mathbf{S}}_{\text{Flux convectiva}} - \oiint_{\partial V} \underbrace{\left(\rho\Gamma_\phi \nabla\phi\right)\cdot d\mathbf{S}}_{\text{Flux difussiu o de tensions}} = \int_{V_P} S_\phi dV \qquad (32)$$

L'últim pas consisteix a aplicar el teorema del valor mig per a substituir les integrals de superfície per sumatoris a les cares del volum de control:

$$\frac{\partial}{\partial t}\int_{V_P} \rho\phi dV + \sum_f \left(\rho \mathbf{U}\phi\right)\cdot \mathbf{S}_f - \sum_f \left(\rho\Gamma_\phi \nabla\phi\right)\cdot \mathbf{S}_f = \left(S_c V_P + S_P V_P \phi_P\right) \qquad (33)$$

Una vegada fet la discretització espacial es fa la temporal, calculant la integral al llarg del temps la equació diferencial:

$$\int_{V_P} \rho\phi dV\Big|_t^{t+\Delta t} + \int_t^{t+\Delta t}\left[\sum_f \left(\rho \mathbf{U}\phi\right)\cdot \mathbf{S}_f - \sum_f \left(\rho\Gamma_\phi \nabla\phi\right)\cdot \mathbf{S}_f\right] dt = \int_t^{t+\Delta t} \left(S_c V_P + S_P V_P \phi_P\right) dt \qquad (34)$$

Que finalment és la que es resol per mètodes numèrics. Resoldre aquestes equacions per a fluids implica una gran complexitat per l'acoblament feble entre pressió i velocitat. Les tècniques emprades combinen el mètode SIMPLE i PISO en un *solver* anomenat PIMPLE desenvolupat per a OpenFOAM.

ALGORISME DE RESOLUCIÓ

La part hidrodinàmica del problema es resol emprant l'algorisme PISO (*Pressure-Implicit with Splitting of Operators*) que es un procediment desenvolupat per a càlcul de fluxos transitoris. Està orientat a resoldre l'acoblament feble entre pressió i velocitat de les equacions de Navier-Stokes, per tant és un algorisme que no està present en altres branques del càlcul numèric.

El punt de partida per a descriure l'algorisme és la equació de conservació de quantitat de moviment descrita abans, en aquest cas suposant que la viscositat és nul·la.

$$\frac{\partial \overline{\mathbf{U}}}{\partial t} + \nabla\cdot\left(\overline{\mathbf{U}}\,\overline{\mathbf{U}}\right) = -\nabla P + \rho\mathbf{g} \qquad (35)$$

A partir d'aquesta equació és fa una discretització on és resol la velocitat suposant que la pressió és manté constant i inicialment és la corresponent al pas de temps anterior, aquest pas s'anomena "predictor":

PREDICTOR:

Els subíndex indiquen l'índex de l'element de la malla de càlcul (i), les superíndex es refereixen al pas de temps (n). Únicament es recull la discretització unidimensional en x per a simplificar les equacions. ΔV és el volum de la cel·la. La incògnita a resoldre és $\overline{\mathbf{U}}^*$, anomenat el predictor, I els valors de la iteració anterior són coneguts: $\overline{\mathbf{U}}^n$, P^n, ρ^n:

$$\left[\frac{1}{\Delta t} + \left(\frac{\overline{\mathbf{U}}^n_{i+\frac{1}{2}} - \overline{\mathbf{U}}^n_{i-\frac{1}{2}}}{2\Delta x}\right)\right]\Delta V\overline{\mathbf{U}}^*_i + \left(\frac{\overline{\mathbf{U}}^n_{i+\frac{1}{2}}}{2\Delta x}\right)\Delta V\overline{\mathbf{U}}^*_{i+1} - \left(\frac{\overline{\mathbf{U}}^n_{i-\frac{1}{2}}}{2\Delta x}\right)\Delta V\overline{\mathbf{U}}^*_{i-1} = \frac{\overline{\mathbf{U}}^n_i}{\Delta t}\Delta V - \left(\frac{\partial P}{\partial x}\right)\Big|_i^n \Delta V + \left(\rho g\right)\Big|_i^n \Delta V \qquad (36)$$

Els valors que es vulgui donar als fluxos a les cares $\overline{\mathbf{U}}^n_{i+\frac{1}{2}}$ depenen de la discretització emprada, en el cas que ens ocupa, per a cada una de les variables a resoldre és diferent.Tota la equació es pot dividir pel volum de l'element:

$$\left[\frac{1}{\Delta t} + \left(\frac{\overline{\mathbf{U}}^n_{i+\frac{1}{2}} - \overline{\mathbf{U}}^n_{i-\frac{1}{2}}}{2\Delta x}\right)\right]\overline{\mathbf{U}}^*_i + \left(\frac{\overline{\mathbf{U}}^n_{i+\frac{1}{2}}}{2\Delta x}\right)\overline{\mathbf{U}}^*_{i+1} - \left(\frac{\overline{\mathbf{U}}^n_{i-\frac{1}{2}}}{2\Delta x}\right)\overline{\mathbf{U}}^*_{i-1} = \frac{\overline{\mathbf{U}}^n_i}{\Delta t} - \left(\frac{\partial P}{\partial x}\right)\Big|_i^n + \left(\rho g\right)\Big|_i^n . \qquad (37)$$

A partir d'aquesta equació algebraica és construeixen les matrius de resolució numèrica $\mathbf{C}$ I vectors de variables discretitzades $\mathbf{r}$, $\mathbf{p}$, $\boldsymbol{\rho}$ així com el vector d'incògnites $\mathbf{u}^* \equiv \left[\overline{\mathbf{U}}^*_1, \overline{\mathbf{U}}^*_2 \ldots \overline{\mathbf{U}}^*_{i-1}, \overline{\mathbf{U}}^*_i, \overline{\mathbf{U}}^*_{i+1} \ldots \overline{\mathbf{U}}^*_N\right]$, on N és el número d'elements a la malla:

$$\mathbf{C}\mathbf{u}^* = \mathbf{r} - \nabla\mathbf{p}^n + \boldsymbol{\rho}\mathbf{g}^n, \qquad (38)$$

Finalment es fa una descomposició entre els termes de la diagonal de $\mathbf{C}$ anomenats $\mathbf{A}$ i la resta $\mathbf{H}$:

$$\mathbf{A}\mathbf{u}^* + \mathbf{H}\mathbf{u}^* = \mathbf{r} - \nabla\mathbf{p}^n + \boldsymbol{\rho}\mathbf{g}^n, \qquad (39)$$

Una vegada obtinguts els valors del predictor $\mathbf{u}^*$ resolent la equació anterior, s'aplica el segon pas, el corrector. Per a resoldre la equació anterior s'han d'invertir les matrius $\mathbf{A}, \mathbf{H}$.

CORRECTOR:

Ara, a partir dels valors obtinguts del predictor $\overline{\mathbf{U}}^*$ es calcula el corrector $\overline{\mathbf{U}}^{**}$:

$$\left[\frac{1}{\Delta t}+\left(\frac{\overline{\mathbf{U}}^{n}_{i+\frac{1}{2}}-\overline{\mathbf{U}}^{n}_{i-\frac{1}{2}}}{2\Delta x}\right)\right]\overline{\mathbf{U}}^{**}_{i}+\left(\frac{\overline{\mathbf{U}}^{n}_{i+\frac{1}{2}}}{2\Delta x}\right)\overline{\mathbf{U}}^{*}_{i+1}-\left(\frac{\overline{\mathbf{U}}^{n}_{i-\frac{1}{2}}}{2\Delta x}\right)\overline{\mathbf{U}}^{*}_{i-1}=\frac{\overline{\mathbf{U}}^{n}_{i}}{\Delta t}-\left(\frac{\partial P}{\partial x}\right)\Big|^{*}_{i}+\left(\rho\mathbf{g}\right)\Big|^{n}_{i}. \quad (40)$$

La equació de forma discreta s'escriu matricialment, amb la nova incògnita, anomenada predictor $\mathbf{u}^{**}$:

$$\mathbf{A}\mathbf{u}^{**}+\mathbf{H}\mathbf{u}^{*}=\mathbf{r}-\nabla\mathbf{p}^{*}+\boldsymbol{\rho}\mathbf{g}^{n}. \quad (41)$$

S'aplica la següent transformació:

$$\begin{aligned}\mathbf{H}'&=\mathbf{r}-\mathbf{H}\mathbf{u}^{*}\\ \mathbf{u}^{**}&=\mathbf{A}^{-1}\mathbf{H}'-\mathbf{A}^{-1}\nabla\mathbf{p}^{*}+\mathbf{A}^{-1}\boldsymbol{\rho}\mathbf{g}^{n}.\end{aligned} \quad (42)$$

I el pas final és complir la equació de continuïtat:

$$\nabla\mathbf{u}^{**}=0 \quad (43)$$

Que fent servir (42) es pot escriure com:

$$\Delta\left(\mathbf{A}^{-1}\mathbf{p}^{*}\right)=\nabla\cdot\left(\mathbf{A}^{-1}\mathbf{H}'+\mathbf{A}^{-1}\boldsymbol{\rho}\mathbf{g}^{n}\right) \quad (44)$$

D'on és calculen les pressions corregides $\mathbf{p}^{*}$ i que garanteixen la continuïtat. Llavors s'aplica (42) per a obtenir $\mathbf{u}^{**}$. Si interessa és pot reiniciar el procés des de (41) per a una $\mathbf{p}^{**}$. O fins i tot reiniciar el predictor. E l valor final de la velocitat $\mathbf{u}^{***}$ s'obté a partir de recalcular la velocitat amb les noves pressions

$$\mathbf{u}^{***}=\mathbf{A}^{-1}\mathbf{H}'-\mathbf{A}^{-1}\nabla\mathbf{p}^{**}+\mathbf{A}^{-1}\boldsymbol{\rho}\mathbf{g}^{n}, \quad (45)$$

El resultat de l'algorisme és $\mathbf{u}^{***}$ que és la versió discreta de $\overline{\mathbf{U}}^{n+1}$, que és el resultat que volem.

TRANSPORT DEL LITI

Tot el comentat anteriorment es correspon amb el càlcul hidrodinàmic, que calcula els continguts de cada fase, les seves velocitats, les pressions i turbulència ($\alpha_w, \alpha_a, P, \overline{\mathbf{U}}_w, \overline{\mathbf{U}}_a, k_w, \varepsilon$), però l'assaig de traçadors es fa amb la concentració de Liti, per tant falta afegir una equació de transport per a la concentració de Liti C. En aquest cas es fa servir una equació de transport amb convecció i difusió, sense considerar la reacció.

$$\nabla\cdot\left(\overline{\mathbf{U}}C\right)-\nabla\cdot\left((D_C+\nu_t/Sc_{turb})\nabla C\right)=0 \quad (46)$$

On D_C és la difusió química del Liti en aigua i Sc_{turb} és el número de Schmidt per al Liti. Per a les parets es considera el coeficient de transferència de massa com:

$$k_c=-\frac{D_T}{C_b}\frac{\partial C}{\partial y}\Big|_{y=0} \quad (47)$$

Finalment el número de Sheerwood es calcula a partir de la dimensió característica d com:

$$Sh=\frac{k_c d}{D_C} \quad (48)$$

4. CONSTRUCCIÓ DEL MODEL

A partir de les equacions definides prèviament és necessita una malla de càlcul i unes condicions de contorn per a poder realitzar una simulació. Tal i com s'ha comentat anteriorment OpenFOAM és una llibreria de simulació que no incorpora una interfie gràfica per a generar aquests elements, per tant s'han de construir manualment o amb altres eines.

4.1. GEOMETRIA ESTAT ACTUAL

Per tal de poder modelar correctament l'estat actual del reactor és fa una geometria 3D en format STL. Aquesta geometria es fa servir per a construir una malla de càlcul *body fitted*, generada amb la eina snappyHexMesh, desenvolupada conjuntament amb el software OpenFOAM, per tal de modelar geometries complexes. La **Figura 2**a la esquerra mostra el STL construït, que inclou els dos reactors existients.

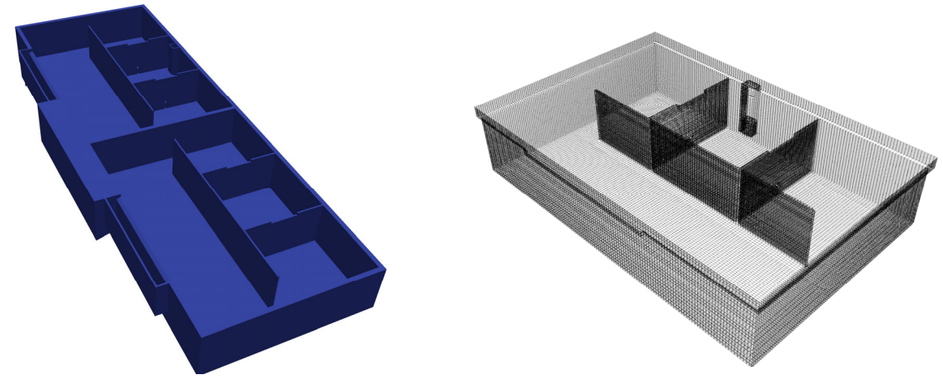


Figura 2. Imatge del STL emprat per a la simulació de l'estat actual i malla de càlcul.

A la mateixa figura, a la dreta, es pot veure la malla de càlcul en el contorn, que només es correspon al reactor on es va fer la prova de traçadors. Ambdós reactors són lleugerament diferents. Per tal de poder

reproduir correctament la superfície de l'aigua del reactor s'ha d'afegir un bloc d'aire a la part superior, visible a la imatge de la dreta, com un sòcol addicional a la part superior. A la malla només si representa el contorn exterior perquè de lo contrari no es veuria l'interior del model, tot i que l'interior està mallat en la seva totalitat.

4.2. GEOMETRIA ESTAT DE PROJECTE

De la mateixa manera, a partir del disseny del reactor modificat es fa una geometria 3D en format STL per a alimentar el model. La **Figura 3**a la esquerra mostra el STL generat per a l'estat de projecte, que també inclou ambdós reactors.

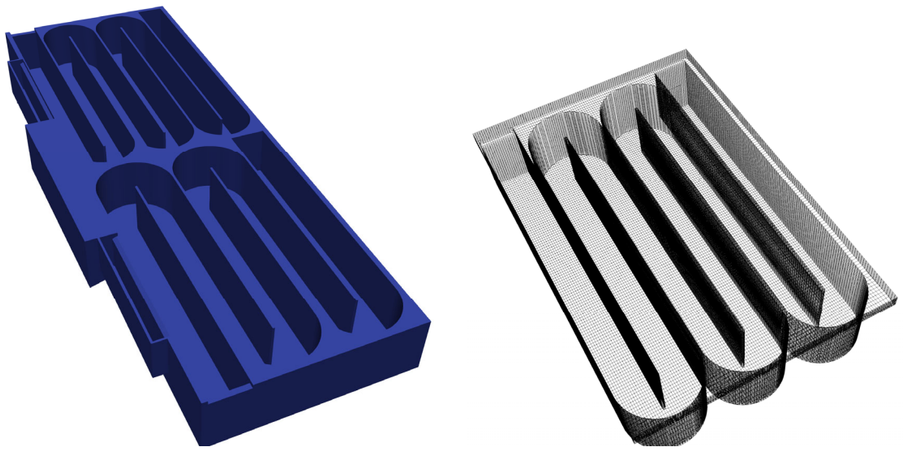


Figura 3. STL construït per a l'estat de projecte.

A la mateixa figura, a la dreta es pot veure la malla de càlcul en el contorn, que també inclou la massa d'aire addicional per a simular la superfície lliure.

4.3. CONDICIONS DE CONTORN

Tal i com s'ha comentat a la introducció, es fan dues simulacions, la DIAGNOSI i la PROGNOSI. Per tal de que siguin comparables s'han de fer amb les mateixes condicions de contorn. En conjunt, les condicions de contorn inclouen les entrades d'aigua i d'aire, juntament amb les condicions de sortida, donades per un sobreeixidor i la pròpia atmosfera on va a parar l'aire.

La durada ja comentada de les simulacions no permet un modelat hidrodinàmic complert de tota la durada de l'assaig de traçadors, per tant es desenvolupa un procediment dividit en dues parts. En la primera part es fan simulacions hidrodinàmiques que permeten determinar el camp de velocitats i pressions a tot el model. En el cas de que hi hagi aireació també es determinen les concentracions i velocitats de l'aire.

En una segona part, a partir de la hidrodinàmica i la turbulència dels resultats és fa una simulació de la propagació d'un traçador, simulant l'assaig del liti. En conjunt es pot dir que en aquesta segona simulació es considera un camp de velocitats congelat i la propagació d'un traçador passiu.

Per tant les condicions de contorn han de ser estacionaries, per tal d'arribar a una solució hidrodinàmica estable.

Es dona la particularitat de que alguna de les propostes de simulació, emprant el model multifàsic simplificar amb aireació no permet arribar a una solució estacionaria, per tant, per a construir el camp de velocitats emprat en la propagació del liti s'ha de fer una simulació prou llarga i promitjar-la per tal de tenir un resultat representatiu.

Respecte a la turbulència també s'ha de dir que la realitat tampoc permet parlar d'una solució estacionària, però l'ús d'un model de turbulència i les equacions de Reynolds permet arribar a un fals estacionari, equivalent al promitjat temporal emprat en l'aireació.

La operació del futur reactor inclou una aireació més potent que la anterior, això com una recirculació interna molt important. Aquests dos elements no s'han inclòs a les simulacions de projecte perquè es volia fer una comparació en igualtat de condicions.

Aquests dos aspectes, aireació i recirculació interna, afavoriran la mescla al reactor, per tant tindran una repercussió en el funcionament final del reactor, no modelada en les simulacions i que previsiblement l'allunyarà del pistó i l'acostarà a la mescla complerta.

En la operació futura del reactor és possible que la destrificació es faci en una zona anòxica, sense aireació, fet que també repercutirà en el comportament hidrodinàmic i que tampoc està recollit en aquestes simulacions.

4.3.1. CABAL D'AIRE

Per tal d'incloure l'aeració en el model, s'ha de determinar correctament el cabal de d'aire. En l'actualitat es subministren 2.500 nm^3/hora d'aire per a cada reactor. Però per a reproduir la realitat, s'han de considerar les condicions de treball reals al reactor.

El volum de 2.500 nm^3/hora està donat en condicions normalitzades, és a dir 100 kPa i 0ºC. En primer lloc s'ha de considerar que la temperatura de l'aire ambiental està a 20ºC, per tant es considera un

escalfament inicial isobàric fins als 20º. En aquest procés es passa del volum de 2.500 m^3 a un de 2.683 m^3, amb una densitat de 0.84 m^3/kg.

En un segon procés es considera que els compressors funcionen de manera adiabàtica i s'arriba a la pressió de 150 kPa, equivalent a 5 metres de columna d'aigua, que és la pressió mínima per a sortir pels airejadors. Aquesta compressió provoca un increment de temperatura fins als 56ºC, i un volum de 2.008 m^3.

Les bombolles d'aire, en entrar en contacte amb l'aigua pateixen un refredament isobàric, donant un volum final de 1.789 m^3 d'aire a 20 graus i 150 kPa de pressió. La següent figura presenta l'esquema termodinàmic de tot el procés.

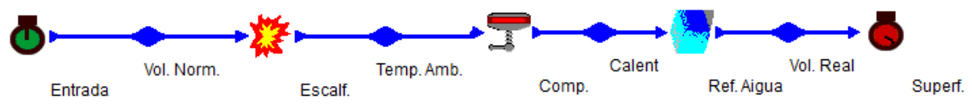


Figura 4. Representació termodinàmica dels processos experimentats per l'aire.

El volum final a introduir en el model és de 1.789 m^3 cada hora, equivalent a 0.496 m^3/s.

4.3.2. CABAL D'AIGUA

L'objectiu del model en l'estat actual (DIAGNOSI) és determinar si es poden reproduir correctament els assajos de traçadors, per tal de garantitzar que també es reprodueix correctament la proposta de projecte. Per això s'han de fer servir els cabals presents durant l'assaig de traçadors. La **Figura 5** mostra els valors de cabal durant l'execució de l'assaig.

Es pot comprovar com el cabal va evolucionar significativament durant l'experiment, sent el valor més comú 550 m^3/hora. Tal i com s'ha cometat interessa obtenir una solució hidrodinàmica estacionaria, per tant s'agafa el valor de 550 m3/s donat que va ser el cabal més comú a l'assaig de traçadors.

Es indubtable que la variació del cabal repercuteix en l'ajust de l'assaig de traçadors, però també s'ha de dir que en l'estat actual el mecanisme de propagació del liti és per difusió turbulenta, relacionada amb el fet de ser un reactor de mescla complerta i aquesta difusió ve provocada per la aireació del tanc, per tant la dispersió del contaminant es pot ajustar tot i les variacions de cabal d'aigua.

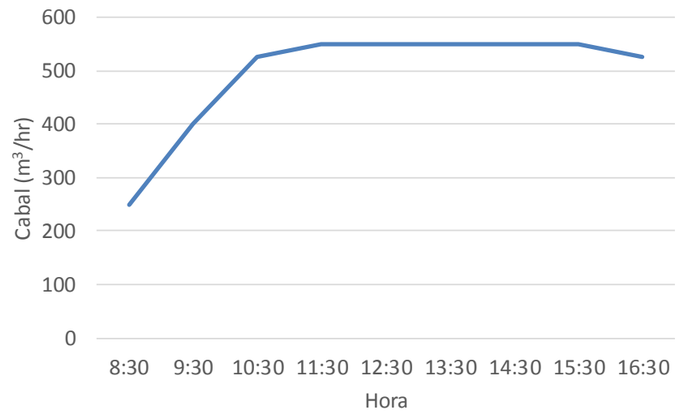


Figura 5. Cabal durant l'assaig de traçadors.

4.3.3. CONDICIONS ATMOSFÈRIQUES

Les sortides de l'aire cap a la atmosfera així com l'abocament pel sobreeixidor són controlats per les condicions atmosfèriques. Es considera la pressió corresponent al nivell del mar. Aquestes condicions permeten igualment la sortida de l'aigua per la part superior del reactor, en el cas de que hi hagi esquitxades el model permet que l'aigua surti lliurement.

4.3.4. GEOMETRIA DE LES CONDICIONS DE CONTORN

A l'estat actual les condicions de contorn s'apliquen a les superfícies definides a la **Figura 6**, la superfície corresponent al sostre i sortida atmosfèrica, a la part superior del model, no es representa per a facilitar la visualització.

Les cares anomenades: *front, rear, left, right, top*, corresponent a sortides cap a la atmosfera. La sortida *front* inclou el sobreeixidor on l'aigua cau fora del model. En aquest punt la malla es crítica ja que el sobreeixidor és molt llarg i el cabal petit, per tant els calats són molt reduïts. No es fa servir equació de sobreeixidor, ja que al ser un model 3D es capaç de reproduir correctament la hidrodinàmica de detall.

Tal i com s'ha comentat prèviament, el fet de modelar la làmina lliure obliga a tenir una part d'aire per sobre del model. S'ha afegit 1 una cambra d'un metre d'alçada. D'altre banda en totes aquestes cares s'ha considerat una pressió atmosfèrica constant, no aerostàtica, de manera que generen certes corrents artificials entre les parts superiors i les inferiors de la bossa d'aire.

Les condicions de contorn identificades com a "*air*" es corresponen amb sortides d'aire. En el cas de l'estat actual estan dividides per tota la superfície del reactor. Aquestes sortides dones cabal d'aire però

cabal d'aigua no.Totes les superfícies identificades com a "*tank*" tenen el comportament de rugositat del formigó, de la mateixa manera que el "*Inlet box*".

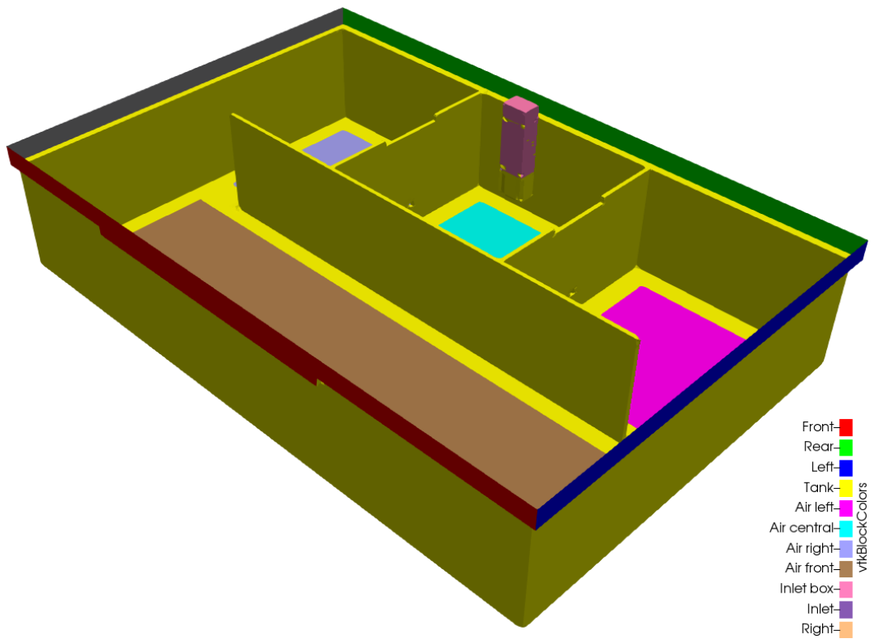


Figura 6. Superficies d'aplicació de les condicions de contorn a l'estat actual.

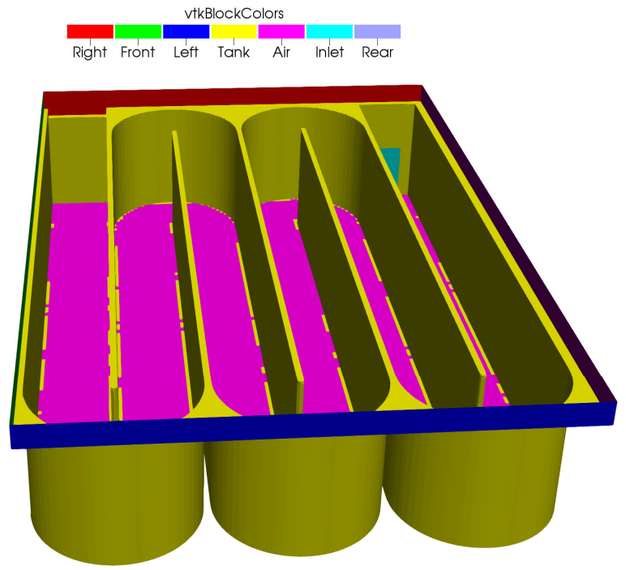


Figura 7. Superficies d'aplicació de les condicions de contorn a l'estat de projecte.

La **Figura 7** mostra les superfícies emprades com a condicions de control per al model de l'estat de projecte. La diferencia principal rau en el fet de que la superfície d'aireació és continua per a tot el fons del canal. Es pot comprovar la geometria de canal plegat, de 3 metres d'amplada i 180 metres de longitud.

5. RESULTATS PRELIMINARS

En aquest apartat es recullen els resultats parcials que s'han anat obtenint fins a arribar al model definitiu dels reactors. La diferencia fonamental entre els diferents models són les equacions emprades a les simulacions i recollides a l'Apartat **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** d'aquest document.

5.1. MODEL SENSE AIREACIÓ

Es correspon a les equacions recollides a l'Apartat **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**: "**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**". La característica fonamental d'aquest model era el nivell extremadament baix de mescla, amb molt poca turbulència, que resultava en uns temps extremadament llargs per a sortir el traçador del selector i arribar als cossos laterals del reactor. La **Figura 8** en mostra els resultats de les línies de corrent del Liti, des del punt d'entrada al reactor. Es pot veure la complexitat de la traça a bans de sortir del selector.

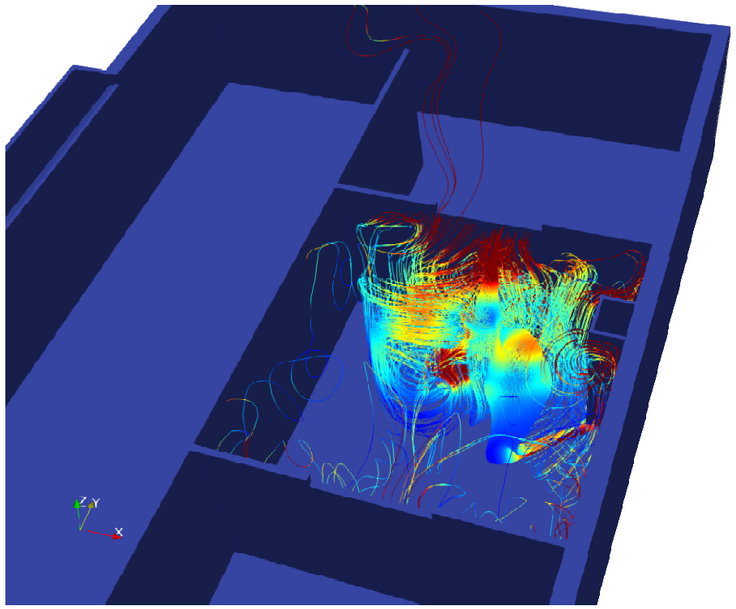


Figura 8. Línies de corrent del Liti fins a sortir del selector.

L'experiment dels traçadors va revelar que ja en les primeres preses de mostres el Liti havia sortit del selector i estava present a la resta de cossos del reactor, tal i com s'espera d'un procés de mescla complerta. La simulació numèrica no reproduïa correctament aquest comportament, i els temps de retenció al selector eren artificialment alts i allunyats de la mescla complerta.

La **Figura 9** recull les línies de corrent que seguia el Liti una vegada sortit del selector, es pot veure com corria per la superfície del reactor fins a arribar directament al sobreeixidor de sortida, amb uns temps de retenció hidràulics mínims,

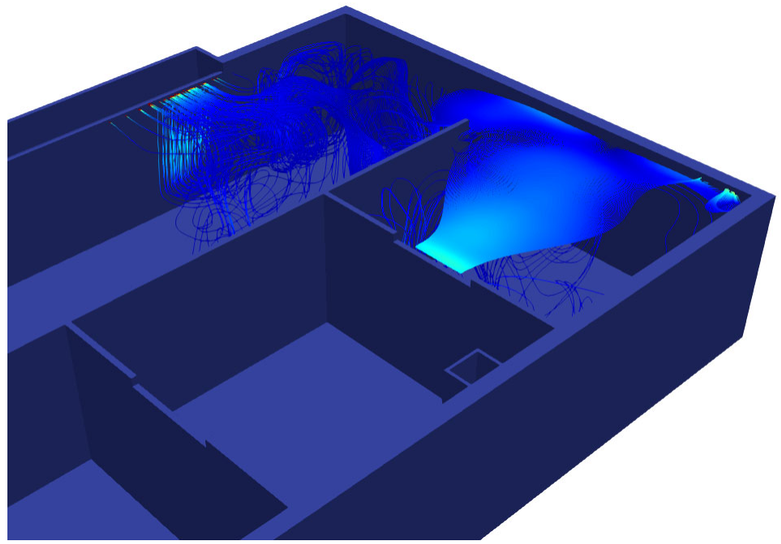


Figura 9. Línies de corrent del Liti al sortir pel sobreeixidor del selector.

5.2. MODEL AMB AIREACIÓ EN FASES SEPARADES

En aquest cas es va introduir la aireació per la solera del reactor, amb els cabals corresponents a l'assaig de traçadors. Es pretenia resoldre els problemes identificats en el model anterior, on el camí des de la entrada de Liti fins a la sortida del selector era massa lent, per falta de mescla, i on el viatge des de la sortida del selector fins al sobreeixidor era massa ràpid, de nou per falta de mescla.

No es va optar per simular les bombolles petites sinó bosses d'aire. La raó d'aquesta aproximació era evitar l'ús d'un model amb masses equacions, complexitat i cost computacional. El resultat va ser que les simulacions mostraven una formació molt localitzada de bosses d'aire que s'elevaven, produint mescla de forma molt local.

La **Figura 10** mostra la presencia de bombolles d'aire en fase ascendent a través del reactor, per qüestions de tensió superficial i hidrodinàmica només es formaven grans bombolles a la part central de les cambres, sense arribar a formar una turbulència suficient per a donar lloc a la mescla complerta que es buscava. Al fons dels reactors es veu la presencia d'aire, que s'agrupava en bombolles abans de pujar.

La **Figura 11** mostra les noves trajectòries de Liti que es van obtenir, superposades amb uns mapes de concentració d'aire on es veuen les bombolles. Es pot comprovar que de nou les línies de corrent al cos principal del reactor passaven sense una mescla suficient, de fet a la imatge es comprova com a la part dreta del selector, el Liti que passa pel sobreeixidor viatge de manera directe i agrupada al sobreeixidor de sortida.

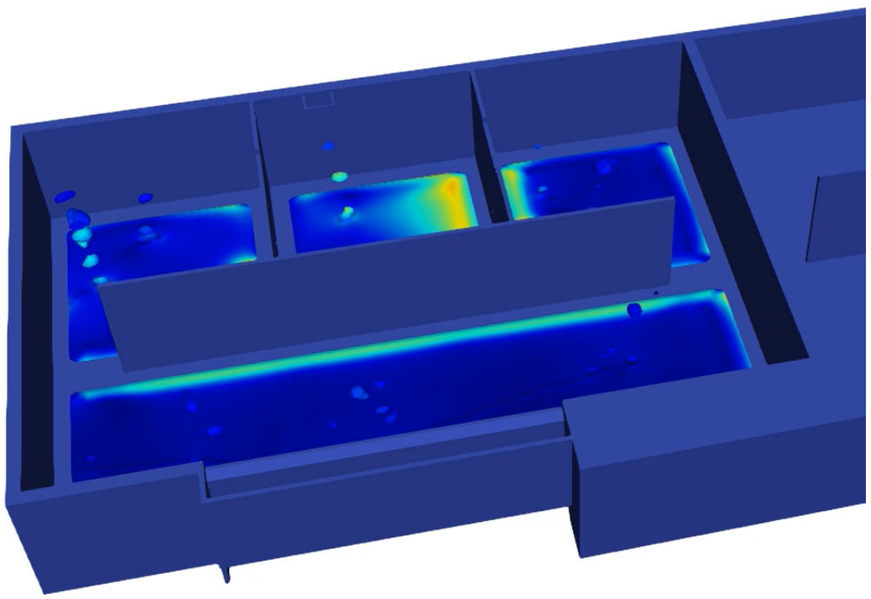


Figura 10. Simulació d'aireació amb fases separades.

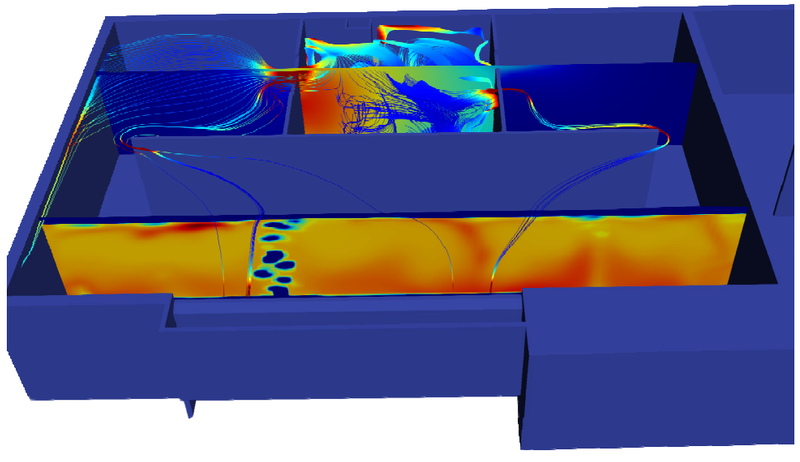


Figura 11. Línies de corrent del Liti sobre mapa de l'aireació.

Per tal de fer una anàlisi més objectiva del funcionament del model es va fer la comparativa de concentració de Liti al sobreeixidor de sortida entre els resultats del model i l'experiment. Com s'ha comentat, el càlcul de Liti es fa en una segona simulació, com la dispersió d'un contaminant. Per tal de fer aquest càlcul es van anar fent una sèrie de modificacions al codi. Aquestes modificacions venien condicionades pel fet d'estar fent servir un model multifàsic, amb aire i aigua i es donava la particularitat de que el Liti viatjava molt més ràpid per la fase aire que per la fase aigua. La **Figura 12** mostra part d'aquests resultats i la seva comparació amb la mesura real.

Els primers intents portaven a que la punta de concentració arribava molt més ràpida que la realitat, a banda de que el Liti es perdia en grans quantitats per l'atmosfera. El model final, que era el que ajustava millor la quantitat de Liti tenia un temps de sortida massa llarg, trigava quasi el doble que la realitat, degut a la falta de mescla al reactor.

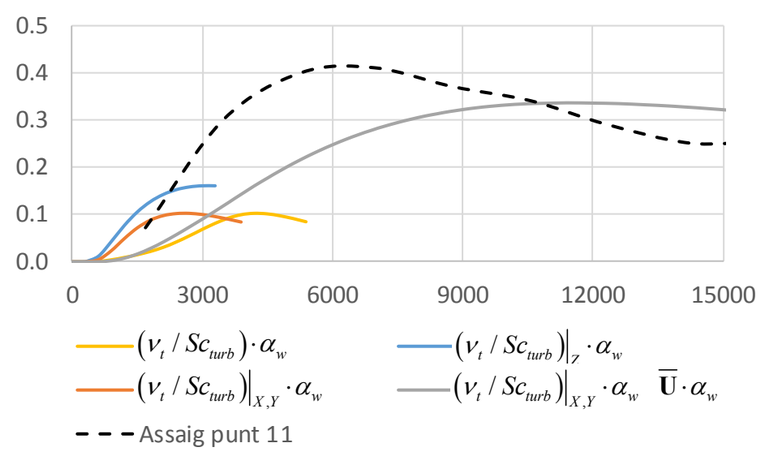


Figura 12. Concentració de Liti al sobreeixidor de sortida al model numèric i a l'assaig. Diferents models de dispersió de contaminants.

La llegenda de la figura indica les correccions efectuades al model de dispersió de contaminants descrit a l'Apartat 0: "Transport del Liti". Modificant la difusió turbulenta i les velocitats a base de corregir-les amb el valor de la concentració d'aire, per a evitar que el Liti viatges per la atmosfera. A la realitat el Liti passa de l'aigua a l'aire de manera directe, tal com succeeix al model, si no que hi ha un efecte de retenció de la interfase molt important. Aquest efecte no es modela, per tant s'ha de forçar a base d'actuar sobre les variables hidrodinàmiques.

Tots els resultats anteriors van portar a la necessitat de modelar les bombolles petites d'aire per garantir una mescla molt més intensa a l'interior del reactor, per tant finalment es va haver d'optar per un model multifàsic complert.

6. RESULTATS FINALS

Aquests resultats es van obtenir amb el model presentat a l'Apartat **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**:"**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**". Aquest model dona resposta a totes les deficiències trobades a les modelacions preliminars. És un sistema que resol 12 incògnites $\alpha_w, \alpha_a, P, \overline{\mathbf{U}}_w, \overline{\mathbf{U}}_a, k_w, \varepsilon, C$ amb 11 equacions diferencials i una equació de tancament, a banda de diverses equacions d'estat. La tècnica de resolució emprada és seqüencial, per ser pràcticament impossible resoldre-ho tot amb un *solver* monolític.

6.1. ESTAT ACTUAL (DIAGNOSI)

En aquest apartat es recullen els resultats obtinguts per al model de l'estat actual. La **Figura 13** mostra els resultats obtinguts per a la làmina lliure. Es pot comprovar com el calar al selector d'entrada és lleugerament més alt que a la resta del reactor. És important notar que la llegenda de colors cobreix només 20 cm de diferència.

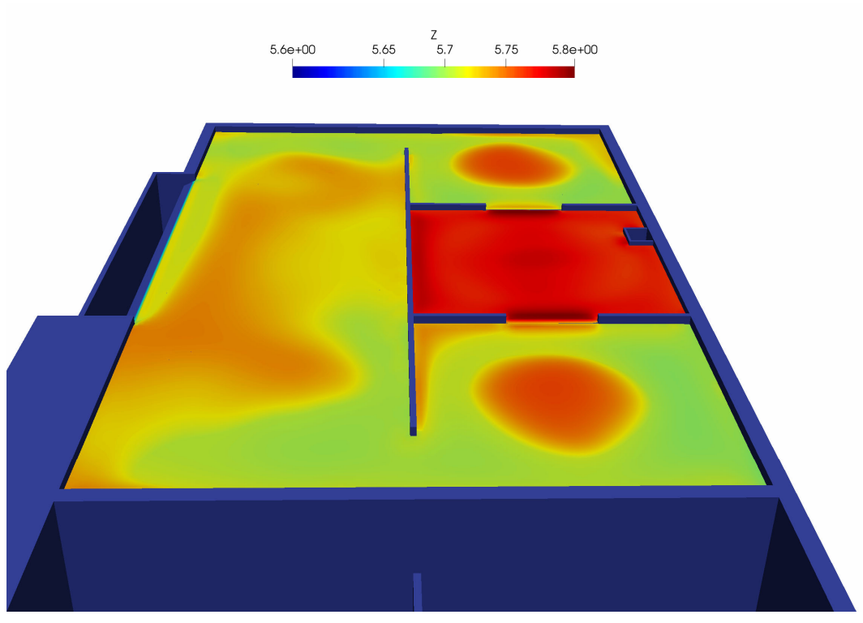


Figura 13. Posició de la superfície lliure en l'estat actual.

Aquesta diferència d'energies és el que dona la pendent motriu que permet la circulació de l'aigua des de la entrada fins a la sortida per gravetat. La connexió entre el selector i els cossos laterals és suficient més restrictiva com per a requerir una càrrega d'aigua de l'ordre dels centímetres per a impulsar el flux.

A la imatge també s'aprecia com al centre dels cossos laterals i apareixen unes surgències arrodonides on l'aigua sembla pujar, es tracta de protuberàncies subtils que tot just assoleixen un centímetre, per tant difícilment visibles a la realitat.

La **Figura 14** mostra les velocitats superficials del reactor. Donat que el model seleccionat per a la simulació és un model multifàsic, es disposa de dues velocitats de referència, la de l'aigua i la de l'aire. En aquest cas la representada és la de l'aigua, etiquetada com a "U.water" i al ser la velocitat un vector, el que apareix representat a la imatge és la magnitud del vector.

A la imatge ja s'aprecien els efectes que es veuran més endavant, relacionats amb la formació d'uns fluxos toroïdals com a conseqüència de la aireació. Fins i tot en el cos principal del reactor es veu una part central de velocitat més elevades envoltada d'una zona de velocitats inferiors.

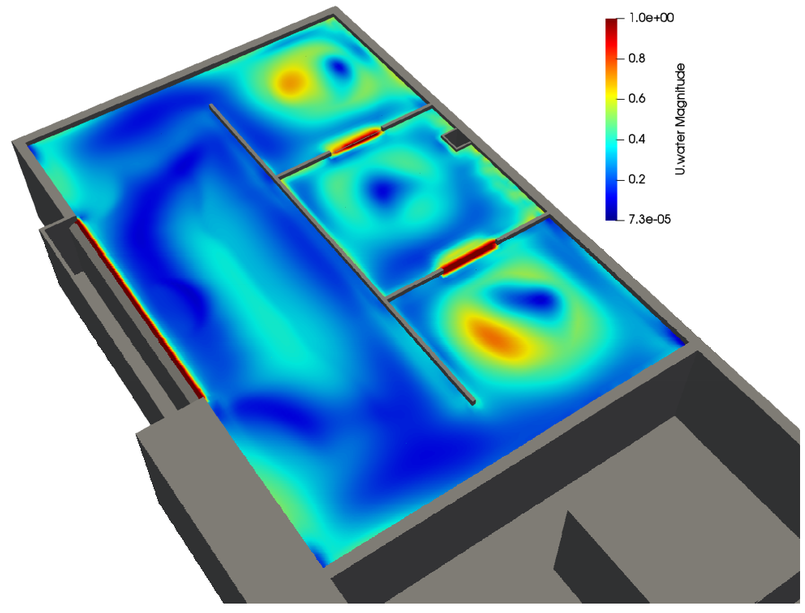


Figura 14. Velocitats de l'aigua a la superfície lliure del reactor actual.

Les velocitats apareixen amb un màxim fixat de 1 m/s. Es pot comprovar com només hi ha dos punts on s'assoleixen aquests màxims, els sobreeixidors de connexió entre els cossos laterals i el selector i el sobreeixidor de sortida que connecta el volum principal amb l'arqueta de sortida.

En els punts comentats les velocitats fins i tot superen el valor de 1 m/s però s'ha fixat aquest màxim per a qüestions de visibilitat de la resta de les velocitats. S'ha de comentar que la capacitat del model per a representar la hidrodinàmica del sobreeixidor és limitada, degut a la mida de la malla de càlcul, que no permet representar correctament el perfil de velocitats que es dona a sobre del llavi del sobreeixidor. En

qualsevol cas, el fet de resoldre pel mètode del volum finit garanteix el compliment de la conservació del cabal i de la quantitat de moviment.

La **Figura 15** mostra alguns plans seccionals on es veuen velocitats de l'aigua l'interior del volum del reactor. De nou la variable representada és la magnitud (mòdul del vector) i es pot apreciar com hi ha una estructura complexa en el resultats que dificulta una interpretació senzilla del que està succeint a l'interior, amb camps de velocitat complexos. A diferencia de la figura anterior, en aquesta la llegenda es limita a 0.5 m/s i es pot veure com en el selector i als cossos laterals apareix un nucli de velocitats que sembla superar aquest límit.

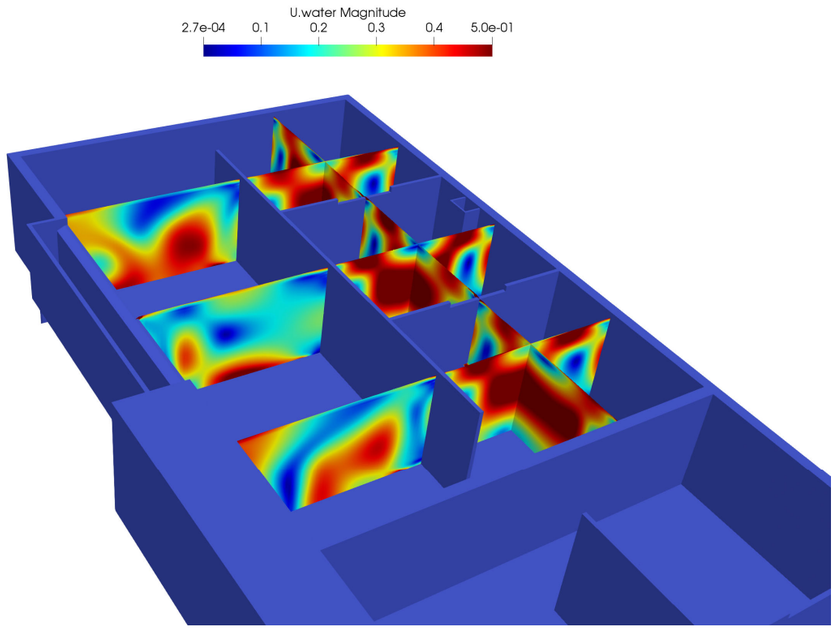


Figura 15. Velocitats de l'aigua representades sobre plans seccionals.

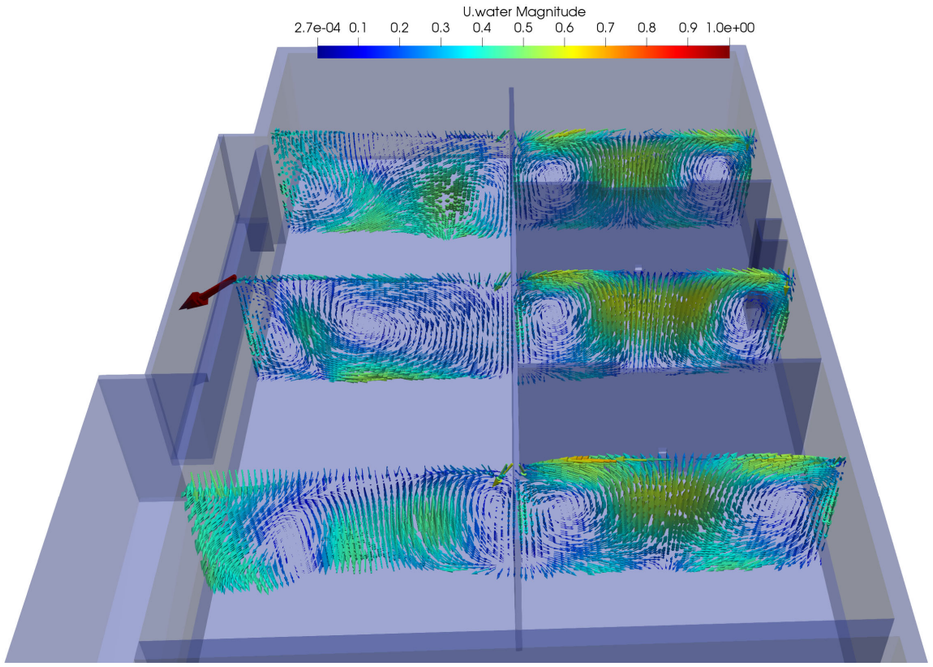


Figura 16. Vectors velocitat de l'aigua representats sobre tres plans verticals escollits a l'interior del volum del reactor.

Per tal de millorar la comprensió d'aquests resultats s'inclou la **Figura 16**. Es tracta de tres dels plans de la figura anterior, però en aquest cas el que apareix representat són els vectors velocitat de l'aigua, ja s'intueix que hi ha una estructura ascensional al centre dels reactors i una baixada per l'exterior, formant uns grans vòrtex que giren pujant per centre i descendint pel perímetre.

A prop del sobreeixidor, al volum principal del reactor hi apareix un gran vector de velocitat, corresponent a la velocitat de l'aigua pel sobreeixidor, que supera amb escreix la resta de velocitats del volum. Es pot veure com en aquest punt sembla que el sobreeixidor "succiona" les velocitats i gira els vectors ascendents en direcció cap a ell.

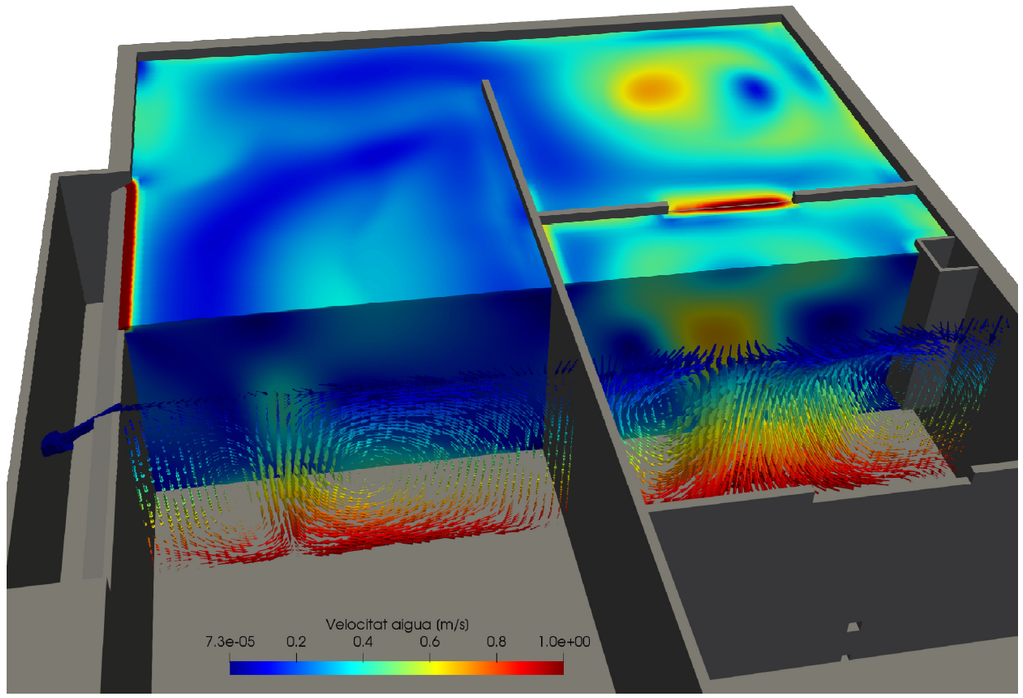


Figura 17. Representació combinada vector-mapa de les velocitats de l'aigua.

El motor que provoca aquest règim ascensional de l'aigua des del fons és la aireació, que acaba donant una inestabilitat al volum del reactor provocant la formació d'unes grans cel·les convectives. La **Figura 17** mostra la combinació de les velocitats com a mapa i com a vector. S'aprecien els vòrtex ascensionals comentats en els paràgrafs anteriors, pujant pel centre i descendint pels costats, són aquests mateixos vòrtex els que provoquen els afloraments d'aigua superficials i per tant es veuen als centres dels cossos del reactor unes velocitats més altes, degudes fonamentalment a velocitats ascensionals positives.

La formació d'aquestes cel·les ve molt condicionada a la mida de les bombolles. Quan són petites tenen una gran superfície específica, permeten un intercanvi ràpid d'oxigen entre fluid i gas però també un intercanvi molt intens de quantitat de moviment, accelerant de forma immediata l'aigua que comença a ascendir.

EL fet de que ascendeixi pel centre es correspon a la inestabilitat provocada per la configuració de la aireació. Que es formi una única cel·la o més d'un ve controlat per número de Prandtl i Rayleigh del problema, en certes condicions es podria arribar a forma més d'una cel·la.

També s'ha de dir que les bombolles grans tenen un efecte notablement diferent, amb menys transferència de quantitat de moviment entre aire ascendent i aigua quieta. Per tan la mida de la bombolla resulta un paràmetre crític del problema. Es coneix la mida de la bombolla generada per l'airejador, però no es simula la evolució d'aquesta població de bombolles.

Es podria haver complicat encara més el model afegint una sèrie d'equació d'evolució de la població però s'ha considerat innecessari per l'abast del problema i s'ha suposat la mida de la bombolla com a constant. Les fonts bibliogràfiques de règim de bombolles (*bubbly flow*) estan molt centrades a una condició de flux estacionari i uniforme en l'espai, que no és el cas, per tant no aporten informació fiable per al cas. Es considera el camí realitzat per les bombolles prou petit com per a evitar la seva disgregació (*breakage*) o agregació (*coalescence*).

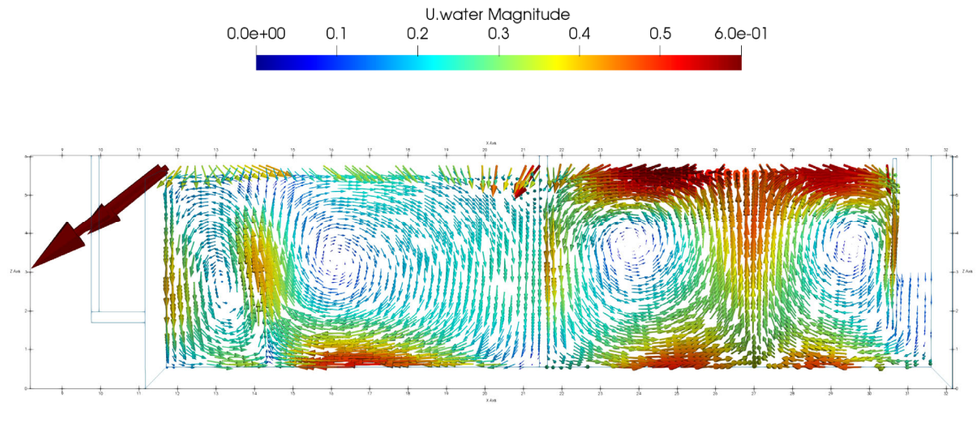


Figura 18. Vectors velocitat de l'aigua a la secció central del reactor.

La **Figura 18** mostra els vectors velocitat de l'aigua obtinguts al pla central del reactor, es pot veure a la part dreta el calaix que envolta els tubs d'entrada i a la part esquerra el sobreeixidor de sortida. Al selector, a la part dreta, s'aprecia la simetria del vòrtex generat i a la part esquerra la asimetria deguda a la presencia del sobreeixidor i com actua d'atractor del flux.

La **Figura 19** presenta el mapa corresponent al mateix pla, de nou representant les velocitats de la'igua per la seva magnitud. Es pot veure com l'escala de velocitats es limita a 0.6 m/s, que és una velocitat sobrepassada al sobreeixidor de sortida. A la imatge s'aprecia clarament el calaix d'entrada del cabal, que força a que la entrada es faci amb velocitats verticals negatives.

Tot i que a les imatges no quedi correctament representat, una petita part de l'aigua arriba a sortir per la part superiors del model en forma d'esquitxades. Tal i com s'explicava al apartat corresponent a la construcció del model, i ha una cambra superior d'aire que permet modelar correctament la superfície lliure, però a aquestes figures no apareix ja que representen les velocitats de l'aigua, nul·les o quasi nul·les a la cambra superior.

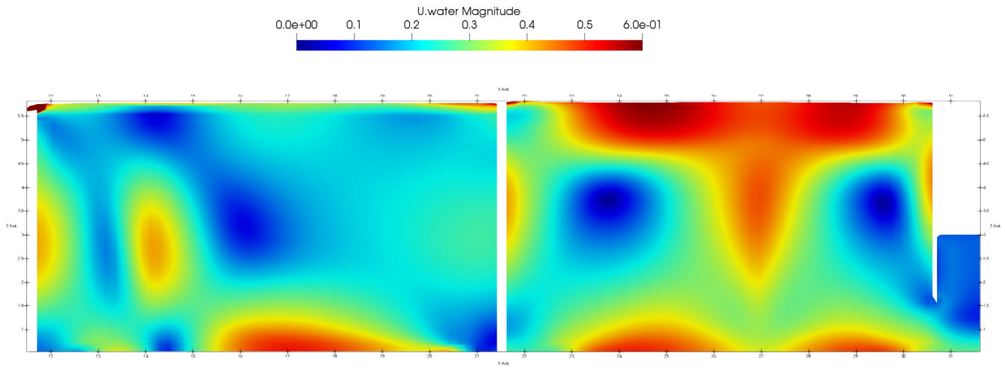


Figura 19. Mapa de velocitats de l'aigua a la secció central del reactor.

La **Figura 20** representa una secció transversal, on es veu a la part central el selector i ambdós costats les cambres laterals del reactor. A la imatge es pot veure com el cabal que surt del selector ho fa a través dels sobreeixidors i uns forats situats a la part inferior de les separacions del selector. Les velocitats apareixen com a altes en aquests punts, contribuint a la formació d'unes plomes de dispersió a les cambres laterals.

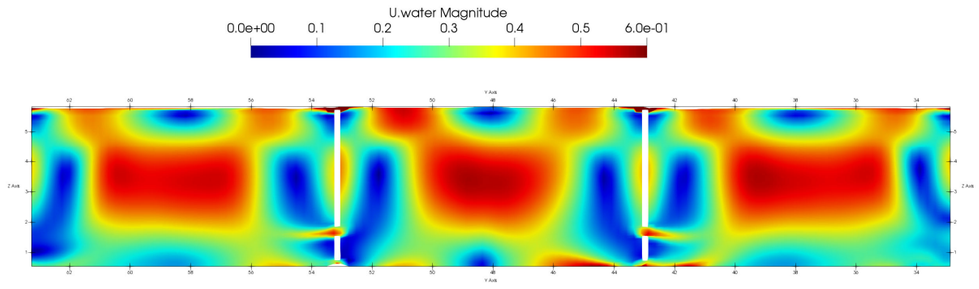


Figura 20. Secció transversal del reactor, passant pel selector central i les cambres laterals.

La **Figura 21** mostra una imatge en planta de les velocitats de l'aigua, també en mòdul. La secció està feta a prop del fons, a la alçada dels forats de connexió del selector amb les cambres laterals. A la part inferior de la imatege, a la cara inferior de la cambra del selector, és veu el calaix rectangular pel que entra l'aigua.

Als murs de separació entre el selector i les cambres laterals s'hi poden veure els forats pels que surt el cabal de selector. Tal i com s'ha comentat aquest flux de sortida del selector provoca un petit jet a les cambres laterals.

D'altre banda, al cos principal del reactor s'hi poden identificar dues cel·les convectives diferenciades, amb dos nuclis ascendents, corresponents al segon mode de la inestabilitat de Rayleigh.

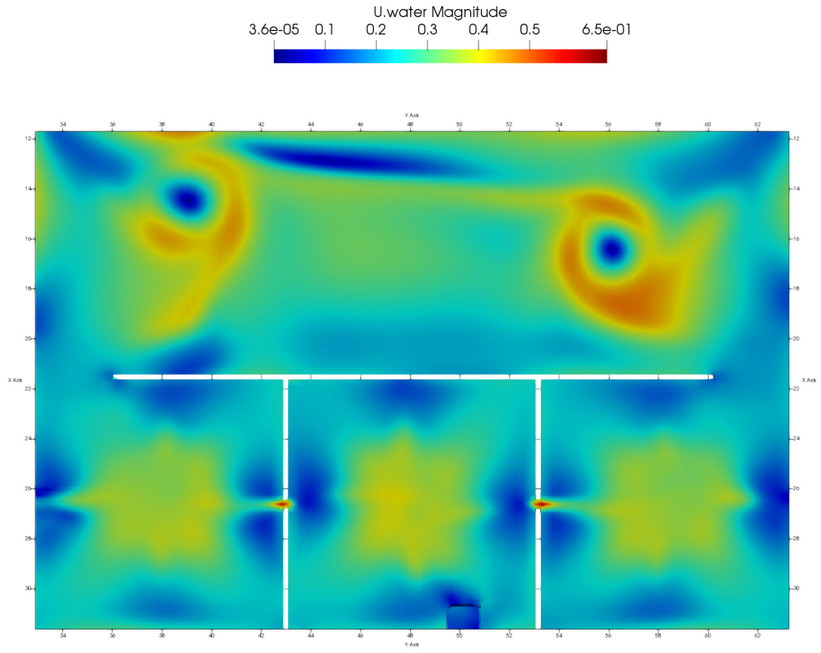


Figura 21. Vista en planta a mitja alçada de les velocitats de l'aigua.

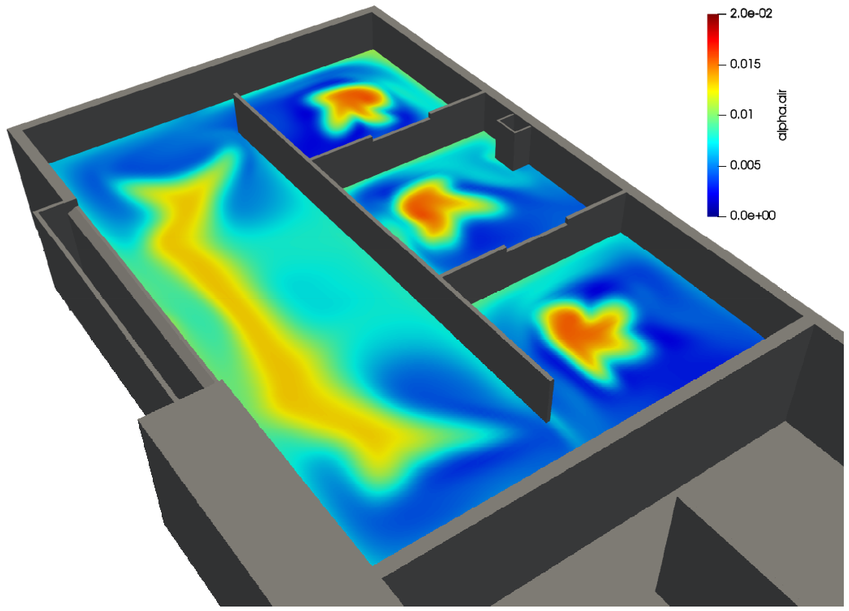


Figura 22. Imatge de les concentracions d'aire a mitja alçada.

La **Figura 22** mostra les concentracions d'aire a l'interior del reactor, mitja alçada. Es pot veure com el valor màxim que es troba és del 2% en alguns punts i com hi ha una diferència significativa entre les concentracions d'aire al centre dels cossos del reactor i als contorns. Aquestes diferències estan fortament vinculades a les cel·les convectives ascendents vistes a les imatges anteriors.

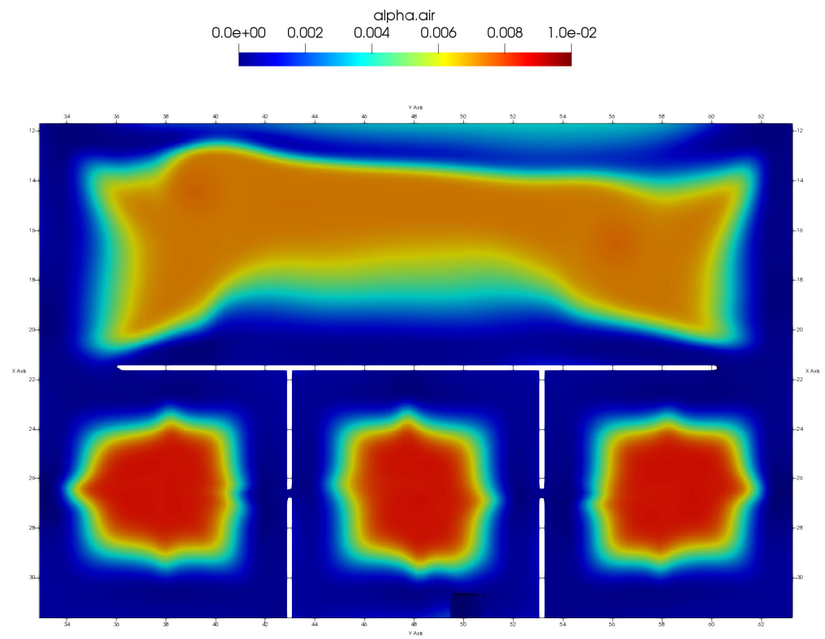


Figura 23. Concentració d'aire a prop del fons.

La **Figura 23** mostra les concentracions d'aire a prop del fons del reactor, a la alçada de les connexions entre el selector i els cossos laterals. Al estar a prop del fons encara no s'ha produït una migració de l'aire cap a la corrent ascendent central, per tant l'aire està més homogèniament distribuït, arribant a valors màxims del 1%, per sota del màxim vist a la secció a mitja alçada, on les conseqüències del flux ascensional són més visibles.

La **Figura 24** presenta un resultat complex. En primer lloc s'hi veu la superfície resultat corresponent a la concentració d'aire d'un 0.5%. Sobre aquesta superfície s'hi representa el valor de la velocitat de l'aigua. Es pot veure com la concentració d'aire s'incrementa a mitja alçada i es torna a reduir a la part superior, per la expansió de la cel·la convectiva.

A la mateixa figura hi apareixen els vectors amb la velocitat de l'aire, es pot veure com arriben a 0.6 m/s, la mateixa velocitat que agafa l'aigua. També es pot veure com tenen una forma convergent-divergent a mesura que ascendeixen pel reactor.

De la mateixa manera es pot comprovar com al selector les velocitats de l'aire i de l'aigua són lleugerament majors que al cos principal del reactor.

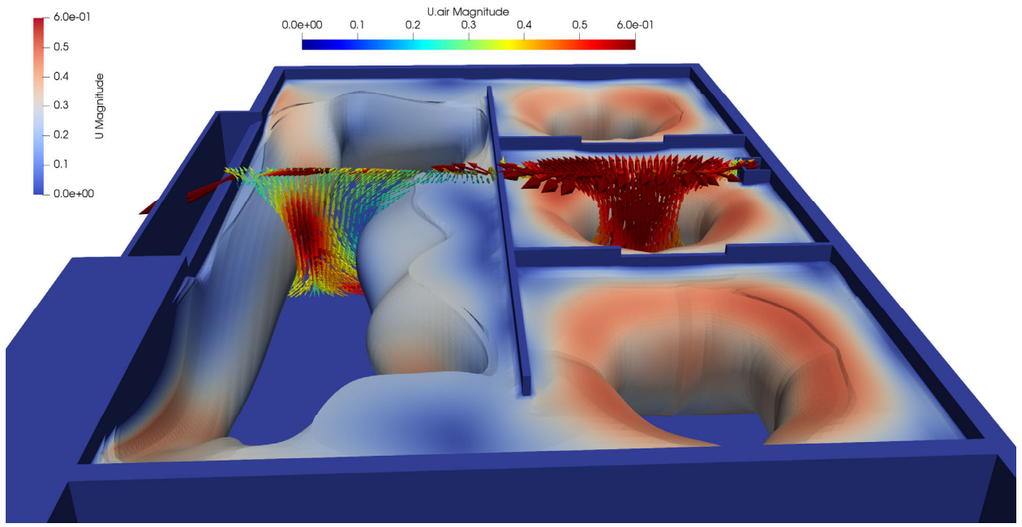


Figura 24. Imatge híbrida amb velocitats d'aire i aigua. Les primeres en escalar i les segones en vector.

La **Figura 25** mostra els vectors velocitat de la fase aire en la secció central del reactor, a la dreta al selector i a la esquerra el sobreeixidor i arqueta de sortida. Es pot comprovar com l'aire fa pujar l'aigua a la part central, però per contra, l'aigua al descendir pel costats arrossega una part de l'aire de nou cap avall.

També es veu clarament la estructura convergent-divergent del flux, amb una dispersió en superfície.

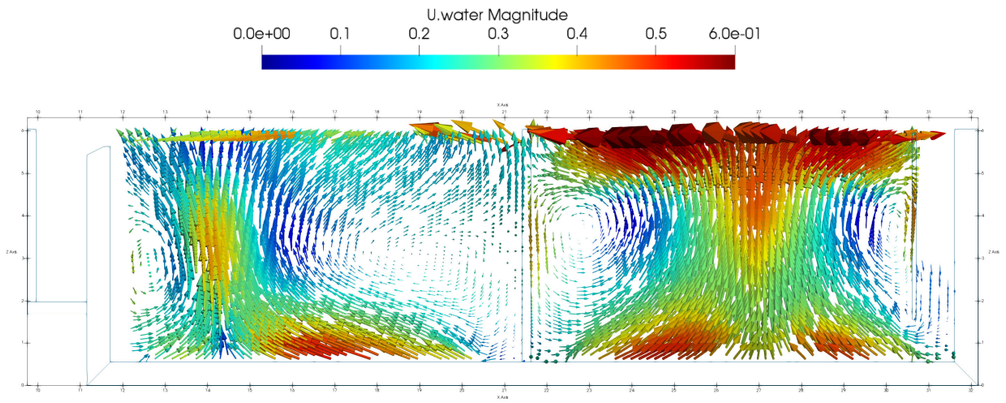


Figura 25. Vectors velocitat de l'aire en la secció central del reactor.

Com a resum final d'aquesta estructura de flux toroïdal es presenta la **Figura 26**, on es poden veure representades les línies de corrent des de la entrada fins a la sortida. S'aprecien clarament els toroides generats per la aireació, amb el flux emergint pel centre dels cossos del reactor i baixant pels perímetres. S'aprecien les línies do corrent creuant des dels cossos laterals fins al cos principal del reactor.

Les línies de corrent es generen a partir del camp de velocitats de l'aigua, es a dir, no es tenen en compte els processos de difusió turbulenta. Per tant, el traçador real no recorre aquestes línies només sinó que te superposat un procés de difusió turbulenta que accelera la dispersió del químic pel reactor. A l'apartat de comparació entre l'estat actual i el de projecte es veurà una simulació real del traçador considerant la difusió turbulenta.

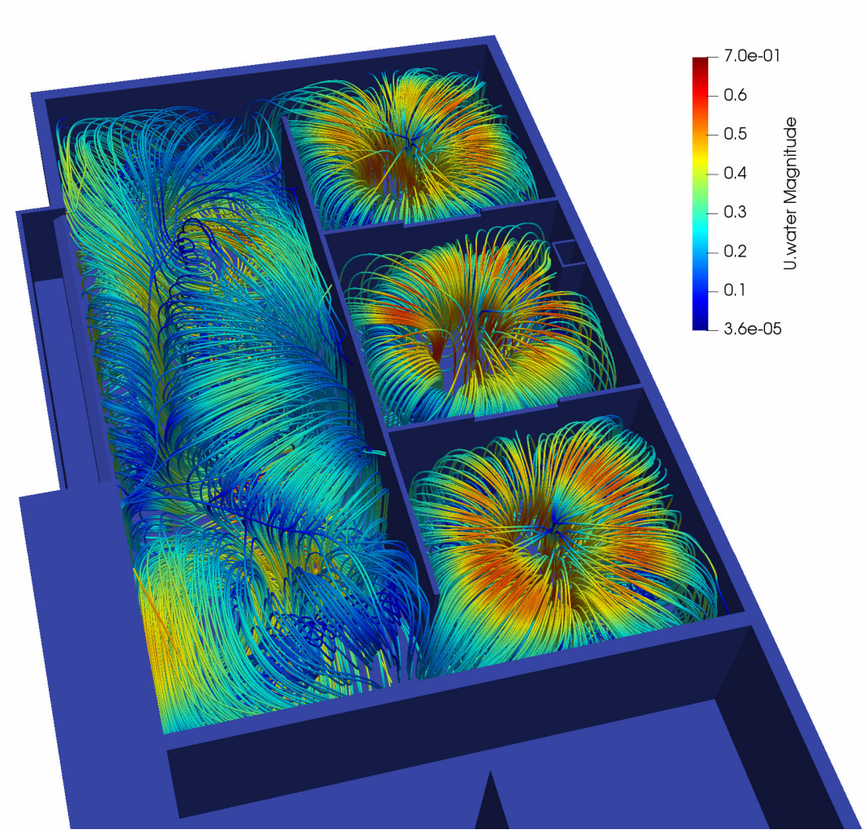


Figura 26. Línies de corrent del traçador.

La viscositat turbulenta és un concepte que tracta de assimilar l'efecte de la turbulència a una viscositat addicional que es suma a la intrínseca de l'aigua. Aquesta viscositat significa una oposició addicional al

moviment però també una difusió addicional, que permet una dispersió ràpida de qualsevol component químic.

Per tant és un punt crucial per a entendre com es dispersa el Liti en el assaig practicat. La **Figura 27** mostra els valors de la viscositat turbulenta a la alçada de les connexions entre el selector i els cossos laterals. Es pot veure com el cos principal te uns valor superiors. Això és normal i es degut a les dimensions de la cambra principal que afavoreixen la formació de la turbulència.

Els valors observats arriben fins a 0.075 m^2/s, equivalents a suposar que un gota de Liti es dispersa per 750 cm^2 cada segon de temps. Normalment el nucli dels toroides del flux haurien de tenir un valor alt, i baix al fons, tal i com s'aprecia a la imatge.

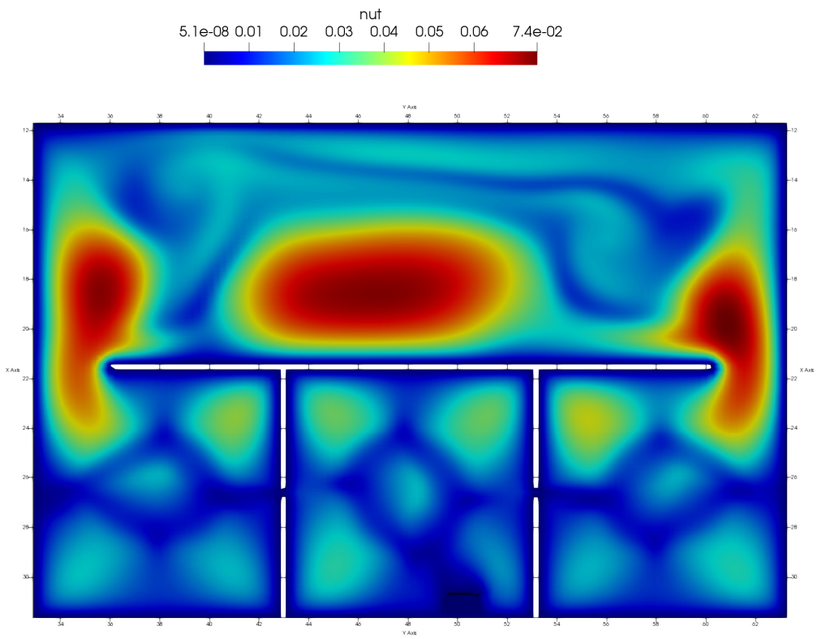


Figura 27. Imatge en planta de la viscositat turbulenta a prop del fons, a la alçada de les connexions entre selector i cossos laterals.

La **Figura 28** mostra la una superfície que representa els punts on la viscositat turbulenta val 0.015 m^2/s, es a dir, tots els punts continguts en aquests volums tenen una turbulència baixa. La variable representada a sobre de la superfície és el mòdul de la velocitat. Es pot comprovar que hi ha àmbits amb poca turbulència a l'interior dels toroides, això vol dir que són zones on les aigües es queden confinades un temps.

A banda de la turbulència, un segon motiu pel qual un contaminant quedaria atrapat és la baixa velocitat, la **Figura 29** recull aquesta situació, s'aprecia clarament com els nuclis dels toroides tenen zones de baixa velocitat, tal i com era esperable, per tant també en aquests àmbits hi ha poca renovació de l'aigua.

S'ha d'insistir de nou en la importància de la dinàmica de les bombolles en aquest resultats i que el model no incorpora equacions per a la evolució de les bombolles, sinó que es mantenen amb diàmetre constant.

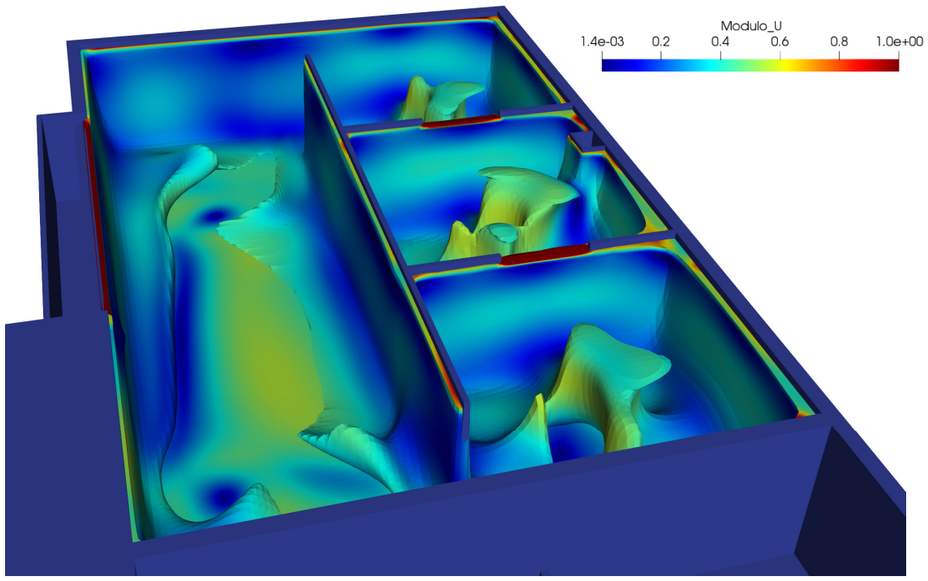


Figura 28. Representació de la superfície de punts on el valor de la viscositat turbulenta de 0.015 m2/s.

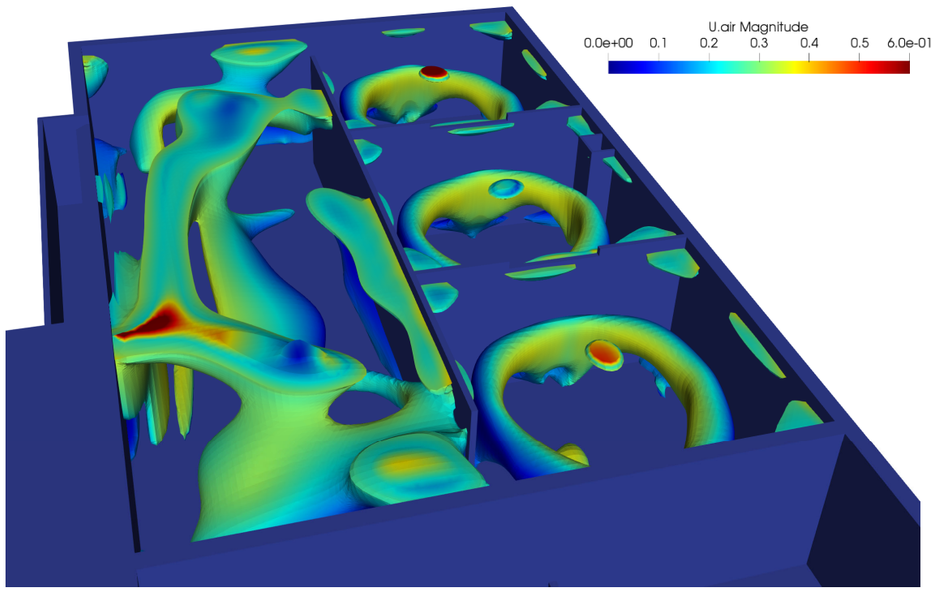


Figura 29.Representació de la superfície de punts on el valor de la velocitat de 0.15 m/s.

6.1.1. COMPARACIÓ AMB L'ASSAIG DE TRAÇADORS

Per tal de verificar si el model s'ajusta a la realitat es fa una comparació amb l'assaig de traçadors. Tal i com s'ha comentat anteriorment, el càlcul està dividit en dues parts, en la primera es calcula la hidrodinàmica del reactor, fins a arribar a una solució de velocitats i pressions satisfactòria. En un segon procés, a partir d'aquesta solució, es fa un estudi de dispersió de contaminants, considerant un traçador passiu, el Liti, que entra amb el cabal líquid durant un temps i s'estudia la seva propagació per reactor.

En certs punts del model es prenen dades per tal de construir una sèrie temporal que sigui comparable amb l'assaig realitzat a la pròpia EDAR. La **Figura 30** mostra les punts de presa de dades, són els mateixos emprats a l'assaig de traçadors.

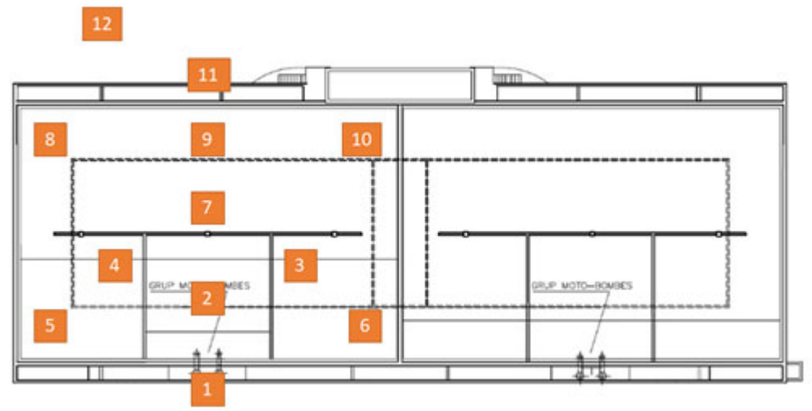


Figura 30. Posició dels punts de presa de mostres. Imatge extreta del document de l'assaig de traçadors.

L'assaig real de traçadors va durar 8 hores, en la simulació numèrica s'han simulat tres hores, degut a la durada extremadament llarga de les simulacions i al volum de resultats generats pel model. Aquestes tres hores de simulació són prou per a determinar si les simulacions ajusten correctament als resultats experimentals.

Sobre el model no s'ha realitzat cap calibració, ja que respon a una sèrie d'equacions físiques on els paràmetres són coneguts. Per tant no es tracta de resultats ajustats sinó directes.

A la **Figura 31** es pot veure la comparació al Punt 2, corresponent al centre del selector. La figura mostra un bon ajust entre la simulació i la realitat, tant en temps de resposta com en valor. Aquest ajust confirma que la difusió turbulenta és semblant a la real, ja que des de la entrada en pocs segons es distribueix per tot el selector, obtenint valors homogenis per a tota la cambra.

Respecte al decaïment, aquest és més ràpid a la realitat, el que significa que a la zona de trànsit entre el selector i els cossos laterals la concentració és més alta a la realitat que el que marca el model. En el model aquests punts de cabal entren a la zona de baixa viscositat turbulenta, per tant baixa dispersió del contaminant.

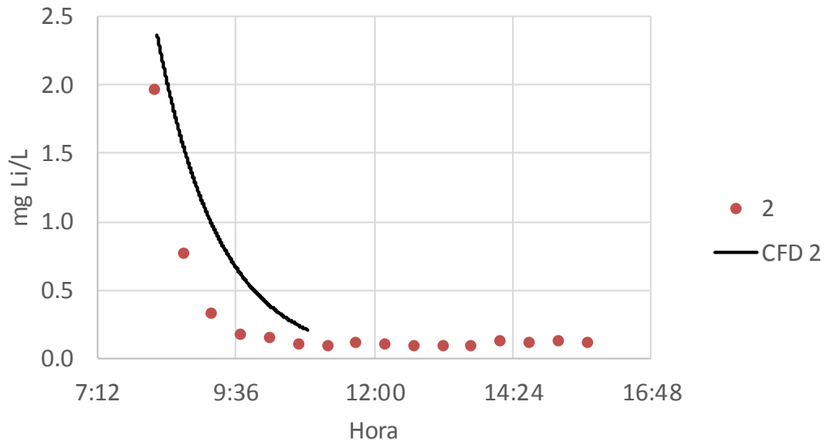


Figura 31. Comparació numèric-experimental de l'assaig de traçadors al punt 2.

La **Figura 32** mostra els punts situats als cossos laterals, a banda i banda del selector. Es pot veure com el 3 i el sis (costat dret) tenen un pic molt ràpid i molt accentuat, mostrant una transmissió molt ràpida des del selector. Els punts 4 i 5 (costat esquerre) també tenen una resposta ràpida però menys intensa. El model reprodueix correctament el comportament del punt 4, tant en temps de resposta com en intensitat.

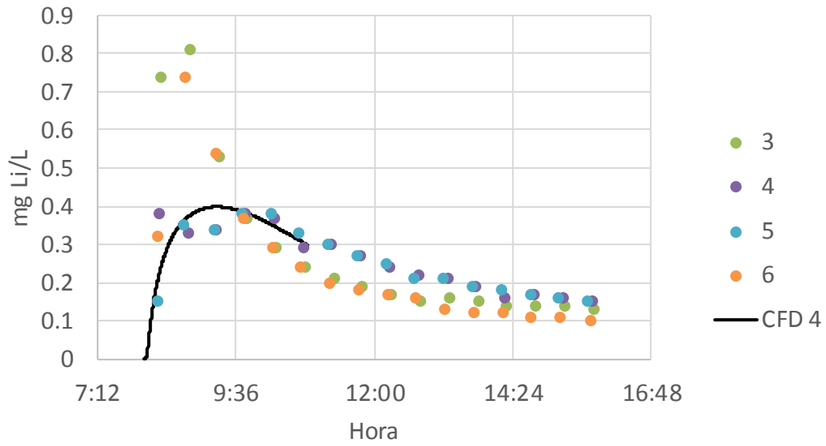


Figura 32. Comparació numèric-experimental de l'assaig de traçadors al punt 4.

Es possible que existeixi a la realitat una asimetria entre els cossos laterals, on el dret rep de manera més intensa el cabal de sortida del selector. S'ha de recordar que el calaix de formigó que envolta la sortida de cabal no està centrat, per tant podria haver afavorit a quest comportament.

La **Figura 33** mostra l'últim punt, el 8, que representa el centre del cos principal del reactor. Es pot veure com la dinàmica és bona però hi ha una certa diferència en el valor. La pujada de concentracions a la realitat és més intensa que en el model.

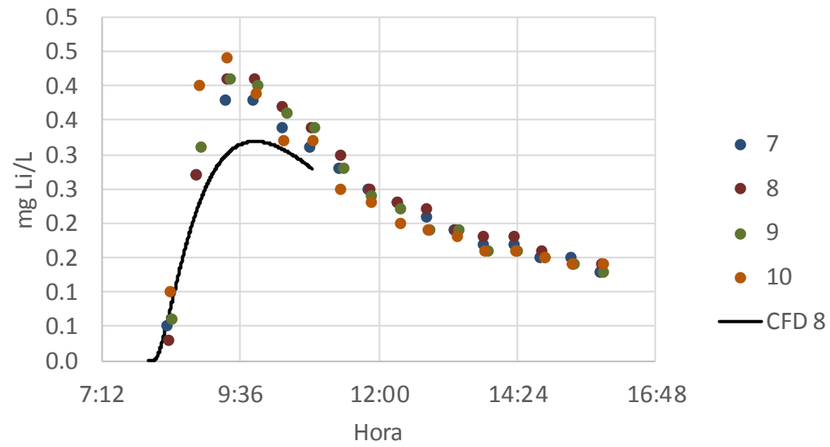


Figura 33. Comparació numèric-experimental de l'assaig de traçadors al punt 8.

6.2. PROJECTE (PROGNOSI)

Aquest apartat recull els resultats obtinguts per al model de projecte. Ja en apartats anteriors s'ha descrit la geometria equivalent a un canal plegat i que persegueix el comportament de flux en pistó, tal i com recomana l'estudi de traçadors.

La **Figura 34** mostra el primer resultat, corresponent a la velocitat en superfície. En aquest cas el reactor es comporta com un canal, per tant a al superfície esperem trobar les velocitats més altes. A la imatge es fix ala llegenda màxima a 1 m/s, però ja es pot comprovar com la sortida, a la banda inferior, es fa de nou per sobreeixidor i per tant dona unes velocitats molt altes. Degut a que és un sobreeixidor molt més curt que l'anterior els calats a la part superior són més grans i les velocitats també.

Al llarg de la superfície es poden observar una sèrie de estructures que fan pensar que, al igual que en l'estat anterior, hi pot haver un patró de comportament a l'interior del reactor, però en aquest cas, al no ser estructures quadrades, difícilment seran toroides.

La **Figura 35** mostra una imatge en planta de les velocitats a mitja alçada. Són notablement inferiors a les de la superfície, amb un màxim de 0.35 m/s, i amb unes puntes molt localitzades a les corbes on el canal es plega.

A prop de la sortida es troba una zona d'aigües mortes conseqüència de que el sobreeixidor evacua per la part superior del canal.

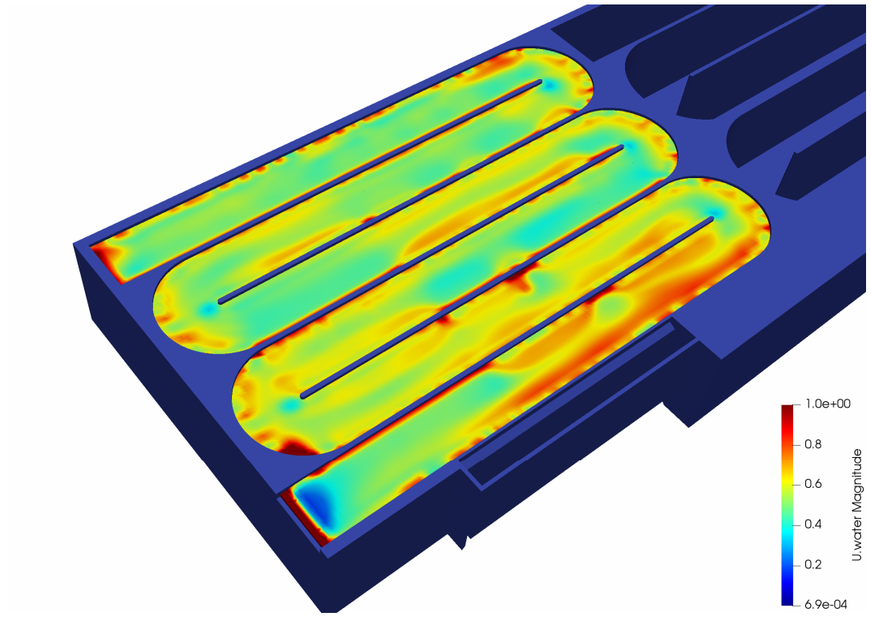


Figura 34. Velocitat a la superfície del canal plegat.

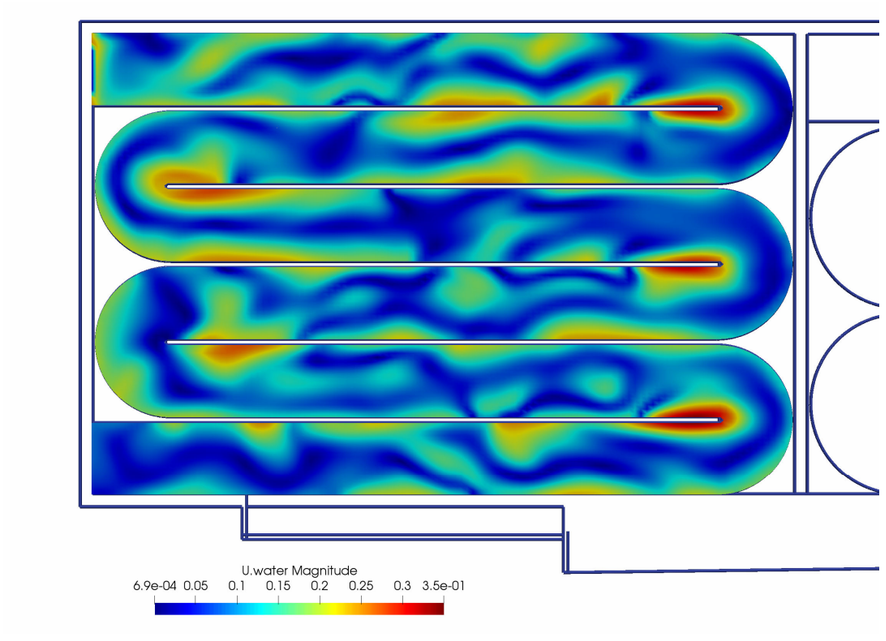


Figura 35. Velocitat a mitja alçada del canal.

Per tal d'entendre les trajectòries que segueix l'aigua a l'interior del reactor es fa el càlcul de les línies de corrent, la **Figura 36** en mostra els resultats. Es poden apreciar clarament les línies de flux helicoïdals, connectant la entrada amb la sortida. Aquestes trajectòries són les esperades, degut als corrents secundaris de I espècie de Prandtl, que garanteixen que a les corbes es formen helicoides, però la interacció amb la aireació no està clara, ja que en el cas anterior la aireació arribava a provocar unes corrents verticals molt clares.

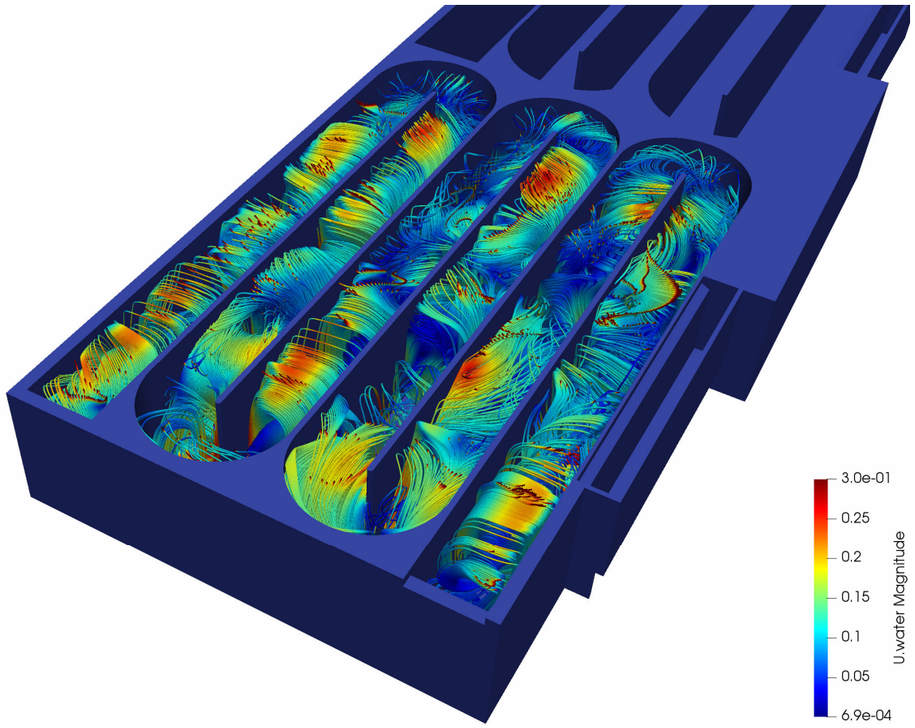


Figura 36. Línies de corrent des de la entrada cap a la sortida.

En aquest cas les interaccions són més complexes. Les corrents secundaries semblen dirigir el funcionament del canal, tot i que la helicitat sembla potenciada per les corrents d'aire. Per tal d'identificar aquest fenomen es fa un càlcul de l'angle que forma la velocitat de l'aire amb la velocitat de l'aigua, d'aquesta manera es pot identificar clarament la interacció aire-fluid.

La **Figura 37** és un exemple d'aquest càlcul. Es pot veure com el valor oscil·la entre 1 (paral·lels, mateix sentit) i -1 (paral·lels, sentit contrari). Es veu com l'aigua segueix la seva trajectòria helicoïdal, a vegades a favor d'aire i a vegades en contra. A la imatge es pot veure que hi ha una cèl·lula convectiva de recirculació, no dues com en el reactor existent.

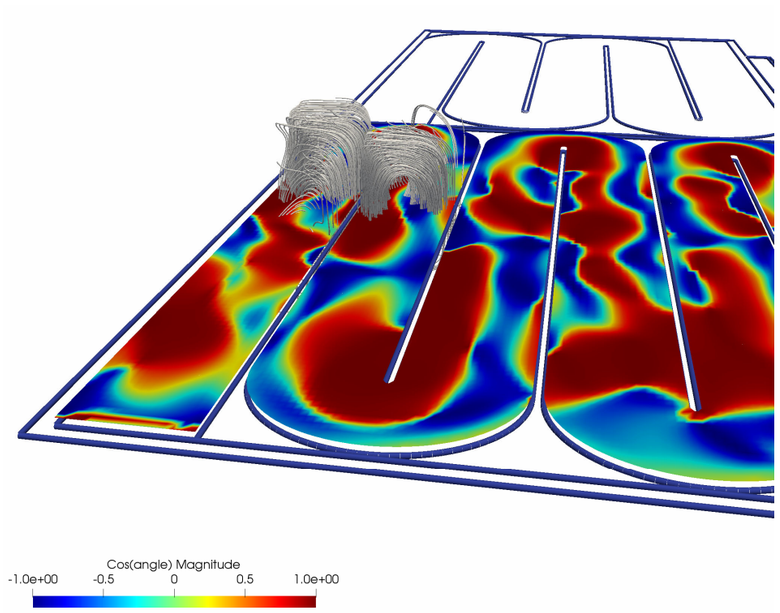


Figura 37. Representació de línies de corrent sobre un mapa d'angle aire-aigua.

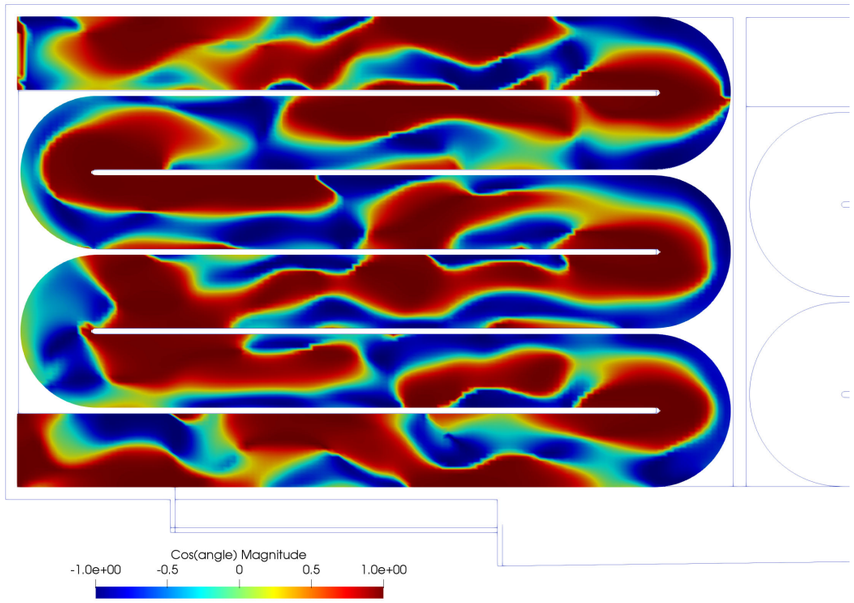


Figura 38. Angle velocitat aire-velocitat aigua.

Un fenomen molt interessant es veure com la helicitat canvia a meitat de canal i si a la cara esquerre del canal pujava de cop i volta passa a baixar, canviat el signe de la helicitat. Aquest fenomen significa que domina la corrent secundaria de la corba, que fa canviar el sentit de rotació de l'aigua cada vegada que es salta de canal. La **Figura 38** mostra clarament aquest efecte, al canal central s'aprecia com la línia vermella creua de banda a banda del canal, per a poder seguir les corbes.

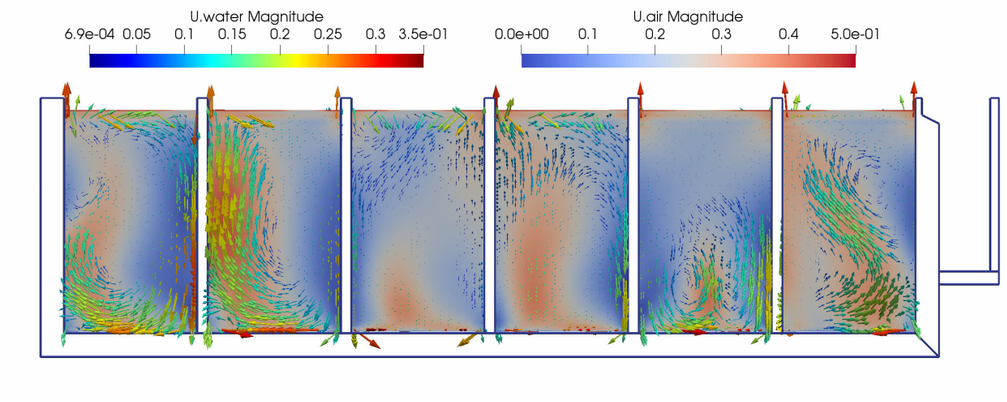


Figura 39. Secció transversal, amb els vector d'aigua i el mapa de velocitats de l'aire.

La **Figura 39** mostra els vectors de la velocitat de l'aigua sobre un fons de velocitat d'aire. Es pot veure que quan ambdós van alineats les velocitats són més altes. D'altre banda es pot veure com l'aigua és capaç de trencar la simetria en l'ascens de l'aire.

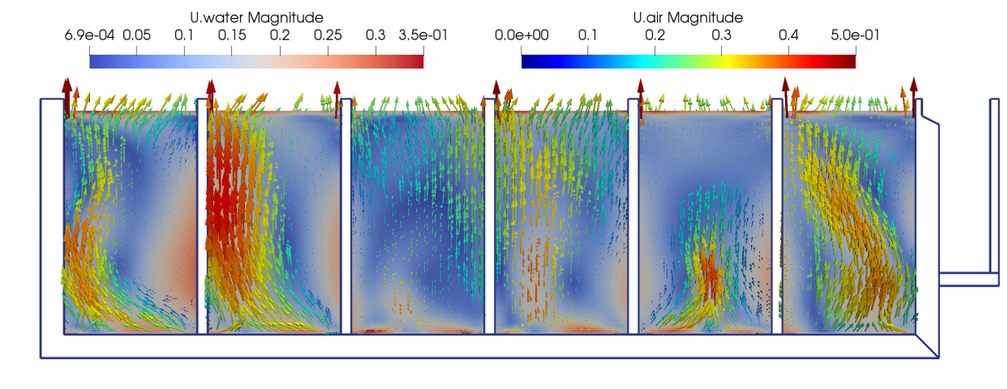


Figura 40. Secció transversal, amb els vector d'aire ai el mapa de velocitats d'aigua.

La **Figura 40** és la equivalent a l'anterior però invertint la simbologia, en aquest cas els vectors representen l'ascens de l'aire i el mapa representa les velocitats de l'aigua. Es poden veure les deformacions a les trajectòries d'ascens de l'aire.

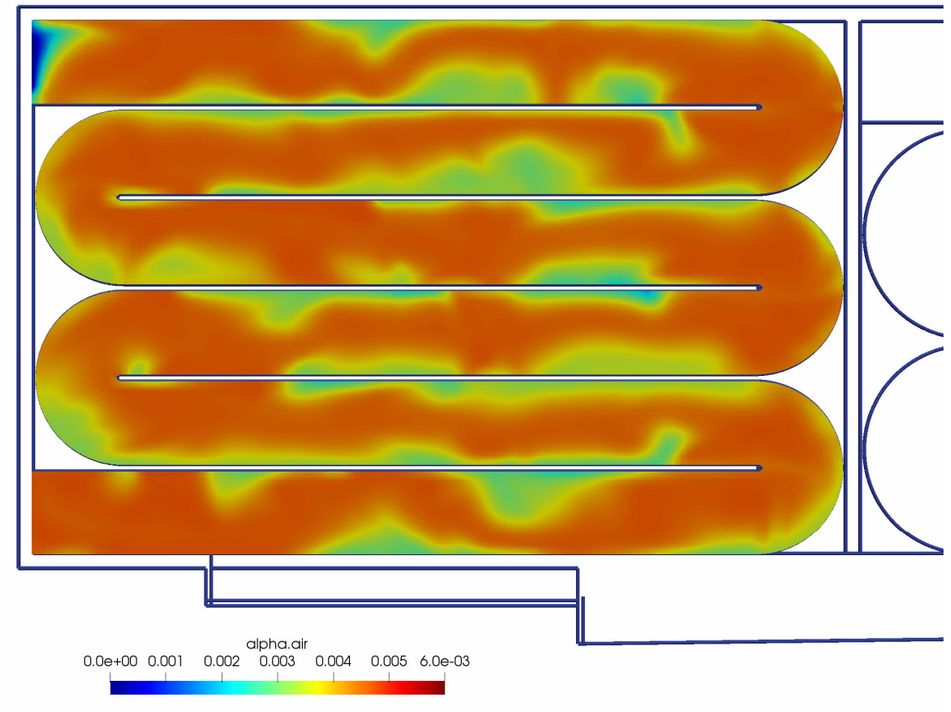


Figura 41. Concentracions d'aire a mitja profunditat del canal.

La **Figura 41** mostra un resultat molt interessant. La falta de cel·les convectives fa que l'aire pugi d'una manera més homogènia. La concentració d'aire és manté molt constant al voltant del 0.5%, amb una distribució uniforme. El resultat correspon a la profunditat mitja del canal.

En l'estat actual les línies de corrent de l'aire és corben de manera més visible, concentrant-se al centre dels cossos del reactor. Per a la solució de projecte el canal resulta massa estret com per a que es formi una cel·la convectiva important.

La **Figura 42** mostra el valor de la viscositat turbulenta. Aquesta es por comparar amb la de la **Figura 27**, corroborant que els valors de projecte són notablement inferiors als del estat actual. Això es deu a la mateixa raó que la concentració d'aire vista anteriorment, la falta de les cel·les convectives dificulta la creació de turbulència, hi ha una menor extracció d'energia de l'aire.

Aquesta falta de difusió turbulenta afavoreix el comportament en pistó del canal. Tal i com s'aprecia a la imatge, les corrents secundaries produïdes a les corbes són generadores de turbulència per cisalla.

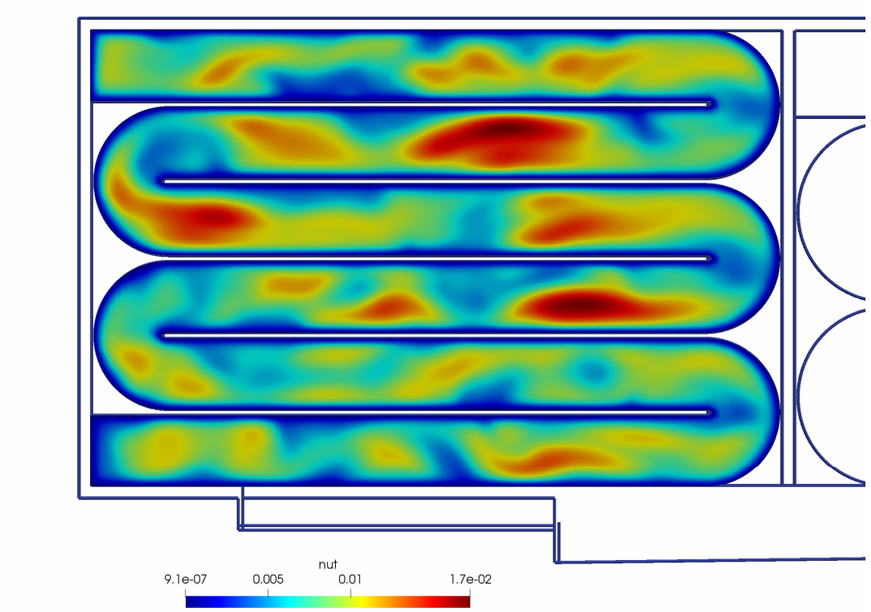


Figura 42. Viscositat turbulenta a mitja profunditat.

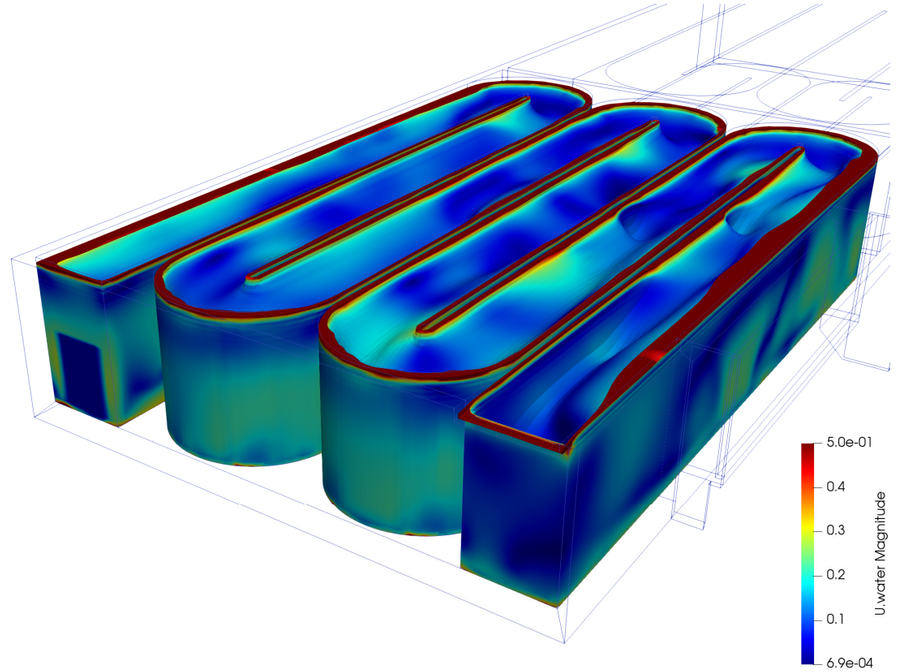


Figura 43. Volum amb una viscositat turbulenta per sota de 0.015 m2/s.

La **Figura 43** i **Figura 44** mostren els mateixos criteris emprats per al model de l'estat actual per tal d'identificar zones d'aigües mortes. A la primera es fa servir el criteri de la viscositat turbulenta per sota de 0.015 m^2/s. La imatge mostra com la major part del canal està per sota d'aquest llindar, però en aquest cas no significa aigües mortes, si no que es tracta d'un flux en pistó amb velocitats mitges molt baixes. El volum està colorejat amb la velocitat de l'aigua, que ja s'observa que, excepte a la superfície, és petita.

La següent figura mostra el criteri de velocitat per sota de 0.15 m/s, i també es veu que una gran part del canal està per sota d'aquest llindar, però de nou no és aplicable el criteri, donat que al ser un flux en pistó amb poc cabal les velocitats mitges són molt baixes, tal i com s'espera d'un flux en pistó. En aquest cas la superfície està colorejada amb el valor de la pressió, que pràcticament és hidrostàtica.

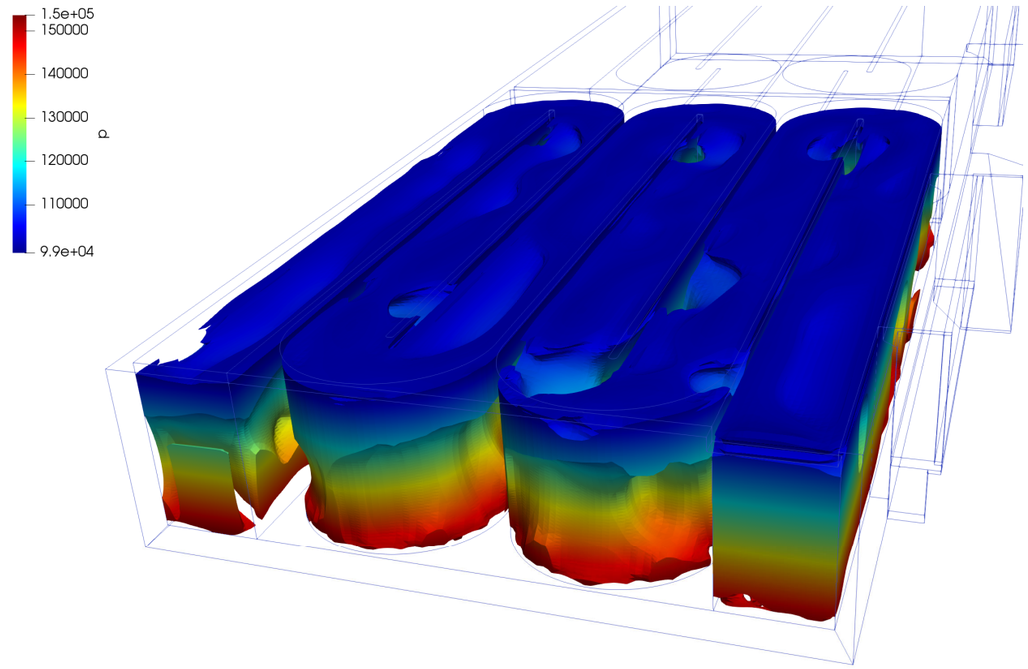


Figura 44. Volum amb una velocitat per sota de 0.15 m/s.

6.3. COMPARACIÓ ENTRE L'ESTAT ACTUAL I DE PROJECTE

Al marge de que la hidrodinàmica mostra que la solució de projecte te un comportament similar a un pistó, per tal de fer evidents les diferències amb l'estat actual, es fan una sèrie de comparacions entre l'estat actual i el de projecte.

6.3.1. DISPERSIÓ DEL LITI

Potser la comparació més rellevant és l'assaig de traçadors amb Liti, la **Figura 45** en mostra els resultats. A la part superior apareixen els resultats de l'estat actual. Es pot comprovar que el comportament és l'esperable d'un tanc de mescla complerta, on es produeix una dispersió molt ràpida, només continguda per les parets del selector, que una vegada creuades ja no limiten la difusió fins al sobreeixidor de sortida.

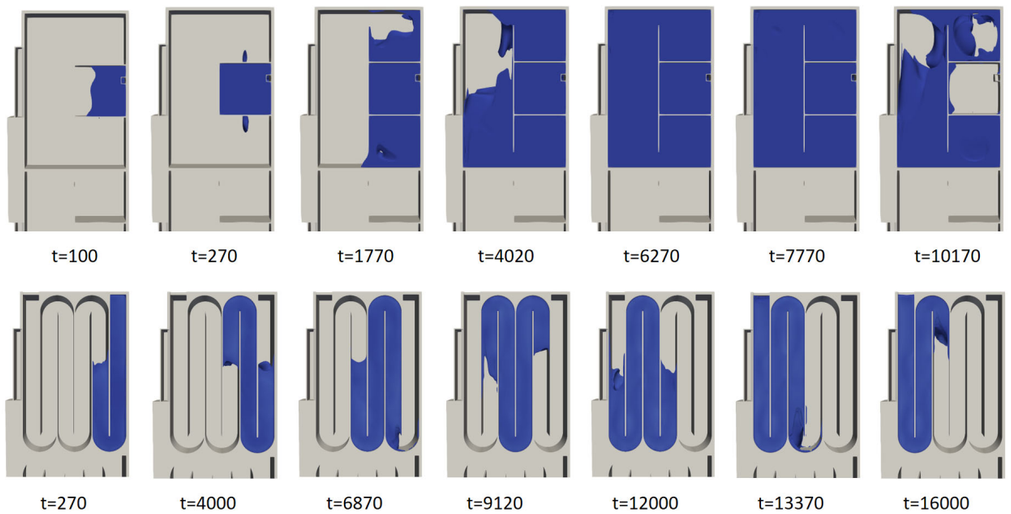


Figura 45. Comparació de la propagació de les taques de Liti en l'estat actual i en el projecte.

El Liti es passa la major part del temps distribuït per tot el reactor i poc a poc la entrada d'aigua sense traçador l'empeny a fora del selector.

La filera inferior mostra el Liti al disseny de projecte. Es comporta com era esperable a un flux en pistó. El bloc d'aigua on està contingut el Liti experimenta poca dispersió i avença en bloc, la entrada de cabal nou empeny en Liti cap a la sortida. La difusió turbulenta no és massa visible. Una vegada el Liti arriba al sobreeixidor de sortida abandona el tanc.

6.3.2. VELOCITAT

La segona comparació es fa a partir de les estadístiques de velocitat. La **Figura 46** mostra els histogrames. L'estat actual (DIAGNOSI) es presenta com una distribució de component gaussiana, amb una distribució extensa de velocitats, centrada a uns 20 cm/s. Les cues són característiques de una mescla complerta amb turbulència.

El diseny de projecte (PROGNOSI) mostra un comportament molt diferent, valors centrats al 0.1 m/s i una distribució lognormal, molt asimètrica. Els valors generals de velocitat són molt inferiors. S'ha de tenir en compte que a l'estat actual, els toroides presents al reactor donaven una forta component vertical a la velocitat. En el disseny de projecte, aquesta component ve de les corrents secundàries i és molt més modesta.

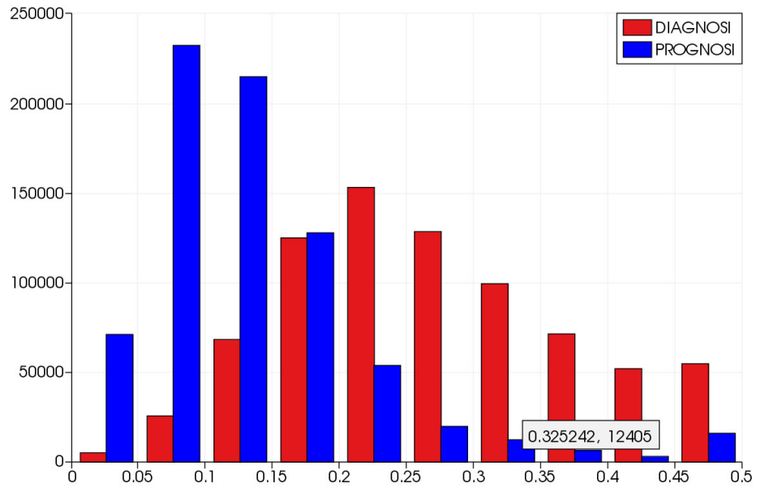


Figura 46. Histogrames de les velocitats als models de l'estat actual i l'estat de projecte.

6.3.3. VISCOSITAT TURBULENTA

El segon histograma de comparació es fa a partir dels valors de la viscositat turbulenta. Aquesta és la principal responsable de la capacitat de mescla i difusió, molt més que la difusió química del Liti. Els vaors de la DIAGNOSI està al voltant de 0.07 m^2/s, generats principalment als nuclis dels toroides.

En el cas de la prognosi es pot veure com els valors són molt inferiors, amb una mitja al voltant del 0.01 m^2/s. Aquesta falta de turbulència s'alinea amb la idea del flux en pistó, per tant s'interpreta positivament.

És important recordar que les condicions de contorn de les simulacions són les mateixes en ambdós casos, però a la realitat les condicions d'operació del reactor seran diferents, ja que en el nou projecte es modifiquen substancialment factors com la aireació o la recirculació interna.

Ja s'ha vist com en l'estat actual la aireació és la responsable de la creació d'importants cel·les convectives. En el disseny de projecte la reduïda secció del canal fa baixar sensiblement el Reynolds y per tant costa més generar aquestes cel·les. Tot i així no és descartable que un escenari d'una forta aireació es poguessin formar cel·les, amb un increment important de la difusió i per tant una pèrdua significativa de comportament en pistó, per a assemblar-se una mica a un reactor de mescla complerta.

Un procés semblant podria arribar a produir-se amb un increment de cabal per recirculació interna. Si el cabal augmenta la producció turbulenta també ho farà, però en principi no hauria de ser capaç de pertorbar el comportament en pistó. Es cert que una recirculació interna no modifica el temps mig de retenció hidràulica però també es cert que n'augmenta molt la desviació estàndard i fa que s'assembli a una gaussiana, com en un reactor de mescla complerta.

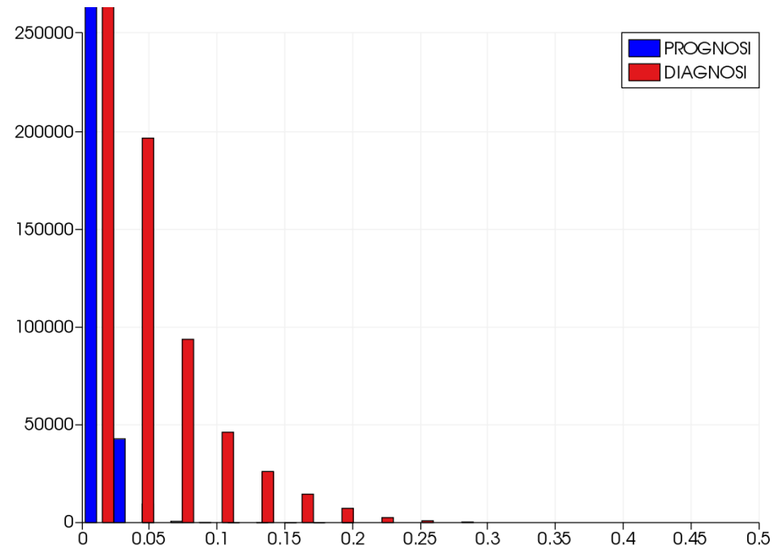


Figura 47. Histogrames de les viscositats turbulentes als models de l'estat actual i l'estat de projecte.

7. CONCLUSIONS

1. En aquest estudi s'han emprat mètodes de hidrodinàmica computacional CFD per a simular el reactor biològic de la EDAR de Reus, tant en l'estat actual com en el de projecte.
2. L'objectiu d'aquest estudi es comprovar que el nou disseny del reactor biològic de la EDAR de Reus acosta el funcionament hidràulic a un flux en pistó, per a lluitar contra el *bulking*. El flux en pistó no només es qüestió de geometria, la hidrodinàmica i la presencia de turbulència poden alterar el comportament. La solució de modificar el reactor per tal de tenir un flux en pistó ha vingut donada per l'assaig de traçadors i la diagnosi feta en el marc d'aquest projecte.
3. S'han simulat dos escenaris, el primer corresponent a l'estat actual i a les condicions de l'assaig amb traçadors efectuat (DIAGNOSI). El segon escenari es correspon a l'estat de projecte però amb les mateixes condicions de cabal que en l'assaig de traçadors (PROGNOSI), d'aquesta manera els resultats són comparables quantitativament.
4. Les successives simulacions efectuades en la fase de calibració han evidenciat la necessitat de fer us d'un model molt complex, multifàsic, amb superfície lliure i turbulència, capaç de reproduir el comportament de la aireació, que sembla tenir un paper fonamental en les capacitats de mescla dels reactors.
5. Les simulacions es fan emprant les mateixes condicions de contorn en el model corresponent a la DIAGNOSI i a la PROGNOSI. Aquestes condicions inclouen el cabal d'aigua, d'aire i condicions atmosfèriques.
6. La simulació de la DIAGNOSI ha permès comparar els resultats obtinguts amb el model amb l'assaig de traçadors realitzat. Per tal de dur a terme aquesta tasca es segueixen dues passes, d'una banda es fa una primera simulació on es resol la hidrodinàmica del reactor (velocitats i

turbulència) i posteriorment, amb aquest resultats, es fa un estudi de dispersió de contaminants per a simular el comportament de l'assaig del Liti.

7. **La comparació entre els resultats del model CFD i l'assaig de traçadors permeten afirmar que el model reprodueix amb un ajust acceptable la realitat dels reactors.**
8. Les simulacions dutes a terme al reactor de la EDAR de Reus sense la aireació no eren capaces de reproduir el comportament dels traçadors. Això no vol dir que en altres reactors o condicions no sigui possible simular sense aireació.
9. La hidrodinàmica de l'estat actual mostra una influència molt important de la aireació, que genera unes cel·les convectives molt visibles en els resultats de les simulacions, amb unes trajectòries toroïdals evidents per a les partícules que entren en el reactor.
10. A cada un dels cossos del reactor es forma una zona ascensional central molt important i un descens pel perímetre. Aquestes cel·les convectives afavoreixen la mescla a l'interior, justificant la hipòtesi d'un reactor de mescla complerta. L'efecte de la aireació en te una gran responsabilitat. Per tant la existència o no del mateix efecte al reactor projectat és crucial.
11. **La anàlisi dels resultats de l'estat actual permet identificar una sèrie de zones limitades on les velocitats són petites i d'altres on la mescla es petita, el que podria convertir potencialment aquestes zones en candidates a aigües mortes**.
12. En conjunt i com a resum es pot dir que el reactor presenta dues càmeres ben diferenciades, corresponents al selector i a la resta del reactor, i que tot i que la comunicació entre ambdues està limitada, cada una de elles representa una mescla complerta.
13. La simulació de la proposta de projecte mostra un comportament diferent. L'aigua circula de manera helicoïdal al llarg del canal, sense tenir les cel·les convectives provocades per la aireació, i governada pels corrents secundaris generats a les corbes del canal, que dominen sobre la estructura toroïdal que s'observava a la simulació de l'estat actual.
14. Aquesta falta d'impacte de la aireació a la hidrodinàmica del disseny de projecte redueix notablement la viscositat turbulenta, es a dir la capacitat de mescla del flux, cosa que contribueix al comportament flux en pistó.
15. **El model de projecte mostra amplies zones amb velocitats i turbulència molt petites, però és el que s'esperaria d'un pistó, per tant no s'allunya de l'objectiu del disseny.**
16. El moviment helicoïdal de l'aigua a l'interior del canal plegat de la proposta de projecte presenta una interacció amb les corbes molt important, i zones on la circulació vertical es a favor de les bombolles d'aire en ascensió i d'altres zones on circula en direcció contraria.
17. **La comparació de l'assaig de traçadors amb Liti simulat a l'estat actual i al de projecte mostra una diferencia de comportament important, que indica que la proposta de projecte aparentment es capaç de comportar-se com un flux en pistó, tal i com es pretén.**
18. La operació real del nou reactor inclou una recirculació interna important, no reflectida a las simulacions i que indubtablement repercuteix en el efluent del reactor i distribució dels temps d'arribada al sobreeixidor de sortida dels cabals d'entrada, incidint potencialment de manera negativa en el comportament del flux en pistó recollit en aquestes simulacions.
19. És esperable que a mesura que la recirculació augmentí de cabal els temps de retenció tinguin una distribució tendint a la de un reactor de mescla complerta, ja que la recirculació incrementa notablement les velocitats de circulació i per tant la mescla aparent.
20. En la operació futura de la central hi ha un tractament de desnitrificació que potencialment inclourà una zona anòxica en el reactor, que s'haurà de controlar amb uns agitadors, tot això també alterarà la hidrodinàmica local i hi ha una certa incertesa sobre l'impacte general en el comportament de pistó. La esveltesa del canal garanteix que l'abast de les agitacions és limitat, però falta identificar exactament quant.
21. Respecte a les limitacions de la modelació es pot dir que el següent nivell de complexitat vindria si es considerés la evolució de la població de bombolles a mesura que interaccionen amb el flux, variant de mida i forma, en el model actual mantenen el seu diàmetre constant. També es podrien considerar tot un seguit de condicions de funcionament de cabals, recirculacions i aireacions variades.

ANNEX Nº 05

GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

ÍNDEX DE L'ANNEX 5

1. INTRODUCCIÓ 1

2. RECOPILACIÓ D'INFORMACIÓ 1

3. DOCUMENTACIÓ 1

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es recull la documentació prèvia i la recopilada durant el desenvolupament del Projecte, utilitzada com a base de les alternatives de sanejament estudiades i pel disseny adequat de les noves instal·lacions de sanejament pel municipi de Reus

2. RECOPILACIÓ D'INFORMACIÓ

La documentació recollida per a l'elaboració del present projecte es relaciona a continuació:

- Estudi geotècnic per a l'ampliació de l'estació depuradora d'aigües residuals de Reus (Tarragona) per l'empresa Desenvolupament Territorial SL.

3. DOCUMENTACIÓ

D'acord amb la informació i fonts anteriorment relacionades, a continuació s'adjunten els documents obtinguts:

ESTUDI GEOTÈCNIC PER A L'AMPLIACIÓ DE L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS DE REEUS (TARRAGONA)

ESTUDI GEOTÈCNIC PER L'AMPLIACIÓ DE L'ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS DE REUS (TARRAGONA)

CLIENT:

INYPSA

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12612, Inscr. 1a. NIF B-25461443

INYPSA
Expedient núm.: I-3198-07
Data: 23/03/07
Obra: Ampliació de l'estació depuradora d'aigües residuals de Reus (TARRAGONA)

C/ de Vallbona, 22 25268 **Els Omells de Na Gaia** (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

Desenvolupament Territorial, S.L.

Índex

1. Presentació de l'estudi

2. Treballs de camp

   2.1. Descripció del solar
   2.2. Reconeixement del terreny
   2.3. Taula resum dels assaigs de laboratori

3. Descripció geològica i geotècnica

   3.1. Marc geològic
   3.2. Caracterització dels materials i comentari dels assaigs
   3.3. Hidrogeologia
   3.4. Agressivitat del terreny
   3.5. Agressivitat de l'aigua
   3.6. Ripabilitat
   3.7. Acceleració sísmica de referència

4. Conclusions

   4.1. Fonamentació i assentaments
   4.2. Empentes de terres
   4.3. Estabilitat de talussos

Annexes

Base de càlcul
Registre dels assaigs mecànics
Columna estratigràfica
Esquema de situació dels assaigs
Tall geològic de correlació
Assaigs de laboratori
Actes d'assaigs "in situ"
Fotografies

C/ de Vallbona, 22 25268 **Els Omells de Na Gaia** (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

1. PRESENTACIÓ DE L'ESTUDI:

A petició de:

INYPSA

G3 DT, S.L. ha realitzat el següent informe geotècnic segons les recomanacions fetes per les "Normas tecnológicas Españolas de Estudios Geotécnicos para cimentaciones NTE-CEG".

Segons ens indica el sol·licitant, es planteja la construcció de:

Tipus de construcció	Reactor biològic	Decantador secundari	Espessidor
Excavació aproximada	6 metres	4-5 metres	3 metres
Superfície aprox. d'ocupació (m^2)	5.225	960	175

Aquesta depuradora es situa als **afores de la població de Reus, al costat de la carretera vella de Salou.**

Per la realització del present estudi, s'ha dut a terme una campanya de camp tenint en compte que els objectius de l'estudi són:

- Estudi de l'entorn geològic de l'obra.
- Reconeixement, caracterització i potència dels materials del subsòl de solar, des del punt de vista geològic i geotècnic.
- Cota del nivell freàtic, quan es detecti dins les cotes assajades.
- Determinació de les càrregues admissibles dels materials sota diferents solucions de fonamentació.
- Estimació dels assentaments per a les càrregues admissibles exposades.
- Recomanacions sobre condicionants geològics i geotècnics que puguin afectar a l'obra.

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a NIF B-25461443

2. TREBALLS DE CAMP:

El dia 31 de gener de 2007, es va visitar l'obra per tal de:

- Realitzar una inspecció geològica del solar, reconeixent el tipus de terreny.
- Dissenyar la campanya de camp.
- Comprovar l'accessibilitat de la maquinària a l'interior del solar.
- Localitzar els punts on es realitzaran els assaigs.

2.1. Descripció del solar

El solar en estudi està situat dins de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR),a la població de Reus. Actualment el solar està limitat per la zona de compostatge, i els límits de la depuradora definits per uns arbres ubicats al costat dels camins públics i la carretera vella de Salou, que envolten la parcel·la.

Al solar s'accedeix des de la carretera vella de Salou. La seva superfície és totalment plana i parcialment pavimentada, el que no dificulta la realització de cap assaig. Es pot observar en els camins públics i en els talussos que envolten la depuradora, els materials del primer nivell descrits posteriorment.

Els edificis i les diverses instal·lacions existents dins del recinte de l'estació depuradora de característiques similars als projectats, no presenten cap tipus de patologies visibles.

2.2. Reconeixement del terreny

La campanya de camp s'ha realitzat els dies 31 de gener i 21 de febrer de 2007, i ha consistit en la realització de:

- 5 assaigs de penetració dinàmica tipus DPSH
- 3 sondeigs a rotació amb bateria contínua.

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a NIF B-25461443

- 13 assaigs de penetració estàndard amb extracció de mostra, realitzats dins dels sondeigs.
- Extracció de 2 mostres inalterades dins dels sondeigs.
- 1 extracció de mostra parafinada, dins un del sondeigs.
- Observacions de camp realitzades pel geòleg.
- Reportatge fotogràfic (veure annex fotogràfic)

Els assaig "in situ" han estat realitzats pel departament de sondeigs i prospecció del subsòl de la nostra mateixa empresa, ***acreditada en l'àmbit corresponent per la Generalitat de Catalunya. (Àmbit GTC-nº acreditació 06126GTC05(B))***

Inscr. Reg. Mercantil de Lleida Volum 665, Foli 203, Full nº L-12613, Inscripció 1ª NIF B-25461443

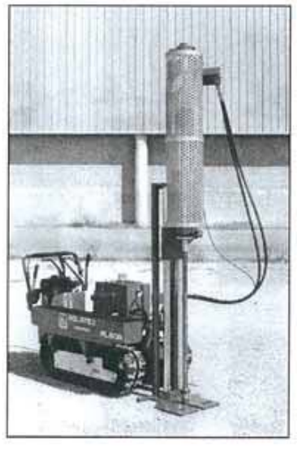
Desenvolupament Territorial, S.L.

Assaigs de penetració tipus "DPSH":

L'assaig consisteix a clavar en el terreny una barilla de secció circular mitjançant la caiguda d'una massa, per penetrar en intervals de 20 cm l'esmentada barilla. El comptatge del nombre de cops ens donarà un valor que anomenarem N_{20} , amb el que podrem obtenir la resistència a la penetració dinàmica del terreny en punta (ja que la punta és d'un diàmetre superior que la barilla i no es produeix resistència per fuste), així com la compacitat del terreny granular.

En el cas que el nombre de cops necessaris per travessar els 20 cm, sigui superior a 100, ó quan es superin 3 intervals consecutius de 75 cops considerarem rebuig a la penetració i s'abandonarà l'assaig.

Característiques de l'assaig:

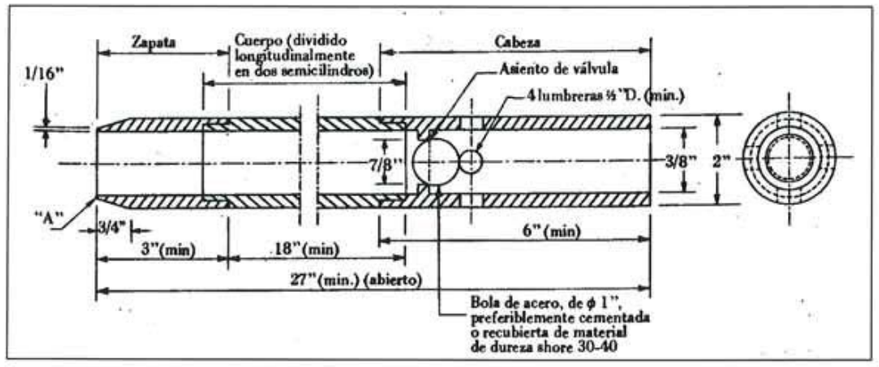


Alçada de caiguda del Pes: **75 cm**
Diàmetre de la punta de penetració:**51 mm**
Interval de penetració: **20 cm**
Pes : **63.5 Kg**

Inscr. Reg. Mercantil de Lleida Volum 665, Foli 203, Full nº L-12613, Inscripció 1ª NIF B-25461443

Assaig tipus S.P.T. ("Standard Penetration Test")

Per realitzar aquest assaig s'ha d'avançar primer amb un assaig normal fins arribar a la cota on interessa realitzar el test. En aquest punt s'introdueix la *cullera normalitzada** fins el fons i es colpeja amb la massa. No es conten els cops necessaris per introduir els primers 15 centímetres, ja que se suposa que el terreny en el fons del sondeig pot estar alterat. Si que es conten els cops realitzats per introduir la cullera els següents 30 centímetres. Aquest número de cops és el considerat **"número de penetració estàndard", N.**



***cullera normalitzada.** Gràfic extret de "Geotécnia y cimientos II" (J.A. Jiménez Salas, J.L. de Justo Alpañés, A.A. Serrano Gonzàlez)*

Dins la cullera es recupera la mostra. Aquesta mostra es considera remoldejada ja que el gruix de les parets del tub és molt gran en relació al diàmetre interior. De tota manera, permet conèixer la composició granulomètrica dels materials

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. - NIF B-25481443

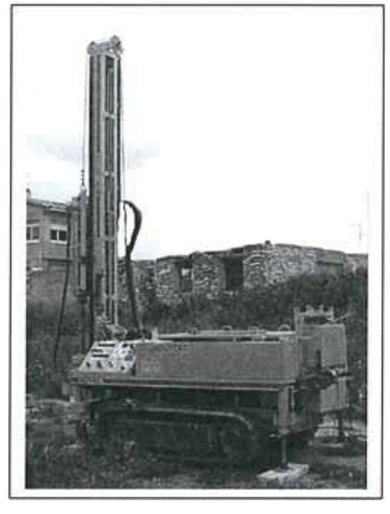
Desenvolupament Territorial, S.L.

Sondeig a rotació amb bateria continua

Els sondejos a rotació amb bateria contínua són perforacions de petit diàmetre que permeten reconèixer la naturalesa i la localització de les diferents capes del terreny, així com extreure mostres del mateix i realitzar assaigs *in situ.*

Els sondejos amb bateria contínua consisteixen en la perforació mitjançant un mecanisme de rotació equipat d'una bateria, normalment d' 1.5m. Aquesta bateria s'introdueix en el terreny per un mètode de rotació, i un cop plena es treu i es recupera la mostra recollida durant l'avanç del sondatge.

Aquest tipus d'assaigs s'utilitzen en roques o en sòls durs, i els diàmetres habituals són entre 65 i 140mm.



Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. - NIF B-25481443

C/ de Vallbona, 22 25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

Extracció de mostra inalterada

L'assaig consisteix en clavar en el terreny, amb un procediment semblant al de l'SPT, un pren-mostres seccionat de 78mm de diàmetre; dintre d'aquest hi ha un tub de PVC que farà que la mostra extreta conservi es seu estat natural d'humitat.

Per introduir aquest pren-mostres en el terreny es realitza mitjançant la caiguda d'una massa per penetrar en quatre intervals de 15cm l'esmentat tub. Fent la mitja del comptatge del número de cops de la inca dels tres últims intervals, ens donarà un valor anomenat N_{15}.

Aquest assaig és indicat per materials cohesius, ja que s'obtenen mostres per a la realització de diversos assaigs de laboratori (compressió simple, tall directe...)

Inscr. Reg. Mercantil de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

Resum dels treballs realitzats:

Els assaigs de camp realitzats es sintetitzen en els quadres que s'exposen a continuació:

	S-1	S-2	S-3
Cota d'inici (m)	0.00	0.00	0.00
Cota Nivell Freàtic (respecte la boca dels assaigs) (m)	-8.20	--	--
Cota assolida respecte la boca dels assaigs (m)	12.00	10.00	10.00

P: Assaig de penetració dinàmica tipus "DPSH".

	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Cota d'inici (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cota Nivell Freàtic (respecte la boca dels assaigs) (m)	--	-0.40	--	--	--
Cota assolida respecte la boca dels assaigs (m)	-9.00	-6.98	-5.75	-8.26	-5.29

S: Sondeig a rotació amb bateria continua.

La profunditat assolida en tots els assaigs de penetració dinàmica ha estat condicionada pel rebuig a la penetració, mentre que la profunditat assolida en els sondeigs a rotació amb bateria contínua ha estat la considerada suficient pel tècnic de l'empresa desplaçat a camp pels càlculs posteriors.

Es pren com a cota 0 metres el nivell la zona de la planta de compostatge. (veure esquema de situació)

Alhora donada la quantitat dels assaigs SPT realitzats, a continuació s'exposa un quadre resum dels assaigs i els resultats que s'obtenen, per cada un dels sondeigs:

Inscr. Reg. Mercantil de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

Sondeig S-1

Assaig	Cota	Colpeig	Resultat
SPT-1	-2.00 a -2.60	8/8/7/8	15
MI-1	-3.80 a -4.40	6/10/15/27	25
SPT-2	-6.00 a -6.60	45/36/39/32	68
SPT-3	-8.00 a -8.60	18/17/30/34	47
SPT-4	10.0 a -10.60	16/21/25/29	46
SPT-5	11.4 a -12.00	24/18/22/39	40

SPT: Assaig de penetració estàndard amb recuperació de mostra.
MI: mostra inalterada.

Sondeig S-2

Assaig	Cota	Colpeig	Resultat
SPT-1	-2.00 a -2.60	15/15/16/31	31
SPT-2	-4.00 a -4.60	5/7/9/20	16
SPT-3	-6.00 a -6.60	15/24/30/48	54
SPT-4	8.00 a -8.60	50(R)	R

SPT: Assaig de penetració estàndard amb recuperació de mostra.

Sondeig S-3

Assaig	Cota	Colpeig	Resultat
SPT-1	-2.00 a -2.60	9/12/16/16	28
SPT-2	-4.00 a -4.60	14/12/15/15	27
MI-1	-5.00 a -5.60	9/12/16/16	28
SPT-3	-6.00 a -6.60	13/30/41/39	69
SPT-4	8.00 a -8.60	30/35/31/25	56

SPT: Assaig de penetració estàndard amb recuperació de mostra.
MI: mostra inalterada.

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Full 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a - NIF B-25461443

Desenvolupament Territorial, S.L.

2.3. Taula resum dels assaigs de laboratori

Mostra	SPT-2	MI-1	SPT-2	MI-1
Assaig	S-1	S-1	S-2	S-3
Cota (m.)	-6.00 a -6.60	-3.80 a -4.40	-4.00 a -4.60	-5.00 a -5.60
Granulometria (mm.)	% que pasa	% que pasa	% que pasa	% que pasa
5	52.6		96.9	88.1
2	41.5		91.7	82.8
0.40	21.0		75.5	61.0
0.080	10.2		58.3	46.5
Límits d'Atterberg				
Límit líquid			25.8	26.5
Límit plàstic			17.5	17.0
Índex de plasticitat	No plàstic		8.3	9.5
Clasificació (S.U.C.S)	GP-GM		CL	SC
Tall directe				
Angle de fregament intern (º)		41.80		30.86
Cohesió (kg/cm^2)		0.98		0.43
Compressió simple				
Resistència (kg/cm^2)				1.69
Deformació (%)				1.81
Anàlisis químiques				
Sulfats (mg/kg SO_4)	584.32			469.27
Sulfats (mg/kg SO_3)	486.44			390.67
% SO_4	0.0584			0.0469
% SO_3	0.0486			0.0391
Material	Graves amb matriu sorrenco-llimosa	Argiles sorrenques	Argiles sorrenques amb indicis de graves	Sorres argiloses

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Full 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a - NIF B-25461443

C/ de Vallbona, 22 25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA:

3.1. Marc geològic

Els estudis s'han realitzat sobre materials que formen part de l'anomenada Fossa del Vallès-Penedès, en el seu sector Sud Occidental.

Aquesta fossa tectònica, que separa les serralades Litoral i Prelitoral de la Cadena Costanera Catalana, es formà a inicis del Miocè, dins d'una etapa de "rifting" relacionat amb la creació d'una conca marina entre Catalunya i Balears, dins el context de la Mediterrània Occidental.

A principis del Miocè, en aquesta fossa, es produí l'enfonsament de materials paleozoics i mesozoics de l'antic Massís Catalano-Balear. Aquests materials enfonsats constituïren el sòcol sobre el qual es dipositá la potent sèrie miocena.

La sèrie estratigràfica miocena s'inicia amb la sedimentació de conglomerats i gresos continentals, producte de ventalls al·luvials, durant el Burdigalià inferior.

Al damunt s'observen dipòsits de lutites vermelles i grises i guixos, durant el Burdigalià superior, que representen dipòsits de transició continental-marina.

La part més potent de la sèrie correspon al Languià, i correspon a roques sedimentàries d'origen marí formades per les calcàries bioclàstiques blanquinoses i les calcàries esculloses del Penedès. Les calcàries representen dipòsits de plataformes carbonàtiques molt ben desenvolupades, en un moment de transgressió marina generalitzada en tota la Fossa del Penedès.

3.2. Caracterització dels materials i comentari dels assaigs

Mitjançant la interpretació dels resultats obtinguts amb els assaigs de penetració dinàmica, els sondeigs a rotació, les diferents mostres de terreny extretes i les observacions de camp realitzades pel geòleg,

Inscr. Reg. Mercc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

Desenvolupament Territorial, S.L.

s'han establert **tres nivells geològics/geotècnics:** (veure annex registre assaigs mecànics i tall de correlació)

1er nivell

Aquest nivell està format per ***argiles molt sorrenques amb alguna grava i nòdul,*** tot amb una tonalitat marronosa clara i un aspecte bastant cohesiu. Localment dins d'aquest nivell la fracció sorrenca pot ser major que la fracció argilosa en algun tram, però amb caràcter general la fracció predominant és l'argilosa.

Una característica d'aquest nivell és que al llarg de la seva part més superior, presenten graves de naturalesa poligènica amb un diàmetre màxim de 6 cm i es desenvolupen trams força carbonatats, denominats **crostes carbonatades**, els quals adopten un aspecte d'un conglomerat de gra fi amb una tonalitat marró-vermellosa. Segons anem aprofundint dins d'aquest nivell desapareixen els trams de crostes i també les graves.

Aquest primer nivell s'ha caracteritzat a partir de la testificació dels materials extrets en els sondeigs S-1, S-2 i S-3.

Aquests materials, d'edat Quaternària, presenten una potència de 5.35 metres a la zona de S-1, 6.15 metres a la zona de S-2, 7.30 metres a la zona de S-3, 7.20 metres a la zona de P-1, 6.20 metres a la zona de P-2, 4.6 metres a la zona de P-3, 4.80 metres a la zona de P-4, i 5,20 metes a la zona de P-5 (veure tall de correlació).

Els valors de *densitat i resistència són variables* segons el grau de carbonatació dels materials. Així, els valors més elevats tant de resistència com de densitat es detecten al llarg dels trams superficials més carbonatats (amb desenvolupament de *crostes*) on s'han obtingut uns valors de **colpeig N_B entre 35 i valors molt propers al rebuig a la penetració** per Nb=100, amb un valor mitjà de **N_{Bmig}=59**. Segons anem aprofundint dins d'aquest nivell la resistència i la densitat dels materials disminueixen notablement, amb valors de **colpeig N_B entre 10 i 34**, amb un valor mitjà de **N_{Bmig}=19**. Els assaigs SPT realitzats en aquest nivell han donat uns resultats d**e N_{SPT} entre 15 i 31** en els trams menys carbonatats i de **N_{SPT}=69** en els trams més carbonatats.

Inscr. Reg. Mercc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

C/ de Vallbona, 22 25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

La mostra inalterada extreta del sondeig S-3 i la mostra SPT-2 extreta del S-2 dins d'aquest nivell, s'han enviat al laboratori per realitzar-les-hi els següents assaigs:

Anàlisi granulomètric per tamissat, amb valors que oscil·len entre **8.3-17.3 % de graves de tamany fi-mig, 33.4-36.3% de sorres mitges-grolleres, i 46.5-58.3% de fins.**

Assaig de límits d'Attenberg per determinar-ne la plasticitat, amb un resultat de **ω_L entre 25.8 i 26.5, ω_P entre 17.0 i 17.5** i **IP entre 8.3 i 9.5.**

A partir de les dades extretes dels assaigs de laboratori realitzats i segons la classificació de sòls de la SUCS, aquests materials es classifiquen com un **sòl tipus CL-SC** que es defineix com unes argiles sorrenques - sorres argiloses.

Aquests materials presenten una densitat mitja aparent de 2.07 Tn/m^3, i una humitat natural de mitja del 15%.

De la mateixa manera, amb les mostres inalterades extretes dels sondeigs S-1 i S-3, s'ha realitzat un *assaig de tall directe* a cadascuna d'elles amb un resultat de:

MI-1 (S-1): **Φ=41.80º** i **c_u=0.98 kg/cm^2 – corresponent al tram d'argiles sorrenques**

MI-1 (S-3) **Φ=30.86º** i **c_u=0.43 kg/cm^2 - corresponent al tram de sorres argiloses**

Per finalitzar, amb la mostra inalterada MI-1 extreta del sondeig S-3, s'ha realitzat un *assaig de trencament a compressió uniaxial*, amb un resultat de ***resistència a la compressió simple*** **q_u=1.69 kg/cm^2 amb una deformació associada del 1.81%.**

2^{on} nivell

Aquest nivell està caracteritzat per ***graves de naturalesa calcària força arrodonides, amb un diàmetre màxim de 11 cm, amb matriu sorrenca.*** Aquest nivell és continu en els sondeigs S-2 i S-3 mentre que en el sondeig S-1 apareix al llarg d'aquest nivell trams on les sorres predominen sobre les graves i una intercalació d'un nivell

Inst. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. Nif B-25461443

decimètric d'argila. S'ha caracteritzat a partir de la testificació dels materials extrets en tots els sondeigs realitzats.

Aquests materials, també d'edat Quaternària, presenten una potència màxima detectada de 5.65 metres a a zona de S-1, mentre que a la

zona de S-2 i S-3 no es detecta tot el seu gruix. En tots els assaigs de penetració s'assoleix el rebuig a la penetració en aquest nivell. (veure tall de correlació).

La mostra SPT-2, extreta en el sondeig S-1 dins d'aquest nivell entre les cotes -6.00 m a -6.60 m, s'ha enviat al laboratori per a realitzar-hi els següents assaigs:

Anàlisi granulomètric per tamissat, amb un resultat de **58.5% de graves mitges, 31.2% de sorres principalment grolleres, i 10.2% de fins.**

Assaig de límits d'Attenberg per determinar-ne la plasticitat, amb un resultat de **no plàstic.**

A partir de les dades extretes dels assaigs de laboratori realitzats i segons la classificació de sòls de la SUCS, aquests materials es classifiquen com un **sòl tipus GP-GM**, que es defineix com unes graves amb matriu sorrenca.

Des del punt de vista geomecànic presenta una *compacitat entre mitja i densa, amb una capacitat portant elevada.* Els registres dels assaigs mecànics són força heterogenis degut a la pròpia naturalesa d'aquests materials. Presenten valors de colpeig **N_B compresos entre 27 i el rebuig a la penetració**, amb un valor mitjà de **N_{Bmig}=60**. Dels assaigs SPT realitzats en aquest nivell s'obtenen **valors de N_{SPT} que oscil·len entre 47 i el rebuig a la penetració.**

3er nivell

Aquest nivell està format per ***argiles molt compactes, parcialment litificades amb alguna graveta calcària de petit diàmetre***, tot amb una tonalitat ocre clara.

Aquests materials, d'edat Quaternària, únicament s'han detectat en el sondeig S-1 i presenten una potència de 2 metres, tot i que segons la

Inst. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. Nif B-25461443

bibliografia consultada, aquests materials presenten potències superiors a les detectades en el sondeig.

Des del punt de vista geomecànic aquests materials presenten una *compacitat i resistència elevada, amb* **valors de N_{SPT} de 40 i 46.**

3.3. Hidrogeologia

En data de la realització dels treballs de camp únicament es va detectar presència de **nivell freàtic a partir de la cota aproximada de –8.20 metres** en el sondeig S-1. Aquesta mesura del nivell freàtic s'ha realitzat en el piezòmetre de control instal·lat en aquest sondeig.

Cal destacar que en el penetròmetre P-2, també s'ha detectat presència de nivell freàtic a partir de la cota -0.40 metres. Aquesta circumstància es deguda que aquest penetròmetre ha estat realitzat al costat d'una arqueta d'aigua on el dia de treballs de camp hi havia una bomba d'aigua en el seu interior. No es considera que aquest penetròmetre en condicions normals presenti nivell freàtic superficial.

Igualment, no s'observa cap riera ni cap curs hídric que pugui afectar a l'obra ni a les futures infraestructures.

3.4. Agressivitat del terreny

De la mostra inalterada MI-1 extreta del sondeig S-3 dins dels materials del *primer nivell* s'ha realitzat una anàlisi quantitativa de presència de sulfats per tal de determinar l'agressivitat del terreny al formigó, amb un resultat de:

469.27 mg SO_4/kg (veure annex d'assaigs de laboratori)

Igualment, de l'assaig SPT-2 realitzat al sondeig S-1 dins dels materials del *segon nivell,* s'ha realitzat també una anàlisi quantitativa de presència de sulfats per tal de determinar l'agressivitat del terreny al formigó, amb un resultat de:

584.32 mg SO_4/kg (veure annex d'assaigs de laboratori)

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

Desenvolupament Territorial, S.L.

3.5. Agresividad del agua

D'una mostra d'aigua, recuperada del piezòmetre de control instalat al sondeig S-3, es va determinar el grau d'agressivitat, essent el resultat de:

AGRESSIVITAT DÈBIL (veure annex d'assaigs de laboratori)

3.6. Ripabilitat

Segons el projecte executiu, es preveu un rebaix addicional del terreny que varia de profunditat segons la infraestructura a construir. Així, per a la construcció del reactor biològic, es preveu una excavació de 6 metres, pel decantador secundari es preveu una excavació entre 4 i 5 metres, mentre que per la construcció de l'espessidor es preveuen excavacions de 3 metres.

Així, no es preveu que l'excavació dels materials del *primer nivell* com els del *segon nivell* de solar fins la cota de fonamentació de les diferents estructures, pugui presentar problemes des del punt de vista mecànic, podent-se utilitzar maquinària convencional. Únicament els trams superficials força carbonatats (trams de crostes), les prestacions de la maquinària es podrien veure minvades, tenint que recórrer a la utilització de maquinària més pesada o bé més contundent, tipus martell pneumàtic.

3.7. Acceleració sísmica de referència

A efectes d'aplicació de la Norma de Construcción Sismorresitente NCSE-02, es donaran el paràmetres de l'acceleració sísmica bàsica corresponent a la zona estudiada, i el coeficient C, depenent a les característiques geotècniques del terreny on es realitzarà la fonamentació.

L'acceleració sísmica s'obté del Mapa de Perillositat Sísmica inclòs en la esmentada Norma i que estableix per a cada punt del territori l'acceleració sísmica bàsica, $\mathbf{A_B}$. A la zona d'estudi, a prop de la ciutat de **Reus**, s'estableix una acceleració sísmica bàsica de:

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

C/ de Vallbona, 22 25268 **Els Omells de Na Gaia** (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

A_B = 0,04 g (essent *g* el valor de la gravetat)

Cal indicar que l'aplicació de la norma resistent no és obligatòria en el cas d'edificis d'importància normal quan l'acceleració sísmica de càlcul sigui inferior a 0,08 g.
L'acceleració sísmica de càlcul, **A_C** es defineix com el producte següent:

$$A_c = S \cdot \rho \cdot A_B$$

On

A_B, és l'acceleració sísmica bàsica

ρ, és un coeficient adimensional de risc on el seu valor es dóna en funció de la vida de l'edifici en anys per la que es projecta l'edifici.

Aquest paràmetre bé donat per:

Construccions d'importància normal $\rho = 1,0$
Construccions d'importància especial $\rho = 1,3$

S, és coeficient d'amplificació del terreny. Es pren el valor:

per $\rho \cdot A_B < 0,1g$ $\quad S = C/1.25$

per $0,1g < \rho \cdot A_B < 0,4g$ $\quad S = \frac{C}{1.25} + 0.33 \cdot \left(\frac{\rho \cdot A_B}{g} - 0.1 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1.25} \right)$

per $0,4g < \rho \cdot A_B$ $\quad S = 1$

C, és el coeficient del terreny. Aquest coeficient depèn de les característiques geotècniques del terreny on es realitza la fonamentació.

Per obtenir el coeficient **C de càlcul** es determinaran els espessors de cada un dels tipus de terrenys, existents els 30 primers metres sota la superfície, i **s'adoptarà el valor de la mitja ponderada.**

A cada un dels nivells establerts se'ls associa el següent tipus de terreny i el següents coeficients, que queden recollits en la següent taula:

Inst. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, full n. L-12613, Inc. 1a. Nif B-25461443

Nivells	Tipus de terreny	Gruix	Coef. C(*)
1er nivell	Tipus IV	7.30 m	2
2on nivell	Tipus III	5.65 m	1.6
3er nivell	Tipus III	>2m	1.6

(*) Els valors de C associat a l'últim dels nivells descrits es pot associar fins a la cota de 30 metres.

El projectista o en el seu cas el promotor haurà d'establir l'ús de l'edifici al llarg de la seva vida útil, a fi d'establir la classificació dins el grup corresponent, d'acord amb el que s'estableix a la "Norma de Construcción Sismorresitente NCSE-02".

Inst. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, full n. L-12613, Inc. 1a. Nif B-25461443

4. CONCLUSIONS:

Les recomanacions es donen en funció dels resultats obtinguts a partir dels colpeigs dels assaigs de penetració dinàmica, els sondeig a rotació amb bateria continua, els assaigs SPT i les observacions de camp realitzades pel geòleg.

4.1. Fonamentació i assentaments

Segons les litologies observades s'ha associat a cada un dels nivells descrits unes característiques geològiques i geotècniques diferents que queden resumides en el quadre següent:

	N_b	Nb_{mitja}	N_{SPT}	Densitat (Kg/cm^3)	Cohesió (Kg/cm^2)	Angle de Fregament intern	Tipus de material
1r nivell	*10-34*	*19*	*Des de 15 fins a 31*	*2.07*(2)	0.7 (2)	36.13º (2)	*Argiles sorrenques amb alguna grava i nòdul*
	35-119	*59*	*69*	*2.1* (1)	*2* (1)	*42º (1)*	*Trams més carbonatats i crostes*
2n nivell	*27-R*	*60*	*Des de 47 fins a R*	*2.1 (1)*	*0.05 (1)*	*38º (1)*	*Graves amb matriu sorrenca / sorres amb graves*
3r nivell	--	--	*40 i 46*	*1.95 (1)*	*0.5 (1)*	*30º (1)*	*Argiles litificades amb alguna gravetes*

(1) Els paràmetres de cohesió, angle de fregament intern i densitat s'han obtingut de les relacions que s'estableixen en el "Mecànica de suelos y cimentaciones" de l'autor Carlos Crespo Villalaz, a partir de la resistència dels materials.

(2) Valors numèrics mitjos obtinguts dels resultats dels assaigs de laboratori

Segons la informació aportada pel projecte executiu es preveu la realització de tres tipus d'infraestructures; un reactor biològic (amb un rebaix implícit del terreny de 6 metres), un decantador secundari

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. - NIF B-25461443

(amb un rebaix del terreny entre 4 i 5 metres) i un espessidor (amb un rebaix del terreny actual de 3 metres).

Així, analitzades totes les dades (tant del projecte executiu com dels obtinguts de la campanya de sondeigs i d'assaigs de penetració realitzats), i donades les característiques dels materials del subsòl del solar, a continuació es donen les recomanacions de fonamentació per a cadascuna de les estructures projectades.

- **REACTOR BIOLÒGIC**

Aquesta infraestructura és la més gran de totes les que es realitzaran i la que major profunditat d'excavació requereix, amb uns 6 metres respecte el nivell actual del terreny.

Un cop realitzat aquest rebaix, es preveu que aflorin en tota la superfície els materials del *segon nivell* a excepció de la zona de P-1, on aquest materials no afloraran fins a la cota -7.20 metres.

Donades les característiques dels materials del *subsòl del solar*, el tipus d'estructura projectada i tenint en compte la necessitat de fonamentar sempre en el mateix nivell geològic / geotècnic (amb la finalitat d'evitar assentaments diferencials) es podrà fonamentar sempre damunt dels materials *del segon nivell descrit* adoptant una **tensió admissible** de:

Q_a= 2.50 Kg/cm² amb un factor de seguretat de F=3 inclòs.

Per l'estimació del **coeficient de balast** es podrà adoptar el valor de:

K_{30} = Extret de la bibliografia "Jiménez Salas" que relaciona el colpeig amb les K_{30} (K_s)

K_{30} = **20 Kg/cm³**

A aquest valor, K_{30}, se l'hi haurà d'aplicar la correlació corresponent a l'ample de llosa utilitzat, per obtindre el **mòdul de balast**, segons la fòrmula:

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. - NIF B-25461443

$K_b = K_{30}\,((B+30)/2B)^2$ (materials granulars)

(B, ample de llosa en cm)

Els **assentaments** màxims previstos per les càrregues admissibles recomanades anteriorment seran inferiors a:

S < 1.60 cm

- **DECANTADOR SECUNDARI**

Aquesta infraestructura presenta una morfologia circular, amb un diàmetre aproximat de 35 m i requereix unes excavacions al voltant de 4.5 metres respecte a la superfície actual on s'han realitzat els assaigs de camp.

Un cop realitzat aquest rebaix, es preveu que aflorin a tota la superfície de l'excavació els materials del *primer nivell* descrit tot i que els materials del *segon nivell* quedaran a molt poca profunditat.

Així, donades les característiques dels materials del *subsòl del solar*, el tipus d'estructura projectada i tenint en compte la necessitat de fonamentar sempre en el mateix nivell geològic / geotècnic (amb la finalitat d'evitar assentaments diferencials) es podrà fonamentar sempre damunt dels materials *del primer nivell descrit* adoptant una **tensió admissible** de:

Q_a= 1.6 Kg/cm^2 amb un factor de seguretat de F=3 inclòs.

Per l'estimació del **coeficient de balast** es podrà adoptar el valor de:

K_{30} = Extret de la bibliografia "Jiménez Salas" que relaciona el colpeig amb les K_{30} (K_s)

K_{30} = **6 Kg/cm^3**

A aquest valor, K_{30}, se l'hi haurà d'aplicar la correlació corresponent a l'ample de llosa utilitzat, per obtindre el **mòdul de balast**, segons la fòrmula:

Inscr. Reg. Mercantil de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

Desenvolupament Territorial, S.L.

$K_b = K_{30}\,((B+30)/2B)^2$ (materials granulars)

(B, ample de llosa en cm)

Els **assentaments** màxims previstos per les càrregues admissibles recomanades anteriorment seran inferiors a:

S < 1 cm

- **ESPESSIDOR**

Aquesta infraestructura presenta també una morfologia circular al igual que el decantador secundari, però amb un diàmetre menor, d'aproximat de 15 m i requereix unes excavacions de 3 metres respecte a la superfície actual del terreny.

Un cop realitzat aquest rebaix, es preveu que aflorin a tota la superfície de l'excavació els materials del *primer nivell* descrit.

Donades les característiques dels materials del *primer nivell* i el tipus d'estructura projectada, es podrà fonamentar damunt dels materials d'aquest *primer nivell* adoptant una **tensió admissible** de:

Q_a= 1.6 Kg/cm^2 amb un factor de seguretat de F=3 inclòs.

Per l'estimació del **coeficient de balast** es podrà adoptar el valor de:

K_{30} = Extret de la bibliografia "Jiménez Salas" que relaciona el colpeig amb les K_{30} (K_s)

K_{30} = **6 Kg/cm^3**

A aquest valor, K_{30}, se l'hi haurà d'aplicar la correlació corresponent a l'ample de llosa utilitzat, per obtindre el **mòdul de balast**, segons la fòrmula:

$K_b = K_{30}\,((B+30)/2B)^2$ (materials granulars)

(B, ample de llosa en cm)

Inscr. Reg. Mercantil de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

C/ de Vallbona, 22 25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

Els **assentaments** màxims previstos per les càrregues admissibles recomanades anteriorment seran inferiors a:

S < 2.40 cm

4.2. Empentes de terres

Com a valors de densitat, cohesió i angle de fregament intern es poden adoptar, pel càlcul d'empentes de terres, els valors donats en el quadre de l'apartat 4.1, segons el tipus de material.

4.3. Estabilitat de talussos

Degut a l'excavació que s'ha de realitzar, quedaran oberts alguns talussos d'alçades compreses entre 3 i 6 metres i que afectaran únicament als materials del *primer i segon nivell*.

Per avaluar l'estabilitat dels talussos resultants de l'excavació del terreny per la construcció de les diferents estructures projectades s'ha utilitzat el criteri d'estabilitat de talussos en sòls de Hoek i Bray que té en compte l'alçada i l'angle del talús, la cohesió i densitat dels materials que afecta i la posició i del nivell freàtic, en el cas que n'hi hagi (no hi ha presència de nivell freàtic fins a la cota -8.20 metres).

A continuació, per cadascun dels nivells anteriorment definits, es realitza una recomanació dels talussos a executar, considerant un talús amb una alçada màxima depenent de les excavacions a realitzar en cadascuna de les estructures. Les següents recomanacions es donen a *curt termini* (a nivell constructiu) on es considera un factor de seguretat de F=1.3, i a *llarg termini* (talussos definitius) on es considera un factor de seguretat de F=1.5

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 202, Full n. L-12613, Inscr. 1a NIF B-25401443

Desenvolupament Territorial, S.L.

REACTOR BIOLÒGIC:

Per aquesta estructura, amb un rebaix del terreny de 6 metres que afectarà als materials del *primer i segon nivell*, es podran executar talussos amb els següents angles:

	Litologia	Talús a curt termini	Talús a llarg termini
Nivell 1	Argiles sorrenques amb alguna grava i nòdul. Desenvolupament de crostes superficials	87º	83º
Nivell 2	Graves amb matriu sorrenca	67º	54º

DECANTADOR SECUNDARI:

Per aquesta estructura, amb un rebaix del terreny d'aproximadament 4.5 metres que afectarà únicament als materials del *primer nivell*, es podran executar talussos amb els següents angles:

	Litologia	Talús a curt termini	Talús a llarg termini
Nivell 1	Argiles sorrenques amb alguna grava i nòdul. Desenvolupament de crostes superficials	90º	88º

ESPESSIDOR:

Per aquesta estructura, amb un rebaix del terreny de 3 metres que afectarà únicament als materials del *primer nivell*, es podran executar talussos amb els següents angles:

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 202, Full n. L-12613, Inscr. 1a NIF B-25401443

C/ de Vallbona, 22 25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

	Litologia	Talús a curt termini	Talús a llarg termini
Nivell 1	Argiles sorrenques amb alguna grava i nòdul. Desenvolupament de crostes superficials	90º	90º

A la vista de les dades exposades i tenint en compte els valors de cohesió i angle de fregament intern obtinguts en el laboratori per els materials del *primer nivell*, es podran realitzar els **talussos provisionals (a curt termini) amb angles d'inclinació subverticals** en els materials del *primer nivell*.

Els talussos en els materials del *segon nivell* en canvi, es consideren ***estables a curt termini amb angles d'inclinació inferiors a 67º***. Això es degut a la naturalesa granular d'aquests materials i la seva cohesió pràcticament nul·la.

Per tot això, es recomana realitzar els talussos sense superar mai els angles d'inclinació màxims exposats (això afecta als materials del primer nivell i segon nivell) o bé realitzar una estructura de contenció tipus mur o pantalla per estabilitzar els talussos i poder realitzar-los amb angles d'inclinació verticals.

Per finalitzar es recomana tenir oberts els talussos el mínim temps possible, ja que l'acció dels agents externs com l'aigua o el vent podria desestabilitzar-lo i provocar el trencament.

Inic. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, full n. L-12612, Inscr. 1a NIF B-25461443

G3 D T S.L. sol·licita que si se detectessin anomalies, respecte les dades que s'exposen, durant l'execució de la obra agrairíem que ens avisessin, igualment restem a la seva disposició per qualsevol consulta i/o dubte que vulguin realitzar, en el telèfon 93 426 22 79.

Informe Geotècnic,
Expedient Núm.: I-3198-07

Els Omells de Na Gaia, 23 de març de 2007

Inic. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, full n. L-12612, Inscr. 1a NIF B-25461443

Desenvolupament Territorial, S. L.
CIF B-25461443
C/ Església, 18 - Tel. 973 33 12 12
25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida

Xavier Barrenetxea
Geòleg col. núm.: 5145

Eva Vázquez i Marcet
Geòleg col. núm.: 4302
Responsable Dpt. de Geologia

acegac
Empresa associada a l'Associació de Consultors i Empreses de Geologia Aplicada de Catalunya.
www.acegac.com

BASE DE CÀLCUL

BASE DE CÀLCUL

El procediment de càlcul utilitzat sempre comprèn els següents passos:

- Determinació de la tensió de trencament del terreny - per unes dimensions de sabates determinades.
- Càlcul de la tensió admissible, aplicant a l'anterior el coeficient de seguretat establert.
- Reajustament, si s'escau, de les dimensions de fonamentació.
- Càlcul dels assentaments previsibles.
- Modificació dels càlculs anteriors si els assentaments no són admissibles.

Tensió admissible

Un cop analitzat el procediment de càlcul i donat que partim de la premissa que els sòls sota la cota de fonamentació són heterogenis, a efectes de càlcul s'aplica el mètode que proposa el llibre de "*Curso aplicado de cimentaciones*", en el seu capítol 2, de J. Maria Rodríguez Ortiz y otros. En aquest llibre es proposen pel càlcul de tensions admissibles de fonamentacions superficials, ja sigui sabates aïllades, corregudes o llosa de fonamentació, els criteris de trencament dels terrenys bicapa.

Segons aquestes premisses es redueixen les diferents capes que es diferencien donada l'extensió de la superfície de trencament , a dues úniques capes, la reducció a aquesta segona capa es realitza amb la mitja ponderada de les diferents capes a considerar. S'aplicarà la profunditat de l'extensió de la superfície de trencament que es consideri més desfavorable.

Amb aquest mètode s'han de tenir en compte les pressions de trencament de la 1era capa i la 2ona capa, i aplicar les correccions que es donen segons quina sigui la relació entre les característiques de resistència de cada una de les dues capes considerades.

Pel càlcul de les tensions de trencament de cada una de les capes utilitzarem, i en el cas de caracteritzar les capes a partir de la seva ***cohesió i angle de fregament intern***, i considerant ***sabates corregudes***, la fórmula proposada per Terzaghi:

$$Qd = C \cdot Nc + \gamma \cdot Z \cdot Nq + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot Nw$$

Inscrita Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Full 203, Full nº L12613, Inscr. 1ª NIF B-25461443

Pel càlcul de les tensions de trencament de cada una de les capes, i en el cas de caracteritzar les capes a partir de la seva ***cohesió i angle de fregament intern***, i considerar ***sabates aïllades*** , la fórmula proposada per Terzaghi:

$$Qd = 1.3 \cdot c \cdot Nc + \gamma \cdot Z \cdot Nq + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot Nw$$

on:

Qd = Capacitat de càrrega límit (en Kg/m^2).
c = Cohesió del sòl (en Kg/m^2).
γ = Pes volumètric del sòl (en Kg/m^3).
Z = Profunditat de desplant de la fonamentació (en m).
B= Ample de la sabata quadrada o dimensió menor de la sabata rectangular (en m).
Nc', Nq', Nw' = factors de càrrega que s'obtenen a partir de l'angle de fregament intern (φ).

Pel càlcul de la tensió admissible en el cas de considerar un ***terreny granular, sorrenc, o bé assimilable a aquestes característiques***, tindrem en compte els valors que s'obtenen de la N_{spt}, i a partir de les formules proposades per Terzaghi i Peck:

Per sabates < 1.2 m de costat

$$Q_{adm.} = N \times S / 8$$

Per sabates > 1.2 m de costat:

$$Q_{adm.} = N / 12 \times S / (B + 0.3) / B)^2$$

On:

N = Valor obtingut a partir de l'assaig SPT.
S = Valor de l'assentament admissible en polsades; S:1(2.54 cm).
B = Ample de sabata en metres.

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Folli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25601443

Desenvolupament Territorial, S.L.

Assentaments

A partir de les consideracions de terrenys multicapa donats, en el mateix capítol del llibre citat, es proposen a partir del supòsit que estem davant de materials amb comportaments elàstics, un mètode pel càlcul d'assentaments que utilitza correlacions entre N, colpeig SPT, i el mòdul de deformació E.

El mètode de Schmertmann, suposa que els assentaments queden limitats a una profunditat de 2B, en el cas de sabates aïllades o llosa de fonamentació i 4B, en el cas de sabates corregudes.

Aquest mètode es basa en el sumatori de tots els assentaments que s'obtenen per cada una de les diferents capes definides i calculades a partir de la fórmula següent:

$$S = C_i \, q \sum I / E - \Delta z$$

On:

C_i = factor que depèn de l'empotrament de la sabata.

I = Coeficient d'influència que representa la relació de les tensions admissibles en profunditat.

E = mòdul de deformació definit per Schmertmann, que s'obté de multiplicar 2.5, en el cas de sabates aïllades i 3.5 en el cas de corregudes, pel colpeig del penetròmetre estàtic. Aquest colpeig s'obté de la relació entre N (N_{spt}), amb uns factors de conversió establerts per cada un dels diferents tipus de material.

Amb aquests valors que s'obté s'haurà de comprovar que els assentaments absoluts de cada una de les sabates és menor a 2.54 (1 polzada), en el cas de considerar sabates i menor a 5 cm (2 polzades), en el cas de considerar una llosa de fonamentació, que són els assentaments màxims admissibles establerts per a les estructures de formigó, segons Terzaghi.

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Folli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25601443

C/ de Vallbona, 22 25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

REGISTRE D´ASSAIGS MECÀNIC

Desenvolupament Territorial, S.L.

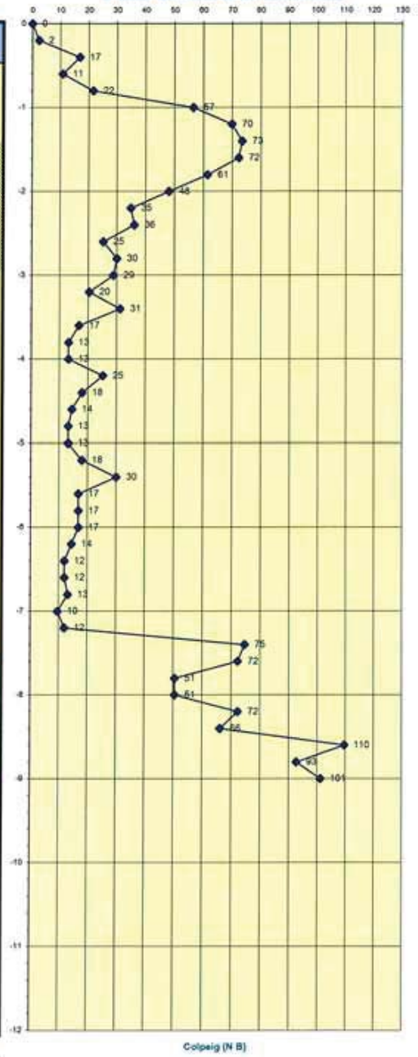
ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-1 cota inici: 0 m.

OBRA: Ampliació EDAR
DATA: 31/01/07

POBLACIÓ: Reus
NÚMERO D'INFORME: I-3198-07

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	SPT/MI	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	2	2			
-0,4	14	17			
-0,6	9	11			
-0,8	18	22			
-1	47	57			
-1,2	58	70			
-1,4	61	73			
-1,6	60	72			
-1,8	51	61			
-2	40	48			
-2,2	29	35			
-2,4	30	36			
-2,6	21	25			
-2,8	25	30			
-3	24	29			
-3,2	17	20			
-3,4	26	31			
-3,6	14	17			
-3,8	11	13			
-4	11	13			
-4,2	21	25			
-4,4	15	18			
-4,6	12	14			
-4,8	11	13			
-5	11	13			
-5,2	15	18			
-5,4	25	30			
-5,6	14	17			
-5,8	14	17			
-6	14	17			
-6,2	12	14			
-6,4	10	12			
-6,6	10	12			
-6,8	11	13			
-7	8	10			
-7,2	10	12			
-7,4	62	75			
-7,6	60	72			
-7,8	42	51			
-8	42	51			
-8,2	60	72			
-8,4	55	66			
-8,6	91	110			
-8,8	77	93			
-9	84	101			
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

Gràfica de l'assaig de penetració



	1er nivell		
	1er nivell (crosta)		
	2on nivell		
Rebuig a -9.00			

Inscr. Reg. Mercantil de Lleida Volum 665, Folio 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a NIF B-25401443

C/ de Vallbona, 22 25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

Desenvolupament Territorial, S.L.

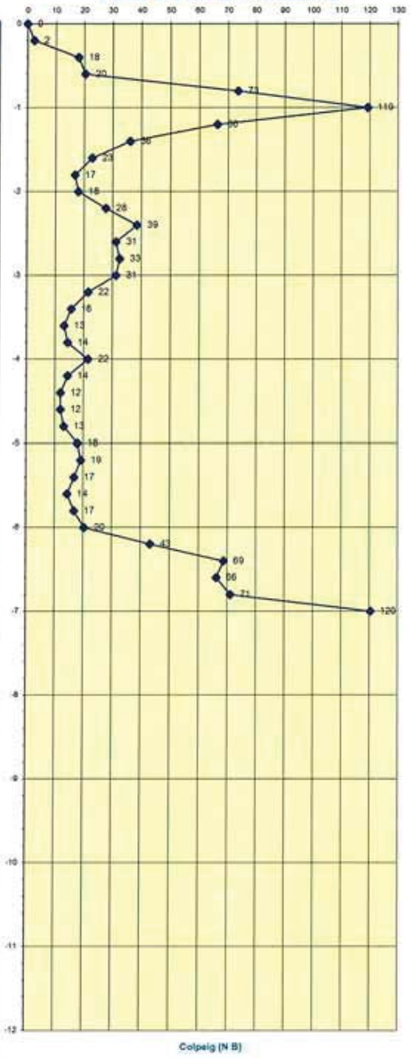
ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-2 cota inici: 0 m.

OBRA: Ampliació EDAR
DATA: 31/01/07

POBLACIÓ: Reus
NÚMERO D'INFORME: I-3198-07

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	SPT/MI	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	2	2			
-0,4	15	18			
-0,6	17	20			
-0,8	61	73			
-1	99	119			
-1,2	55	66			
-1,4	30	36			
-1,6	19	23			
-1,8	14	17			
-2	15	18			
-2,2	23	28			
-2,4	32	39			
-2,6	26	31			
-2,8	27	33			
-3	26	31			
-3,2	18	22			
-3,4	13	16			
-3,6	11	13			
-3,8	12	14			
-4	18	22			
-4,2	12	14			
-4,4	10	12			
-4,6	10	12			
-4,8	11	13			
-5	15	18			
-5,2	16	19			
-5,4	14	17			
-5,6	12	14			
-5,8	14	17			
-6	17	20			
-6,2	36	43			
-6,4	57	69			
-6,6	55	66			
-6,8	59	71			
-7	100	120			
-7,2					
-7,4					
-7,6					
-7,8					
-8					
-8,2					
-8,4					
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

Gràfica de l'assaig de penetració



	1er nivell
	1er nivell (crosta)
	2on nivell

Rebuig a -6.98

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

C/ de Vallbona, 22 25268 **Els Omells de Na Gaia** (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

Desenvolupament Territorial, S.L.

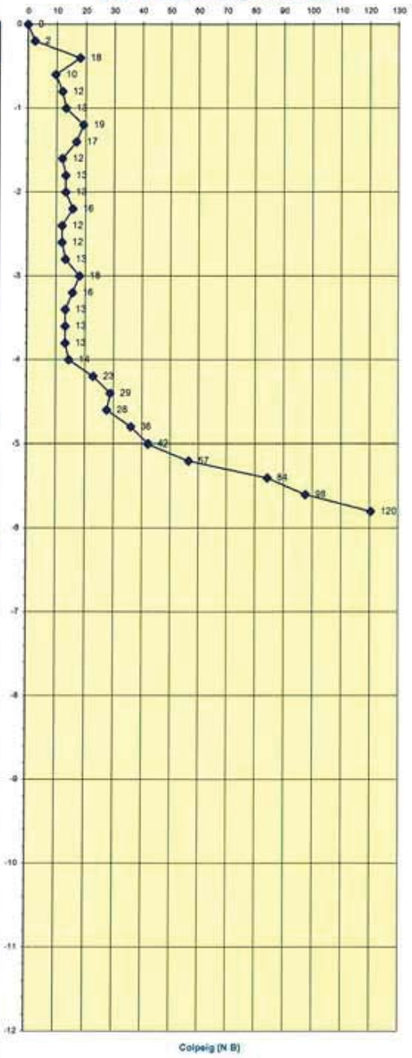
ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-3 cota inici: 0 m.

OBRA: Ampliació EDAR
DATA: 31/01/07

POBLACIÓ: Reus
NÚMERO D'INFORME: I-3198-07

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	SPT/MI	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	2	2			
-0,4	15	18			
-0,6	8	10			
-0,8	10	12			
-1	11	13			
-1,2	16	19			
-1,4	14	17			
-1,6	10	12			
-1,8	11	13			
-2	11	13			
-2,2	13	16			
-2,4	10	12			
-2,6	10	12			
-2,8	11	13			
-3	15	18			
-3,2	13	16			
-3,4	11	13			
-3,6	11	13			
-3,8	11	13			
-4	12	14			
-4,2	19	23			
-4,4	24	29			
-4,6	23	28			
-4,8	30	36			
-5	35	42			
-5,2	47	57			
-5,4	70	84			
-5,6	81	98			
-5,8	100	120			
-6					
-6,2					
-6,4					
-6,6					
-6,8					
-7					
-7,2					
-7,4					
-7,6					
-7,8					
-8					
-8,2					
-8,4					
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

Gràfica de l'assaig de penetració



	1er nivell
	1er nivell (crosta)
	2on nivell

Rebuig a -5.75

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

C/ de Vallbona, 22 25268 **Els Omells de Na Gaia** (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

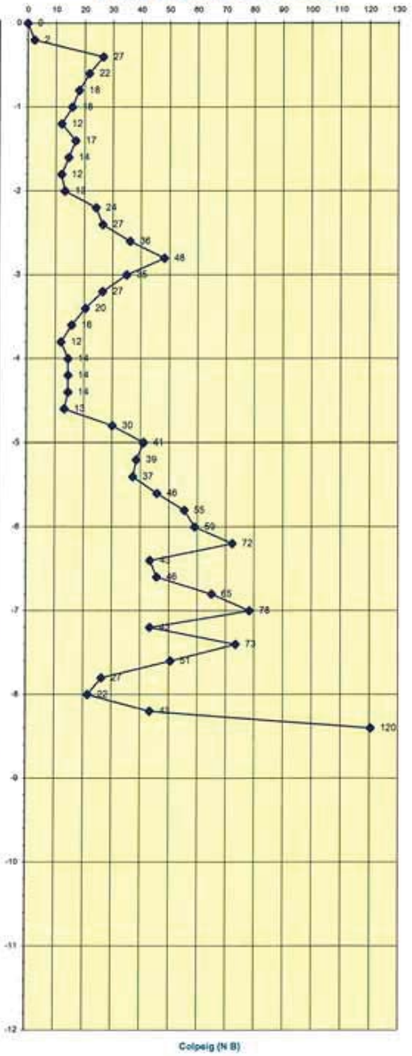
ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-4 cota inici: 0 m.

OBRA: Ampliació EDAR
DATA: 31/01/07

POBLACIÓ: Reus
NÚMERO D'INFORME: I-3198-07

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	SPT/MI	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	2	2			
-0,4	22	27			
-0,6	18	22			
-0,8	15	18			
-1	13	16			
-1,2	10	12			
-1,4	14	17			
-1,6	12	14			
-1,8	10	12			
-2	11	13			
-2,2	20	24			
-2,4	22	27			
-2,6	30	36			
-2,8	40	48			
-3	29	35			
-3,2	22	27			
-3,4	17	20			
-3,6	13	16			
-3,8	10	12			
-4	12	14			
-4,2	12	14			
-4,4	12	14			
-4,6	11	13			
-4,8	25	30			
-5	34	41			
-5,2	32	39			
-5,4	31	37			
-5,6	38	46			
-5,8	46	55			
-6	49	59			
-6,2	60	72			
-6,4	36	43			
-6,6	38	46			
-6,8	54	65			
-7	65	78			
-7,2	36	43			
-7,4	61	73			
-7,6	42	51			
-7,8	22	27			
-8	18	22			
-8,2	36	43			
-8,4	100	120			
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

Gràfica de l'assaig de penetració



	1er nivell		
	1er nivell (crosta)		
	2on nivell		
Rebuig a -8.26			

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a NIF B-25461443

Desenvolupament Territorial, S.L.

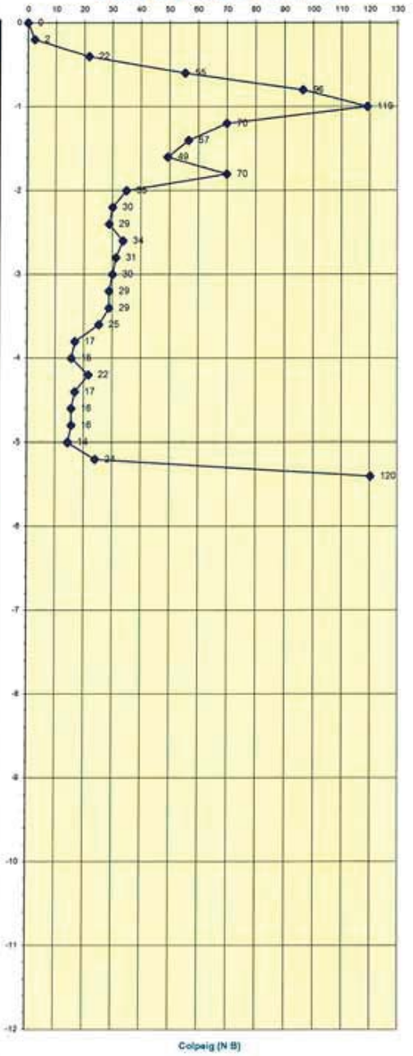
ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-5 cota inici: 0 m.

OBRA: Ampliació EDAR
DATA: 31/01/07

POBLACIÓ: Reus
NÚMERO D'INFORME: I-3198-07

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	SPT/MI	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	2	2			
-0,4	18	22			
-0,6	46	55			
-0,8	80	96			
-1	99	119			
-1,2	58	70			
-1,4	47	57			
-1,6	41	49			
-1,8	58	70			
-2	29	35			
-2,2	25	30			
-2,4	24	29			
-2,6	28	34			
-2,8	26	31			
-3	25	30			
-3,2	24	29			
-3,4	24	29			
-3,6	21	25			
-3,8	14	17			
-4	13	16			
-4,2	18	22			
-4,4	14	17			
-4,6	13	16			
-4,8	13	16			
-5	12	14			
-5,2	20	24			
-5,4	100	120			
-5,6					
-5,8					
-6					
-6,2					
-6,4					
-6,6					
-6,8					
-7					
-7,2					
-7,4					
-7,6					
-7,8					
-8					
-8,2					
-8,4					
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

Gràfica de l'assaig de penetració



	1er nivell		
	1er nivell (crosta)		
	2on nivell		
Rebuig a -5.29			

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a NIF B-25461443

C/ de Vallbona, 22 25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

COLUMNES ESTRATIGRÀFIQUES

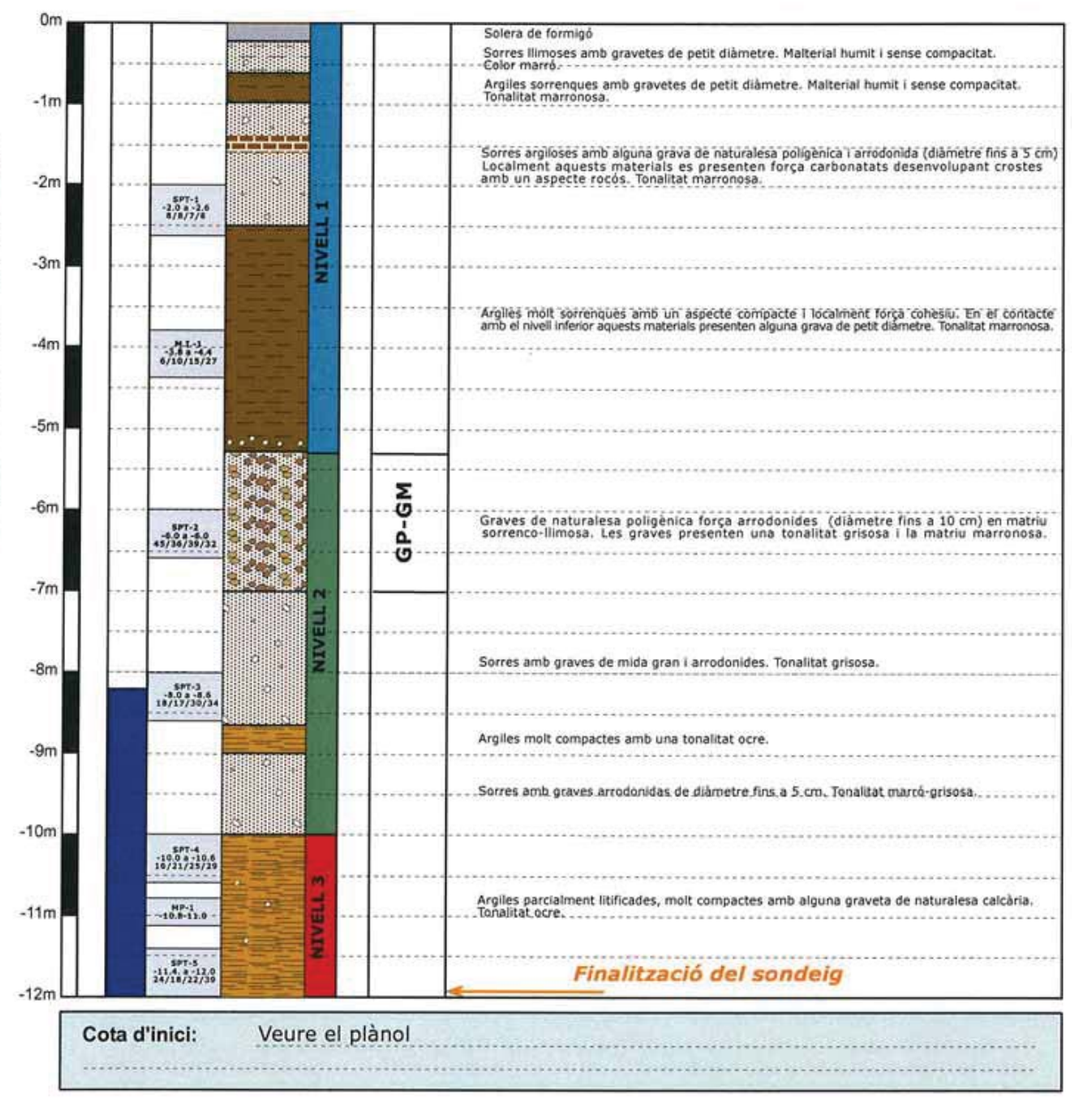
Desenvolupament Territorial, S.L.

ASSAIG DE ROTACIÓ AMB BATERIA CONTINUA

OBRA: Ampliació de la Depuradora d'Aigües Residuals de Reus

DATA: 15/02 /07 **NÚM. INFORME:** I-3198-07

OBSERVACIONS: *Columna extreta del sondeig S-1*



Cota d'inici: Veure el plànol

Inscr. Reg. Mercantil de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

C/ de Vallbona, 22 25268 **Els Omells de Na Gaia** (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

Desenvolupament Territorial, S.L.

ASSAIG DE ROTACIÓ AMB BATERIA CONTINUA

OBRA: Ampliació de la Depuradora d'Aigües Residuals de Reus

DATA: 20/02 /07 **NÚM. INFORME:** I-3198-07

OBSERVACIONS: *Columna extreta del sondeig S-2*

N.F.	SPT/ MI	LITO-LOGIA	NIVELLS	TRAMS	SUCS	DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA
	SPT-1 -2.0 a -3.6 15/19/16/21		NIVELL 1			Reblert antròpic: graves amb llims. Color marró fosc.
						Argiles molt sorrenques amb alguna grava de naturalesa poligènica i arrodonida (diàmetre fins a 6 cm) amb desenvolupament de crostes d'aspecte rocós en els trams més carbonatats. Tonalitat marronosa amb matissos vermellosos.
	SPT-2 -4.0 a -4.6 5/7/9/20				CL	Argiles molt sorrenques amb alguna graveta molt esporàdica. Algun tram apareix lleugerament carbonatat però sense desenvolupament de crostes. Tonalitat marronosa.
						NOTA:entre les cotes -5.50 i- 5.55 desapareixen les sorres
	SPT-3 -6.0 a -6.6 15/24/30/46		NIVELL 2			Graves de naturalesa poligènica força arrodonides de mida gran i en matriu sorrenco-llimosa. Les graves presenten una tonalitat grisosa i la matriu marronosa.
	SPT-4 -8.0 a -8.05 R					NOTA:entre les cotes -8.40 i- 8.45 predomina la fracció sorrenca.
						Finalització del sondeig

0m -1m -2m -3m -4m -5m -6m -7m -8m -9m -10m -11m -12m

Cota d'inici: Veure el plànol

Inscr. Reg. Mercantil de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

C/ de Vallbona, 22 25268 **Els Omells de Na Gaia** (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

Desenvolupament Territorial, S.L.

ASSAIG DE ROTACIÓ AMB BATERIA CONTINUA

OBRA: Ampliació de la Depuradora d'Aigües Residuals de Reus

DATA: 20/02 /07 **NÚM. INFORME:** I-3198-07

OBSERVACIONS: *Columna extreta del sondeig S-3*

N.F.	SPT/ MI	LITO-LOGIA	NIVELLS	TRAMS	SUCS	DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA
	SPT-1 -2.0 a -3.6 9/12/16/16		NIVELL 1			Reblert antròpic: graves i llims amb restes de matèria orgànica. Color marró fosc.
						Argiles sorrenques amb alguna grava de petit diàmetre arrodonida. Tonalitat marró-vermellosa
						Sorres argiloses amb alguna grava de naturalesa poligènica i arrodonida (diàmetre fins a 6 cm) amb desenvolupament de crostes d'aspecte rocós en els trams més carbonatats. Tonalitat marronosa amb matissos vermellosos.
	SPT-2 -4.0 a -4.6 14/12/15/15					
	MI-1 -5.0 a -5.6 9/12/16/16					Argiles molt sorrenques/sorres argiloses amb alguna graveta molt esporàdica. Algun tram apareix lleugerament carbonatat però sense desenvolupament de crostes. Tonalitat marronosa
	SPT-3 -6.0 a -6.6 13/30/41/39		NIVELL 2			
	SPT-4 -8.0 a -8.6 30/35/31/25					Graves de naturalesa poligènica força arrodonides de diàmetre màx. 8 cm en matriu sorrenco-llimosa. Les graves presenten una tonalitat grisosa i la matriu marronosa.
						Finalització del sondeig

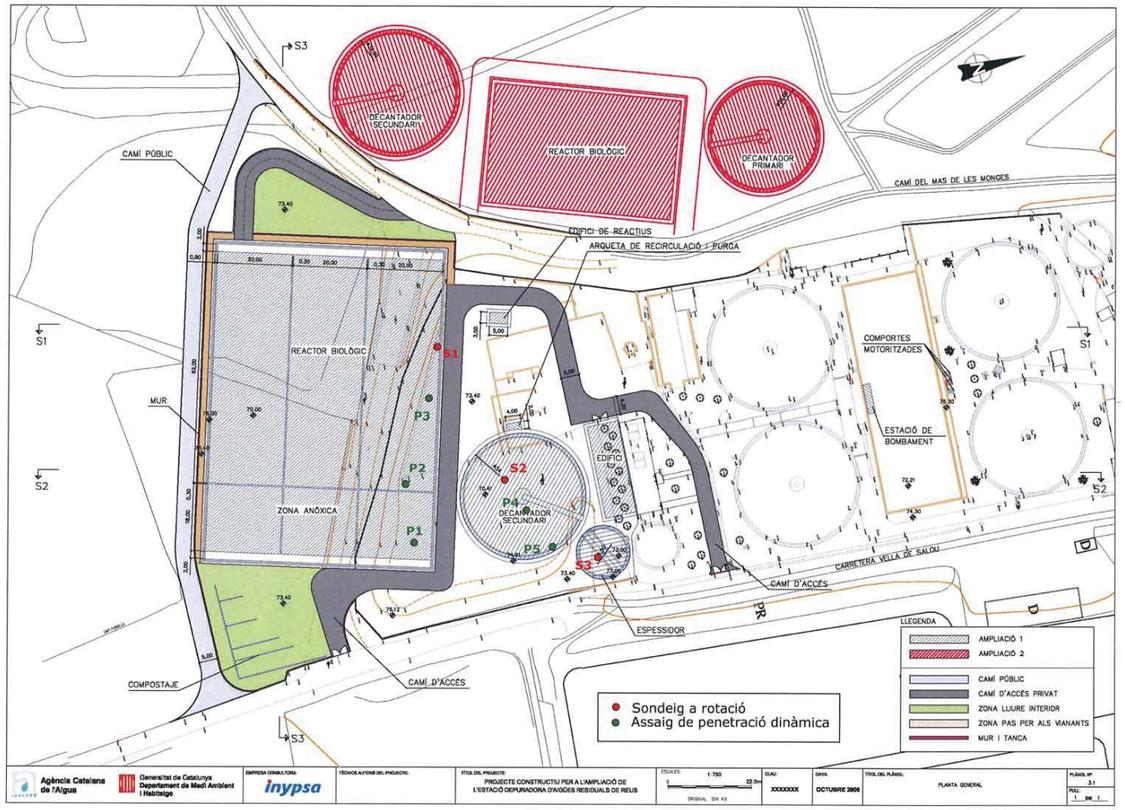
0m -1m -2m -3m -4m -5m -6m -7m -8m -9m -10m -11m -12m

Cota d'inici: Veure el plànol

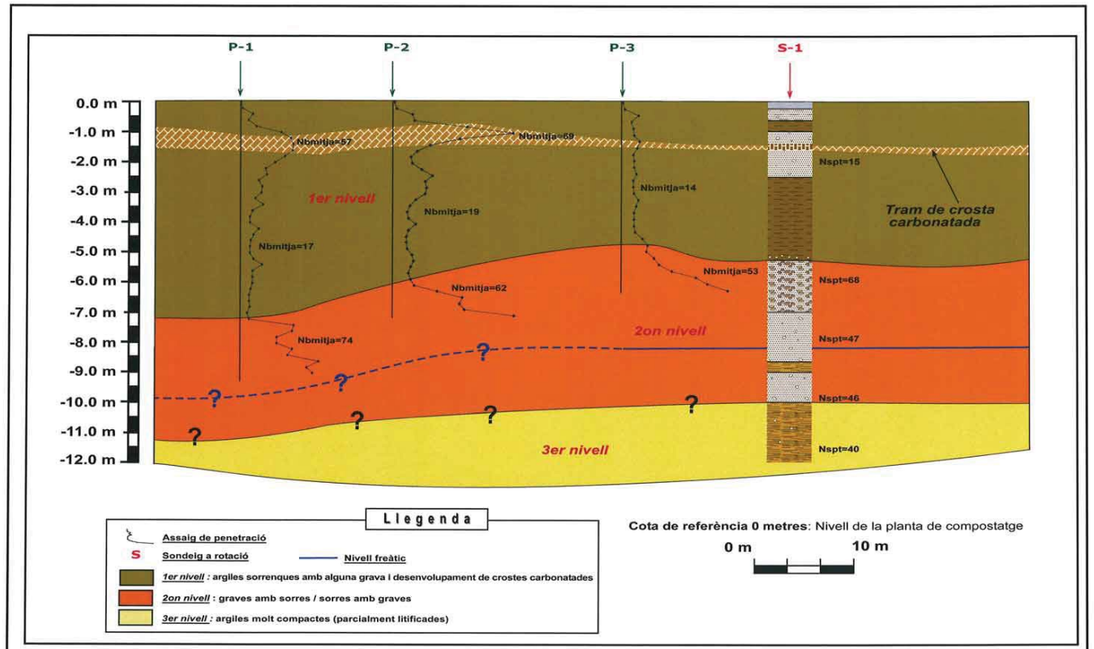
Inscr. Reg. Mercantil de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25461443

C/ de Vallbona, 22 25268 **Els Omells de Na Gaia** (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

ESQUEMA DE SITUACIÓ DELS ASSAIGS



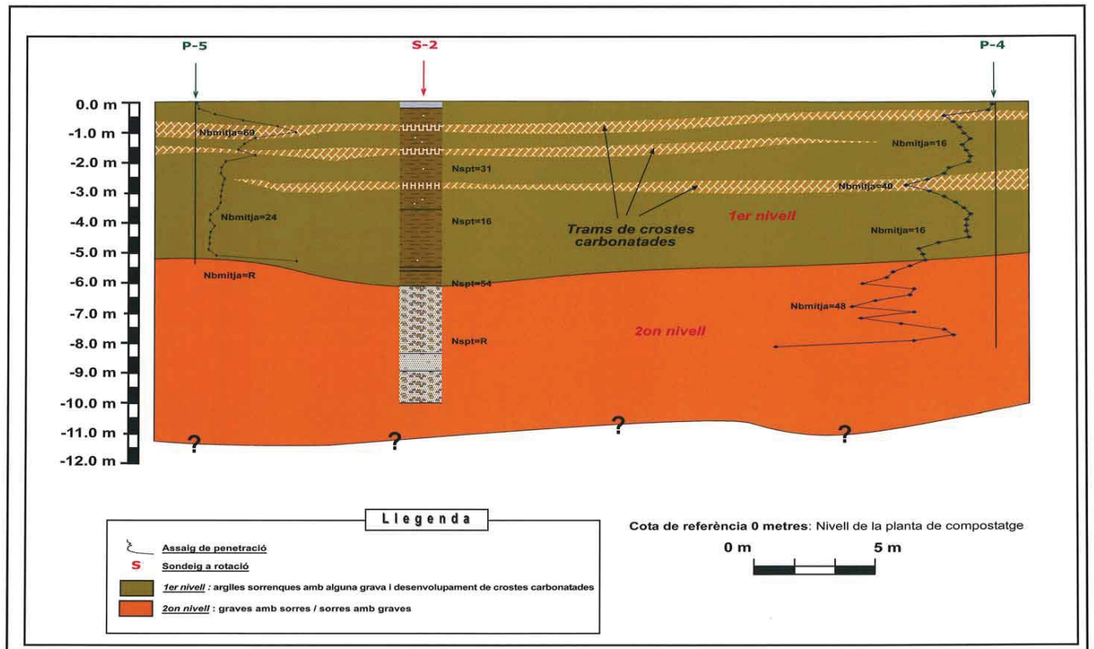
TALL DE CORRELACIÓ



Estudi geotècnic per a l'ampliació de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals de Reus (TARRAGONA)

TALL DE CORRELACIÓ GEOLÒGIC - GEOTÈCNIC CORRESPONENT AL REACTOR BIOLÒGIC

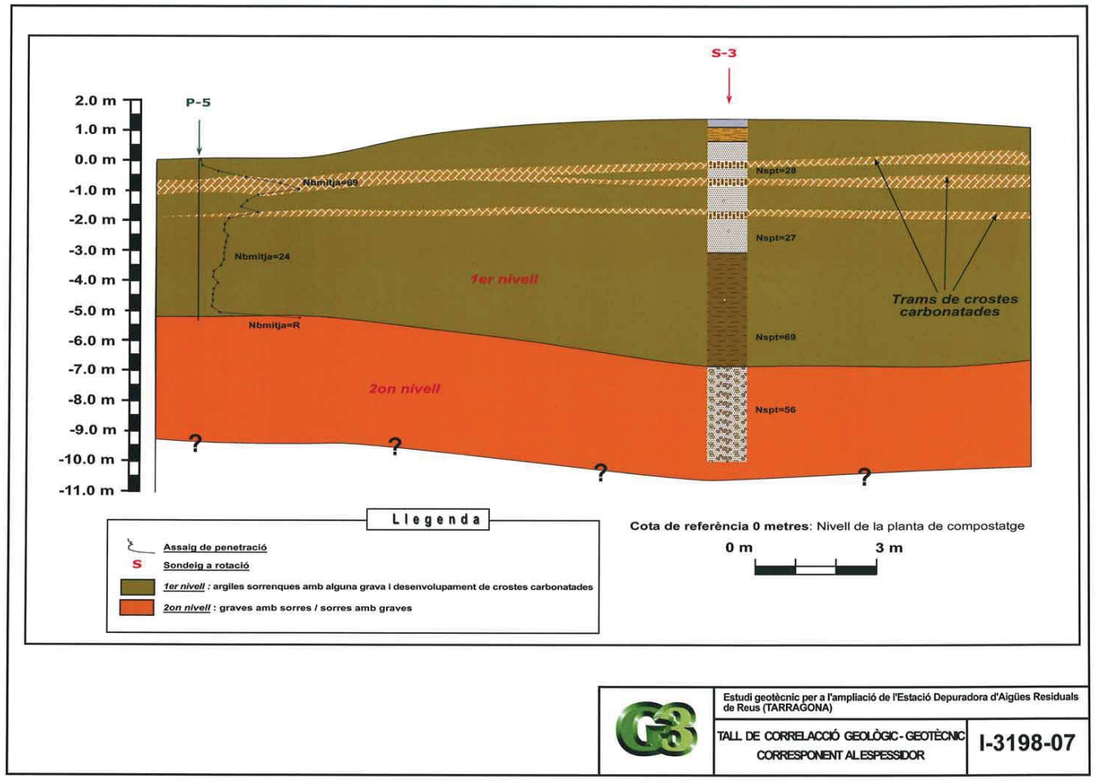
I-3198-07



Estudi geotècnic per a l'ampliació de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals de Reus (TARRAGONA)

TALL DE CORRELACCIÓ GEOLÒGIC - GEOTÈCNIC CORRESPONENT AL DECANTADOR SECUNDARI

I-3198-07



Estudi geotècnic per a l'ampliació de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals de Reus (TARRAGONA)

TALL DE CORRELACCIÓ GEOLÒGIC - GEOTÈCNIC CORRESPONENT AL ESPESSIDOR

I-3198-07

ACTES D´ASSAIGS DE LABORATORI

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 Pl. La Ferreria (08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona, Tomo 32115, Folio 211, Hoja B 207538 - CIF A-62076757

GEOPAYMA
GRUPO ECA GLOBAL

CLIENTE: ***Empresa:*** G3 DESENVOLUPAMENT TERRITORIAL, S.L. (B-25461443)

Domicilio: C/ Vallbona 22
25268-ELS OMELLS DE NA GAIA

Sr./Sra.: Pere Cervós

DENOMINACIÓN:

MUESTRAS REMITIDAS:

DEPURADORA REUS. REUS. I-3198-07.

INFORME DE ENSAYOS DE LABORATORIO: ACTAS DE RESULTADOS

Nº de Informe: B0111-2909-07 **Fecha de emisión: 15-mar-07**

MATERIAL/ES ENSAYADO/S: SUELO

MUESTRA/S: REMITIDA/S POR EL CLIENTE/PETICIONARIO Fecha de recepción: 2-mar-07

Referencia/s del laboratorio:

G07-1943 G07-1944 G07-1945 G07-1946

ENSAYO/S REALIZADO/S: Según hojas adjuntas.

* El presente informe se compone de 18 páginas incluidas portada y contraportada.

El presente Informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio efectuados, ajustándose a las directrices marcadas por la Norma UNE 66.803/89 "Informe Técnico. Presentación de los resultados de los ensayos".

Los ensayos son efectuados siguiendo la normativa correspondiente, directamente sobre los materiales u objetos ensayados y pertenecientes a muestras tomadas "in situ" o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y aplicación de procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.

Los resultados se consideran como propiedad del Cliente y, sin autorización previa, GEOPAYMA se abstendrá de comunicarlos a un tercero. GEOPAYMA no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de GEOPAYMA, debiendo reflejarse en ella íntegramente todos los resultados obtenidos en los ensayos.

T. 93 565 07 24 • F. 93 575 01 07 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 28 • 08110 Montcada i Reixac (Barcelona) • central@geopayma.com

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115, Folio 211, Hoja B 207538 - CIF A-62076757

RESUMEN DE ENSAYOS

PETICIONARIO:
CLIENTE: G3 DESENVOLUPAMENT TERRITORIAL, S.L. (B-25461443)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS: DEPURADORA REUS. REUS. I-3198-07.

Nº. DE INFORME: B0111-2909-07

REFERENCIA DEL LABORATORIO		G07-1943	G07-1944	G07-1945	G07-1946
REFERENCIA DEL CLIENTE		MI-1	SPT-2	SPT-2	MI-1
SITUACIÓN		S-1	S-1	S-2	S-3
TIPO DE MUESTRA		MI	SPT	SPT	MI
PROFUNDIDAD, m		3.8-4.4	6-6.6	4-4.6	5-5.6
GRANULOMETRÍA	% pasa # 5 UNE		52,6	96,9	88,1
TAMIZADO	% pasa # 2 UNE		41,5	91,7	82,8
	% pasa # 0.40 UNE		21,0	75,5	61,0
	% pasa # 0.080 UNE		10,2	58,3	46,5
GRANULOMETRÍA	% LIMOS (0.06 mm)				
SEDIMENTACIÓN	% ARCILLAS (0.002 mm)				
LÍMITES DE	L. Líquido			25,8	26,5
ATTERBERG	L. Plástico			17,5	17,0
	Índ. de plasticidad		NO PLÁSTICO	8,3	9,5
CLASIFICACIÓN U.S.C.S.			GP-GM	CL	SC
PROCTOR	Dens. máxima, gr/cm3				
NORMAL	Humedad óptima, %				
PROCTOR	Dens. máxima, gr/cm3				
MODIFICADO	Humedad óptima, %				
ÍNDICE C.B.R.	**90%**, CBR / % hinch.				
	95%, CBR / % hinch.				
	100%, CBR / % hinch.				
HUMEDAD NATURAL, %					
DENSIDAD	Aparente, gr/cm3				
	Seca, gr/cm3				
DENSIDAD REL. PART. SÓLIDAS, gr/cm3					
COMPRESIÓN	Resistencia, kp/cm2				1,69
SIMPLE	Deformación, %				1,81
CORTE DIRECTO / TRIAXIAL	ϕ_u, *	41,80			30,86
	cu, kp/cm2	0,98			0,43
	ϕ', *				
	c', kp/cm2				
	ϕ' residual, *				
	c' residual, kp/cm2				
EDÓMETRO	Índ. poros inicial, e_o				
	Índ. poros final, e_f				
COLAPSO	Índ. de colapso, I (%)				
	Pot. porc. colapso, Ic (%)				
ENSAYO LAMBE	Índ. de hinch., Kp/cm2				
	C. pot. de volumen, %				
	Clasificación				
HINCHAMIENTO LIBRE, %					
PRESIÓN MÁX. DE	Pr. máx. hinch., kp/cm2				
HINCHAMIENTO	Hinch. en descarga, %				
CARGA	Is (50)], Mpa				
PUNTUAL EN	Is (50) //, Mpa				
ROCAS	Ia (50), Mpa				
ENSAYO BRASILEÑO, kp/cm2					
SLAKE DURABILITY TEST. Índ. Sehudes, %					
EQUIVALENTE DE ARENA					
MATERIA ORGÁNICA, %					
CARBONATOS, % CO3Ca					
SULFATOS	% SO3		0,0486		0,0391
	% SO4		0,0584		0,0469
	mg/kg o mg/l SO3		486,44		390,67
	mg/kg o mg/l SO4		584,32		469,27
ACIDEZ BAUMANN-GULLY, ml/kg					
CONTENIDO DE YESOS, % SO4Ca.H2O					
SALES SOLUBLES, %					
DIÓXIDO DE CARBONO, mg/l CO2					
RESIDUO SECO, mg/l					
PH					
AMONIO, mg/l NH4+					
MAGNESIO, mg/l Mg2+					
GRADO DE AGRESIVIDAD (EHE)					
PERMEABILIDAD, cm/sg					

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115, Folio 211, Hoja B 207538 - CIF A-62076757

Referencia del laboratorio: **G07-1943**

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

Área Acreditación: NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: **B0111-2909-07**
PETICIONARIO:
CLIENTE: **G3 DESENVOLUPAMENT TERRITORIAL, S.L. (B-25461443)**
DENOMINACIÓN: **MUESTRAS REMITIDAS: DEPURADORA REUS. REUS. I-3198-07.**

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-1
Profundidad, m: 3.8 - 4.4
Referencia del Cliente: MI-1
Tipo de muestra: MI — **Diametro, cm:** 6 — **Longitud, cm:** 30
Fecha de toma: — **Fecha de recepción:** 2/3/2007 — **Fecha de apertura:** 9/3/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA — **Entorno de ensayo:** LABORATORIO DE GEOTECNIA
Medio de apertura: EXTRACTOR HIDRAÚLICO CONTROLS — **Operador:** IRP

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
		P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
3.8 m	ARCILLA DE TONALIDAD MARRÓN.	
4.1 m		

ENSAYOS REALIZADOS:

CORTE DIRECTO UU - UNE 103401:1998

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo realizado conforme a una norma o procedimiento concreto tiene su hoja de ensayo correspondiente.

T. 93 565 07 24 • F. 93 575 01 07 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 28 • 08110 Montcada i Reixac (Barcelona) • central@geopayma.com

Referencia del laboratorio: **G07-1943**

CORTE DIRECTO EN PROBETAS DE SUELO
UNE 103.401/98

Área Acreditación: **GTL**

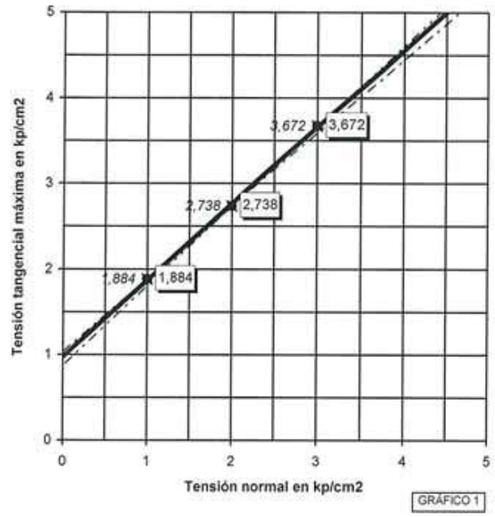


GRÁFICO 1

Condiciones del suelo		*Tipo de ensayo*	*Equipo*
Humedad natural:	SI	UU	CORINTEC
Sumergido:	NO		ANILLO DIN. 200 Kp
Consolidado:	NO		*Tipo de probeta*
Remoldeado:	NO		CIRCULAR

Datos del ensayo						
Tensión normal, kp/cm2	1	2	3			
Sección inicial, cm2	19,761	19,721	19,761			
Sección final correg., cm2 (*)	17,257	16,722	16,261			
Volumen inicial, cm3	48,79	48,95	48,79			
Humedad inicial, %	21,5	21,5	21,5			
Dens. apar. inicial, gr/cm3	2,06	2,08	2,10			
Dens. seca inicial, gr/cm3	1,70	1,71	1,73			
Ind. poros inicial	0,5588	0,5497	0,5318			
Ind. poros final cons. previa	0,5588	0,5497	0,5318			
Ind. de poros final ensayo	0,5588	0,5497	0,5318			
Grado de satur. inicial, %	100,00	100,00	100,00			
Tensión tang. máx., kp/cm2	**1,884**	**2,738**	**3,672**			
Tensión tang. adoptada, kp/cm2	**1,884**	**2,738**	**3,672**			
Veloc. horizontal, mm/min	2,27410	2,27410	2,27410			
Dens. rel. part. sólidas, gr/cm3	2.650 (estimada)					

Símbolos en gráficos 2 a 4 (tens. normal, kp/cm2)

1 2 3

Símbolos en gráfico 1 / *Resultados*	3,672 INTERPRETACIÓN LABORATORIO	3,672 ESTIMACIÓN CON TENSIONES MÁXIMAS	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 1 Y 2	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 2 Y 3	PARÁMETROS RESIDUALES
ÁNG. ROZ. INT., º:	**41,80**	41,80	40,50	43,05	
COHESIÓN, kp/cm²:	**0,98**	0,98	1,03	0,87	
, kPa:	96,11	96,11	101,01	85,32	

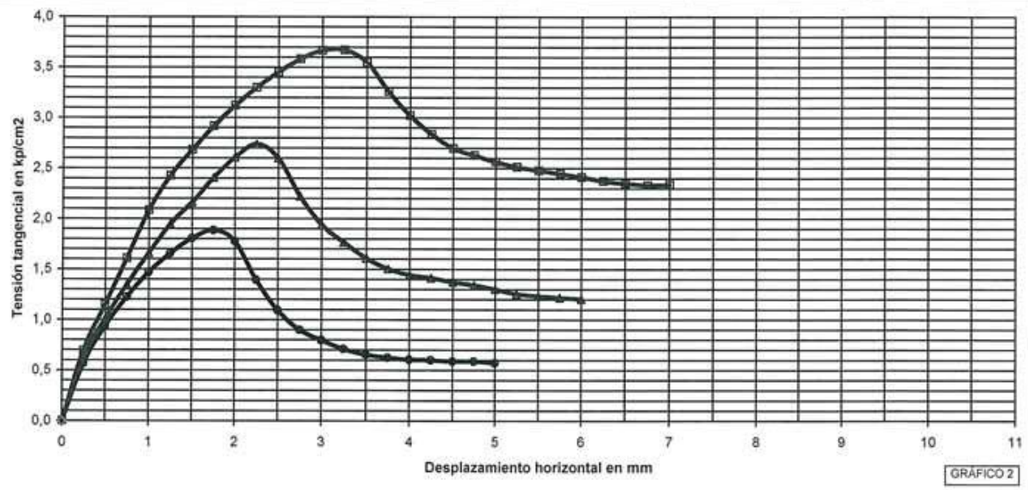


GRÁFICO 2

OBSERVACIONES:

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115. Folio 211. Hoja B 207538 - CIF A-62076757

Referencia del laboratorio: **G07-1944**

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

Área Acreditación: **NO ACREDITADO**

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: **B0111-2909-07**
PETICIONARIO:
CLIENTE: **G3 DESENVOLUPAMENT TERRITORIAL, S.L. (B-25461443)**
DENOMINACIÓN: **MUESTRAS REMITIDAS: DEPURADORA REUS. REUS. I-3198-07.**

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: **S-1**
Profundidad, m: **6 - 6.6**
Referencia del Cliente: SPT-2
Tipo de muestra: SPT
Fecha de toma:
Diametro, cm:
Fecha de recepción: 2/3/2007
Longitud, cm:
Fecha de apertura: 7/3/2007
Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL
Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: EFG

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
6 m	GRAVA CON BASTANTE ARENA Y CON ALGO DE LIMO. TONALIDAD PARDO-MARRÓN LIGERAMENTE GRISÁCEA.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
6.6 m		

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: GP-GM

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS - UNE 103201:1996

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115. Folio 211. Hoja B 207538 - CIF A-62076757

Referencia del laboratorio: **G07-1944**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Área Acreditación: **GTL**

Tamices (*) ASTM Desig.	mm	UNE mm	Retenido tamices Parcial g	Total g	Pasa en muestra total g	%
					836,83	100,0
4"	101,6	100				
3"	76,2	80				
2.5"	63,5	63				
2"	50,8	50				
1.5"	38,1	40		0,00	836,83	100,0
1"	25,4	25		63,66	773,17	92,4
3/4"	19,1	20		97,95	675,22	80,7
1/2"	12,7	12,5		103,01	572,21	68,4
3/8"	9,52	10		36,60	535,61	64,0
1/4"	6,35	6,3		70,46	465,15	55,6
Nº4	4,75	5		24,88	440,27	52,6
Nº10	2	2		93,02	347,25	41,5
Nº30	0,59	0,63	20,51		223,28	26,7
Nº40	0,42	0,4	7,91		175,47	21,0
Nº70	0,21	0,2	8,02		126,99	15,2
Nº200	0,074	0,08	6,82		85,77	10,2

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	836,83
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	161,61
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	675,22
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	327,97
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	327,97
M. > 2 mm, lavada y seca, g	489,58
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	57,45
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	57,45
M. < 2 mm, total y seca, g	347,25
Muestra total seca, g	836,83

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0,00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	6,0444

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm		58,5	% ARENA	2-0.08 mm	31,2	% FINOS	<0.08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm 19,3	% Arena gruesa	2-0.63 mm	14,8		
0,0		% Grava media	20-6.3 mm 25,1	% Arena media	0.63-0.2 mm	11,5	10,2	
		% Grava fina	6.3-2 mm 14,1	% Arena fina	0.2-0.08 mm	4,9		

Representación gráfica

OBSERVACIONES:

OPERADOR: IRP

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 Pl. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115. Folio 211. Hoja B 207538 - CIF A-62076757

GEOPAYMA
GRUPO ECA GLOBAL

Referencia del laboratorio: **G07-1944**

LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

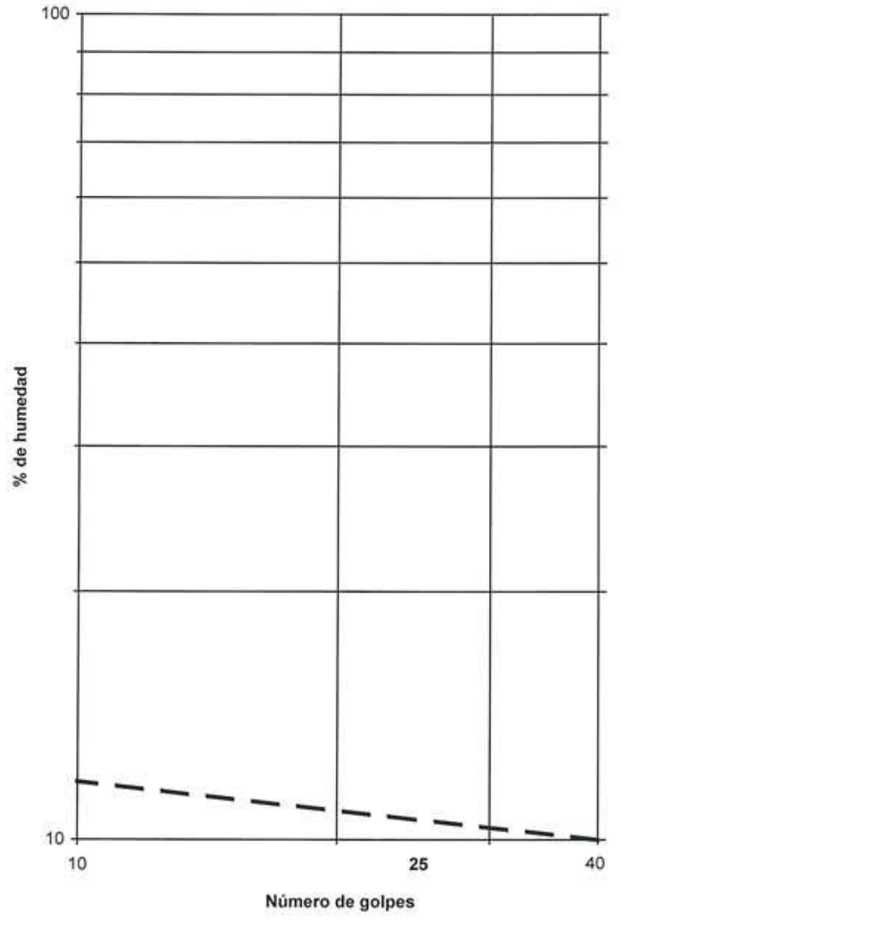
Área Acreditación: **GTL**

Límite Líquido			
Nº de golpes			
Agua, g			
Tara+Suelo+Agua, g			
Tara+Suelo, g			
Tara, g			
Suelo, g			
% Humedad			

Límite Plástico		
Agua, g		
Tara+Suelo+Agua, g		
Tara+Suelo, g		
Tara, g		
Suelo, g		
% Humedad		

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	
LÍMITE PLÁSTICO	
ÍND. DE PLASTICIDAD	NO PLÁSTICO

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 Pl. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115. Folio 211. Hoja B 207538 - CIF A-62076757

GEOPAYMA
GRUPO ECA GLOBAL
T. 93 565 07 24 • F. 93 575 01 07 • Polígono Industrial La Ferreria • Avda. Ferreria, 28 • 08110 Montcada i Reixac (Barcelona) • central@geopayma.com

Referencia del laboratorio: **G07-1944**

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* **CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - EHE-98 (ANEJO 5)**
Área de Acreditación: GTL

Masa de suelo analizada:	10,3586 g
RESULTADO:	**486,44 mg/kg SO3**
	584,32 mg/kg SO4
	0,0486 % SO3
	0,0584 % SO4

OBSERVACIONES:

OPERADOR: EFG

T. 93 565 07 24 • F. 93 575 01 07 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 28 • 08110 Montcada i Reixac (Barcelona) • central@geopayma.com

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115. Folio 211. Hoja B 207538 - CIF A-62076757

GEOPAYMA
GRUPO ECA GLOBAL

Referencia del laboratorio: **G07-1945**

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

Área Acreditación: **NO ACREDITADO**

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0111-2909-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: G3 DESENVOLUPAMENT TERRITORIAL, S.L. (B-25461443)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
DEPURADORA REUS. REUS. I-3198-07.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-2
Profundidad, m: 4 - 4.6
Referencia del Cliente: SPT-2
Tipo de muestra: SPT
Fecha de toma:
Diametro, cm:
Fecha de recepción: 2/3/2007
Longitud, cm:
Fecha de apertura: 7/3/2007
Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL
Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: EFG

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
4 m	ARCILLA CON BASTANTE ARENA Y CON INDICIOS DE GRAVA. TONALIDAD MARRÓN.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
4.6 m		

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: CL

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

T. 93 565 07 24 • F. 93 575 01 07 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 28 • 08110 Montcada i Reixac (Barcelona) • central@geopayma.com

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115. Folio 211. Hoja B 207538 - CIF A-62076757

Referencia del laboratorio: **G07-1945**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Área Acreditación: **GTL**

Tamices (*) ASTM Desig.	mm	UNE mm	Retenido tamices Parcial g	Retenido tamices Total g	Pasa en muestra total g	Pasa en muestra total %
					191,17	100,0
4"	101,6	100				
3"	76,2	80				
2.5"	63,5	63				
2"	50,8	50				
1.5"	38,1	40				
1"	25,4	25				
3/4"	19,1	20				
1/2"	12,7	12,5				
3/8"	9,52	10		0,00	191,17	100,0
1/4"	6,35	6,3		3,57	187,60	98,1
Nº4	4,75	5		2,35	185,25	96,9
Nº10	2	2		9,96	175,29	91,7
Nº30	0,59	0,63		19,73	155,56	81,4
Nº40	0,42	0,4		11,28	144,28	75,5
Nº70	0,21	0,2		16,53	127,75	66,8
Nº200	0,074	0,08		16,26	111,49	58,3

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

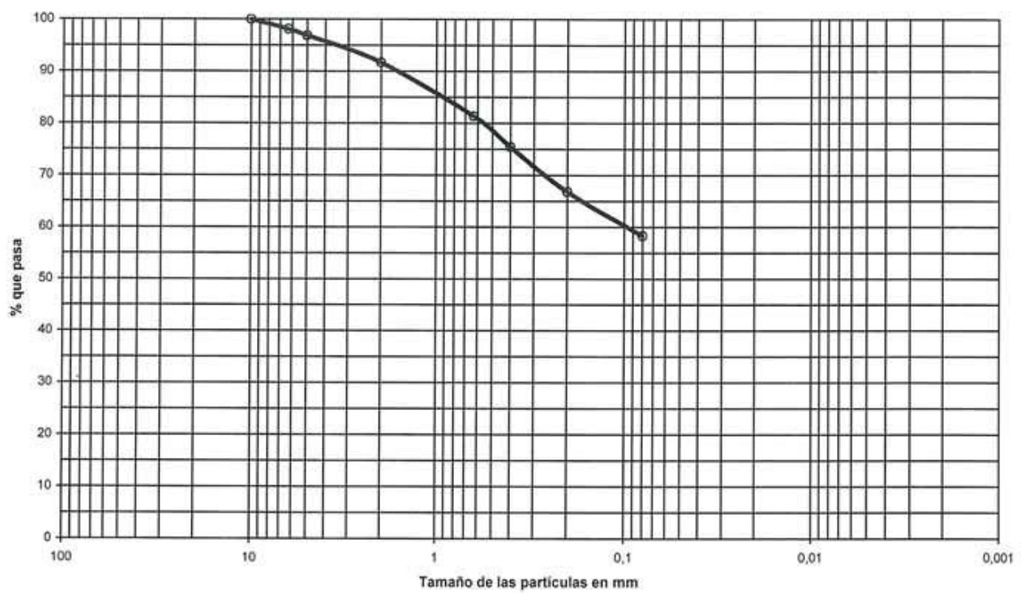
Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	191,17
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	0,00
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	191,17
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	15,88
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	15,88
M. > 2 mm, lavada y seca, g	15,88
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	175,29
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	175,29
M. < 2 mm, total y seca, g	175,29
Muestra total seca, g	191,17

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0,00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	1,0000

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm		8,3	% ARENA	2-0.08 mm	33,4	% FINOS	<0.08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0,0	% Arena gruesa	2-0.63 mm	10,3	
0,0		% Grava media	20-6.3 mm	1,9	% Arena media	0.63-0.2 mm	14,5	58,3
		% Grava fina	6.3-2 mm	6,4	% Arena fina	0.2-0.08 mm	8,5	

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: IRP

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115, Folio 211, Hoja B 207538 - CIF A-62076757

GEOPAYMA
GRUPO ECA GLOBAL

Referencia del laboratorio: **G07-1945**

LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

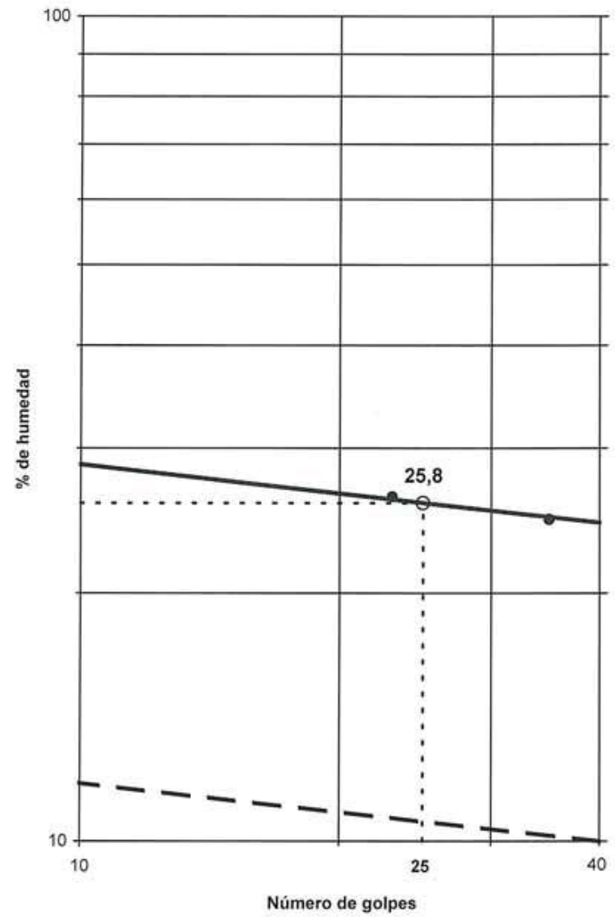
Área Acreditación: **GTL**

Límite Líquido			
Nº de golpes	35	23	
Agua, g	3,87	3,19	
Tara+Suelo+Agua, g	33,11	28,84	
Tara+Suelo, g	29,24	25,65	
Tara, g	13,50	13,47	
Suelo, g	15,74	12,18	
% Humedad	24,6	26,2	

Límite Plástico		
Agua, g	1,38	
Tara+Suelo+Agua, g	18,81	
Tara+Suelo, g	17,43	
Tara, g	9,56	
Suelo, g	7,87	
% Humedad	17,5	

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	25,8
LÍMITE PLÁSTICO	17,5
ÍND. DE PLASTICIDAD	8,3

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115, Folio 211, Hoja B 207538 - CIF A-62076757

GEOPAYMA GRUPO ECA GLOBAL
T. 93 565 07 24 • F. 93 575 01 07 • Polígono Industrial La Ferreria • Avda. Ferreria, 28 • 08110 Montcada i Reixac (Barcelona) • central@geopayma.com

Referencia del laboratorio: **G07-1946**

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA
IAT-SUE.APER.001

Área Acreditación: **NO ACREDITADO**

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0111-2909-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: G3 DESENVOLUPAMENT TERRITORIAL, S.L. (B-25461443)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
DEPURADORA REUS. REUS. I-3198-07.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-3
Profundidad, m: 5 - 5.6
Referencia del Cliente: MI-1
Tipo de muestra: MI — **Diametro, cm:** 6 — **Longitud, cm:** 60
Fecha de toma: — **Fecha de recepción:** 2/3/2007 — **Fecha de apertura:** 9/3/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA — **Entorno de ensayo:** LABORATORIO DE GEOTECNIA
Medio de apertura: EXTRACTOR HIDRAÚLICO CONTROLS — **Operador:** IRP

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
5 m	ARCILLA ARENOSA Y CON ALGO DE NÓDULOS. TONALIDAD MARRÓN.	
5.6 m		

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS - UNE 103400:1993
CORTE DIRECTO UU - UNE 103401:1998
CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS - UNE 103201:1996

OBSERVACIONES:

La información contenida en esta ficha de apertura afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra. Cada ensayo se realiza según la Norma o procedimiento indicado en la hoja de ensayo correspondiente.

T. 93 565 07 24 • F. 93 575 01 07 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 28 • 08110 Montcada i Reixac (Barcelona) • central@geopayma.com

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115. Folio 211. Hoja B 207538 - CIF A-62076757

GEOPAYMA
GRUPO ECA GLOBAL

Referencia del laboratorio: **G07-1946**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101/95

Área Acreditación: **GTL**

Tamices (*) ASTM Desig.	Tamices (*) ASTM mm	UNE mm	Retenido tamices Parcial g	Retenido tamices Total g	Pasa en muestra total g	Pasa en muestra total %
					1.120,60	**100,0**
4"	101,6	**100**				
3"	76,2	**80**				
2.5"	63,5	**63**				
2"	50,8	**50**				
1.5"	38,1	**40**				
1"	25,4	**25**				
3/4"	19,1	**20**		0,00	1.120,60	**100,0**
1/2"	12,7	**12,5**		50,01	1.070,59	**95,5**
3/8"	9,52	**10**		19,52	1.051,07	**93,8**
1/4"	6,35	**6,3**		48,36	1.002,71	**89,5**
Nº4	4,75	**5**		15,69	987,02	**88,1**
Nº10	2	**2**		58,76	928,26	**82,8**
Nº30	0,59	**0,63**	21,15		756,86	**67,5**
Nº40	0,42	**0,4**	8,99		684,00	**61,0**
Nº70	0,21	**0,2**	10,04		602,63	**53,8**
Nº200	0,074	**0,08**	10,00		521,59	**46,5**

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

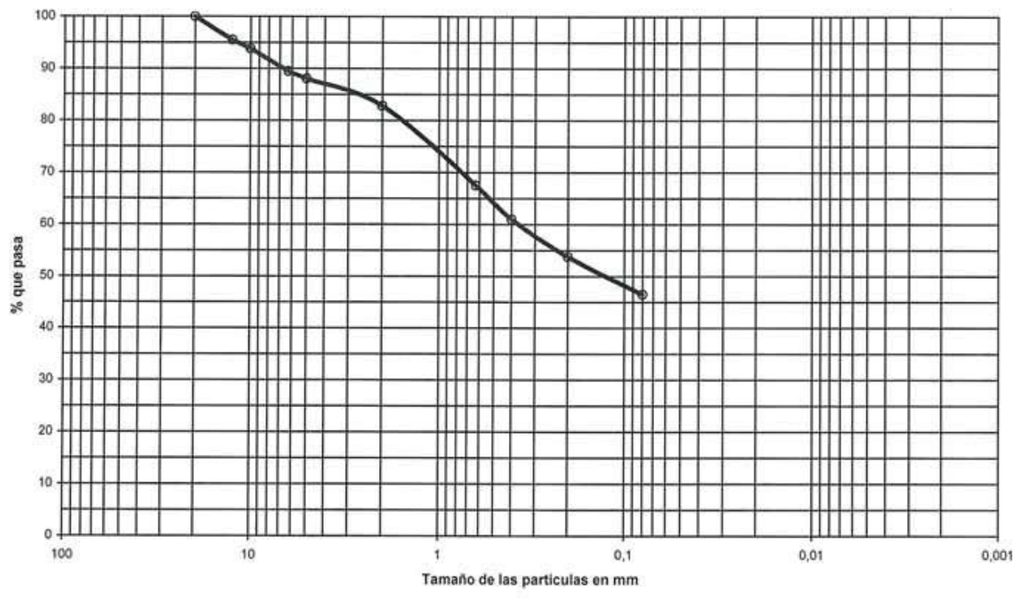
Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	1.120,60
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	0,00
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	1.120,60
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	192,34
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	192,34
M. > 2 mm, lavada y seca, g	192,34
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	114,54
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	114,54
M. < 2 mm, total y seca, g	928,26
Muestra total seca, g	1.120,60

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0,00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f_1 (fracción entre 20 y 2 mm)	1,0000
Factor de corrección, f_2 (fracción inferior a 2 mm)	8,1042

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA	> 2 mm			**17,2**	% ARENA	2-0.08 mm	**36,3**	% FINOS	<0.08 mm
% Bolos	> 63 mm	% Grava gruesa	63-20 mm	0,0	% Arena gruesa	2-0.63 mm	15,3	**46,5**	
0,0		% Grava media	20-6.3 mm	10,5	% Arena media	0.63-0.2 mm	13,8		
		% Grava fina	6.3-2 mm	6,6	% Arena fina	0.2-0.08 mm	7,2		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: IRP — **INFORME Nº:** B0111-2909-07

T. 93 565 07 24 • F. 93 575 01 07 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 28 • 08110 Montcada i Reixac (Barcelona) • central@geopayma.com

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115. Folio 211. Hoja B 207538 - CIF A-62076757

Referencia del laboratorio: **G07-1946**

LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

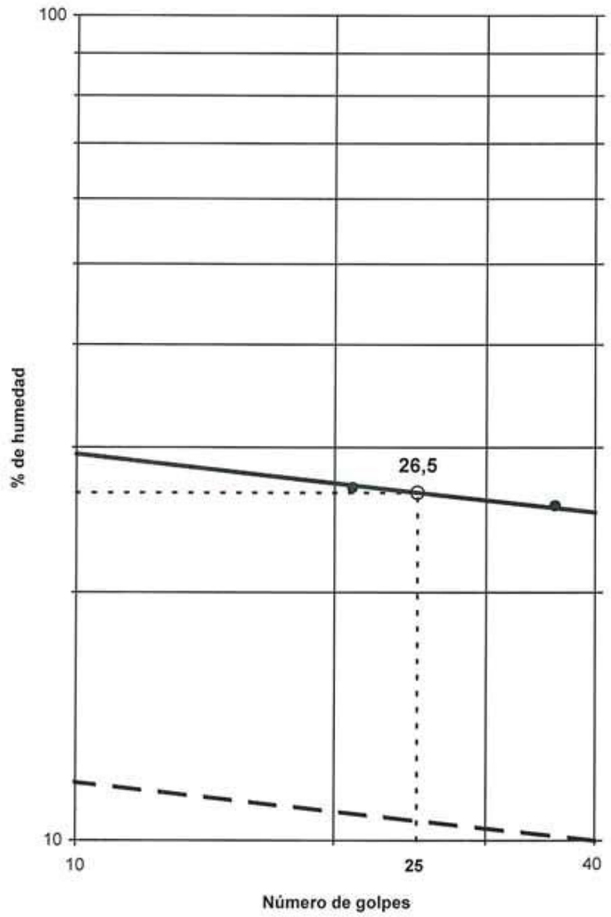
Área Acreditación: **GTL**

Límite Líquido			
Nº de golpes	36	21	
Agua, g	4,25	3,52	
Tara+Suelo+Agua, g	34,41	31,56	
Tara+Suelo, g	30,16	28,04	
Tara, g	13,50	14,92	
Suelo, g	16,66	13,12	
% Humedad	25,5	26,8	

Límite Plástico		
Agua, g	1,42	
Tara+Suelo+Agua, g	22,30	
Tara+Suelo, g	20,88	
Tara, g	12,51	
Suelo, g	8,37	
% Humedad	17,0	

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	26,5
LÍMITE PLÁSTICO	17,0
ÍND. DE PLASTICIDAD	9,5

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: BMA

INFORME Nº: B0111-2909-07

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115. Folio 211. Hoja B 207538 - CIF A-62076757

GEOPAYMA
GRUPO ECA GLOBAL

Referencia del laboratorio: **G07-1946**

ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO
UNE 103.400/93

Área Acreditación: **GTL**

Dimensiones de la probeta		Densidad		Humedad	Probeta	Zona rotura
Diámetro (d), cm	6,005	Peso húmedo, g	849,22	Tara, g		188,44
Altura (h), cm	14,365	Densidad aparente, g/cm3	2,09	T+S+A, g		412,47
Lado (m), cm		Densidad seca, g/cm3	1,84	T+S, g		385,42
Lado (n), cm		Grado de saturación, % *	82,47	Agua, g		27,05
Sección (A), cm^2	28,32			Suelo, g		196,98
Volumen (V), cm^3	406,82			% Humedad		13,7

*Peso específico de las partículas estimado en 2.65 kp/cm2

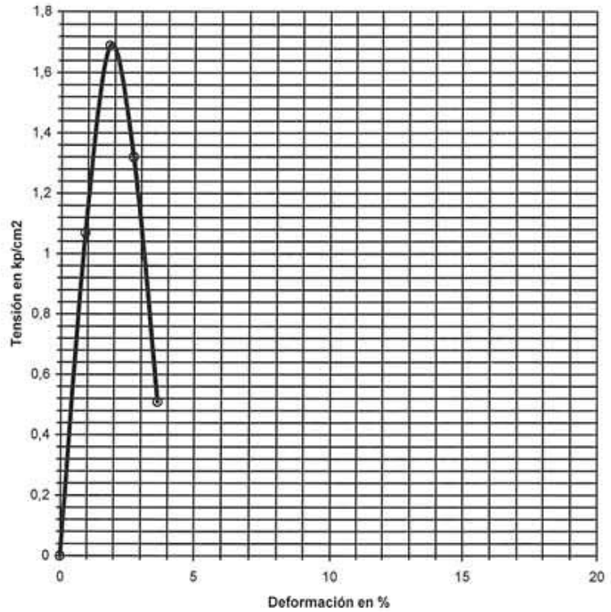
Equipo
PRENSA SUZPECAR 1.5 Tn

Velocidad de deformación	
	%/min
2,60	mm/min

Resultados		
Resistencia a C.S.:	1,69 165,74	Kp/cm^2 kPa
Deformación:	1,81	%
Forma de la rotura:		

Lecturas				
Tiempo	Carga axial	Tensión correg.	Deformación	
seg.	Kp	kp/cm^2	%	mm
0	0,0	0,00	0,00	0,00
30	30,6	1,07	0,90	1,30
60	48,8	1,69	1,81	2,60
90	38,3	1,32	2,71	3,90
120	15,0	0,51	3,62	5,20

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

OPERADOR: IRP

INFORME Nº: B0111-2909-07

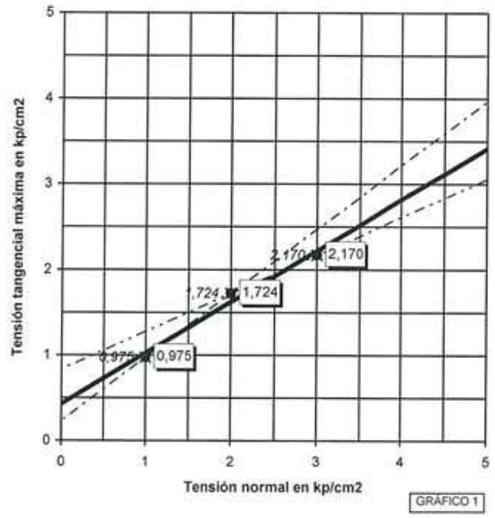
GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115. Folio 211. Hoja B 207538 - CIF A-62076757

GEOPAYMA GRUPO ECA GLOBAL
T. 93 565 07 24 • F. 93 575 01 07 • Polígono Industrial La Ferreria • Avda. Ferreria, 28 • 08110 Montcada i Reixac (Barcelona) • central@geopayma.com

Referencia del laboratorio: **G07-1946**

CORTE DIRECTO EN PROBETAS DE SUELO
UNE 103.401/98

Área Acreditación: **GTL**



Condiciones del suelo		*Tipo de ensayo*	*Equipo*
Humedad natural:	SI	UU	CORINTEC
Sumergido:	NO		ANILLO DIN. 200 Kp
Consolidado:	NO		*Tipo de probeta*
Remoldeado:	NO		CIRCULAR

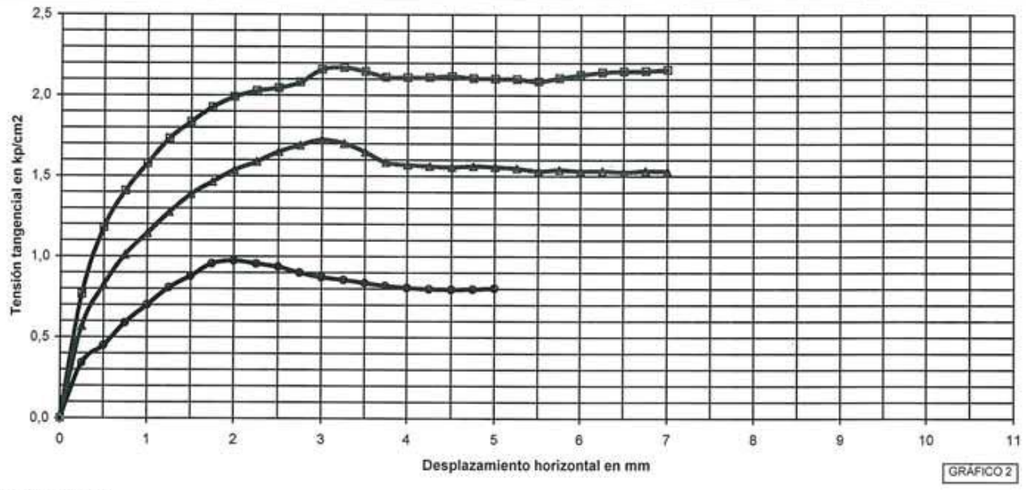
Datos del ensayo

Tensión normal, kp/cm2	1	2	3
Sección inicial, cm2	19,721	19,761	19,721
Sección final correg., cm2 (*)	17,220	16,261	16,225
Volumen inicial, cm3	48,95	48,79	48,95
Humedad inicial, %	16,3	16,3	16,3
Dens. apar. inicial, gr/cm3	1,99	2,06	2,05
Dens. seca inicial, gr/cm3	1,71	1,77	1,76
Ind. poros inicial	0,5497	0,4972	0,5057
Ind. poros final cons. previa	0,5497	0,4972	0,5057
Ind. de poros final ensayo	0,5497	0,4972	0,5057
Grado de satur. inicial, %	78,58	86,88	85,42
Tensión tang. máx., kp/cm2	**0,975**	**1,724**	**2,170**
Tensión tang. adoptada, kp/cm2	**0,975**	**1,724**	**2,170**
Veloc. horizontal, mm/min	2,27410	2,27410	2,27410
Dens. rel. part. sólidas, gr/cm3	2.650 (estimada)		

Símbolos en gráficos 2 a 4 (tens. normal, kp/cm2): 1, 2, 3

Símbolos en gráfico 1: 2,170 — 2,170

Resultados	INTERPRETACIÓN LABORATORIO (2,170)	ESTIMACIÓN CON TENSIONES MÁXIMAS (2,170)	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 1 Y 2	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 2 Y 3	PARÁMETROS RESIDUALES
ÁNG. ROZ. INT., °:	**30,86**	30,86	36,83	24,04	
COHESIÓN, kp/cm²:	**0,43**	0,43	0,23	0,83	
, kPa:	42,17	42,17	22,56	81,40	



OBSERVACIONES:

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115, Folio 211, Hoja B 207538 - CIF A-62076757

GEOPAYMA
GRUPO ECA GLOBAL

Referencia del laboratorio: **G07-1946**

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* **CONTENIDO CUANTITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - EHE-98 (ANEJO 5)**

Área de Acreditación: GTL

Masa de suelo analizada: 10,6134 g

RESULTADO:

390,67 mg/kg SO3
469,27 mg/kg SO4
0,0391 % SO3
0,0469 % SO4

OBSERVACIONES:

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115, Folio 211, Hoja B 207538 - CIF A-62076757

GEOPAYMA
GRUPO ECA GLOBAL
T. 93 565 07 24 • F. 93 575 01 07 • Polígono Industrial La Ferreria • Avda. Ferreria, 28 • 08110 Montcada i Reixac (Barcelona) • central@geopayma.com

GEOPAYMA
GRUPO ECA GLOBAL

Fecha edición: 15/3/2007 **Nº. Informe:** B0111-2909-07

CLIENTE: G3 DESENVOLUPAMENT TERRITORIAL, S.L. (B-25461443)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
DEPURADORA REUS. REUS. I-3198-07.

INFORME DE ENSAYOS DE LABORATORIO
ÁREA DE ENSAYO GTL

GEOPAYMA, S.A.U.

Laboratorio Acreditado por la Generalitat de Catalunya (18-04-06), de conformidad con el Decret 257/2003 de 21 de octubre sobre la Acreditación de los Laboratorios de Ensayos de la Construcción, en las siguientes Áreas Técnicas:

GTL Área de ensayos de laboratorio de geotecnia.
Número de identificación a efectos registrales: 06162GTL06(B+C)

GTC Área de sondeos, toma de muestras y ensayos 'in situ' para reconocimientos geotécnicos.
Número de identificación a efectos registrales: 06161GTC06(B)

GEOPAYMA, S.A.U. es miembro fundador de la Asociación Catalana de Empresas de Sondeos y Estudios Geotécnicos (ACESEG)
GEOPAYMA, S.A.U. es miembro de la Asociació de Consultors i Empreses de Geologia Aplicada de Catalunya (ACEGAC)

GEOPAYMA, S.A.U. tiene implantado un Sistema Integrado de Gestión, certificado según las siguientes normas y con los siguientes números de registro (lo que no implica la certificación del presente producto):
- UNE-EN-9001:2000. Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos - Certificado nº 3572/ER/09/04 (29-09-04)
- UNE-EN-14001:2004. Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con Orientación para su Uso - Certificado nº 584/MA/03/05 (02-03-05)
- OHSAS18001:1999. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - Certificado nº 046/SE/06/05 (08-06-05)
- PNE 165010 Ex. Ética. Sistemas de gestión de la Responsabilidad Social Corporativa - Certificado nº 07/GE/05/05 (25-05-05)

GEOPAYMA, S.A.U. - Avda. de la Ferreria, 28 P.I. La Ferreria 08110 Montcada i Reixac - Reg. Merc. Barcelona. Tomo 32115, Folio 211, Hoja B 207538 - CIF A-62076757

ENSAYOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO DE MONTCADA I REIXAC

GEOPAYMA. S.A.U.
Montcada i Reixac

Fdo. FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ
Geólogo
Director del Laboratorio

GEOPAYMA. S.A.U.
Montcada i Reixac

Fdo. ALFONSO GÓMEZ GONZÁLEZ
Geólogo
Responsable Área de Ensayo GTL

T. 93 565 07 24 • F. 93 575 01 07 • Polígono Industrial La Ferrería • Avda. Ferrería, 28 • 08110 Montcada i Reixac (Barcelona) • central@geopayma.com

GEO MAR
Enginyeria del Terreny

INFORME D'ASSAIGS DE LABORATORI:
ACTES DE RESULTATS

REFERÈNCIA: **L-07-1253**

PETICIONARI: G3 Desenvolupament Territorial
NIF: B-25461443
ADREÇA: C. de Vallbona, 22 25268 Els Omells de Na Gaia

SITUACIÓ: I-3198-07
MUNICIPI: REUS

Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a les mostres assajades al nostre laboratori, d'acord amb les condicions de les normes que es citen. La reproducció del document s'autoritza només amb la conformitat del laboratori.

MOSTRES ASSAJADES:

Data recepció : 27/02/2007 Inici Assaigs : 27/02/2007 Final Assaigs : 09/03/2007

ASSAIG	Norma UNE	Identificació de la mostra
Humitat natural	103 300 : 1993	
Densitat natural	103 301 : 1993	
Determinació del Pes específic	103 302 : 1994	
Granulometria per tamissat	103 101 : 1995	
Passa 0,08	103 101 : 1995	
Límit líquid d'un sòl	103 103 : 1994	
Límit plàstic d'un sòl	103 104 :1994	
Compressió simple en sòls	103 400 : 1993	
Compressió simple en roca*	22950-1 : 1990	
Càrrega puntual en roca*	22950-5 : 1996	
Tall Directe	103 401 : 1998	
Consolidació unidimensional (Edòmetre)	103 405 : 1994	
Expansivitat Assaig Lambe	103 600 : 1996	
Pressió màxima d'inflament	103 602 : 1996	
Contingut en carbonats*	103 200 : 1993	
Contingut quantitatiu en sulfats solubles	103 201 : 1996	
Contingut qualitatiu en sulfats solubles	103 202 : 1995	
Contingut en matèria orgànica	103 204 : 1993	
Contingut en guixos*	NLT 115/99	
Contingut en sals solubles*	NLT 114/99	
Assaig de col·lapse*	NLT 254/99	
Analítica d'aigua	Annex 5 EHE	m-1
Acidesa de Baumman-Gully	Annex 5 EHE	

* Assaigs fora de l'àmbit GTL

Assaigs realitzats: segons fulls adjunts
Observacions: -

Aquest informe consta de 4 pàgines, inclosa la present.

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SL c.Villarroel, 81 bxs 08011 Barcelona Tel: 93 226 33 25 Fax: 93 228 26 27
laboratori@geomar.es

GEO MAR
Enginyeria del Terreny

TAULA RESUM DE RESULTATS

Referència: L-07-1253
Client: G3 Desenvolupament Territorial
Situació: I-3198-07
Municipi: REUS

Número de mostra		m-1
Sondeig		S-1
Profunditat (m)		8,00
Longitud (m)		-
Tipus de mostra		AIGUA

RELACIÓ D'ASSAIGS		
HUMITAT NATURAL (%)		
DENSITAT (gr/cm3)	Aparent	
	Seca	
DENSITAT PART. SÒLIDES (gr/cm³)		
GRANULOMETRIA PER TAMISSAT	%Passa #5 UNE	
	%Passa #2 UNE	
	%Passa #0,4 UNE	
	%Passa #0,08 UNE	
LÍMITS D'ATTERBERG	L. Líquid	
	L. Plàstic	
	Index plasticitat	
CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.		
COMPRESSIÓ SIMPLE	Resistència (kg/cm²)	
	Deformació (%)	
CÀRREGA PUNTUAL EN ROCA (Mpa)		
TALL DIRECTE	ϕ_{cu} (°)	
	C_{cu} (kg/cm²)	
EDÒMETRE	Ind. Porus inicial (e_o)	
	Ind. Porus final (e_f)	
COL·LAPSE	Ind de col·lapse (%)	
	Pot. por. Col·lapse (%)	
LAMBE	Ind. Inf. (MPa)	
	C. Pot. Volum (%)	
	Classificació	
PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT	Pressió d'inflament (kg/cm²)	
	Inflament en descàrrega (%)	
CARBONATS (%$CaCO_3$)		
SULFATS	%SO_3	
	%SO_4	
	ppm SO_4	
	Classificació	
MATERIA ORGÀNICA (%)		
GUIXOS (%)		
SALS SOLUBLES (%)		
ACIDESA BAUMMAN-GULLY (ml/kg)		
GRAU AGRESSIVITAT AIGUA (EHE)		Qa

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SL c.Villarroel, 81 bxs 08011 Barcelona Tel: 93 226 33 25 Fax: 93 228 26 27
laboratori@geomar.es

GEO MAR
Enginyeria del Terreny

ANALÍTICA D'AIGUA

Annex 5 EHE

Referència: L-07-1253
Client: G3 Desenvolupament Territorial
Situació: I-3198-07
Municipi: REUS

Mostra: m-1
Sondeig: S-1
Profunditat (m): 8
Longitud (m): -
Tipus: AIGUA

Recepció: 27/02/2007 **Inici assaig:** 27/02/2007 **Final assaig:** 09/03/2007

ANALÍTICA		
pH:	7,1	u. pH
Conductivitat a 25º C:	1761	µS/cm
Duresa total:	600	mg/l CO_3Ca
Residu sec:	941	mg/l
Anhídrid carbònic lliure:	37,8	mg/l CO_2
Clorurs:	265,9	mg/l Cl^{++}
Sulfats:	254,6	mg/l $SO_4^{=}$
Calci:	148,3	mg/l Ca^{++}
Magnesi:	55,9	mg/l Mg^{++}
Amoni:	<0,10	mg/l NH_4^{+}

CLASSIFICACIÓ:

Segons la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" (BOE del 13 de Enero de 1999, suplemento 11. Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre), el tipus d'exposició és **Qa (atac feble).**

Santiago Balaguer i Dolz
Químic, col. 1775

Joan Martinez i Bofill
Director de Laboratori
Geòleg, col. 4215

2 de març de 2007

Observacions

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SL c.Villarroel, 81 bxs 08011 Barcelona Tel: 93 226 33 25 Fax: 93 228 26 27
laboratori@geomar.es

GEO MAR
Enginyeria del Terreny

INFORME D'ASSAIGS DE LABORATORI:

ACTES DE RESULTATS

REFERÈNCIA: **L-07-1253**

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SL

Laboratori acreditat per la Direcció General d'Arquitectura i Paisatge del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya en les següents àrees tècniques:

GTL: Àmbit d'assaig de laboratori de geotècnia.

Número d'acreditació: 0602405GTL(B), segons resolució del 26 de juliol de 2005

Clara Rius Gràcia
Geòloga

Joan Martinez i Bofill
Director de Laboratori
Geòleg, col. 4215

Barcelona, 13 de març de 2007

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SL c.Villarroel, 81 bxs 08011 Barcelona Tel: 93 226 33 25 Fax: 93 228 26 27
laboratori@geomar.es

ACTES ASSAIGS IN SITU

CLIENT:

Nom: INYPSA

C.I.F.: A28249977

Adreça: C/ BALMES, 7, 5 PLANTA

08007 BARCELONA

NÚM. INFORME: GTC- 1.985 I-3198-07 **DATA:** 23 / 2 / 2007

ASSAIG "IN SITU"

DPSH GTC-1985-I-3198-07/P1

DPSH GTC-1985-I-3198-07/P2

DPSH GTC-1985-I-3198-07/P3

DPSH GTC-1985-I-3198-07/P4

DPSH GTC-1985-I-3198-07/P5

DATA REALITZACIÓ ASSAIGS: 08/02/07

NÚM. DE PÀGINES: 1/8

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12612, Inscr. 1a. NIF B-25401443

Desenvolupament Territorial, S.L.

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH *(norma UNE 103801:1994)*

Dades generals

Nº de l'assaig: GTC-1985-I-3198-07/P1
Client: INYPSA
Adreça: EDAR. Reus

Dades de l'assaig

Assaig: P1 **Cota d'inici:** 0 m
Data d'execució : 08/02/2007 **Carència de colpeig:** 15

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Mesures de Par	N.F.
0	0		
-0,2	2		
-0,4	14		
-0,6	9		
-0,8	18		
-1	47	60	
-1,2	58		
-1,4	61		
-1,6	60		
-1,8	51		
-2	40	60	
-2,2	29		
-2,4	30		
-2,6	21		
-2,8	25		
-3	24	60	
-3,2	17		
-3,4	26		
-3,6	14		
-3,8	11		
-4	11	60	
-4,2	21		
-4,4	15		
-4,6	12		
-4,8	11		
-5	11	60	
-5,2	15		
-5,4	25		
-5,6	14		
-5,8	14		
-6	14	90	
-6,2	12		
-6,4	10		
-6,6	10		
-6,8	11		
-7	8	90	
-7,2	10		
-7,4	62		
-7,6	60		

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Mesures de Par	N.F.
-7,8	42		
-8	42	120	
-8,2	60		
-8,4	55		
-8,6	91		
-8,8	77		
-9	84		
-9,2			
-9,4			
-9,6			
-9,8			
-10			
-10,2			
-10,4			
-10,6			
-10,8			
-11			
-11,2			
-11,4			
-11,6			
-11,8			
-12			
-12,2			
-12,4			
-12,6			
-12,8			
-13			
-13,2			
-13,4			
-13,6			
-13,8			
-14			
-14,2			
-14,4			
-14,6			
-14,8			
-15			
-15,2			
-15,4			

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH MODEL ML-160 L

Alçada de caiguda : *75 cm* ***Intèrval de penetració:*** *20 cm*

Diàmetre de la punta de penetració : *51 mm* ***Pes de la massa :*** *63,5 Kg*

218

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12612, Inscr. 1a. NIF B-25401443

C/ de Vallbona, 22 25268 **Els Omells de Na Gaia** (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

Desenvolupament Territorial, S.L.

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH *(norma UNE 103801:1994)*

Dades generals

Nº de l'assaig: GTC-1985-I-3198-07/P2
Client: INYPSA
Adreça: EDAR. Reus

Dades de l'assaig

Assaig: P2 **Cota d'inici:** 0 m
Data d'execució : 08/02/2007 **Carència de colpeig:** 15

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Mesures de Par	N.F.
0	0		
-0,2	2		
-0,4	15		
-0,6	17		
-0,8	61		
-1	99	60	
-1,2	55		
-1,4	30		
-1,6	19		
-1,8	14		
-2	15	60	
-2,2	23		
-2,4	32		
-2,6	26		
-2,8	27		
-3	26	60	
-3,2	18		
-3,4	13		
-3,6	11		
-3,8	12		
-4	18	60	
-4,2	12		
-4,4	10		
-4,6	10		
-4,8	11		
-5	15	60	
-5,2	16		
-5,4	14		
-5,6	12		
-5,8	14		
-6	17	60	
-6,2	36		
-6,4	57		
-6,6	55		
-6,8	59		
-6,98	100		
-7,2			
-7,4			
-7,6			

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Mesures de Par	N.F.
-7,8			
-8			
-8,2			
-8,4			
-8,6			
-8,8			
-9			
-9,2			
-9,4			
-9,6			
-9,8			
-10			
-10,2			
-10,4			
-10,6			
-10,8			
-11			
-11,2			
-11,4			
-11,6			
-11,8			
-12			
-12,2			
-12,4			
-12,6			
-12,8			
-13			
-13,2			
-13,4			
-13,6			
-13,8			
-14			
-14,2			
-14,4			
-14,6			
-14,8			
-15			
-15,2			
-15,4			

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH MODEL ML-160 L

Alçada de caiguda : *75 cm* ***Intèrval de penetració:*** *20 cm*

Diàmetre de la punta de penetració : *51 mm* ***Pes de la massa*** *: 63,5 Kg*

3/8

Inscr. Reg. Mercantil de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25401443

Desenvolupament Territorial, S.L.

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH *(norma UNE 103801:1994)*

Dades generals

Nº de l'assaig: GTC-1985-I-3198-07/P3
Client: INYPSA
Adreça: EDAR. Reus

Dades de l'assaig

Assaig: P3 **Cota d'inici:** 0 m
Data d'execució : 08/02/2007 **Carència de colpeig:** 15

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Mesures de Par	N.F.
0	0		
-0,2	2		
-0,4	15		
-0,6	8		
-0,8	10		
-1	11	60	
-1,2	16		
-1,4	14		
-1,6	10		
-1,8	11		
-2	11	60	
-2,2	13		
-2,4	10		
-2,6	10		
-2,8	11		
-3	15	60	
-3,2	13		
-3,4	11		
-3,6	11		
-3,8	11		
-4	12	60	
-4,2	19		
-4,4	24		
-4,6	23		
-4,8	30		
-5	35	60	
-5,2	47		
-5,4	70		
-5,6	81		
-5,75	100		
-6			
-6,2			
-6,4			
-6,6			
-6,8			
-7			
-7,2			
-7,4			
-7,6			

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Mesures de Par	N.F.
-7,8			
-8			
-8,2			
-8,4			
-8,6			
-8,8			
-9			
-9,2			
-9,4			
-9,6			
-9,8			
-10			
-10,2			
-10,4			
-10,6			
-10,8			
-11			
-11,2			
-11,4			
-11,6			
-11,8			
-12			
-12,2			
-12,4			
-12,6			
-12,8			
-13			
-13,2			
-13,4			
-13,6			
-13,8			
-14			
-14,2			
-14,4			
-14,6			
-14,8			
-15			
-15,2			
-15,4			

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH MODEL ML-160 L

Alçada de caiguda : *75 cm* ***Intèrval de penetració:*** *20 cm*

Diàmetre de la punta de penetració : *51 mm* ***Pes de la massa*** *: 63,5 Kg*

4/8

C/ de Vallbona, 22 25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

Inscr. Reg. Mercantil de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. NIF B-25401443

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH *(norma UNE 103801:1994)*

Dades generals

Nº de l'assaig: GTC-1985-I-3198-07/P4
Client: INYPSA
Adreça: EDAR. Reus

Dades de l'assaig

Assaig: P4 **Cota d'inici:** 0 m
Data d'execució : 08/02/2007 **Carència de colpeig:** 15

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Mesures de Par	N.F.
0	0		
-0,2	2		
-0,4	22		
-0,6	18		
-0,8	15		
-1	13	60	
-1,2	10		
-1,4	14		
-1,6	12		
-1,8	10		
-2	11	60	
-2,2	20		
-2,4	22		
-2,6	31		
-2,8	40		
-3	29	60	
-3,2	22		
-3,4	17		
-3,6	13		
-3,8	10		
-4	12	60	
-4,2	12		
-4,4	12		
-4,6	11		
-4,8	25		
-5	34	60	
-5,2	32		
-5,4	31		
-5,6	38		
-5,8	46		
-6	49	90	
-6,2	60		
-6,4	39		
-6,6	38		
-6,8	54		
-7	65	90	
-7,2	86		
-7,4	61		
-7,6	42		

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Mesures de Par	N.F.
-7,8	22		
-8	18	120	
-8,2	36		
-8,26	100		
-8,6			
-8,8			
-9			
-9,2			
-9,4			
-9,6			
-9,8			
-10			
-10,2			
-10,4			
-10,6			
-10,8			
-11			
-11,2			
-11,4			
-11,6			
-11,8			
-12			
-12,2			
-12,4			
-12,6			
-12,8			
-13			
-13,2			
-13,4			
-13,6			
-13,8			
-14			
-14,2			
-14,4			
-14,6			
-14,8			
-15			
-15,2			
-15,4			

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH MODEL ML-160 L

Alçada de caiguda : *75 cm* ***Intèrval de penetració:*** *20 cm*

Diàmetre de la punta de penetració : *51 mm* ***Pes de la massa*** *: 63,5 Kg*

C/ de Vallbona, 22 25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full nº. L-12613, Inscr. 1a. - NIF B-25461443

Desenvolupament Territorial, S.L.

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH *(norma UNE 103801:1994)*

Dades generals

Nº de l'assaig: GTC-1985-I-3198-07/P5
Client: INYPSA
Adreça: EDAR. Reus

Dades de l'assaig

Assaig: P5 **Cota d'inici:** 0 m
Data d'execució : 08/02/2007 **Carència de colpeig:** 15

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Mesures de Par	N.F.
0	0		
-0,2	2		
-0,4	18		
-0,6	46		
-0,8	80		
-1	99	60	
-1,2	85		
-1,4	47		
-1,6	41		
-1,8	58		
-2	29	60	
-2,2	25		
-2,4	24		
-2,6	28		
-2,8	26		
-3	25	60	
-3,2	24		
-3,4	24		
-3,6	21		
-3,8	14		
-4	13	60	
-4,2	18		
-4,4	14		
-4,6	13		
-5,29	13		
-5	12	60	
-5,2	20		
-5,29	100		
-5,6			
-5,8			
-6			
-6,2			
-6,4			
-6,6			
-6,8			
-7			
-7,2			
-7,4			
-7,6			

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Mesures de Par	N.F.
-7,8			
-8			
-8,2			
-8,4			
-8,6			
-8,8			
-9			
-9,2			
-9,4			
-9,6			
-9,8			
-10			
-10,2			
-10,4			
-10,6			
-10,8			
-11			
-11,2			
-11,4			
-11,6			
-11,8			
-12			
-12,2			
-12,4			
-12,6			
-12,8			
-13			
-13,2			
-13,4			
-13,6			
-13,8			
-14			
-14,2			
-14,4			
-14,6			
-14,8			
-15			
-15,2			
-15,4			

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH MODEL ML-160 L

Alçada de caiguda : *75 cm* ***Intèrval de penetració:*** *20 cm*

Diàmetre de la punta de penetració : *51 mm* ***Pes de la massa*** *: 63,5 Kg*

C/ de Vallbona, 22 25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full nº. L-12613, Inscr. 1a. - NIF B-25461443

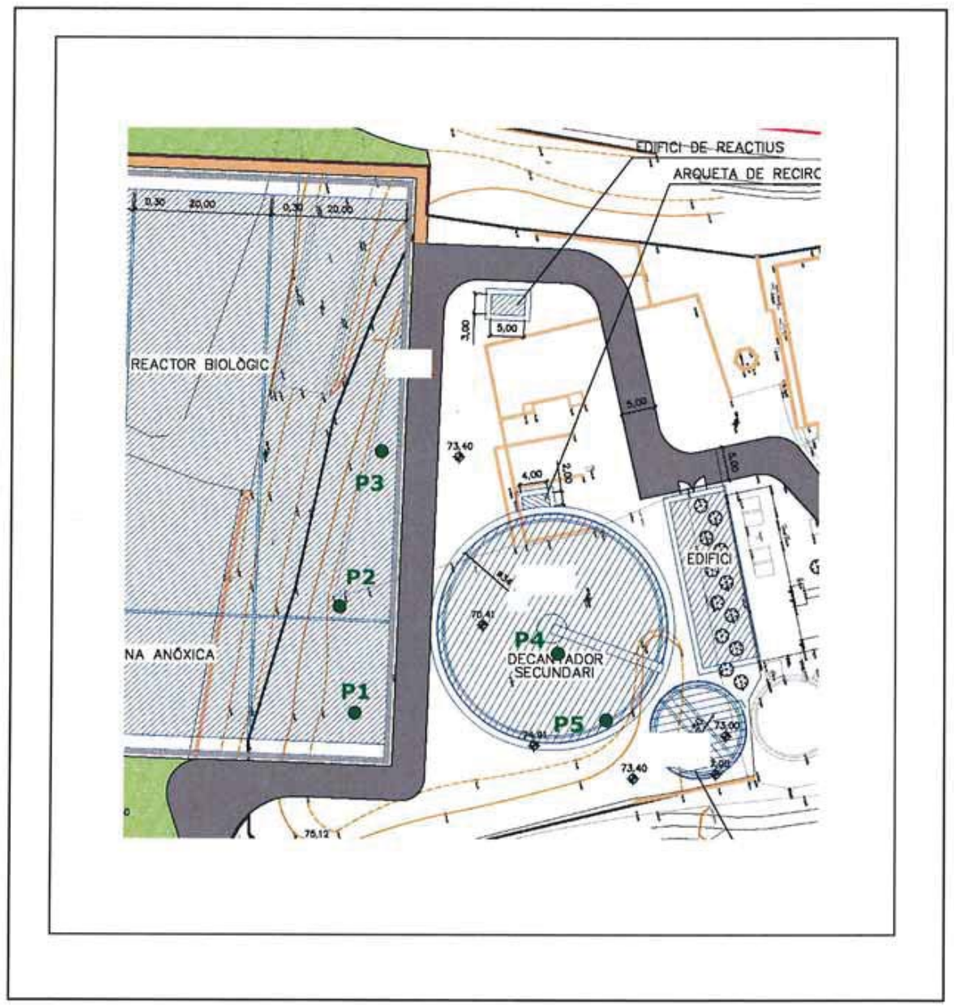
PLÀNOL DE SITUACIÓ DELS ASSAIGS

Dades generals

Nº d'assaig: GTC-1985-I-3198-07
Client: INYPSA
Adreça: Edar. Reus

Dades de l'assaig

Assaig: P1-P5
Data d'execució: 08/02/07



Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. - NIF B-25461443

7/8

Desenvolupament Territorial, S.L.

DATA: 23 / 2 / 2007 **NÚM. INFORME:** GTC- 1.985 I-3198-07

Inscr. Reg. Merc. de Lleida Volum 665, Foli 203, Full n. L-12613, Inscr. 1a. - NIF B-25461443

Empresa acreditada en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs in situ per a reconeixements geotècnics (GTC), assaigs bàsics. **Núm. Acreditació: 06126GTC05(B). Per resolució en data: 13/12/2005.**

Desenvolupament Territorial, S. L.
CIF B-25461443
C/ Església 18 - Tel. 973 33 12 12
25268 Els Omells de Na Gaia (L'Urgell) Lleida

Pere Farrés Bori
Geòleg col. 3481
Director tècnic

Eva Vázquez Marcet
Geòloga col. 4302
Cap de Departament

NÚM. DE PÀGINES: 8/8

C/ de Vallbona, 22 25268 **Els Omells de Na Gaia** (L'Urgell) Lleida Tel. 973 33 12 12 g3@g3dt.com

FOTOGRAFIES

Annexe fotogràfic -*Pàgina 1/5*



Fotografies 1 i 2: Vista panoràmica del solar en estudi i detall de la situació dels assaigs de penetració i dels sondeigs.



Estudi geotècnic per a la ampliació de la depuradora d'Aiguas Residuals de REUS.

Annexe fotogràfic del I-3198-07



Fotografia 3: Detall de la situació dels assaig de penetració i dels sondeigs.



Fotografia 4: Detall de l'assaig de penetració P-1



Fotografia 5: Detall de l'assaig de penetració P-2



Fotografia 6: Detall de l'assaig de penetració P-3



Fotografia 7: Detall de l'assaig de penetració P-4



Fotografia 8: Detall de l'assaig de penetració P-5



Fotografia 9: Detall de l'ubicació del sondeig S-1



Fotografia 10: Mostres recuperades en el sondeig S-1 entre -0.0 m i -3.0m



Fotografia 11: Mostres recuperades en el sondeig S-1 entre -3.0 m i -6.0m



Fotografia 12: Mostres recuperades en el sondeig S-1 entre -6.0 m i -9.0m



Fotografia 13: Mostres recuperades en el sondeig S-1 entre -9.0 m i -12.0m



Fotografia 14: Detall de l'estaca del sondeig S-2



Fotografia 15: Mostres recuperades en el sondeig S-2 entre 0.0 m i -3.0m



Fotografia 16: Mostres recuperades en el sondeig S-2 entre -3.0 m i -6.0m



Fotografia 17: Mostres recuperades en el sondeig S-2 entre -6.0 m i -9.0m



Fotografia 18: Mostres recuperades en el sondeig S-2 entre -9.0 m i -10.0m



Fotografia 19: Detall de l'estaca del sondeig S-3



Fotografia 20: Mostres recuperades en el sondeig S-3 entre 0.0 m i -3.0m



Fotografia 21: Mostres recuperades en el sondeig S-3 entre -3.0 m i -6.0m



Fotografia 22: Mostres recuperades en el sondeig S-3 entre -6.0 m i -9.0m



Fotografia 23: Mostres recuperades en el sondeig S-3 entre -9.0 m i -10.0m

1

ANNEX Nº 06

CÀLCULS DE PROCÉS

ÍNDEX DE L'ANNEX 6

1. OBJECTIU 1

2. METODOLOGIA 1

2.1. NITRIFICACIÓ PARCIAL DE LA CÀRREGA NITROGENADA 1

3. CONCLUSIONS 3

1. OBJECTIU

L'objectiu del present document és el disseny del sistema d'aeració pera la proposta plantejada de canvi de configuració del reactor biològic de l'EDAR de Reus, el qual passa de funcionar com a reactor de mescla completa a fer-ho com a reactor de flux en pistó.

Aquest canvi de configuració juntament amb l'adopció d'un sistema d'eliminació de nutrients respon a la necessitat de solucionar el problema actual que presenta el reactor amb la generació de bactèries filamentoses.

2. METODOLOGIA

Per al disseny de l'aeració s'ha seguit la Norma alemanya ATV-A131, que considera en el disseny del reactor biològic l'eliminació de la matèria orgànica present a l'aigua residual amb reducció de nutrients pel procés de nitrificació-desnitrificació.

Com a caracterització de les aigües afluents al reactor, s'han considerat els valors de càrrega contaminant mitjos observats durant l'any 2020 a la sortida de la decantació primària.

Es considera que el volum dels dos reactors es manté igual que en l'actualitat (2 x 3000 m3)

Es considera estudiar l'alternativa de nitrificar parcialment el NTK d'entrada al reactor de manera que la relació entre el NTK nitrificat i el nitrat desnitrificat sigui el més similar possible.

2.1. Nitrificació parcial de la càrrega nitrogenada

Considerant la nitrificació del 46% de la carga nitrogenada d'entrada al reactor, els resultats del disseny de l'aeració són els següents:

Dades de partida	**ACTUAL**	**DISSENY**	
Cabal (m3/d)	18000	25000	m3/d
DBO 5 entrada	200	200	ppm
DBO 5 sortida	25	25	ppm
NTK entrada	77,24	77,24	ppm
NTK no tractar	35	42	ppm
NTK a tractar	42,24	35,24	ppm
	55%	46%	
N sortida	10	10	ppm
SS entrada	91	91	ppm
N sortida efluent	45	52	ppm
Càlcul reactor biològic			
Nitrogen a la sortida (Nts)	10	10	ppm
Nitrogen no nitrificable (Ni)	4	4	ppm
NTK entrada (NTKe)	42,24	35,24	ppm
Nitrogen en fangs (Nf)	10,5	10,5	ppm
Nitrogen nitrificable (Nn)	27,74	20,74	ppm
Nitrats a la sortida (NO3s)	6	6	ppm
Nitrogen a desnitrificar (Nd)	21,74	14,74	ppm
MLSS	3500	4000	ppm
Temperatura	16	16	ºC
SF	1,45	1,45	
Edatfangper a nitrificar Qn	4,5	4,5	d
Ft	1,1	1,1	
F	0,96	0,96	
Vd/Vt (relacióanòxica reactor)	44%	30%	
Edatfangper a nitrificar i desnitrificar Q	8,0	6,5	d
Reducció DBO	0,94	0,93	
DBO sortida	12	14	mg/l
r	0,46	0,46	
kg SS/kg DBO5 eliminada	0,776	0,792	
Producció de fangs	2625	3684	kg/d
Volum reactor	5987	5867	m3
Volum disponible	6000	6000	m3
Necessitatsmitgesteòriques de oxigen			
Per a eliminar DBO5	3235	4446	kg O2/d
Per a nitrificar	2147	2230	kg O2/d
Por desnitrificació	1135	1069	kg O2/d
Total	4248	5607	kg O2/d
	177	234	kg O2/h
Kt1	0,50	0,50	
Kt2	0,85	0,85	
Beta	1,00	1,00	
Temperatura disseny	16,00	16,00	ºC
Css a temperatura de disseny	9,95	9,95	mg/l

P	0,98	0,98	
CI	2,00	2,00	mg/l
Cs	9,17	9,17	mg/l
Kt3	0,91	0,91	
Kt (coeficient de transferència)	0,38	0,38	
Necessitatsmitgesreals de oxigen			
Total	11094	14643	kg O2/d
	462	610	kg O2/h
Coeficient punta	1,6	1,6	
	17750	23430	kg O2/d
	740	976	kg O2/h
Riquesa de oxigen en aire	0,276	0,276	kg O2/kg aire
Densitat del aire	1,203	1,203	kg aire/m3
Necessitatmitja d'aire	1392	1838	m3 aire/h
Necessitat punta de aire	2228	2940	m3 aire/h
Rendimentaeració	5	5	%/m
Altura d'aigua	5	5	m
	25,0%	25,0%	
Necessitatmitja real d'aire	5569	7351	m3 aire/h
Necessitat punta real d'aire	8910	11761	m3 aire/h
Nº de reactors	2	2	
Necessitatmitja real d'aire per reactor	2784	3675	m3 aire/h
Necessitat punta real d'aire per reactor	**4455**	**5880**	**m3 aire/h**
Capacitat mitja de difusor	4	4	m3/h
Nº de difusors per reactor per a necessitatmitja	696	919	ut
Nº de difusors per reactor per a necessitat punta	1114	1470	ut
Nº de difusors adoptats (per reactor)	800	1200	ut
Cabal per difusor a necessitatmitja	3,5	3,1	m3/h
Cabal per difusor a necessitat punta	5,6	4,9	m3/h
Volum per reactor	3000	3000	m3
Altura d'aigua	5	5	m
Àrea per reactor	600	600	m2
Àreanitrificació	336	421	m2
Àreadesnitrificació	264	179	m2
Àrea de difusor	0,07	0,07	m2
Densitat de difusors en àrea de nitrificació	17%	21%	

Recirculació externa			
Concentració prevista de purga	7000	8000	mg/l
	0,7	0,8	%
Coeficient de recirculació	97%	98%	
Coeficient de majoració	1,5	1,5	
Cabal de recirculació de fangs total	1096	1527	m3/h
Cabal de recirculació interna por reactor	**548**	**763**	**m3/h**
Recirculació interna			
Coeficient de recirculació interna	265%	148%	
Coeficient de majoració	1,5	1,5	
Cabal de recirculació interna total	2981	2312	m3/h
Cabal de recirculació interna por reactor	**1490**	**1156**	**m3/h**
Col·lectors de aeració			
Nº de canalsairejats	3	2	ud
Graelles per canal	2	2	ud
Difusors per graella	133	300	ud
Cabalmig per baixant	464	919	m3/h
Cabal punta per baixant	743	1470	m3/h
Diàmetrebaixant	**150**	**200**	**mm**
Velocitat a cabalmig	7,30	8,13	m/s
Velocitat a cabal punta	11,68	13,01	m/s
Col·lectorslaterals			
Nº de graelles a alimentar	3	2	
Nº de difusors a alimentar	400	600	
Cabalmig	1392	1838	m3/h
Cabal punta	2228	2940	m3/h
Diàmetre	**250**	**250**	**mm**
Velocitat a cabalmig	7,88	10,40	m/s
Velocitat a cabal punta	12,61	16,65	m/s
Col·lector general			
Cabalmig	2784	3675	m3/h
Cabal punta	4455	5880	m3/h
Diàmetre	**400**	**400**	**mm**
Velocitat a cabalmig	6,16	8,13	m/s
Velocitat a cabal punta	9,85	13,01	m/s

3. CONCLUSIONS

Encara que els càlculs i resultats mostren una aeració actual amb 3 graelles de difusors per cadascun dels 4 canals de cada reactor, s'aconsella disposar la mateixa quantitat de difusors als canals considerats al disseny com a anòxics. Això aportarà més versatilitat en l'elecció de les zones a airejar i les zones a no airejar durant la fase d'explotació.



ANNEX Nº 07

CÀLCULS HIDRÀULICS

ÍNDEX DE L'ANNEX 7

1. INTRODUCCIÓ 1

2. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA PROJECTAT 1

2.1. SISTEMA DE RECIRCULACIÓ INTERNA 1

2.2. SISTEMA DE RECIRCULACIÓ DE FANGS 1

3. DIMENSIONAMENT DE L'INSTAL·LACIÓ 1

3.1. METODOLOGIA DE CÀLCUL 1

3.1.1. Càlcul de conduccions a pressió 1

3.1.2. Càlcul de les pèrdues lineals 2

3.1.3. Càlcul de les pèrdues localitzades 2

3.2. CRITERIS DE CÀLCUL 3

3.2.1. Materials de les conduccions 3

3.2.2. Paràmetres de disseny 3

3.3. DIMENSIONAMENT RECIRCULACIÓ INTERNA 4

3.4. DIMENSIONAMENT RECIRCULACIÓ INTERNA 5

1. INTRODUCCIÓ

El present annex té com a objectiu el dimensionament hidràulic de les conduccions i elements hidràulics que conformen la nova configuració del reactor biològic de l'EDAR de Reus.

El present annex comprèn:

- Descripció del funcionament de sistema i criteris de dimensionament.
- Dimensionament de les canonades segons el cabal, el material, el timbrat i les pèrdues de càrrega.

La bibliografia consultada ha estat diversa, entre la qual es ressalten les següents publicacions:

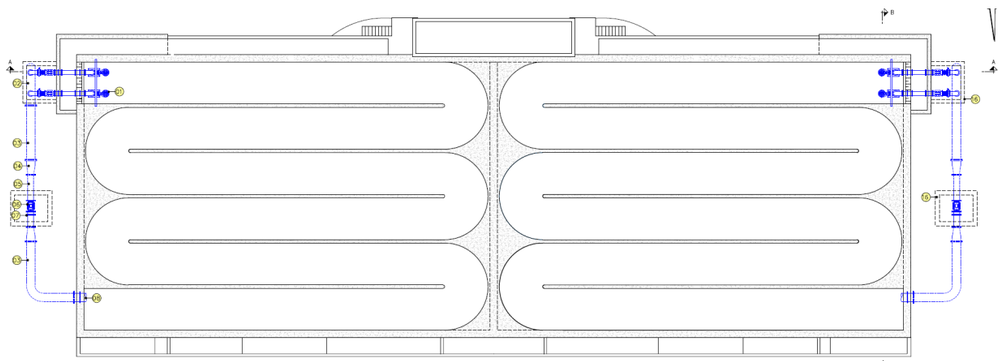
- "Guia Tècnica sobre xarxes de sanejament i drenatge urbà" (CEDEX Centre d'Estudis i Experimentació d'Obres Públiques, 2009).
- "Guia Tècnica sobre canonades per al transport d'aigua a pressió" (CEDEX Centre d'Estudis i Experimentació d'Obres Públiques, 2003).
- "Hidràulica per a enginyers" (Escribá Bonafé, D., 1988).

2. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA PROJECTAT

En l'annex 6 "Càlcul de procés" s'han determinat els cabals necessaris per a la nova configuració del reactor biològic de l'EDAR de Reus, configurat a flux pistó amb eliminació parcial de nitrats, pel qual es necessari incorporar al sistema de tractament una recirculació interna i una ampliació de la recirculació de fangs del decantador secundari.

2.1. SISTEMA DE RECIRCULACIÓ INTERNA

S'ha projectat un sistema de recirculació interna per cada reactor que conforma el sistema de tractament biològic de l'EDAR, amb un cabal màxim de recirculació per reactor de 1.490 m^3/h i configurat amb els grups de bombament 1+1 instal.lats dins del reactor, les conduccions i elements de maniobra i control s'instal·len a l'exterior del reactor per evitar sobrecàrregues verticals en els murs de tancament existents.

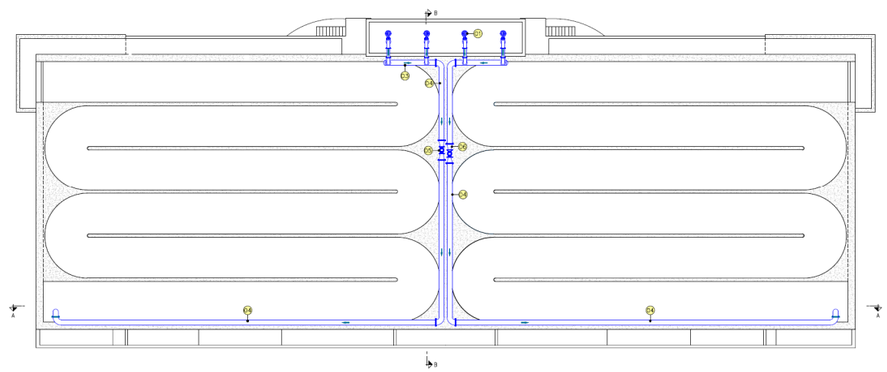


Sistema de recirculació interna projectat

2.2. SISTEMA DE RECIRCULACIÓ DE FANGS

Actualment el sistema disposa d'una recirculació de fangs, amb un cabal màxim de 300 m^3/h, format per una configuració 1+1 de grup de bombament per cada reactor.

La nova configuració de procés fa necessari ampliar el cabal fins a 763 m^3/h per reactor, i es projecta la renovació total d'aquest sistema, tant dels grup de bombament com les conduccions i elements de maniobra i control.



Sistema de recirculació de fangs

3. DIMENSIONAMENT DE L'INSTAL·LACIÓ

3.1. METODOLOGIA DE CÀLCUL

3.1.1. Càlcul de conduccions a pressió

L'equació bàsica utilitzada en tots els càlculs hidràulics a pressió en règim permanent és l'equació de conservació de l'energia o l'equació de Bernouilli adaptada a les hipòtesis bàsiques del flux de pressió:

$$Z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \alpha_1 \cdot \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} + \Delta H_{1-2} + \Delta H_\lambda$$

essent:

Z_i: Cota de solera en la secció transversal *i* respecte a una cota de referència.
p_i: Pressió relativa en la secció *i*
α_i: Coeficient que té en compte la distribució no uniforme de la velocitat en la secció transversal *i*.
V_i: Velocitat mitja del flux en la secció transversal *i*

$\Delta H_{1\text{-}2}$: Pèrdua d'energia entre les seccions transversals *i* i *i+1* degut al fregament al llarg de la canonada entre ambdues seccions (pèrdues lineals).

ΔH_{λ}: Pèrdua d'energia entre les seccions transversals *i* i *i+1* degut a la presència de fenòmens locals originats per canvis en l'alineació de la canonada, per canvis en la secció de la canonada, per la presència d'embocament i desembocaments i per la presència d'elements que puguin obstaculitzar o alterar les condicions del flux, com és el cas de vàlvules o derivacions (pèrdues localitzades).

3.1.2. Càlcul de les pèrdues lineals

Per realitzar l'estimació de les pèrdues lineals per fregament s'ha utilitzat la expressió de Darcy-Weissbach:

$$\Delta H_{1-2} = \frac{f}{D}\frac{v^2}{2g}L$$

on, per a canonades llises o rugoses i en la zona de transició (2300 < Re < 4000) o en la zona turbulenta (Re >4000), *f* es dedueix a partir de la fórmula de Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log_{10}\left(\frac{k/D}{3{,}54} + \frac{2{,}51}{\mathrm{Re}\sqrt{f}}\right)$$

i per a canonades llises o rugoses i en la zona laminar (Re< 2300), f es dedueix a partir de la fórmula de Poiseuille:

$$f = \frac{64}{\mathrm{Re}}$$

on

f: Coeficient de fricció.
k: Rugositat, en m
D: Diàmetre interior de la conducció, en m.
L: Longitud de la canonada, en m.
Re: Número de Reynolds; $\left(\mathrm{Re} = \frac{v \cdot D}{\nu}\right)$
v: Velocitat de l'aigua en m/s.
υ: Viscositat cinemàtica de l'aigua ($9{,}8 \cdot 10^{-7}$ m^2/s a 20 ºC) $\left(\nu = \frac{\mu}{\rho}\right)$
μ: Viscositat dinàmica de l'aigua (10^{-3} kg/m·s a 20 ºC)
ρ: Densitat de l'aigua, en kg/m^3 (1.019,4 kg/m^3 a 20ºC)
g: Acceleració de la gravetat, en m/s^2

En els casos estudiats s'ha adoptat un valor de k= 0,25 mm per a totes les conduccions. En tots els casos, aquest valor és superior als indicats pels fabricants d'aquestes canonades, així, queda reflectit l'envelliment que sofriran les parets de les canonades amb el pas del temps i l'increment de la resistència per fricció que comportarà aquest fenomen.

3.1.3. Càlcul de les pèrdues localitzades

Les pèrdues localitzades es calculen a partir de l'expressió següent:

$$\Delta H_{\lambda} = \sum_k \lambda_k \frac{v^2}{2g} + \sum_j \lambda_j^{ed} \left|\frac{\Delta v^2}{2g}\right|$$

on, a més de les variables ja definides es té:

λ_k: Coeficient de pèrdues corresponent al fenomen local *k*.
λ_j: Coeficient de pèrdues corresponent al fenomen local *j*.

Als colzes de les canonades es produeixen pèrdues de càrrega i per al seu càlcul es consideren els coeficients següents:

Taula 1. Coeficients de pèrdues degut a colzes.

	k unitari
Colze 90º	0,29
Colze 45 º	0,17
Colze 22,5 º	0,10
Colze 11,25 º	0,09

A les contraccions brusques també es comptabilitzen pèrdues:

Taula 2. Coeficients de pèrdues degut a contraccions.

	k unitari
Embocament	0,50
Descàrrega	1,00

I finalment, a les vàlvules situades al decurs d'una canonada també es produeixen pèrdues que poden ser convenientment avaluades amb:

Taula 3. Coeficients de pèrdues degut a vàlvules.

	k unitari
Vàlvula de comporta	0,30
Vàlvula de retenció (bola)	1,50
Carret de desmuntatge	0,20
Ventosa	0,20
Buidat	0,20

3.2. CRITERIS DE CÀLCUL

3.2.1. Materials de les conduccions

Per al dimensionament hidràulic de les conduccions es requereix la determinació del material a utilitzar.

Pel fet que es tracta d'una millora en l'EDAR existemt, és té en compte el tipus de canonades instal·lades en la planta amb la finalitat d'implantar unes de característiques similars. No obstant això, s'adopten aquells materials òptims d'acord a les característiques tècniques de la planta (cabals i tipus d'ambient).

Amb tot això, s'indiquen a continuació els possibles materials a emprar en la planta, descrivint-se breument les característiques principals de cada un:

- Formigó. Les canonades de formigó no són adequades per a conduccions a pressió, atès que aquest material no resisteix esforços a tracció. En cas de conduccions forçoses es deurien utilitzar reforços, com són les canonades de formigó armat amb camisa de xapa (FAXA). Encara que aquests tipus de conduccions es poden implantar en EDARs, es recomanen, en tot cas, per a canonades de diàmetres superiors a 1.000 mm.

- Policlorur de vinil (PVC). Les canonades de PVC presenten una elevada resistència química al contacte amb materials en descomposició així i com a substàncies altament alcalines i àcides, presentant un comportament excel·lent a la corrosió. No obstant això, presenta una certa inestabilitat que es fica de manifest en forma de decoloració i envelliment a mesura que augmenta la temperatura. El seu cost econòmic és bastant competitiu, essent el seu rang d'aplicació en conduccions que funcionen en làmina lliure entre 90 mm y 400 mm de diàmetre nominal.

- Polietilè d'Alta Densitat (PEAD): Les canonades de PEAD presenten una sèrie de característiques que les diferencien de la resta de materials: actuen d'aïllant tèrmic: disminuint el risc de gelades dels líquids interiors; presenten facilitat d'execució amb unions de ràpida i fàcil implantació; són inertes, inodores, insípides i atòxiques, presenten flexibilitat i són lleugeres i a més son bastant duraderes, amb una vida útil mitjana de 50 anys. Destaca la seva resistència a la pressió interna i la seva màxima estanqueïtat e impermeabilització. El rang d'ús usual d'aquestes canonades és fins a 630 mm generalment.

- Polièster Reforçat de Fibra de Vidre (PRFV) Les canonades de PRFV presenten una elevada resistència a la corrosió, essent aquesta resistència superior que la que presenten la resta de conduccions de material plàstic en presència d'halògens lliures, com els clorurs. Si bé, la seva resistència mecànica és lleugerament menor que la de les canonades de PEAD i presenta un comportament fràgil al colp. El seu rang d'ús és per canonades superiors a 150 mm de diàmetre usualment.

- Acer inoxidable. Els acers inoxidables es poden classificar d'acord a la Norma AISI (American Iron & Steel Institute) segons la seva estructura cristal·lina, essent els majorment emprats en EDARs els austenítics, sèrie 300, que presenten una excel·lent resistència a la corrosió en general, excepte a la generada per clorurs. Essent el rang de diàmetres emprats molt ampli.

- Fosa dúctil. Les canonades de fosa dúctil són més sensibles a agressions electroquímiques externes queles plàstiques, si bé, la seva resistència a l'impacte, sobrepressions i flexions són relativament més elevades. La principal diferència respecte les conduccions de PEAD és el major cost econòmic que presenten i la seva major implantació per diàmetres nominals majors (usualment emprat a partir de 500 mm).

Segons les característiques de la planta, s'instal.laran conduccions en superficie d'acer inoxidable i enterrades en PEAD.

3.2.2. Paràmetres de disseny

Els principals criteris de disseny són els següents:

- Dimensionament de la canonada amb una velocitat de 1,5 m/s en el punt de funcionament de la bomba.

- Material de la canonada (seguint criteris tècnics i econòmics):

    - PEAD (polietilè d'alta densitat): en trams enterrats.

    - Acer inox Aisi 304: en trams en superficie

3.3. DIMENSIONAMENT RECIRCULACIÓ INTERNA

Cabal (l/s)	413,00		
Diàmetre interior (mm)	590		
Longitud (m)	20,0		
Velocitat (m/s)	1,51		
Material	PEAD		
Rugositat (mm)	0,0015		
Viscositat(m2/s)	0,0		
Nº Re = V * D / v	685.591		
f	0,01248		
Pendent motriu I	0,0025	m	
AH (lineals)= I·L	**0,049**	m	

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2x\log\left(\frac{\varepsilon / D}{3.71} + \frac{2.51}{\mathrm{Re}\ x\sqrt{f}}\right)$$

Darcy-Weisbach

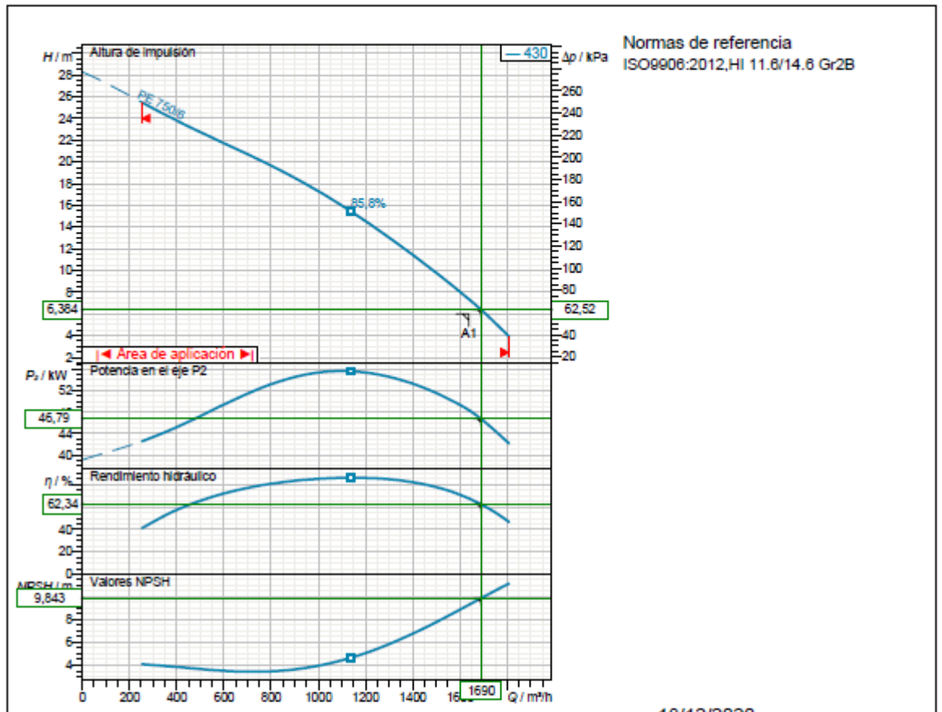
$$I = \frac{f}{D}\frac{v^2}{2g}$$

PÈRDUES DE CÀRREGA SINGULARS					
Colze			**Vàlvula de clapeta**		
Angle (º)	90,0				
Unitats	2		Unitats	1,0	
K =	0,9		K =	1,7	
AH =	0,210	m	AH =	0,198	m
Colzes			**Sortida Diposit**		
Angle (º)	45,0		Angle (º)	90,0	
Unitats	0		Unitats	0	
K =	0,2		K =	0,5	
AH =	0,000	m	AH =	0,000	m
Entrada dipòsit			**Cabalímetre**		
Angle (º)	90,0		Angle (º)	90,0	
Unitats	0		Unitats	1	
K =	1,0		K =	1,5	
AH =	0,000	m	AH =	0,175	m
			Total	**0,582**	

$H_{geomètrica}$	1,670	m
Pèrdues totals	0,631	m
$H_{manomètrica}$	2,301	m

Abocament (msnm)		72,5
Bomba (msnm)		70,83
Hgeomètrica		1,670

XFP 305M-CB2 50 HZ



Normas de referencia
ISO9906:2012,HI 11.6/14.6 Gr2B

18/12/2020

Datos de diseño			
Caudal	1690 m³/h	Potencia P1	49,7 kW
Rendimiento	62,3 %	Altura	6,38 m
NPSH	9,84 m	Potencia en el eje P2	46,8 kW
Temperatura	20 °C	Fluido	Agua
N° de bombas	1	Tipo de instalación	Bomba simple
Datos de la bomba			
Tipo	XFP 305M-CB2 50 HZ	Marca	SULZER
Serie	XFP PE4-PE7	Impulsor	Contrablock Plus impeller
N° de álabes	2	Diámetro de impulsor	430 mm
Paso de sólidos	90 x 140 mm	Boca aspiración	DN300
Boca impulsión	DN300	Tipo de instalación	
Momento de inercia	2,12 kg m²		wet well vertical installation 2"
Datos del motor			
Tensión nominal	400 V	Frecuencia	50 Hz
Pot. absorbida en el eje P2	75 kW	Velocidad nominal	989 1/min
N° de polos	6	Rendimiento	94,6 %
Factor de potencia	0,815	Corriente nominal	140 A
Intensidad de arranque	1220 A	Par nominal	724 Nm
Par de arranque	2460 Nm	Grado de protección	IP 68
Clase de aislamiento	H(140)	N° arranques/hora	15

3.4. DIMENSIONAMENT RECIRCULACIÓ INTERNA

Cabal (l/s)	212,00	
Diàmetre interior (mm)	400	
Longitud (m)	50,0	
Velocitat (m/s)	1,69	
Material	ACER	
Rugositat (mm)	0,03	
Viscositat(m2/s)	0,0	
Nº Re = V * D / v	519.090	
f	0,01487	
Pendent motriu I	0,0054	m
AH (lineals)= I·L	**0,270**	m

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2x\log\left(\frac{\varepsilon / D}{3.71} + \frac{2.51}{\mathrm{Re}\ x\sqrt{f}}\right)$$

Darcy-Weisbach

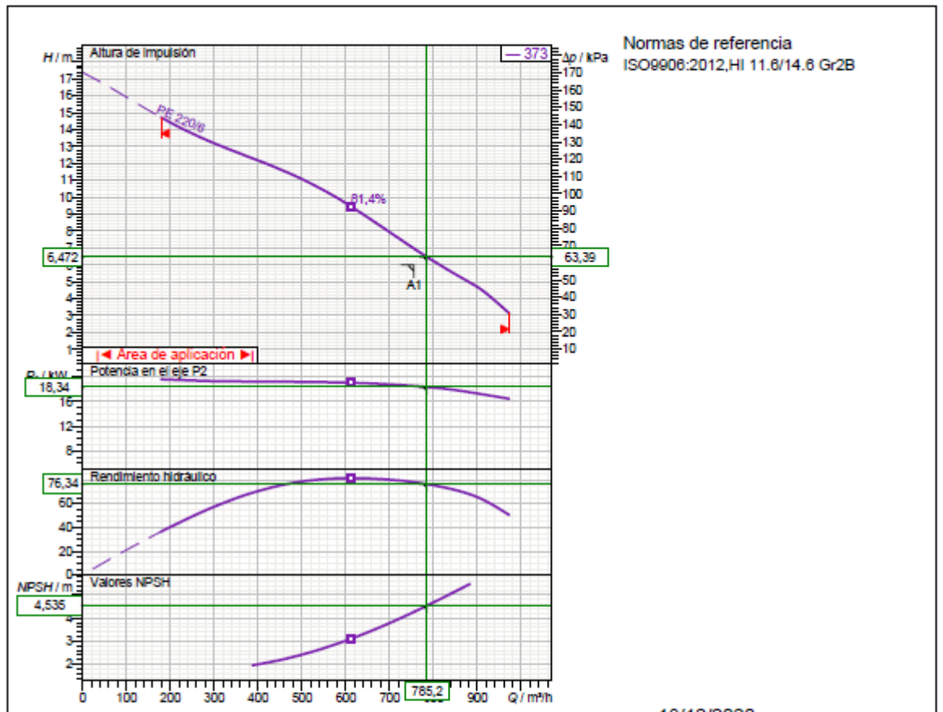
$$I = \frac{f}{D}\frac{v^2}{2g}$$

PÈRDUES DE CÀRREGA SINGULARS					
Colze			**Vàlvula de clapeta**		
Angle (º)	90,0				
Unitats	2		Unitats	1,0	
K =	0,9		K =	1,7	
AH =	0,261	m	AH =	0,247	m
Colzes			**Sortida Diposit**		
Angle (º)	45,0		Angle (º)	90,0	
Unitats	0		Unitats	0	
K =	0,2		K =	0,5	
AH =	0,000	m	AH =	0,000	m
Entrada dipòsit			**Cabalímetre**		
Angle (º)	90,0		Angle (º)	90,0	
Unitats	0		Unitats	1	
K =	1,0		K =	1,5	
AH =	0,000	m	AH =	0,218	m
			Total	**0,726**	

$H_{geomètrica}$	4,350	m
Pèrdues totals	0,996	m
$H_{manomètrica}$	5,346	m

Abocament (msnm)		76,61
Bomba (msnm)		72,26
Hgeomètrica		4,350

XFP 250J-CB2 50 HZ



Datos de diseño			
Caudal	785,2 m³/h	Potencia P1	19,9 kW
Rendimiento	76,3 %	Altura	6,47 m
NPSH	4,54 m	Potencia en el eje P2	18,3 kW
Temperatura	20 °C	Fluido	Agua
N° de bombas	1	Tipo de instalación	Bomba simple
Datos de la bomba			
Tipo	XFP 250J-CB2 50 HZ	Marca	SULZER
Serie	XFP PE4-PE7	Impulsor	Impulsor contrablock 2 álabes
N° de álabes	2	Diámetro de impulsor	373 mm
Paso de sólidos	120 mm	Boca aspiración	DN250
Boca impulsión	DN250	Tipo de instalación	
Momento de inercia	0,29 kg m²		wet well vertical installation 2"
Datos del motor			
Tensión nominal	400 V	Frecuencia	50 Hz
Pot. absorbida en el eje P2	22 kW	Velocidad nominal	980 1/min
Nº de polos	6	Rendimiento	92,2 %
Factor de potencia	0,798	Corriente nominal	42,7 A
Intensidad de arranque	290 A	Par nominal	214 Nm
Par de arranque	536 Nm	Grado de protección	IP 68
Clase de aislamiento	H(140)	N° arranques/hora	10

ANNEX Nº 08

OBRA CIVIL

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. INTRODUCCIÓ 3
2. NORMATIVA APLICABLE 3
3. CONDICIONANTS TÈCNICS 3
3.1. GEOLOGIA I GEOTÈCNIA 3
3.2. JUNTES 4
3.3. MATERIALS I NIVELLS DE CONTROL 4
3.3.1. Formigó 4
3.3.2. Acer corrugat 7
3.4. ACCIONS 7
3.4.1. Classificació de les accions per la seva naturalesa 7
3.4.2. Classificació de les accions per la seva variació en el temps 7
3.4.3. Classificació de les accions per la seva variació en l'espai 8
3.5. COEFICIENTS DE SEGURETAT 8
3.6. COMBINACIÓ D'ACCIONS 9
4. CRITERIS DE DIMENSIONAMENT 9
4.1. DURABILITAT 9
4.2. MATERIALS I NIVELLS DE CONTROL 10
4.3. ACCIONS 10
4.3.1. Accions permanents 10
4.3.2. Accions variables 11
4.3.3. Accions accidentals 12
4.4. COMBINACIÓ D'ACCIONS 13
5. METODOLOGIA DE CÀLCUL 13
5.1. FORMIGÓ ARMAT 13
5.2. ACER LAMINAT I CONFORMAT 13
5.3. PROGRAMES I EINES INFORMÀTIQUES ESTRUCTURALS 14
5.4. DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS ESTRUCTURALS 14

1. INTRODUCCIÓ

L'objecte del present annex és la realització dels càlculs estructurals dels elements principals que conformen el PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS:

- Reactor biològic,
  - Compartimentació interior i recrescut perimetral dels murs
  - Reforç llosa interior.

Totes les estructures són de formigó armat amb fonamentació superficial.

Si bé, cal destacar que tant la interpretació dels plànols com les normes d'execució de les estructures resten subordinades en darrera instància a les directrius i ordres que indiqui la Direcció Facultativa de l'Obra.

2. NORMATIVA APLICABLE

La normativa vigent que s'ha consultat per a la realització dels càlculs és la que es cita a continuació:

- "Instrucción de Formigó Estructural EHE-08"
- "Eurocódigo 2: Projecte de estructuras de formigó"
  - Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación
  - Parte 3: Depósitos y estructuras de contención
- "Código Técnico de la Edificación CTE"
- "Guía para el projecte y la eixcución de micropilotes en obras de carretera" del Ministeri de Foment
- "Instrucción de Acero Estructural EAE"
- "Instrucción sobre las ACCIONS a considerar en puentes de carretera IAP" del Ministeri de Foment.
- "Normativa de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02)"

3. CONDICIONANTS TÈCNICS

3.1. GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

D'acord amb l'estudi geotècnic realitzat pel *Projecte constructiu de l'ampliació de l'EDAR de Reus* redactat a l'any 2006 i que s'adjunta com un annex específic dins del present projecte, es resumeixen les característiques del terreny on es troba l'estructura.

Mitjançant la Interpretació dels resultats obtinguts amb els assaigs de penetració dinàmica, els sondeigs a rotació, les diferents mostres de terreny extretes i les observacions de camp realitzades pel geòleg, a la zona on es troba la plataforma de l'EDAR es diferencien tres nivells geològics.

• Primer nivell: Aquest nivell està format per argiles molt sorrenques amb alguna grava i nòdul, tot amb una tonalitat marronosa clara i un aspecte bastant cohesiu. Localment dins d'aquest nivell la fracció sorrenca pot ser major que la fracció argi_losa en algun tram, però amb caràcter general la fracció predominant és l'argilosa.

• Segon nivell: Aquest nivell està caracteritzat per graves de naturalesa calcària força arrodonides, amb un diàmetre màxim de l l cm, amb matriu sorrenca. Aquest nivell és continu en els sondeigs S-2 i S-3 mentre que en el sondeig S-1 apareix al llarg d'aquest nivell trams on les sorres predominen sobre les graves i una intercalació d'un nivell decimètric d'argila.

• Tercer nivell: Aquest nivell està format per argiles molt compactes, parcialment litificades amb alguna graveta calcària de petit diàmetre, tot amb una tonalitat ocre clara.

Segons les litologies observades s'ha associat a cada un dels nivells descrits unes característiques geològiques i geotècniques diferents que queden resumides en el quadre següent:

	Nb	Nombja	NsPT	Densitat (Kg/cm³)	Cohesió (Kg/cm²)	Angle de Fregament intern	Tipus de material
1r nivell	10-34	19	Des de 15 fins a 31	2.07 (2)	0.7 (2)	36.13º (2)	Argiles sorrenques amb alguna grava i nòdul
	35-119	59	69	2.1 Φ	2 (1)	42º Φ	Trams més carbonatats i crostes
2n nivell	27-R	60	Des de47 fins a R	2.1 Φ	0.05 (1)	38º (1)	Graves amb matriu sorrenca / sorres amb graves
3r nivell	..	..	40 i 46	1.95 (J)	0.5 Φ	30º Φ	Argiles litificades amb alguna gravetes

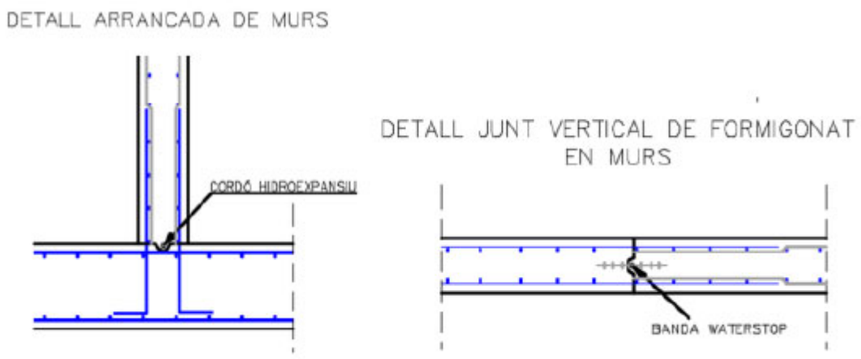
Taula 1. Caracteristiques geotecniques del terrenys de l'EDAR de Reus

Segons l'estudi geotècnic el Reactor Biològic es troba recolzat sobre el material d'entre primer i segon nivell.

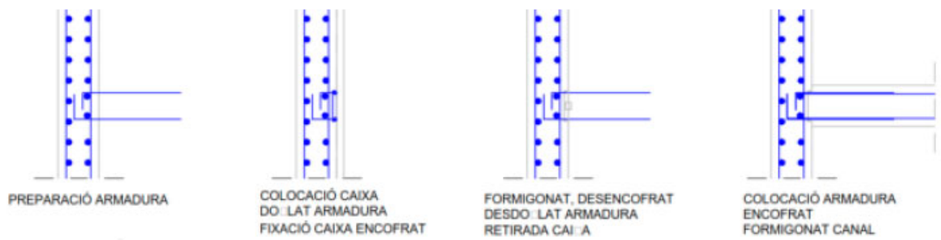
3.2. JUNTES

El plantejament de totes les edificacions és sense juntes de dilatació atès a que les dimensions de les edificacions són reduïdes. Tanmateix s'ha contemplat una armadura suficient per tal de fer front als efectes termohigromètrics segons la EHE-08.

En totes les arrancades de murs en lloses es col·locarà una banda hidroexpansiva bentonítica, així com en totes les juntes horitzontals constructives indicades als plànols. Així mateix, els junts constructius verticals hauran de disposar de banda tipus waterstop de PVC a disposar entre armadures.



Per al cas de les juntes amb el canal o amb lloses a diferent nivell, es pot seguir un procediment alternatiu per formar els junts constructius consistent en deixar les esperes de llosa embegudes al mur, doblegades i separades amb film plàstic, per a que un cop formigonat el mur, es pugin desdoblegar les barres i armar les lloses a diferent nivell



Aquesta proposta permetria una execució dels alçats de murs d'una tirada. Serà necessari però disposar de junt hidroexpansiu bentonítics fixat al mur entre les barres espera de la llosa.

3.3. MATERIALS I NIVELLS DE CONTROL

En aquest apartat es defineixen els materials i els nivells de control establerts per a la realització dels elements estructurals projectats.

3.3.1. Formigó

Els formigons es tipifiquen a efecte de l'article 39.2 de la Normativa EHE-08 amb el següent format:

T – R / C / TM / A

On: T: indicatiu que serà HM pel formigó en massa, HA pel formigó armat i HP pel pretesat
R: resistència característica
C: lletra inicial del tipus de consistència
TM: grandària màxima de l'àrid en mm
A: designació de l'ambient

Les seves característiques més rellevants i, al mateix temps, considerades per a la realització dels càlculs que s'adjunten, són les següents:

- **Resistència a compressió**

La resistència a compressió coincideix amb la resistència característica, definida en la Instrucció de formigó estructural EHE-08 a l'article 39 i 31.4.

Cal indicar que, independentment de la resistència del formigó, aquesta s'haurà d'aconseguir al 28è dia de la seva posada en obra, de manera que al 7è ja s'hagi aconseguit, com a mínim, el 75% de la resistència que es sol.liciti.

Per assegurar una major durabilitat del formigó, a la EHE-08 la resistència característica mínima de projecte es relaciona amb les diferents classes d'ambient mitjançant la taula 37.3.2b de la EHE-08:

Resistències mínimes compatibles amb els requisits de durabilitat

Paràmetre de dosificació	Tripus de Forimgó	CLASSIFICACIÓ D'EXPOSICIÓ *												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Resistència mínima (N/mm^2)	Massa	20	-	-	-	-	-	-	30	30	35	30	30	30
	Armat	25	25	30	30	30	35	30	30	30	35	30	30	30
	Pretesat	25	25	30	30	35	35	35	30	35	35	30	30	30

* La classe d'exposició es defineix a la taula. 3.1.2. – Docilitat de la EHE

- **Docilitat del formigó**

La docilitat del formigó serà la necessària per a que, amb la metodologia prevista de posta en obra i compactació, el formigó rodegi les armadures sense solució de continuïtat amb els recobriments exigibles i empleni completament els encofrats sense que es produeixen concavitats.

Llevat en aplicacions específiques que així ho requereixi, s'evitarà la utilització de les consistències seca i plàstica. A més, no es podrà emprar la consistència líquida, llevat que s'aconsegueixi mitjançant el treball d'additius superfluidificants.

- **Mida màxima de l'àrid**

La grandària màxima de l'àrid acceptat per la confecció dels formigons de l'obra ha de complir els requeriments de l'article 28.3.1, de l'EHE-08, no acceptant valors d'aquest superiors als **20mm.**

- **Contingut de ciment**

El contingut de ciment es detalla en l'apartat 3.7 del Plec de Condicions de la EHE-08 per a la posada en obra del formigó armat, els valors del qual s'adeqüen a l'article 37.3.1 de l'EHE-08.

El contingut mínim de ciment i la relació aigua / ciment màxima es relacionen en la EHE-08 amb el tipus d'ambient, o exposició, de les quals es defineixen 13 classes, segons les taules 8.2.2 i 8.2.3.a:

Classe	Designació	Tipus de procés corrosiu	Descripció *
No agressiva	I	Cap	Interior edificis no sotmesos a condensacions.
Normal	IIa	Corrosió d'origen diferent a clorurs. Humitat alta.	Cobertes, fonamentacions, soterranis no ventilats.
	IIb	Corrosió d'origen diferent a clorurs. Humitat mitjana.	Construccions exteriors protegides de la pluja.
	IIIa	Corrosió per clorurs.	Edificacions pròximes a la costa.
Marina	IIIb	Corrosió per clorurs. Submergida.	Fonamentacions i piques submergides al mar.
	IIIc	Corrosió per clorurs. En zona de marees.	Fonamentacions i piles en el recorregut de la marea.
No marina	IV	Corrosió per clorurs en mitjans no marins. Corrosió	Piscines, estacions, tractament d'aigua.
Química	Qa	Atac químic feble.	Instal·lacions industrials.
	Qb	Atac químic mitjà.	Instal·lacions industrials, estructures marines.
	Qc	Atac químic fort.	Instal□lacions industrials amb substàncies d'agressivitat alta.
Gelades	H	Atac gel-desgel sense sals fundents.	Construccions en zones d'alta muntanya, estacions hivernals.
	F	Atac per sals fundents.	Taulers de ponts o passarel·les en zones d'alta muntanya.
Erosió	E	Abrasió i cavitació.	Dics, paviments de formigó, piles de ponts a lleres, torrents.

* La descripció és un resum de l'esmentada EHE-08 que s'inclou com orientativa.

La màxima relació aigua / ciment i mínim contingut de ciment indicats a la EHE-08 per als diferents tipus d'ambient es ressenya a continuació:

Màxima relació aigua/ciment i mínim contingut de ciment

Paràmetre de dosificació	Tipus de Formigó	CLASSIFICVACIÓ D'EXPOSICIÓ *												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Màxima relació a/c[%]	Massa	0,65	--	--	--	--	--	--	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Armat	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Pretesat	0,60	0,60	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
	Massa	200	--	--	--	--	--	--	275	300	325	275	300	275
Mínim contingut de ciment [Kg/m3]	Armat	250	275	300	300	325	350	325	325	350	352	300	325	300
	Pretesat	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

- **Aspecte extern**

L'aspecte extern que han de presentar els formigons posats en obra es detallen explícitament en el Plec de Condicions per a la Posada en Obra del formigó armat.

A grans trets, cal detallar que **no s'acceptaran formigons clivellats, no homogenis en color o textura o bruts**, tant de fluorescents com de taques d'òxid o greix.

- **Característiques mecàniques. Diagrama σ-E de càlcul**

Per determinar el comportament de les peces de formigó armat i per a la seva comprovació s'ha adoptat el diagrama tensió - deformació (paràbola-rectangle), preconitzat per la Instrucció EHE-08 en el seu article 39.5.

D'aquest diagrama, cal destacar el tram elàstic no lineal constituït per la branca parabòlica, d'equació:

$\sigma = f_{cd}, \cdot [1-(1- \varepsilon_c / \varepsilon_{co})^n]$,si $0 \leq \varepsilon_c \leq \varepsilon_{cu}$

on: σ es la tensió.

Fcd és la resistència de càlcul a compressió del formigó, obtinguda després de l'aplicació del coeficient de minoració de resistències g_f.

ε_{co} és la deformació de ruptura del formigó a compressió simple. (ε_{co} =0.002 si $f_{ck} \leq 50N/mm2$)

ε_{co} es la deformació de ruptura del formigó darrera a flexió. . (ε_{co} =0.002 si $f_{ck} \leq 50N/mm2$)

Així com el tram rectilini de la seva fase plàstica, on l'equació és:

$\sigma = f_{cd}$, si $\varepsilon_{co} \leq \varepsilon_c \leq \varepsilon_{cu}$

- **Característiques mecàniques. Model de deformació longitudinal**

Per a la determinació dels estats de corriments de l'estructura, s'han considerat els mòduls d'elasticitat longitudinal que es detallen:

- Mòdul instantani de deformació longitudinal assecant a 28 dies:

$E_{cm=}8500^3$

on: E_{cm} y f_{cm} s'utilitzaran sempre que les tensions de servei no sobrepassin el valor 0,40 FCM, on FCM és la resistència mitjana a compressió del formigó a l'edat de 28 dies.

– Càrregues instantànies o ràpidament variables a 28 dies:

$E_c = \beta e \cdot E_{cm}$

$\beta e = 1.30 - f_{cK} /400 \leq 1.175$

on: E_{cm} és el mòdul instantani de deformació longitudinal.

Sempre que no sigui possible saber la resistència mitjana real del formigó a 28 dies, es podrà considerar:

$fcm = f_{ck} + 8N/mm^2$

- **Característiques mecàniques. Retracció**

La retracció és un deformació en el temps d'origen no tensional i que es comptabilitza en aquells casos en què és presumible una alteració del comportament de determinats elements, com ara els pretesats. Els valors tinguts en compte en aquests casos són conseqüències de sotmetre al formigó a deformacions unitàries de l'ordre de $2.5\ 10^{-4}$.

Donades les similituds de la retracció amb els efectes produïts per la dilatació tèrmica, els criteris d'aplicació de les accions resultants són idèntics als que es tenen en compte en les accions tèrmiques.

- **Característiques mecàniques. Fluència**

La fluència del formigó és una deformació en el temps que depèn de l'estat tensional. El seu efecte més impertant en el formigó és augmentar considerablement les fletxes i redistribuir les tensions, encara que aquest últim efecte és de segon ordre i, per tant, no se sol considerar a efectes de càlcul excepte en estructures pretesades.

Segons l'article 39.8 de l'EHE-08, la fluència s'expressa en la segona suma del parèntesi de la formulació següent:

$$\varepsilon_{co\ (t,}to_{)} = \sigma(t_o)\cdot(1/E_{c,to} + \varphi(t,t_o)/\ E_{c,28}$$

On:

t,t_o s'expressa en dies

ε_{co} deformació en dependència de la tensió constant

Ec,to mòdul de deformació longitudinal secant del formigó en l'instant de l'aplicació de la càrrega definida en l'article 39.6

$\mathbf{E}_{c,28}$ mòdul de deformació longitudinal instantani del formigó, tangent en l'origen, als 28 dies d'edat, definit en l'article 39.6

Per tant, el coeficient de fluència, φ (t,to), depèn de diferents paràmetres:

$$\varphi(t,to) = \varphi_o \cdot R_{c(t-to)}$$

On:

φo és el coeficient bàsic de fluència, donat per l'expressió:

$\varphi o = \varphi HR \cdot \beta$ (to)

Sabent que:

φHR és el coeficient d'influència de la humitat relativa (HR).

β (fcm) és el factor que permet tenir en compte l'efecte de la resistència del formigó en el coeficient bàsic de fluència:

$$\beta (fcm) = 16.8 / \sqrt{fck} + 8$$

β (to) és el factor d'influència de l'edat de la càrrega (to) en el coeficient bàsic de fluencia:

$$\beta (to) = 1/(0.1 - to)\ 0.2$$

β (t-to) és la funció que descriu el desenvolupament de la fluència amb el temps:

$\beta (t\text{-}to) = [(t\text{-}to) / \beta h + (t\text{-}to)]\ 0.3$

Sabent que: βh de valor identificat a l'article 39.8.

Les taules següents representen el valor del coeficient de fluència per a 10.000 dies i per tensions situades entre 0.45 fcm, t0 i 0,6 fcm, t0 (on fcm, t0 és la resistència mitjana a l'edat de posada en càrrega de l'estructura).

Valors del coeficient de fluència per fcK = 30N/mm2

Edat de posada en càrrega t_o (dies)	Humitat relativa [%]					
	50		70		90	
	Gruix mitjà [mm]					
	50	600	50	600	50	600
1	5.6	3.8	4.3	3.3	3.1	2.7
7	3.9	2.7	3.0	2.3	2.1	1.9
14	3.4	2.3	2.6	2.0	1.9	1.7
28	3.0	2.0	2.3	1.7	1.6	1.5
60	2.6	1.8	2.0	1.5	1.4	1.3
90	2.4	1.6	1.9	1.4	1.3	1.2
7365	1.8	1.2	1.4	1.1	1.0	0.9
1.800	1.3	0.9	1.0	0.8	0.7	0.7

Valors del coeficient de fluència per f_{cK} = 70N/mm2

Edat de posada en càrrega t_o (dies)	Humitat relativa [%]					
	50		70		90	
	Gruix mitjà [mm]					
	50	600	50	600	50	600
1	2.6	2.0	2.2	1.8	1.7	1.6
7	1.8	1.4	1.5	1.2	1.2	1.1
14	1.6	1.2	1.3	1.1	1.0	1.0
28	1.4	1.1	1.2	1.0	0.9	0.8
60	1.2	0.9	1.0	0.8	0.8	0.7
90	1.1	0.8	0.9	0.8	0.7	0.7
365	0.9	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5
1.800	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4

- **Coeficient de Poisson**

S'observa un valor de 0,2.

- **Coeficient de dilatació tèrmica**

Es té en compte un valor igual a 10^{-5}.

3.3.2. Acer corrugat

S'utilitza principalment per a la confecció del formigó armat, encara que en determinades ocasions també es requereix el seu ús en elements especials (ancoratges, tirants, etc.), la qual cosa figura explícitament en els plànols de projecte. Les seves característiques més rellevants són les que es detallen a continuació:

- **Límit elàstic de l'acer**

El límit elàstic de l'acer utilitzat per a la confecció de les armadures d'acer corrugat es fixa en 400N/mm2 per B-400 S i en 500N/mm2 per B-500 S, la definició i concreció s'adequa als criteris que fixa l'article 32.2.a, de la Instrucció EHE-08.

- **Diagrama σ-ε de càlcul**

Els diagrames tensió-deformació es defineixen per als acers de duresa natural (armadures passives) i els deformats en fred (armadures actives).

Per als primers, es té en compte un diagrama bilineal, on al tram ascendent hi ha un pendent de E= 200.000 N/mm2, vàlid per llindars de tensió compresos entre:

$-f_{yd} < \sigma < f_{yd}$

sent fyd la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar sobre el límit elàstic detallat en 3.2.1. els coeficients de minoració de resistència.

Per als acers deformats en fred (cordons, filferros o barres), en el diagrama s'observa un primer tram elàstic, amb el mateix pendent dels acers de duresa natural, i un segon tram corb on l'equació és:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} + 0.823\left\{\frac{\sigma}{f_{pk}} - 0.7\right\}^5$$, para $\sigma > 0.7\ f_{pk}$

On:

ε és la deformació unitària,
σ és la tensió,
E és el mòdul d'elasticitat amb valor E=200.00N/mm2 per filferros o barres, i E=190.000N/mm^2 per cordons.
f_{pk} és el valor del límit elàstic definit en l'article 38.6 de l'EHE-08, quan la seva deformació total tingués un component permanent de valor 0.2%.

Les característiques del material que es detalla, així com els assaigs a què s'han de sotmetre, queden determinats en els Plecs de condicions.

3.4. ACCIONS

Les accions a considerar en el projecte d'una estructura es poden classificar segons els següents criteris:

- Per la seva naturalesa.
- Per la variació en el temps.
- Per la variació en l'espai.

3.4.1. Classificació de les accions per la seva naturalesa

Les accions es poden classificar segons la seva naturalesa en accions directes (càrregues) e indirectes (deformacions impostes).

- **Accions directes:** Càrregues que s'apliquen directament sobre l'estructura, com són el pes propi de l'estructura, les restants càrregues permanents, les sobrecàrregues d'ús, etc.

- **Accions indirectes:** Deformacions o acceleracions impostes capaces de donar lloc, d'un mode indirecte, a forces. En aquest grup s'inclouen els efectes deguts a la temperatura, els assentaments de la fonamentació, les accions reològiques, les accions sísmiques, etc.

3.4.2. Classificació de les accions per la seva variació en el temps

Les accions es poden classificar per la seva variació en el temps en accions permanents (G), accions permanents de valor no constant (G*), accions variables (Q) i accions accidentals (A).

- **Accions permanents (G):** Càrregues que actuen en tot moment i són constants tant en magnitud com en posició. Dins d'aquest grup s'engloben el pes propi de l'estructura, dels elements encastats, dels accessoris i de l'equipament fixe.

- **Accions permanents de valor no constant (G*):** Accions que actuen en tot moment però que la seva magnitud no és constant. En aquest grup s'inclouen les càrregues que varien en funció del temps transcorregut i es produeixen en un únic sentit tendint a un valor límit, tal com les accions reològiques, el pretesat, etc.

- **Accions variables (Q):** Càrregues que poden actuar o no sobre l'estructura, tal com les sobrecàrregues d'ús, les accions climàtiques, les accions degudes al procés constructiu, etc.

- **Accions accidentals (A):** Càrregues de poca possibilitat d'actuació però de gran importància com els impactes de les explosions, els efectes dels sismes, etc.

3.4.3. Classificació de les accions per la seva variació en l'espai

- **Accions fixes:** Accions que s'apliquen sempre en la mateixa posició com són el pes propi dels elements estructurals i funcionals.

- **Accions lliures:** Accions que poden variar la seva posició en l'estructura. Es corresponen, fonamentalment, a les sobrecàrregues d'ús.

3.5. COEFICIENTS DE SEGURETAT

Els coeficients de seguretat adoptats afecten tant a les característiques mecàniques dels materials utilitzats, com a les accions que sol□liciten a l'estructura. Els coeficients es poden classificar en dos tipus:

- **Coeficients de minoria de resistències**

Els coeficients de minoració de resistència graven de manera diferent als elements en funció de diversos paràmetres, dels quals el més rellevant és el tipus de material que els constitueix.

Per a la determinació dels coeficients de minoració de resistència del formigó armat s'ha de distingir el que s'aplica directament sobre el formigó, γc, i el que ho fa sobre l'acer d'armar i el pretesat, γ_s. Atès que el nivell de control d'execució de l'obra és normal, els coeficients respectius són 1.50, 1.15 i 1.15, respectivament.

- **Coeficients de majoració d'accions**

Igual que els anteriors, els de majoració d'accions depenen del material.

Per al formigó armat i segons el que tipifica l'EHE-08 en l'article 12, els coeficients de majoració considerats per a un nivell d'execució normal són els que es relacionen a la taula 1 per als Estats Límits Últims(ELU) i a la taula 2 per als Estats Límit de Servei (ELS) de la EHE.

Els coeficients de seguretat adoptats afecten tant a les característiques mecàniques dels materials utilitzats, com a les accions que sol.lliciten a l'estructura. Els coeficients es poden classificar en dos tipus:

Coeficients de majoració de càrregues en elements de formigó armat i pretesat. ELU

Tipus d'acció	Situació Persistent o transitòria		Situació accidental	
	Efecte Favorable	Efecte desfavorable	Efecte Favorable	Efecte desfavorable
Permanent	γG=1.00	γG=1.35	γG=1.00	γG=1.00
Pretesat	γP=1.00	γP=1.00	γP=1.00	γP=1.00
Permanent de valor no constat	γG*=1.00	γG*=1.50	γG*=1.00	γG*=1.00
Variable	γQ=0.00	γQ=1.50	γQ=0.00	γQ=1.00
Accidental	--	--	γA=1.00	γA=1.00

Coeficient de majoració de càrregues en elements de formigó armat i pretesat. ELS

Tipus d'acció		Situació Persistent o transitòria	
Permanent		γG=1.00	γG=1.00
Pretesat	**Armadura pretesada**	γP=0.95	γP=1.05
	Armadura postesada	γP=0.90	γP=1.10
Permanent de valor no constat		γG*=1.00	γG*=1.00
Variable		γQ=0.00	γQ=1.00

3.6. COMBINACIÓ D'ACCIONS

Una combinació d'accions consisteix en un conjunt d'accions compatibles que es consideraran actuant simultàniament per una comprovació determinada.

Cada combinació, en general, estarà formada per les seccions permanents, una acció variable determinant i una o varies accions variables concomitants, podent ésser qualsevol de les accions variables determinant.

En cadascun dels estats de l'estructura, ELU (Estat Límit Últim) i ELS (Estat Límit de Servei), es poden considerar diferents situacions, tal com es descriu a continuació.

- **Per Estats Límits Últims**

Per les distintes situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Situacions persistents o transitòries:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}$$

- Situacions accidentals:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_A\cdot A_k+\gamma_{Q,1}\cdot\psi_{1,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

- Situacions sísmiques:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_A\cdot A_{E,k}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

- **Per Estats Límits Últims**

Per a l'ELS, es consideren únicament les situacions de projecte persistents i transitòries. En aquest cas, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Combinació poc probable:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}$$

- Combinació freqüent:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_{Q,1}\cdot\psi_{1,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

- Combinació gairebé permanent:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

Essent:

Gk.j	Valor característic de les accions permanents
G*k,j	Valora característic de les accions permanents de valor no constat
Pk	Valor característic de l'acci
Qk,1	Valor característic de l'acció variable determinant
Ψ0,i Qk,i	Valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants
Ψ1,1 Qk,i	Valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant
Ψ2,i Qk,i	Valors representatius quasi permanents de les accions variables amb l'acció determinant a amb l'acció accidental.
Ak	Valor característic de l'acció accidental
AE,k	Valor característic de l'acció sísmica

4. CRITERIS DE DIMENSIONAMENT

4.1. DURABILITAT

En els càlculs estructurals es consideraran els següents ambients i classes específiques d'exposició d'acord amb la vigent Instrucció de Formigó Estructural EHE:

- IIb pels elements que no estan en contacte amb l'aigua a depurar.
- IV + Qb pels elements en contacte amb les aigües residuals a tractar

A més a més, es consideren els següents criteris:

- La vida útil de l'estructura es considera de 50 anys.
- Per als elements amb classe específica d'exposició, la màxima relació aigua/ciment serà de 0.50, amb un contingut mínim de ciment de 350 kg/m3 de formigó. El ciment serà resistent als sulfats.
- Per als elements sense classe específica d'exposició, la màxima relació aigua/ciment serà de 0.55, amb un contingut mínim de ciment de 300 kg/m3 de formigó.
- Es limitarà l'ample de fissura a 0,1 mm per tots els elements en contacte amb el terreny o amb les aigües a tractar i a 0,3 mm per la resta d'elements.
- El recobriment mínim de les armadures serà de 20 mm pels elements sense classe específica d'exposició i de 40 pels elements amb classe específica d'exposició Qb. El marge de recobriment serà de 10 mm i els recobriments nominals de 30 i 50 mm respectivament.

- Per l'acer estructural, tot ell galvanitzat, es considera una categoria de corrosió ambiental C4 segons norma UNE EN ISO 14713-1 (Protecció enfront de la corrosió de les estructures de ferro i acer amb recobriments de zinc i alumini).

- El risc de corrosió es elevat i la velocitat de corrosió del zinc entre 2 i 4 µm per any. Amb un gruix de galvanitzat de 140 µm, es garanteix una vida útil mínima de 33 anys i una màxima de 67 anys, ho que suposaria una vida útil mitja de 50 anys.

	Acer armat
Designació	B-500-S
Límit Elàstic (MPa)	510
NivelII de Control Previst	Normal
Coeficient de Minoració	1.15
Resistència de càlcul de l'acer (barres): fyd (MPa)	443.49

4.2. MATERIALS I NIVELLS DE CONTROL

Els materials i controls que s'empraran per a l'execució dels elements estructurals són els que s'indiquen a continuació.

	Execució
A. Nivell de control previst	Interns
B. Coeficient de majoració de les Accions desfavorables Permanents/Variables	1,35/1,50

Quant als formigons, s'empraran quatre tipus, estant del costat de la seguretat i amb la finalitat de facilitar l'execució de l'obra:

- Pels elements en contacte amb les aigües a tractar:
  - Formigó, HA-30/B/20/IV + Qb
  - Recobriment nominal, 50 mm

	Elements de formigó armat
Resistència Característica a 28 dies: fck (MPa)	30
Dimensió màxim de l'àrid (mm)	20
Tipus d'ambient (agressivitat)	IV+Qb
Consistència del formigó	Tova
Nivell de Control Previst	Estadístic
Coeficient de Minoració	1,50
Resistència de càlcul del formigó: f_{cd} (MPa)	20

- Per la resta d'elements de formigó armat,
  - Formigó, HA-30/B/20/IIb
  - Recobriment nominal, 30 mm
- El formigó de neteja serà HL-150/P/30
- El formigó en massa per arribar als nivell de terreny competent serà HM-20/P/30/I

Tot l'acer per l'armat dels diferents elements de formigó armat, serà B 500S.

Respecte els nivells de control i coeficients de minoració de la resistència dels materials s'empraran els següents:
- Normal per l'acer (Ys = 1.15).

Per l'acer estructural, es considera acer galvanitzat en calent S 275 o acer inoxidable Aisi304. Els factors de minoració de la resistència de l'acer seran YM0 = YM1 = 1.05 i YM2 =1.25, d'acord amb el CTE.

4.3. ACCIONS

4.3.1. Accions permanents

En aquesta categoria s'inclouen totes les accions en les que la variació de la seva magnitud en el temps és insignificant, o és lenta i monòtona (sense components harmònics) fins assolir un valor límit. Es consideren dos grups d'accions permanents que s'enumeren a continuació.

4.3.1.1 Pes propi

En aquest grup es troben el pes dels elements estructurals. El valor característic del pes propi dels elements constructius s'ha determinat com el valor mitjà obtingut a partir de les dimensions nominals i els pesos mitjans específics.

En el cas dels pesos dels materials de construcció, aquest document preveu una densitat de formigó armat de 25,00 kN/m3.

4.3.1.2 Empentes de terreny

Són les accions derivades de l'empenta del terreny, tant del seu pes com d'altres càrregues que actuen sobre les terres, i de les accions degudes al seu desplaçament i deformació. En general, les accions que tenen influència de les terres en la fonamentació i en els elements de contenció.

La determinació de les accions del terreny sobre els diferents elements afectats s'ha fet segons l'estipulat al DB SE-C. Tal com es descriu a l'apartat 2.3.2.3 de del citat DB, s'han determinat les accions del terreny sobre la base i els elements de contenció en funció de tres tipus d'accions:

- Les accions que actuen directament sobre el terreny i que per raons de proximitat poden afectar al comportament de la fonamentació.
- Càrregues i empentes a causa del pes de les terres
- Accions de l'aigua existents a l'interior del sòl

Per a la determinació de les accions del sòl sobre els elements de contenció s'han considerat les sobrecàrregues a causa de la presència d'edificis propers, possibles acopis de materials, vehicles, etc. Les forces dels puntals i ancoratges es consideren com accions.

S'ha considerat, sobre els elements de contenció, els Estats d'Empenta estipulats en l'apartat 6.2.1 del CTE DB SE-C, que corresponen a la teoria d'empentes de Rankine:

Empenta activa: Quan l'element de contenció gira o es desplaça cap a l'exterior sota les pressions del reblert o es deforma la seva fonamentació fins a arribar a unes condicions mínimes d'empenta.

Impuls passiu: Quan l'element de contenció es comprimeix contra el terreny per les càrregues que transmet una estructura o un altre efecte similar fins a arribar a unes condicions màximes d'empenta.

Per a la consideració de les sobrecàrregues d'ús que actuen sobre la coronació dels elements de contenció s'ha considerat una alçada de terreny equivalent per sobre de la cota de rasant, tenint en compte la densitat del material γ = 20,00 kN/m3

Per a la consideració d'altres estats de sobrecàrrega diferents de l'uniforme distribuït, s'ha utilitzat la formulació proposada en l'apartat 6.2.7 de DB SE-C.

S'ha considerat la llei de pressions cumulativament, considerant cada estrat com una sobrecàrrega per al subjacent.

L'efecte de l'aigua intersticial s'ha considerat mitjançant el mètode de les pressions efectives.

4.3.2. Accions variables

Són les accions la variació del qual en el temps no és monòtona ni menyspreable respecte al valor mitjà. Sota aquesta categoria, s'inclouen les sobrecàrregues d'ús, les actuacions sobre baranes i elements divisori, l'acció del vent, les accions tèrmiques i l'acció produïda per l'acumulació de neu.

4.3.2.1 Sobrecàrregues d'ús

- Sobre la llosa una sobrecarrega uniforme de 10 Kn/m2, per l'instal.lació dels sistema d'aireació.
- Sobre els murs una sobrecarrega uniforme de 2 Kn/m2, per l'instal.lació de baranes i passarel.les.

4.3.2.2 Empentes hidrostàtiques

• Empenta hidrostàtica:

- Sobre els murs interiors tenim una empenta corresponent a una càrrega triangular amb valor 0kN/m2 a 1m d'alçada i amb valor 10 kN/m2 a nivell de solera. Tenint en compte que tindrà la mateixa empenta a cada costat, s'ha suposat 1 metre de diferencia en cada costat d'un mateix mur.
- Sobre la solera tindrem una càrrega de 55 kN/m2, donada que l'aigua té una alçada de 5.5m.

• Segons l'Informe Geotècnic el nivell freàtic es troba més avall de la cota de solera i al no haver-hi present cap riera ni curs hídric, es considera que no pujarà aquest nivell durant la vida útil de l'estructura.

4.3.2.3 Vent

Són les accions produïdes per la incidència del vent sobre els elements exposats. Per a la seva determinació es considera que actua perpendicularment a la superfície exposada amb una pressió estàtica que es pot expressar com:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

On: q_b = Pressió del vent dinàmica

C_e= Coeficient d'exposició, depenent de l'alçada de l'edifici i del grau de rugositat de l'ambient.

C_p = coeficient del vent o pressió.

Per a la determinació de la pressió del vent dinàmic (q_b) s'utilitza la simplificació proposada per DB SE-AE per a tot el territori espanyol, adoptant el valor de 0,5 KN/m².

Determinació de la pressió dinàmica:

Velocitat bàsica del vent:	ZONA C V_b=29,00 m/s
Pressió dinàmica del vent:	q_b = 0,52 kN/m2
Densitat de l'aire:	ð = 1,25 Kg/m^3
Període de retorn:	50 anys
Coeficient corrector:	coef = 1,00

Determinació del coeficient d'exposició:

Grau de rugositat de l'entorn	II
Paràmetre K:	K = 0,17
Paràmetre L:	L = 0,01 m
Paràmetre Z:	Z = 1,00 m

Tant el paràmetre F com el coeficient d'exposició es determinaran independentment per a cada un dels edificis objecte d'estudi.

Determinació del coeficient de pressió:

S'utilitzaran les taules de l'annex D del CTE segons la naturalesa de cada un de les estructures en estudi.

4.3.2.4 Accions tèrmiques

Les accions tèrmiques NO s'han considerat ja que les dimensions de l'estructura no superen els valors límit establerts per la normativa en aquest sentit (40 m).

4.3.2.5 Neu

Segons el DB SE-AE, el valor de la càrrega de neu per unitat de superfície es pot determinar amb la fórmula $q_n=\mu \cdot s_k$, on:

μ el coeficient de forma de la coberta

s_k el valor característic de la càrrega de neu sobre un terreny horitzontal.

En cobertes planes i terreny horitzontal el coeficient de forma pren el valor μ=1,00. En la província de Tarragona, el valor característic de la càrrega de neu pren el valor s_k =0,40 kN/m2.

Amb aquests valors s'ha considerat una sobrecàrrega de neu en zones desprotegides de valor 0,40 kN/m2.

4.3.3. Accions accidentals

4.3.3.1 Sisme

Segons la "Norma de Construcción Sismo-resistente NCSE-02 (Parte general y edificación)", Real Decreto 997/2002 del 27 de setembre, el terme municipal de Reus, tal i com es mostra al mapa de perillositat sísmica exposat a continuació, posseeix una acceleració sísmica bàsica (a□) de 0,04g (essent g, l'acceleració de la gravetat amb un valor de 0,588 m/s2).

L'acceleració sísmica de càlcul ($\mathbf{a}_c$), respon a la següent equació:

$$\mathbf{a}_c = S \cdot \rho \cdot \mathbf{a}_b$$

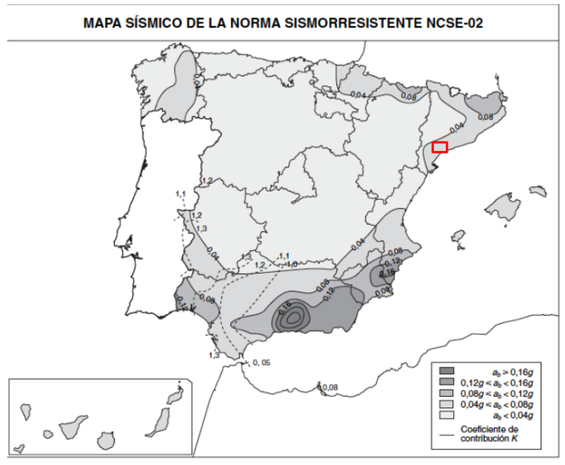
On:

$\mathbf{a}_b$ és l'acceleració sísmica bàsica, definida en aquest cas com 0,588 m/s^2 (0,05·g).

$\boldsymbol{\rho}$ és el coeficient adimensional de risc, en funció de la probabilitat acceptable que s'exerceixi $\mathbf{a}_c$ en el període de vida que es projecti en la construcció prevista. Se'n consideren (2) valors:

- $\boldsymbol{\rho}$ **= 1,0** per construccions d'importància normal
- $\boldsymbol{\rho}$ ***= 1,3*** per construccions d'importància especials

A la Figura 1 es mostra el mapa de perillositat sísmica del territori espanyol segons la NCSE.



L'acceleració sísmica de càlcul ($\mathbf{a}_c$), respon a la següent equació:

$$\mathbf{a}_c = S \cdot \rho \cdot \mathbf{a}_b$$

On:

$\mathbf{a}_b$ és l'acceleració sísmica bàsica, definida en aquest cas com 0,588 m/s^2 (0,05·g).

$\boldsymbol{\rho}$ és el coeficient adimensional de risc, en funció de la probabilitat acceptable que s'exerceixi $\mathbf{a}_c$ en el període de vida que es projecti en la construcció prevista. Se'n consideren (2) valors:

- $\boldsymbol{\rho}$ **= 1,0** per construccions d'importància normal
- $\boldsymbol{\rho}$ ***= 1,3*** per construccions d'importància especials

D'acord amb la norma, l'EDAR pot ser considerada com infraestructura normal o com infraestructura d'importància especial, atès que la destrucció de la mateixa per un terratrèmol, pot interrompre un servei imprescindible com és la depuració de les aigües, amb totes les conseqüències mediambientals que això suposaria.

$\boldsymbol{S}$ és el coeficient d'amplificació del terreny. En el cas en el que el producte $\boldsymbol{\rho} \cdot \mathbf{a}_b$ està comprès entre 0,1 i 0,4, com és el cas d'estudi, el coeficient S es calcula de la següent manera:

$$\boldsymbol{S} = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \frac{\left(\rho \cdot \frac{\boldsymbol{a}_b}{g}\right) - 0,1}{1 - \frac{C}{1,25}}$$

On:

C és el coeficient de terreny que depèn de les característiques geotècniques, determinat per al cas d'estudi amb valor 1,8 (mitjana ponderada), considerant un terreny tipus III-IV.

D'acord a la normativa NCSE-02, les construccions objecte d'aquest projecte es defineixen com d'importància normal.

L'aplicació de la norma resistent no és obligatòria en el cas d'edificis d'importància normal quan l'acceleració sísmica de càlcul sigui inferior a 0,08 g.

4.3.3.2 Incendi

No es consideren.

4.4. COMBINACIÓ D'ACCIONS

Per a les distintes situacions de projecte (ELU, situacions persistents o transitòries i ELS, combinació característica) es defineixen les combinacions segons el següent criteri:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}$$

Els corresponents coeficients parcials de seguretat es defineixen en les taules següents:

	Situació persistent o transitòria	
	Coeficients parcials de seguretat (γ)	
	Favorable	**Desfavorable**
Càrrega Permanent (G)	1.00	1.35
Càrrega permanent de valor no constant (G*)	1.00	1.50
Càrrega variable (Q)	0.00	1.50

	Combinació característica	
	Coeficients parcials de seguretat (γ)	
	Favorable	**Desfavorable**
Càrrega Permanent (G)	1.00	1.00
Càrrega permanent de valor no constant (G*)	1.00	1.00
Càrrega variable (Q)	0.00	1.00

Per a l'estat límit últim de sisme:

$\psi_{2,i}$= 0.60 per a les s.c. d'ús

$\psi_{2,i}$ = 0 per a l'acció del vent

5. METODOLOGIA DE CÀLCUL

Per a la determinació d'esforços en els diferents elements estructurals, s'han emprat els postulats bàsics d'elasticitat i resistència dels materials, aplicant-se de manera diversa i mitjançant diferents metodologies segons l'element o conjunt, tal com es detalla a continuació.

D'altra banda, per a la verificació de seccions, s'han utilitzat les bases del càlcul en Estat Límit Últim (ELU) i en el Estat Límit de Servei (ELS), considerant que el material funciona en el règim no lineal, contemplant així la fissuració per tracció i l'elasto-plasticitat en compressió. Per a la verificació de les seccions d'acer s'han utilitzat en Estat Límit Últim (ELU) i Estat Límit de Servei (ELS) tenint en compte el diagrama elasto-plàstic del material.

5.1. FORMIGÓ ARMAT

En els Estats Límits Últims es comproven: equilibri, esgotament o trencament, adherència, ancoratge i fatiga (si escau).

En els Estats Límit de Servei, es comproven: les deformacions (fletxes) i les vibracions (si s'escau).

Definits els estats de càrrega segons el seu origen, procedim a calcular les combinacions possibles amb els coeficients de majoració i minoració segons els coeficients de seguretat definits en l'article 12 de la norma EHE i les combinacions definides a l'article 4 del CTE DB-SE.

L'obtenció dels esforços en les diferents hipòtesis simples de l'estructura, es fa d'acord amb un càlcul lineal de primer ordre, és a dir, admetent proporcionalitat entre esforços i deformacions i equilibri en la geometria no deformada, podent aplicar el principi de superposició d'accions.

Per tal d'obtenir les sol·licitacions determinants del dimensionament dels elements s'obtindran els diagrames envolupants per a cada esforç.

5.2. ACER LAMINAT I CONFORMAT

Es dimensionen els elements metàl·lics segons la norma EAE, determinant els coeficients d'aprofitament i deformacions, així com l'estabilitat, segons els principis de la Mecànica Racional i la Resistència de Materials.

Es realitza un càlcul lineal de primer ordre, admetent localment plastificacions segons s'indica en la norma.

L'estructura es suposa sotmesa a les accions exteriors, ponderant-se per a l'obtenció dels coeficients d'aprofitament i comprovació de seccions, i sense major per a les comprovacions de deformacions, segons els límits d'esgotament de tensions i els límits de fletxa establerts.

Per al càlcul dels elements comprimits, es considera el vinclament per compressió, i per als flectats el vinclament lateral, segons les indicacions de la norma.

5.3. PROGRAMES I EINES INFORMÀTIQUES ESTRUCTURALS

Per a obtenir les peticions i les dimensions dels diferents elements que componen la solució estructural s'ha utilitzat el suport del software d'elements finits CYPE.

En una segona fase les dimensions i armadures així obtingudes, s'han modificat manualment segons criteris constructius, com pot ser la facilitat de muntatge, l'adaptació al procés d'execució, etc.

Tots els elements de fonamentació i de contenció, sabates, traves i murs han estat dimensionats amb diverses aplicacions informàtiques (diferents fulls de càlcul elaborats pel projectista, EHE08, Profis, PIEM...).

5.4. DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS ESTRUCTURALS

Els càlculs s'han realitzat sobre la llosa i murs interiors del biològic existent i que a continuació es, descriuen de forma breu les hipòtesis de càlcul considerades, les característiques estructurals i els resultats de càlcul obtinguts.

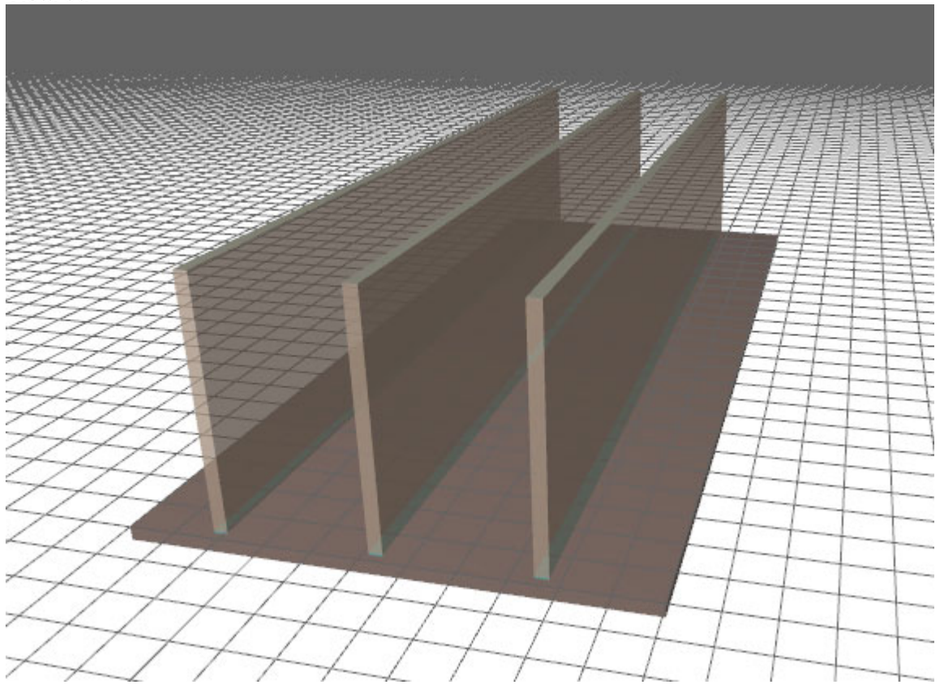
APÈNDIX 1: CÀLCUL ESTRUCTURAL

- **CROQUIS DE L'ESTRUCTURA**
- **LLISTAT DE DADES DE L'OBRA**
- **MÒDUL DE BALAST**
- **ESFORÇOS A LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ**
  - **DIMENSIONAMENT ARMADURA LLOSA**
  - **RESUM ARMADURES**

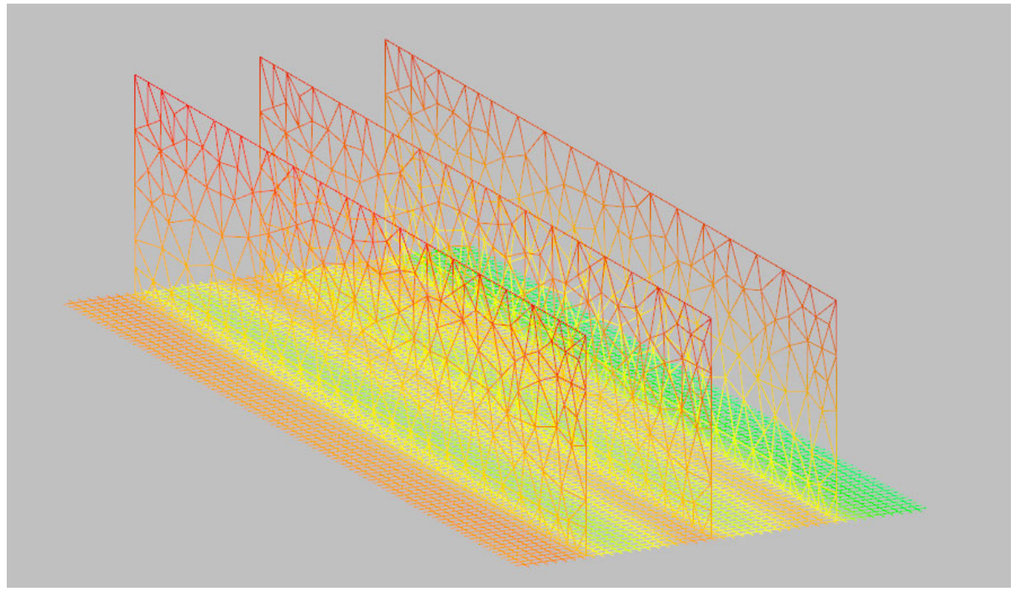
- **ESFORÇOS ALS MURS**
  - **DIMENSIONAMENT ARMADURA MURS**
  - **RESUM ARMADURES**

- **CROQUIS DE L'ESTRUCTURA**

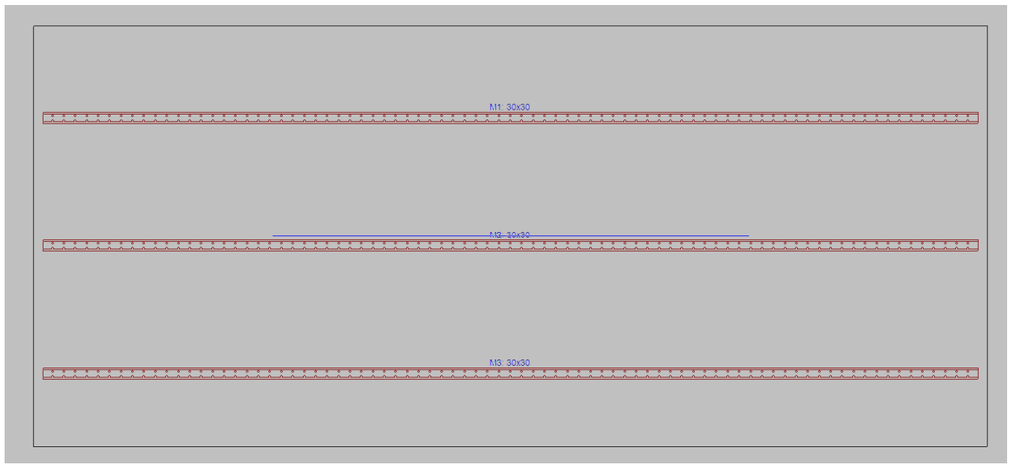
Vista 3d



Esforços sobre estructura



Planta



- **LLISTAT DADES DE L'OBRA**

1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: edar_reus

Clave: edar_reus

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: B. Zonas administrativas

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Forjado 1	5.9	2.0
Cimentación	5.9	2.0

3.2.- Viento

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (kN/m²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.520	0.22	0.70	-0.30	0.46	0.70	-0.38

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m²)	Viento Y (kN/m²)
Forjado 1	1.39	0.725	0.786

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	12.00	25.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 1	23.938	54.026

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

3.3.- Sismo

Sin acción de sismo

3.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	CM (ple)	Peso propio

3.5.- Leyes de presiones sobre muros

Leyes de presiones genéricas					
Referencia	Hipótesis	Presión		Descripción	Muro
		Cota (m)	Valor (kN/m²)		
Ley de presiones genérica	Cargas muertas	0.00 1.00	9.8 0.0		M1, M2, M3

3.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Cargas muertas	Superficial	4.91	(25.00,0.00) (0.00,0.00) (0.00,-11.00) (25.00,-11.00) (25.00,-2.40)
	Cargas muertas	Superficial	53.96	(0.00,0.00) (0.00,-11.00) (25.00,-11.00) (25.00,0.00)
Forjado 1	Cargas muertas	Lineal	9.81	(0.25,-2.40) (24.75,-2.40)
	Cargas muertas	Lineal	9.81	(0.25,-5.75) (24.75,-5.75)
	Cargas muertas	Lineal	9.81	(0.25,-9.10) (24.75,-9.10)

4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

5.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
CM (ple)	CM (ple)
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	CM (ple)	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000	1.000									
2	1.350	1.350	1.350									
3	1.000	1.000	1.000	1.500								
4	1.350	1.350	1.350	1.500								
5	1.000	1.000	1.000		1.500							
6	1.350	1.350	1.350		1.500							
7	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500							
8	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500							
9	1.000	1.000	1.000	1.500	0.900							
10	1.350	1.350	1.350	1.500	0.900							
11	1.000	1.000	1.000			1.500						
12	1.350	1.350	1.350			1.500						
13	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500						
14	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500						
15	1.000	1.000	1.000	1.500		0.900						
16	1.350	1.350	1.350	1.500		0.900						
17	1.000	1.000	1.000				1.500					
18	1.350	1.350	1.350				1.500					
19	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500					
20	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					
21	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900					
22	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900					
23	1.000	1.000	1.000					1.500				
24	1.350	1.350	1.350					1.500				
25	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500				
26	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500				
27	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900				
28	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900				
29	1.000	1.000	1.000						1.500			
30	1.350	1.350	1.350						1.500			
31	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500			
32	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500			
33	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900			
34	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900			
35	1.000	1.000	1.000							1.500		
36	1.350	1.350	1.350							1.500		
37	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500		
38	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500		
39	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900		
40	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900		
41	1.000	1.000	1.000								1.500	
42	1.350	1.350	1.350								1.500	
43	1.000	1.000	1.000	1.050							1.500	
44	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500	
45	1.000	1.000	1.000	1.500							0.900	
46	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900	
47	1.000	1.000	1.000									1.500
48	1.350	1.350	1.350									1.500
49	1.000	1.000	1.000	1.050								1.500
50	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500
51	1.000	1.000	1.000	1.500								0.900
52	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	CM (ple)	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000	1.000									
2	1.600	1.600	1.600									
3	1.000	1.000	1.000	1.600								
4	1.600	1.600	1.600	1.600								
5	1.000	1.000	1.000		1.600							
6	1.600	1.600	1.600		1.600							
7	1.000	1.000	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.600	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.000	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	1.600	1.600	0.960							
11	1.000	1.000	1.000			1.600						
12	1.600	1.600	1.600			1.600						
13	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960						
17	1.000	1.000	1.000				1.600					
18	1.600	1.600	1.600				1.600					
19	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960					
23	1.000	1.000	1.000					1.600				
24	1.600	1.600	1.600					1.600				
25	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960				
29	1.000	1.000	1.000						1.600			
30	1.600	1.600	1.600						1.600			
31	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960			
35	1.000	1.000	1.000							1.600		
36	1.600	1.600	1.600							1.600		
37	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600		

Comb.	PP	CM	CM (ple)	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
39	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960		
41	1.000	1.000	1.000								1.600	
42	1.600	1.600	1.600								1.600	
43	1.000	1.000	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.600	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960	
47	1.000	1.000	1.000									1.600
48	1.600	1.600	1.600									1.600
49	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	CM (ple)	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000	1.000									
2	1.000	1.000	1.000	1.000								
3	1.000	1.000	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							
5	1.000	1.000	1.000			1.000						
6	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000						
7	1.000	1.000	1.000				1.000					
8	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					
9	1.000	1.000	1.000					1.000				
10	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000				
11	1.000	1.000	1.000						1.000			
12	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			
13	1.000	1.000	1.000							1.000		
14	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000		
15	1.000	1.000	1.000								1.000	
16	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000	
17	1.000	1.000	1.000									1.000
18	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	5.50	5.50
0	Cimentación				0.00

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.25, -2.40)	(24.75, -2.40)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.25, -5.75)	(24.75, -5.75)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(0.25, -9.10)	(24.75, -9.10)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.157 MPa -Situaciones accidentales: 0.216 MPa Módulo de balasto: 44145.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.157 MPa -Situaciones accidentales: 0.216 MPa Módulo de balasto: 44145.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.157 MPa -Situaciones accidentales: 0.216 MPa Módulo de balasto: 44145.00 kN/m³	Tensiones admisibles

8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	30	44145.00	0.157	0.216

9.- MATERIALES UTILIZADOS

9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Caliza - Normal	20	25719

9.2.- Aceros por elemento y posición

9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 SD	500	1.15

- **MÓDUL DE BALAST**

ADAPTACIÓN DEL MÓDULO DE BALASTO DE UNA PLACA DE CARGA DE 30x30 cm. PARA MODELO WINKLER DE LOSA FLEXIBLE SOBRE SUELO ELÁSTICO

OBRA: EDAR REUS

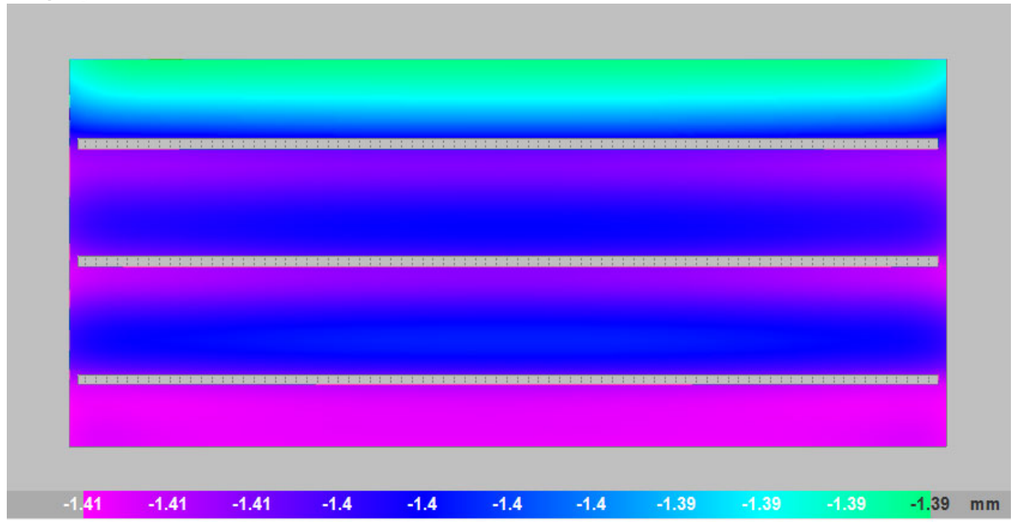
Geometría de la losa:	Rectangular	Largo =	25,00	metros	
		Ancho =	12,00	metros	
Tipo de terreno:	Arenoso		100		
K_{30} =	20,3 kp/cm^3		0		
$K_{arenoso}$ =	4,415 kp/cm^3	4.414,50	t/m^3	44.145,0	kN/m^3
$K_{arcilloso}$ =			t/m^3		kN/m^3
K_{mixto} =			t/m^3		kN/m^3

Tabla orientativa: 1

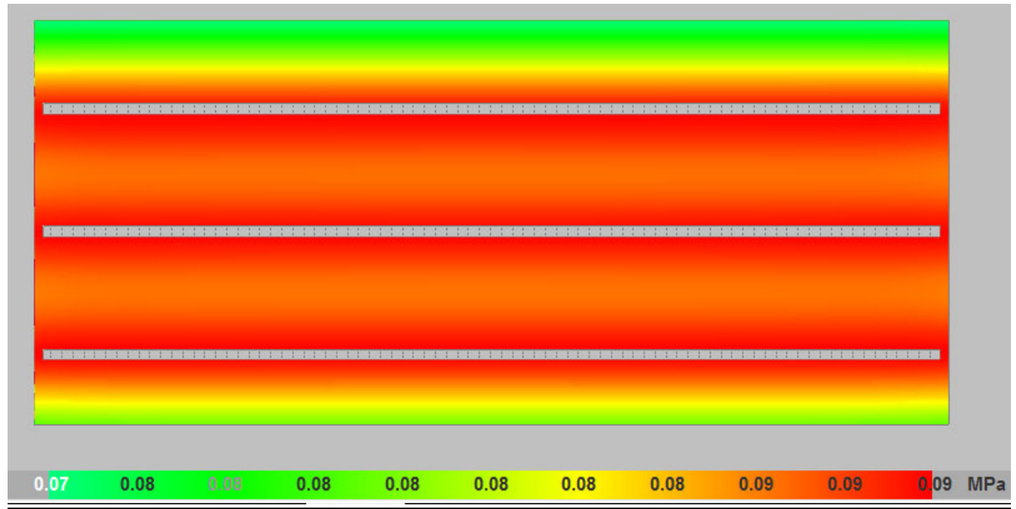
Coeficiente de Balasto en función del tipo de suelo para placa de 30x30 cm.	
Clases de suelo	Coeficiente de balasto (kp/cm^3)
Suelo ligero de turba y cenagoso	0,5 - 1,0
Suelo pesado de turba y cenagoso	1,0 - 1,5
Arena fina de ribera	1,0 - 1,5
Capas de humus, arena y grava	1,0 - 2,0
Tierra arcillosa mojada	2,0 - 3,0
Tierra arcillosa húmeda	4,0 - 5,0
Tierra arcillosa seca	6,0 - 8,0
Tierra arcillosa seca dura	10,0 -
Humus firmemente estratificado con arena y pocas piedras	8,0 - 10,0
Humus firmemente estratificado con arena y muchas piedras	10,0 - 12,0
Grava fina con mucha arena fina	8,0 - 10,0
Grava media con arena fina	10,0 - 12,0
Grava media con arena gruesa	12,0 - 15,0
Grava gruesa con arena gruesa	15,0 - 20,0
Grava gruesa con poca arena	15,0 - 20,0
Grava gruesa con poca arena, muy firmemente estratificada	20,0 - 25,0

- **ESFORÇOS A LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ**

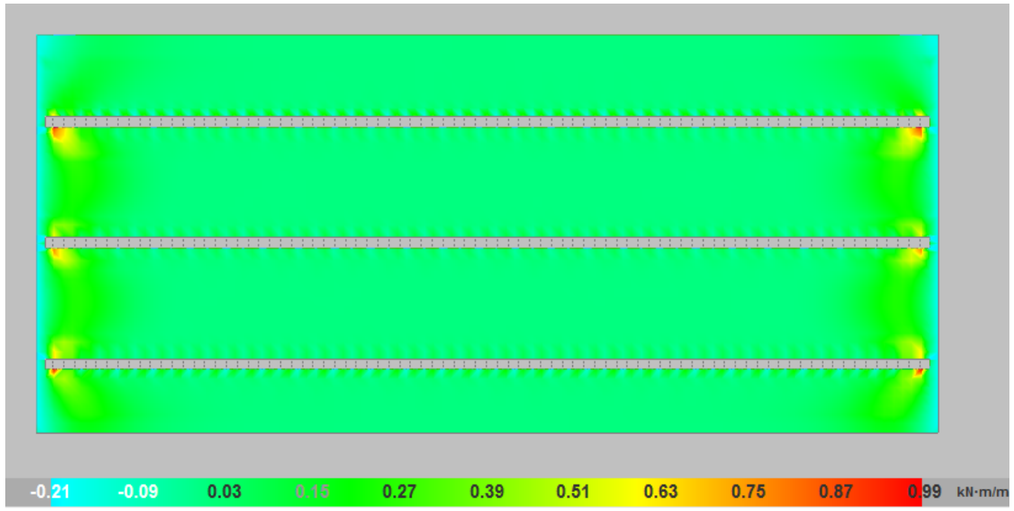
Desplaçament z



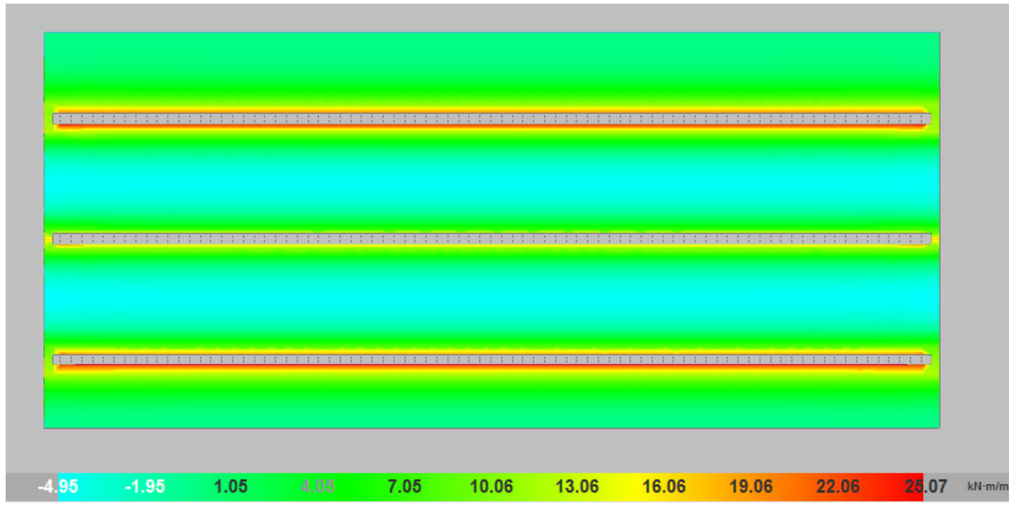
Tensió sobre l terreny



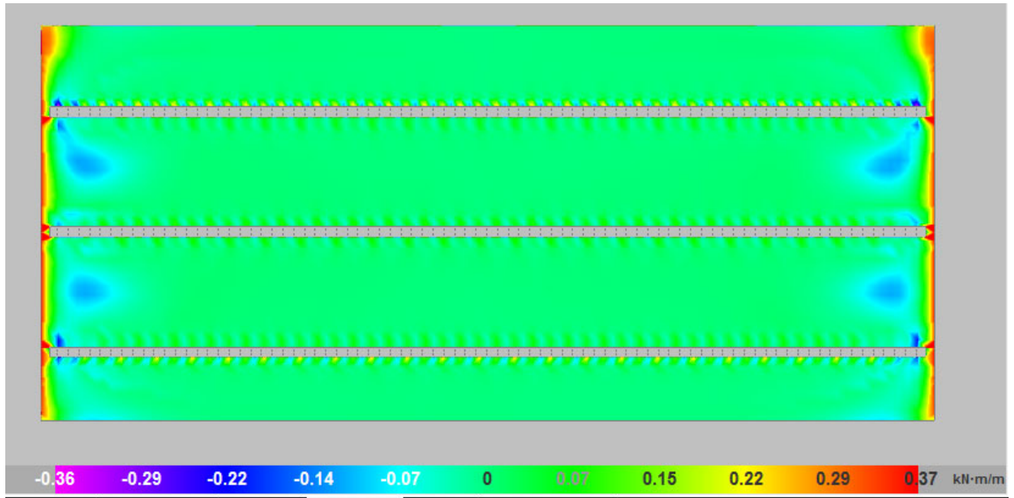
Moment X, armat inferior



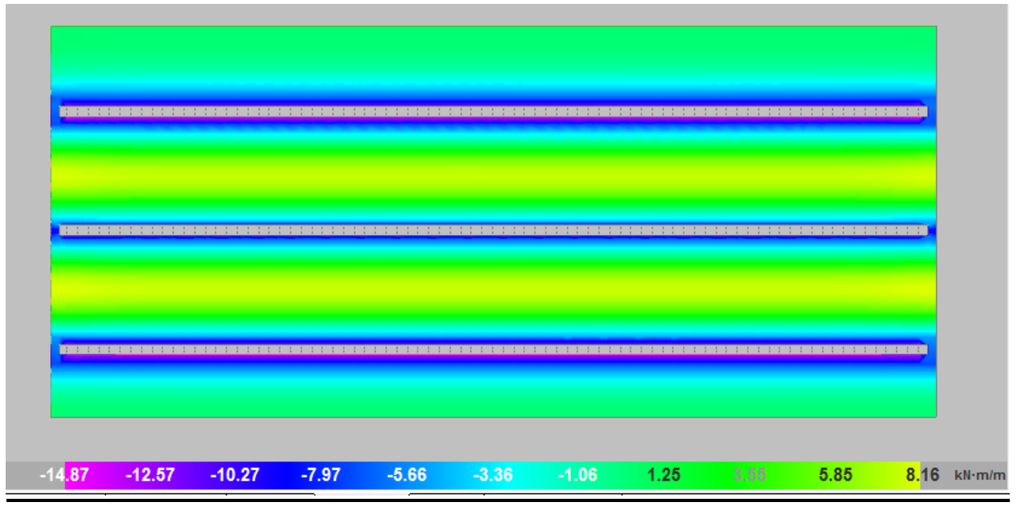
Moment Y, armat inferior



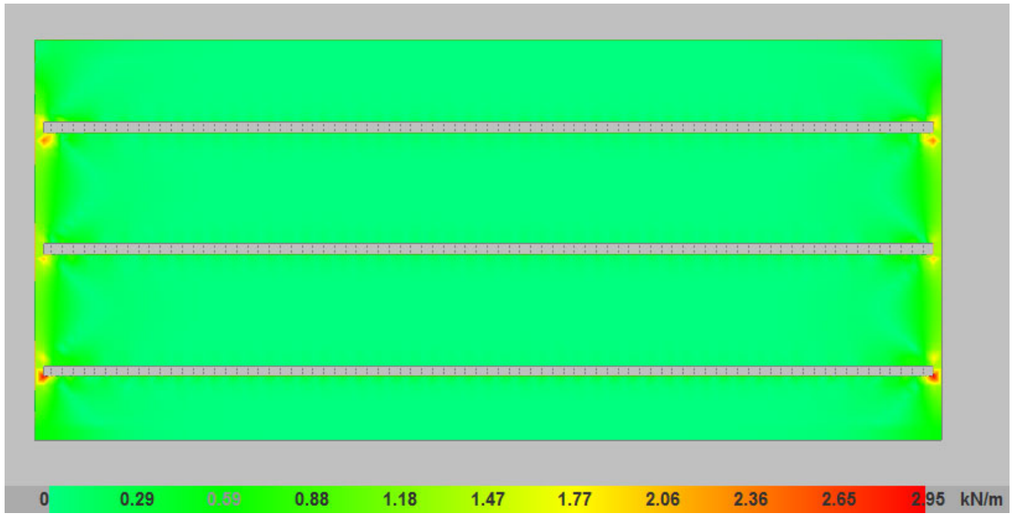
Moment X, armat superior



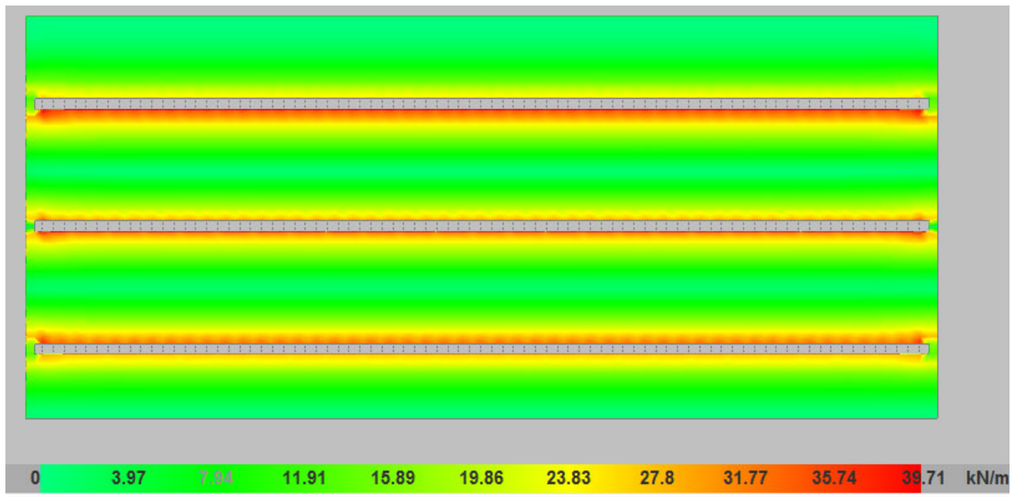
Moment Y, armat superior



Tallant X



Tallant Y



Resum esforços de càlcul

MOMENTS MÀXIMS (KN/m)			
Moment X superior	**Moment X inferior**	**Moment Y superior**	**Moment Y inferior**
0.37	0.99	14.87	25.07

TALLANT MÀXIMS (KN)	
Tallant X	**Tallant Y**
2.95	39.71

Es disposa una armadura d'1 Φ 16 c/20cm en cada direcció i cada cara, que correspon a As = 10,05 cm2/ml > Asmín = 8.40 cm2/ml.

El moment flector últim resistit per aquesta secció és Mu = 87.42 KN/ml > Md = 25.07 KN/ml

Per altra banda, el màxim moment flector que pot resistir aquesta secció sense superar el límit d'obertura de fissura de 0,10 mm és Mkfis = 43.45 KN/ml > Mk = 25.07 KN/ml.

A continuació s'adjunten els resultats obtinguts amb el Promptuari Informàtic de l'EHE-08.

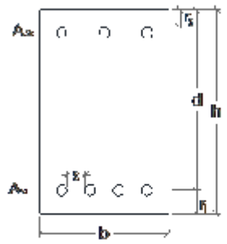
COMPROBACIÓN A FLEXIÓN SIMPLE - SECCIONES RECTANGULARES

3

DATOS

Dimensiones de la sección

h	0,3	m
b	1	m
$r_{mec,inf}$	0,05	m
$r_{mec,sup}$	0,05	m
d	*0,25*	m

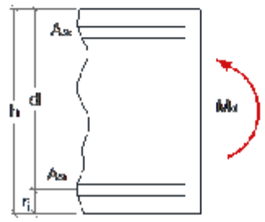


Características de los materiales

f_{yk}	500	N/mm²
f_{ck}	30	N/mm²
T.M.A.	20	mm
γ_s	1,15	u
γ_c	1,5	u
α_{cc}	1	u
f_{yd}	*434,8*	N/mm²
f_{cd}	*20,00*	N/mm²

Disposición de las armaduras

$\#b_{s1}$	5	ud.
$Ø_{s1}$	16	mm
A_{s1}	*10,05*	cm²
$\#b_{s2}$	5	ud.
$Ø_{s2}$	16	mm
A_{s2}	*10,05*	cm²



Esfuerzos de cálculo

M_d	25,07	m·kN

CÁLCULOS

Cálculos previos

U_{s1}	*437,1*	kN
U_{s2}	*437,0912*	kN

Valores límite (Diag. Rectangular)

x_{LIM}	*0,15*	m
y_{LIM}	*0,12*	m
$F_{C,LIM}$	*2467,4*	kN
M_{lim}	*464,65*	mkN

RESULTADO

Resultados

	DOMINIO 1	
x_{real}	*0,00*	m
y_{real}	*0,00*	m
F_c	*0,0*	kN
M_u	***87,42***	m·kN

Interpretación de resultados:

Cumple, no es necesario aumentar la armadura

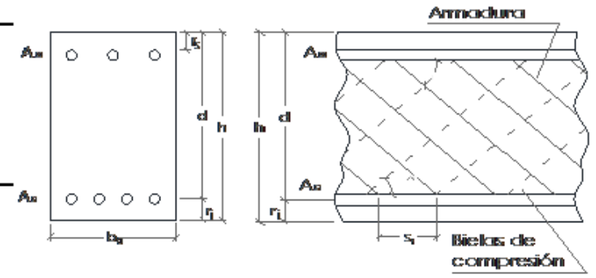
COMPROBACIÓN A CORTANTE- SECCIONES RECTANCULARES O EN T

Volver al índice

DATOS

Dimensiones de la sección

h	1,00	m
b_0	0,30	m
$r_{Mec,inf}$	0,05	m
$r_{Mec,sup}$	0,05	m
d	*0,95*	m



Disposición de las armaduras

$\#b_y$	5	ud.
$Ø_y$	16	mm
A_y	*10,05*	cm²
$\#b_z$	5	ud.
$Ø_z$	16	mm
A_z	*10,05*	cm²
Armadura a cortante	existe	
θ_t	45	°
α_t	90	°
$Ø_{s,t}$	0	mm
$\#_{RAMAS}$	0	ud.
$S_{t,cercos}$	0	cm
A_α	*¡DIV/0!*	cm²/m

Esfuerzos de cálculo

V_{rd}	40	kN
N_d	0	kN
M_d	25	m·kN

Características de los materiales

f_{yk}	500	N/mm²
$f_{yw,k}$	500	N/mm²
f_{ck}	30	N/mm²
Control del hormigón →	Directo	
f_{cv}	*30,00*	N/mm²
TMA	20	mm
γ_s	1,15	u
γ_c	1,50	u
α_{cc}	1,00	u
f_{yd}	*434,78*	N/mm²
$f_{yw,d}$	*434,78*	N/mm²
f_{cd}	*20,00*	N/mm²
E_s	*2,E+05*	N/mm²

CÁLCULOS

Coef. relativos a los materiales

f_{1cd}	*12,00*	N/mm²
$f_{ct,k}$	*2,03*	N/mm²
$f_{ct,d}$	*1,35*	N/mm²
$f_{ct,m}$	*2,90*	N/mm²

Coef. relativos a los esfuerzos

K	*1,00*	ud.
σ'_{cd}	*0,00*	N/mm²

Coef. relativos a la sección

I_z	*3E-02*	m⁴
S	*0,04*	m³
ξ	*1,46*	ud.
ρ_l	*3,53*	‰
θ_c	45,00	°
β	*1,00*	ud.
z	*0,855*	m

RESULTADOS

Resultados previos

M_{fis}	*67,58*	mkN
La sección no fisura		
V_{u1}	***1710,00***	kN
La sección cumple a compresión oblicua		
V_{u2}	***270,34***	kN
V_{cu}	*91,28*	kN
V_{su}	*¡DIV/0!*	kN
No requiere Armadura		

Cortante que la sección puede resistir:

V_u	***270,34***	kN

Interpretación de resultados

Cumple, no es necesario aumentar ni armadura ni sección

FISURACIÓN

Volver al índice

DATOS

Dimensiones de la sección

h_c	0,3	m
b_c	1	m
c	0,05	m
d	*0,25*	m

Características de los materiales

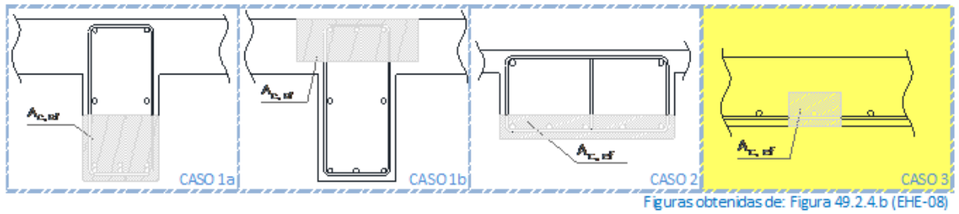
$f_{ck,j}$	30	N/mm²
$f_{ctm,fl}$	*4,63*	N/mm²
Acciones	Indirectas	*Art.49.2.4 (EHE-08), para obtención de β
$0,6*f_{ck,j}$	*18,00*	N/mm²
β	*1,30*	ud

Armadura principal a tracción

$Ø_s$	16	mm
$\#b_s$	5	ud
S	20	cm
A_s	*10,05*	cm²

Area eficaz del hormigón

Tipo de $A_{c,eficaz}$	Caso 3	*Figura 49.2.4.b (EHE-08)
$A_{c,eficaz}$	*0,018*	m²



Figuras obtenidas de: Figura 49.2.4.b (EHE-08)

Esfuerzos de cálculo

M_d	25,07	m·kN
N_d	0	kN * Tracción [+]
Tipo de carga	Otros casos	

CÁLCULOS

M_r	*43,45*	m·kN
σ_s	*124,69*	N/mm²
σ_{sr}	*216,09*	N/mm²
s_m	*154,32*	mm
ε_{sm}	*0,25*	‰

RESULTADO

La sección no fisura

0,4
0,3
0,2
0,1

Resum armadures

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø16c/20

Armadura Base Superior: 1Ø16c/20

Canto: 30

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø16c/20

Armadura Base Superior: 1Ø16c/20

Canto: 30

- **ESFORÇOS ALS MURS**

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 2450 cm [Nudo inicial: 0.25;-2.40 -> Nudo final: 24.75;-2.40]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.78	-74.54	-9.42	-0.43	-2.71	-0.34	-0.05	---	---
	Arm. horz. der.	0.10	-64.49	-12.71	0.33	1.29	-0.03	-0.04	---	---
	Arm. vert. izq.	0.69	-74.55	-9.42	0.46	1.49	-0.34	-0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	0.10	-64.45	-12.72	-0.18	1.29	-0.01	0.10	---	---
	Hormigón	1.80	-74.54	-9.42	-0.43	-2.71	-0.34	-0.05	---	---
	Arm. transve.	0.10	-64.75	-11.73	3.61	---	---	---	1.31	0.02

Muro M2: Longitud: 2450 cm [Nudo inicial: 0.25;-5.75 -> Nudo final: 24.75;-5.75]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.78	-75.60	-9.55	-0.40	-2.65	-0.34	-0.05	---	---
	Arm. horz. der.	0.10	-64.54	-12.63	0.28	-1.29	-0.02	-0.04	---	---
	Arm. vert. izq.	0.70	-75.66	-9.56	0.49	1.51	-0.33	-0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	0.10	-64.48	-12.65	-0.14	1.29	-0.01	0.10	---	---
	Hormigón	1.81	-75.60	-9.55	-0.40	-2.65	-0.34	-0.05	---	---
	Arm. transve.	0.10	-64.91	-11.59	3.33	---	---	---	1.32	0.02

Muro M3: Longitud: 2450 cm [Nudo inicial: 0.25;-9.10 -> Nudo final: 24.75;-9.10]

Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.77	-74.60	-9.42	-0.41	-2.60	-0.33	-0.05	---	---
	Arm. horz. der.	0.10	-64.43	-12.74	0.34	-1.29	-0.02	-0.04	---	---
	Arm. vert. izq.	0.69	-74.61	-9.42	0.34	1.49	-0.32	-0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	0.10	-64.37	-12.75	-0.17	1.29	-0.01	0.10	---	---
	Hormigón	1.78	-74.60	-9.42	-0.41	-2.60	-0.33	-0.05	---	---
	Arm. transve.	0.10	-61.96	-11.36	3.53	---	---	---	1.30	0.01

Es disposa una armadura d'1 Φ 12 c/15cm en cada direcció i cada cara.

A continuació s'adjunten els resultats obtinguts amb el Promptuari Informàtic de l'EHE-08.

COMPROBACIÓN A FLEXIÓN COMPUESTA - SECCIONES RECTANGULARES

Volver al índice

DATOS

Dimensiones de la sección

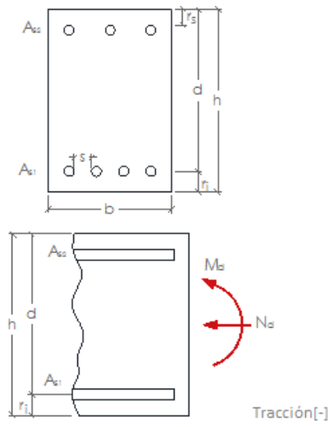
h	0,30	m
b	1,00	m
$r_{MEC,INF}$	0,05	m
$r_{MEC,SUP}$	0,05	m
d	*0,25*	m

Características de los materiales

f_{yk}	500	N/mm²
f_{ck}	30	N/mm²
T.M.A.	20	mm
γ_s	1,15	u
γ_c	1,50	u
α_{cc}	1,00	u
f_{yd}	*434,8*	N/mm²
f_{cd}	*20,00*	N/mm²

Disposición de las armaduras

$\#b_{S1}$	6,6	ud.
$Ø_{S1}$	12	mm
A_{S1}	*7,46*	cm²
$\#b_{S2}$	6,6	ud.
$Ø_{S2}$	12	mm
A_{S2}	*7,46*	cm²



Esfuerzos de cálculo

M_d	2,6	m·kN
N_d	-75,6	kN
M_d'	*10,16*	m·kN

CÁLCULOS

Cálculos previos

U_{S1}	*324,5*	kN
U_{S2}	*324,54018*	kN

Valores límite (Diag. Rectangular)

x_{LIM}	*0,15*	m
y_{LIM}	*0,12*	m
$F_{C,LIM}$	*2467,4*	kN
M_{lim}	*464,65*	mkN

RESULTADO

Resultados

	FALSO	
y_{real}	*0,00*	m
F_c	*0,0*	kN
M_u'	***64,91***	m·kN
M_u	*16,61*	m·kN
N_u	*-482,98*	kN

Interpretación de resultados:

Cumple, no es necesario aumentar la armadura

COMPROBACIÓN A CORTANTE- SECCIONES RECTANCULARES O EN T

Volver al índice

DATOS

Dimensiones de la sección

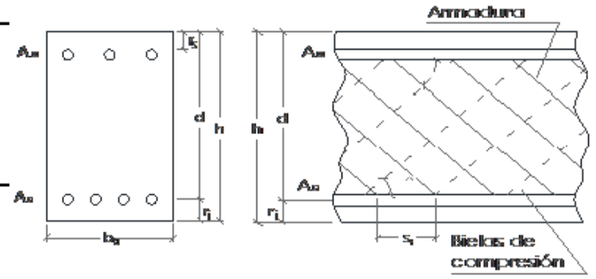
h	1,00	m
b_0	0,30	m
$r_{MEC,INF}$	0,05	m
$r_{MEC,SUP}$	0,05	m
d	*0,95*	m

Disposición de las armaduras

$\#b_y$	6	ud.
$Ø_y$	12	mm
A_y	*6,79*	cm^2
$\#b_y$	6	ud.
$Ø_y$	12	mm
A_y	*6,79*	cm^2
Armadura a cortante	existe	
θ_t	45	°
α_t	90	°
$Ø_{s,t}$	12	mm
$\#_{RAMAS}$	1	ud.
$S_{t,cercos}$	50	cm
A_α	*2,26*	cm^2/m

Esfuerzos de cálculo

V_{rd}	1	kN
N_d	-64	kN
M_d	0	m·kN



Características de los materiales

f_{yk}	500	N/mm^2
$f_{yw,k}$	500	N/mm^2
f_{ck}	30	N/mm^2
Control del hormigón →	Directo	
f_{cv}	*30,00*	N/mm^2
TMA	20	mm
γ_s	1,15	u
γ_c	1,50	u
α_{cc}	1,00	u
f_{yd}	*434,78*	N/mm^2
$f_{yw,d}$	*434,78*	N/mm^2
f_{cd}	*20,00*	N/mm^2
E_s	*2,E+05*	N/mm^2

CÁLCULOS

Coef. relativos a los materiales

f_{1cd}	*12,00*	N/mm^2
$f_{ct,k}$	*2,03*	N/mm^2
$f_{ct,d}$	*1,35*	N/mm^2
$f_{ct,m}$	*2,90*	N/mm^2

Coef. relativos a los esfuerzos

K	*1,00*	ud.
σ'_{cd}	*-213,33*	N/mm^2

Coef. relativos a la sección

I_z	*3E-02*	m^4
S	*0,04*	m^3
ξ	*1,46*	ud.
ρ_l	*2,38*	‰
θ_c	45,00	°
β	*1,00*	ud.
z	*0,855*	m

RESULTADOS

Resultados previos

M_{fis}	*67,58*	mkN
La sección no fisura		
V_{u1}	***1710,00***	kN
La sección cumple a compresión oblicua		
V_{u2}	***270,34***	kN
V_{cu}	*-9039,93*	kN
V_{su}	*77,36*	kN
No requiere Armadura		

Cortante que la sección puede resistir:

V_u	***270,34***	kN

Interpretación de resultados

Cumple, no es necesario aumentar ni armadura ni sección

FISURACIÓN

Volver al índice

DATOS

Dimensiones de la sección

h_c	0,3	m
b_c	1	m
c	0,05	m
d	*0,25*	m

Armadura principal a tracción

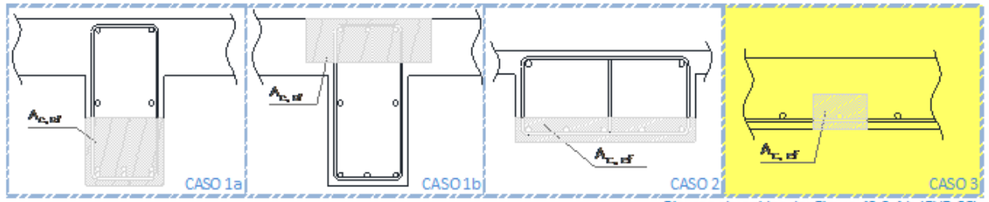
$Ø_S$	12	mm
$\#b_S$	6	ud
S	15	cm
A_s	*6,79*	cm^2

Características de los materiales

$f_{ck,j}$	30	N/mm^2
$f_{cm,fl}$	*4,63*	N/mm^2
Acciones	Indirectas	*Art.49.2.4 (EHE-08), para obtención de β
$0,6*f_{ck,j}$	*18,00*	N/mm^2
β	*1,30*	ud

Area eficaz del hormigón

Tipo de $A_{c,eficaz}$	Caso 3	*Figura 49.2.4.b (EHE-08)
$A_{c,eficaz}$	*0,014*	m^2



Figuras obtenidas de: Figura 49.2.4.b (EHE-08)

Esfuerzos de cálculo

M_d	2,71	m·kN
N_d	74	kN
Tipo de carga	Instantánea	

* Tracción [+]

CÁLCULOS

M_f	*43,45*	m·kN
σ_s	*74,49*	N/mm^2
σ_{sr}	*320,13*	N/mm^2
s_m	*143,78*	mm
ε_{sm}	*0,15*	‰

RESULTADO

La sección no fisura

Resum armadures

Muro M1: Longitud: 2450 cm [Nudo inicial: 0.25;-2.40 -> Nudo final: 24.75;-2.40]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 2450 cm [Nudo inicial: 0.25;-5.75 -> Nudo final: 24.75;-5.75]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 2450 cm [Nudo inicial: 0.25;-9.10 -> Nudo final: 24.75;-9.10]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

ANNEX Nº 09

CÀLCULS ELÈCTRICS

ÍNDEX DE L'ANNEX 9

1. INTRODUCCIÓ 1

2. FÓRMULES DE CÀLCUL 1

2.1. FÓRMULA CONDUCTIVITAT ELÈCTRICA 1

2.2. FÓRMULA SOBRECÀRREGUES 2

2.3. FÓRMULES COMPENSACIÓ ENERGIA REACTIVA 2

2.4. FÓRMULES CURTCIRCUIT 2

2.5. CÀLCUL LÍNEA D'ALIMENTACIÓ 4

2.5.1. Quadre a instal.lar a CCM2 a cada equip 4

2.5.2. Quadre a instal.lar a CCM3 a cada equip 6

1. INTRODUCCIÓ

El present annex consisteix en l'exposició dels càlculs elèctrics realitzats per a les instal·lacions i els sistemes implementats en la millora del sistema de tractament del reactor biològic de l'EDAR de Reus.

2. FÓRMULES DE CÀLCUL

S'utilitzen les següents fórmules:

Sistema Trifàsic

$I = Pc / 1{,}732 \times U \times Cos\phi\iota \times R = amp\ (A)$

$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times Sen\phi\iota / 1000 \times U \times n \times R \times Cos\phi\iota) = Volts\ (V)$

Sistema Monofàsic:

$I = Pc / U \times Cos\phi\iota \times R = amp\ (A)$

$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times Sen\phi\iota / 1000 \times U \times n \times R \times Cos\phi\iota) = Volts\ (V)$

On:

Pc = Potència de Càlcul en vats.

L = Longitud de Càlcul en metres.

e = Caiguda de Tensió en Volts.

K = Conductivitat.

I = Intensitat en Ampers.

U = Tensió de Servei en Volts (Trifàsica o Monofàsica).

S = Secció del conductor en mm².

Cos $\phi\iota$ = Coseno de fi. Factor de Potència.

R = Rendiment. (Para línies motor).

n = Nº de conductors per fase.

Xu = Reactància per unitat de longitud en m$O\eta\mu$/m.

2.1. FÓRMULA CONDUCTIVITAT ELÈCTRICA

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{màx.}-T_0)\ (I/I_{màx.})^2]$

Essent,

K = Conductivitat del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistivitat del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistivitat del conductor a 20ºC.

Cu = 0.018

Al = 0.029

α = Coeficient de temperatura:

Cu = 0.00392

Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).

T_0 = Temperatura ambient (ºC):

Cables soterrats = 25ºC

Cables al aire = 40ºC

$T_{màx.}$ = Temperatura màxima admissible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC

PVC = 70ºC

I = Intensitat prevista pel conductor (A).

$I_{màx.}$ = Intensitat màxima admissible del conductor (A).

2.2. FÓRMULA SOBRECÀRREGUES

Ib ≤ In ≤ Iz

I2 ≤ 1,45 Iz

On:

Ib: Intensitat utilitzada en el circuit.

Iz: Intensitat admissible de la canalització segons la norma UNE 20-460/5-523.

In: Intensitat nominal del dispositiu de protecció. Pels dispositius de protecció regulables, In és l'Intensitat de regulació escollida.

I2: Intensitat que assegura efectivament el funcionament del dispositiu de protecció. En la pràctica I2 es pren igual:

- a la Intensitat de funcionament en el temps convencional, per a que els interruptors automàtics (1,45 In com a màxim).

- a la Intensitat de fusió en el temps convencional, per als fusibles (1,6 In).

2.3. FÓRMULES COMPENSACIÓ ENERGIA REACTIVA

cosØ = P/√(P²+ Q²).

tgØ = Q/P.

Qc = P x (tgØ1-tgØ2).

C = Qcx1000/U²xω; (Monofàsic - Trifàsic connexió estrella).

C = Qcx1000/3xU²xω; (Trifàsic connexió triangle).

On:

P = Potència activa instal·lació (kW).

Q = Potència reactiva instal·lació (kVAr).

Qc = Potència reactiva a compensar (kVAr).

Ø1 = Angle de desfasament de la instal·lació sense compensar.

Ø2 = Angle de desfasament que es vol aconseguir.

U = Tensió composta (V).

ω = 2xPixf ; f = 50 Hz.

C = Capacitat condensadors (F); cx1000000(µF).

2.4. FÓRMULES CURTCIRCUIT

* IpccI = Ct U / √3 Zt

On,

IpccI: Intensitat permanent de c.c. a l'inici de la línia en kA.

Ct: Coeficient de Tensió.

U: Tensió trifàsica en V.

Zt: Impedància total en mohm, aigües amunt del punt de c.c. (sense incloure la línia o circuit en estudi).

* IpccF = Ct U_F / 2 Zt

On,

IpccF: Intensitat permanent de c.c. a fi de línia en kA.

Ct: Coeficient de Tensió.

U_F: Tensió monofàsica en V.

Zt: Impedància total en mohm, incloent la pròpia de la línia o circuit (per tant és igual a la impedància en origen mes la pròpia del conductor o línia).

* La impedància total fins el punto de curtcircuit serà:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

On,

Rt: $R_1 + R_2 + ...+ R_n$ (suma de les resistències de les línies aigües amunt fins el punt de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de las Reactàncies de las línies aigües amunt fins el punt de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)

R: Resistència de la línia en mohm.

X: Reactància de la línia en mohm.

L: Longitud de la línia en m.

C_R: Coeficient de Resistivitat.

K: Conductivitat del metall.

S: Secció de la línia en mm².

Xu: Reactància de la línia, en mohm per metre.

n: nombre de conductors per fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

On,

tmcicc: Temps màxim en sg que un conductor suporta una Ipcc.

Cc= Constant que depèn de la naturalesa del conductor i del seu aïllament.

S: Secció de la Línia en mm².

IpccF: Intensitat permanent de c.c. en i de Línia en A.

* $tficc = cte.\ fusible / IpccF^2$

On,

tficc: temps de fusió d'un fusible per a una determinada Intensitat de curtcircuit.

IpccF: Intensitat permanent de c.c. en i de línia en A.

* $Lmax = 0,8\ U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

On,

Lmax: Longitud màxima de conductor protegit a c.c. (m) (per a protecció per fusibles)

U_F: Tensió de fase (V)

K: Conductivitat

S: Secció del conductor (mm²)

Xu: Reactància per unitat de longitud (mohm/m). En conductors aïllats acostuma a ser 0,1.

n: nº de conductors per fase

Ct= 0,8: És el coeficient de Tensió.

C_R = 1,5: És el coeficient de resistència.

I_{F5} = Intensitat de fusió en ampers de fusibles en 5 sg.

* Corbes vàlides.(Per a protecció d'interruptors automàtics dotats de Relé electromagnètic).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D i MA	IMAG = 20 In

2.5. CÀLCUL LÍNEA D'ALIMENTACIÓ

2.5.1. Quadre a instal.lar a CCM2 a cada equip

Linea	QUADRE A INSTAL.LAR CC2	Mts	Sección	Pot (kW)	C.Calc.	Pot.Calc.	Tensión (V)	Int (A)	Int Adm.	Cdt %	Cdt. ANT.	Cdt TOT.	T. Cable
L1	Bomba recirculació interna reactor Oest	20,00	95,00	75,00	1,25	93,75	400,00	169,15	202,00	0,22	0,00	**0,22**	Cu Rz1-k 4X(1X95)
L2	Bomba recirculació interna reactor Est	85,00	95,00	75,00	1,25	93,75	400,00	169,15	202,00	0,94	0,00	**0,94**	Cu Rz1-k 4X(1X95)
L3	Bomba recirculació fangs reactor Oest	60,00	25,00	22,00	1,25	27,50	400,00	49,62	96,00	0,74	0,00	**0,74**	Cu Rz1-k 4X25
L4	Bomba recirculació fangs reactor Est	60,00	25,00	22,00	1,25	27,50	400,00	49,62	96,00	0,74	0,00	**0,74**	Cu Rz1-k 4X25
L5	Valvula motoritzada 1 recir. Interna Oest	20,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,06	0,00	**0,06**	Cu Rz1-k 4X2,5
L6	Valvula motoritzada 2 recir. Interna Oest	20,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,06	0,00	**0,06**	Cu Rz1-k 4X2,5
L6	Valvula motoritzada 1 recir. Interna Est	85,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,25	0,00	**0,25**	Cu Rz1-k 4X2,5
L7	Valvula motoritzada 2 recir. Interna Est	85,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,25	0,00	**0,25**	Cu Rz1-k 4X2,5
L8	Cabalimetre recir. Interna Est	10,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,00	0,00	**0,00**	Cu Rz1-k 4X1,5
L9	Cabalimetre recir. Interna Oest	95,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,03	0,00	**0,03**	Cu Rz1-k 4X1,5
L10	Valvula motoritzada 1 recir. fangs Oest	50,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,15	0,00	**0,15**	Cu Rz1-k 4X2,5
L11	Valvula motoritzada 2 recir. fangs Oest	50,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,15	0,00	**0,15**	Cu Rz1-k 4X2,5
L12	Valvula motoritzada 1 recir. fangs Est	50,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,15	0,00	**0,15**	Cu Rz1-k 4X2,5
L13	Valvula motoritzada 2 recir.fangs Est	50,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,15	0,00	**0,15**	Cu Rz1-k 4X2,5
L14	Cabalimetre recir. fangs Est	60,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,02	0,00	**0,02**	Cu Rz1-k 4X1,5
L15	Cabalimetre recir. fangs Oest	60,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,02	0,00	**0,02**	Cu Rz1-k 4X1,5
L16	Valvula motoritzada 1 aireació Oest	37,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,11	0,00	**0,11**	Cu Rz1-k 4X2,5
L17	Valvula motoritzada 2 aireació Oest	40,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,12	0,00	**0,12**	Cu Rz1-k 4X2,5
L18	Valvula motoritzada 3 aireació Oest	43,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,13	0,00	**0,13**	Cu Rz1-k 4X2,5
L19	Valvula motoritzada 4 aireació Oest	46,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,14	0,00	**0,14**	Cu Rz1-k 4X2,5
L20	Valvula motoritzada 5 aireació Oest	49,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,15	0,00	**0,15**	Cu Rz1-k 4X2,5
L21	Valvula motoritzada 6 aireació Oest	52,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,15	0,00	**0,15**	Cu Rz1-k 4X2,5
L22	Valvula motoritzada 1 aireació Est	67,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,20	0,00	**0,20**	Cu Rz1-k 4X2,5
L23	Valvula motoritzada 2 aireació Est	70,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,21	0,00	**0,21**	Cu Rz1-k 4X2,5
L24	Valvula motoritzada 3 aireació Est	73,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,22	0,00	**0,22**	Cu Rz1-k 4X2,5
L25	Valvula motoritzada 4 aireació Est	76,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,23	0,00	**0,23**	Cu Rz1-k 4X2,5
L26	Valvula motoritzada 5 aireació Est	79,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,23	0,00	**0,23**	Cu Rz1-k 4X2,5

Linea	QUADRE A INSTAL.LAR CC2	Mts	Sección	Pot (kW)	C.Calc.	Pot.Calc.	Tensión (V)	Int (A)	Int Adm.	Cdt %	Cdt. ANT.	Cdt TOT.	T. Cable
L27	Valvula motoritzada 6 aireació Est	81,00	2,50	0,37	1,80	0,67	400,00	1,20	29,00	0,24	0,00	**0,24**	Cu Rz1-k 4X2,5
L28	Cabalimetre 1 aireació Oest	37,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,01	0,00	**0,01**	Cu Rz1-k 4X1,5
L29	Cabalimetre 2 aireació Oest	40,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,01	0,00	**0,01**	Cu Rz1-k 4X1,5
L30	Cabalimetre 3 aireació Oest	43,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,01	0,00	**0,01**	Cu Rz1-k 4X1,5
L31	Cabalimetre 4 aireació Oest	46,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,01	0,00	**0,01**	Cu Rz1-k 4X1,5
L32	Cabalimetre 5 aireació Oest	49,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,01	0,00	**0,01**	Cu Rz1-k 4X1,5
L33	Cabalimetre 6 aireació Oest	52,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,01	0,00	**0,01**	Cu Rz1-k 4X1,5
L34	Cabalimetre 1 aireació Est	67,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,02	0,00	**0,02**	Cu Rz1-k 4X1,5
L35	Cabalimetre 2 aireació Est	70,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,02	0,00	**0,02**	Cu Rz1-k 4X1,5
L36	Cabalimetre 3 aireació Est	73,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,02	0,00	**0,02**	Cu Rz1-k 4X1,5
L37	Cabalimetre 4 aireació Est	76,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,02	0,00	**0,02**	Cu Rz1-k 4X1,5
L38	Cabalimetre 5 aireació Est	79,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,02	0,00	**0,02**	Cu Rz1-k 4X1,5
L39	Cabalimetre 6 aireació Est	81,00	1,50	0,02	1,80	0,04	400,00	0,06	26,00	0,02	0,00	**0,02**	Cu Rz1-k 4X1,5
L40	Agitador 1 Oest	21,00	4,00	5,50	1,25	6,88	400,00	12,40	37,00	0,40	0,00	**0,40**	Cu Rz1-k 4X4
L41	Agitador 2 Oest	34,00	4,00	5,50	1,25	6,88	400,00	12,40	37,00	0,65	0,00	**0,65**	Cu Rz1-k 4X4
L42	Agitador 3 Oest	60,00	4,00	5,50	1,25	6,88	400,00	12,40	37,00	1,15	0,00	**1,15**	Cu Rz1-k 4X4
L43	Agitador 4 Oest	34,00	4,00	5,50	1,25	6,88	400,00	12,40	37,00	0,65	0,00	**0,65**	Cu Rz1-k 4X4
L44	Agitador 5 Oest	25,00	4,00	5,50	1,25	6,88	400,00	12,40	37,00	0,48	0,00	**0,48**	Cu Rz1-k 4X4
L45	Agitador 6 Oest	34,00	4,00	5,50	1,25	6,88	400,00	12,40	37,00	0,65	0,00	**0,65**	Cu Rz1-k 4X4
L46	Agitador 1 Est	85,00	4,00	5,50	1,25	6,88	400,00	12,40	37,00	1,63	0,00	**1,63**	Cu Rz1-k 4X4
L47	Agitador 2 Est	115,00	4,00	5,50	1,25	6,88	400,00	12,40	37,00	2,21	0,00	**2,21**	Cu Rz1-k 4X4
L48	Agitador 3 Est	115,00	4,00	5,50	1,25	6,88	400,00	12,40	37,00	2,21	0,00	**2,21**	Cu Rz1-k 4X4
L49	Agitador 4 Est	60,00	4,00	5,50	1,25	6,88	400,00	12,40	37,00	1,15	0,00	**1,15**	Cu Rz1-k 4X4
L50	Agitador 5 Est	100,00	4,00	5,50	1,25	6,88	400,00	12,40	37,00	1,92	0,00	**1,92**	Cu Rz1-k 4X4
L51	Agitador 6 Est	115,00	4,00	5,50	1,25	6,88	400,00	12,40	37,00	2,21	0,00	**2,21**	Cu Rz1-k 4X4

2.5.2. Quadre a instal.lar a CCM3 a cada equip

Línia	QUADRE A INSTAL.LAR CCM3	Mts	Secció	Pot (kW)	C.Calc.	Pot.Calc.	Tensió (V)	Int (A)	Int Adm.	Cdt %	Cdt. ANT.	Cdt TOT.	T. Cable
L1	Bufant	10,00	120,00	150,00	1,25	187,50	400,00	338,29	380,00	0,17	0,00	**0,18**	Cu Rz1-k 4X(1X120)
L2	Bufant	15,00	120,00	150,00	1,25	187,50	400,00	338,29	380,00	0,26	0,00	**0,26**	Cu Rz1-k 4X(1X120)

ANNEX Nº 10

AUTOMATITZACIÓ I TELECONTROL

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. INTRODUCCIÓ 1

2. SOLUCIÓ PROPOSADA 1

3. SEGURETAT LOCALS I RECOLLIDA DE SENYALS DE CAMP 1

4. AUTOMATISMES LOCALS 2

4.1. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA 2

4.2. LLAÇOS CONTROL 2

4.3. CENTRE DE CONTROL 2

5. LLISTAT DE SENYALS PER EQUIP 3

5.1.1. QUADRE A INSTAL.LAR A CCM2 A CADA EQUIP 3

5.1.2. QUADRE A INSTAL.LAR A CCM3 A CADA EQUIP 3

1. INTRODUCCIÓ

El present annex aborda la definició de l'automatització i control i la seva configuració per al correcte funcionament de les EDARs, segons el dimensionament actual.

El sistema de control de la ampliació de la depuradora de Reus està format per un PLC. Aquests, mitjançant d'un bus estàndard de camp PROFIBUS, te comunicació amb totes les entrades i sortides necessàries per a la supervisió i el control de la planta.

Aquestes entrades/sortides, tant analògiques com digitals, es troben distribuïdes en conjunts d'entrades/sortides remotes instal·lades en el CCM i en les capces remotes distribuïdes per la instal·lació. Cadascun d'aquests conjunts disposa d'una interfase de comunicacions amb el bus de camp.

Com a interfase local a Reus amb l'operador es disposa d'un panell de visualització, amb funcions de supervisió i control.

Mitjançant pantalla gràfica tàctil, amb sinòptics i menús desplegables, el panell proporciona tota aquella informació que es pogués requerir i l'accés a les funcions permeses de comandament.

Aquest panell de visualització informa de l'estat general de la instal·lació i de cadascun dels elements de control de la instal·lació, així com del bus de comunicacions.

Per pantalla, i amb les claus d'accés adients, es pot canviar l'estat de les instal·lacions d'automàtic a semiautomàtic (manual amb control per l'autòmat) informant-se d'això per pantalla mitjançant la modificació de textos i indicadors gràfics d'estat.

L'abast de les actuacions inclou la seva programació, proves i posada en marxa.

L'autòmat disposa d'un mòdul de comunicacions amb processador independent de la CPU de l'autòmat, amb capacitat de programació independent d'aquest, mitjançant el qual es realitzen les comunicacions amb el Centre de Control. Aquesta comunicació es realitza mitjançant línea Ethernet sobre fibra óptica. La funció d'aquest mòdul és l'enviament i recepció de dades i senyals de requeriments i control, a i des del Centre de Control, on es centralitza tota la informació al SCADA, i es comproven les dades i es controla la depuradora de Reus.

El Centre de Control és el que disposa del ordinador de supervisió i control, i mitjançant sinòptic de pantalla i menús desplegables es canvien consignes d'operació, es visualitzen els senyals i estats més significatius i es visualitzen les gràfiques de les principals variables d'operació de la depuradora de Reus.

Adicionalment s'han previst les ampliacions imodificacions d'altres sistèmes de control:

2. SOLUCIÓ PROPOSADA

El sistema de control respon a les següents característiques generals:

• Intel·ligència distribuïda, és a dir, els autòmats tenen capacitat per actuar amb completa autonomia, independentment que la comunicació amb l'ordinador estigui o no establerta.

• Sistema jerarquitzat, és a dir, el centre de control que exerceix les funcions de gestió i supervisió, és el nivell jeràrquic superior, sent l'autòmat el nivell intermedi i els relés, proteccions etc. el nivell inferior.

• Comunicació entre els nodes que componen la xarxa. Aquesta comunicació es fa en base a un sistema d'alta fiabilitat.

• Modularitat. El sistema té un caràcter modular, tant en els elements físics (autòmats, ordinador, etc.) com en els programes (de comunicació, adquisició de senyals ordres, generació d'alarmes, etc.).

• Extensibilitat. El sistema de control posseeix capacitat d'ampliació, en funció dels nous requeriments que s'anessin demandant del mateix, mitjançant la incorporació de nous autòmats remots (o ampliació dels existents amb noves targetes, etc.), sense que això suposi haver de recórrer a un altre concepte de sistema diferent al implementat.

• Mantenibilitat. Aquest concepte requereix especial atenció, ja que una vegada realitzada la instal·lació i la posada a punt, s'exigeix al sistema una alta disponibilitat. Això suposa, a més de la necessitat de disposar d'equips i programes fiables, l'existència d'ajudes a l'operador dirigides al manteniment. Des d'aquest punt de vista, el sistema ha d'avisar de les fallades de comunicacions i alimentació, fallada interna de l'autòmat, fores de rangs de les mesures, etc.

El sistema s'estructura en els tres nivells jeràrquics que són els següents:

1. Seguretat locals i recollida de senyals en campo.
2. Automatismes locals.
3. Centre de control.

3. SEGURETAT LOCALS I RECOLLIDA DE SENYALS DE CAMP

El primer nivell és el nivell de màxima prioritat on es troben les seguretats de les màquines com funcionaments en buit, excés de pressió, fallada elèctrica ... i les seguretats dels operadors, interruptors de seguretat de màquines i bolets d'emergència situades a peu de màquina.

Els senyals transmeses des de camp fins als PLCs i les estacions remotes, es realitzen a través de cable RZ1-k per als senyals discretes i de cable RC4Z1-k per a senyals 4-20mA, les senyals lògiques amb cable Profibus

Tot aquest nivell és independent dels superiors, de manera que no necessiten el funcionament correcte d'aquests per ser sempre efectius.

4. AUTOMATISMES LOCALS

4.1. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

Un segon nivell que aporta una completa automatització del sistema, de manera que faciliti l'explotació de la planta a evitar, per exemple, accions periòdiques manuals. Aquest nivell el proporcionen els autòmats programables amb la seva rapidesa i fiabilitat de funcionament.

Els autòmats es troben enllaçats en xarxa mitjançant una xarxa local, de manera que comparteixen la informació disponible en cada un.

El conjunt del sistema de control està assignat a estacions locals, basades en el controlador lògic programable (PLC).

Cada PLC es troba al cost del centre de control de motors per controlar. Es poden disposar de remeis per a la recollida i la comunicació de senyals en la implementació del reactor biològic CCM2 i en la sincronització de l'aireació del CCM3.

La següent taula recull l'ampliació de senyals físiques en els CCMS i els senyals corresponents a les noves estacions remotes:

La comunicació entre aquests equips i el centre de control es realitzarà a través de fibra òptica multimode.

4.2. LLAÇOS CONTROL

Pel que fa a les condicions d'operació i regulació del sistema, entre els llaços de control més importants s'enumeren els següents:

- Arrencada després caiguda de tensió o del sistema: entraran en funcionament els equips d'acord a la configuració que existia en el moment anterior a la caiguda del sistema. Els equips arrencaran de forma seqüencial en funció del seu grau d'importància i complementarietat en el procés, a fi d'evitar pics de consum.

- Regulació en els bombaments: les bombes, els seus variadors de freqüència i el mesurador de nivell, pressió o cabal formaran un llaç de control de manera que la consigna preestablerta es controli automàticament sempre des del variador de freqüència.

    - Bombament de capçalera del reactor biològic: ajusta el bombament en funció del nivell d'aigua a la cambra de bombament.

    - Recirculació externa de fangs: ajusta el bombament en funció del cabal d'entrada al reactor i de la capacitat de sedimentació del fang en el decantador.

    - Recirculació interna de licor mixt: ajusta el bombament en funció del cabal d'entrada i el nivell de nitrats de l'efluent del biològic.

    - Purga de fangs en excés: ajusta el bombament en funció de la producció de fangs i la càrrega del sistema.

- En cas que funcionant al mínim de freqüència establerta un equip governat pel variador de freqüència i es superi el nivell de consigna, el sistema permetrà l'atur de l'equip sense que es produeixi la interrupció del sistema de regulació, de manera que quan s'assoleixi de nou el valor de consigna, l'equip torni a arrencar de manera automàtica.

- Regulació la ventilació en cada cambra del reactor biològic: L'objectiu és optimitzar el consum energètic i millorar l'estabilitat del procés. Aquest llaç de control pot tenir algoritmes complexos que requereixen una aplicació instal·lada al SCADA (Centre de Control).

- La concentració d'oxigen dissolt en cada cambra es manté en el valor de aconsegueixi modificant el grau d'obertura de cada vàlvula de control, segons el cabal que determini el cabalimetre de cada canal. Per minimitzar les pèrdues de càrrega en les vàlvules, la vàlvula que requereixi menor regulació romandrà oberta completament i s'establirà una consigna de pressió.

- Regulació dels turbocompressors: a partir de la consigna de pressió i cabal es controlarà la pressió de descàrrega a la conducció general d'aire modificant les velocitats de gir. Aquest llaç de control es troba en el mòdul (Màster Control Panel) a subministrar pel fabricant dels turbocompressors.

- En cas que es produeixi aturada en algun equip en funcionament, el sistema indicarà l'alarma a la corresponent pantalla i de forma automàtica arrencarà el següent equip disponible, sempre que es trobi disponible en reserva.

4.3. CENTRE DE CONTROL

Un tercer nivell que consisteix en el monitoratge global del procés. Aquest nivell el proporciona un ordinador ubicat al centre de control, permetent tant l'anàlisi i gestió de la informació emmagatzemada (pantalles gràfiques, corbes, informes, etc.) així com accions manuals i automàtiques.

El sistema SCADA serà ampliat per albergar en el seu interior tots els nous equips i sistemes.

5. LLISTAT DE SENYALS PER EQUIP

5.1.1. QUADRE A INSTAL.LAR A CCM2 A CADA EQUIP

S'indiquen les senyals que necessita cada tipologia d'equip, el nombre de senyals final anirà en funció dels equips que s'instal.lin, segons fabricant o indicacions Direcció d'Obra.

Senyals físiques:

EQUIP	ED	SD	EA	SA
Bomba recirculació interna	**6**	**1**		**1**
Senyals maniobra (CCM)	4	1		1
Senyals protecció (Camp)	1			
Senyals botonera (Camp)	1			
Bomba recirculació fangs	**6**	**1**		**1**
Senyals maniobra (CCM)	4	1		1
Senyals protecció (Camp)	1			
Senyals botonera (Camp)	1			
Valvula motoritzada 1 recir. Interna	**2**			
Senyals actuador (CCM)	1			
Senyals botonera (Camp)	1			
Cabalimetre recir. Interna			**1**	
Senyals instrumentació (Camp))			1	
Valvula motoritzada 1 recir. fangs	**2**			
Senyals actuador (CCM)	1			
Senyals botonera (Camp)	1			
Cabalimetre recir. fangs			**1**	
Senyals instrumentació (Camp))			1	
Valvula motoritzada aireació	**2**			
Senyals actuador (CCM)	1			
Senyals botonera (Camp)	1			
Cabalimetre aireació			**1**	
Senyals instrumentació (Camp))			1	
Agitador	**4**	**1**		
Senyals maniobra (CCM)	3	1		
Senyals botonera (Camp)	1			
Sondes			**1**	
Senyals instrumentació (Camp))			1	

Senyals lògiques:

EQUIP	ED	SD	EA	SA
Bomba recirculació interna	**10**		**5**	
Senyals bus (CCM)	10		5	
Bomba recirculació fangs	**10**		**5**	
Senyals bus (CCM)	10		5	
Valvula motoritzada 1 recir. Interna	**8**	**2**		
Senyals actuador (CCM)	8	2		
Valvula motoritzada 1 recir. fangs	**8**	**2**		
Senyals actuador (CCM)	8	2		
Valvula motoritzada aireació	**8**	**2**		
Senyals actuador (CCM)	8	2		

5.1.2. QUADRE A INSTAL.LAR A CCM3 A CADA EQUIP

Senyals físiques:

EQUIP	ED	SD	EA	SA
Turbosoplant	**6**	**1**		**1**
Senyals maniobra (CCM)	4	1		1
Senyals protecció (Camp)	1			
Senyals botonera (Camp)	1			

Senyals lògiques:

EQUIP	ED	SD	EA	SA
Turbosoplant	**10**		**5**	
Senyals bus (CCM)	10		5	

ANNEX Nº 11

PROCEDIMENTS CONSTRUCTIUS

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. INTRODUCCIÓ 3

2. FUNCIONAMENT DE LA EDAR DURANT LES OBRES 3

3. TREBALLS I ORGANITZACIÓ GENERAL 3

4. DESCRIPCIÓ DE LES PRINCIPALS ACTUACIONS 3

4.1. OBRA CIVIL 3

4.2. EQUIPS MECÀNICS 4

4.3. EQUIPS ELÈCTRICS 4

4.4. CONTROL I AUTOMATITZACIÓ 4

4.5. REPOSICIONS 5

4.6. POSADA EN FUNCIONAMENT 5

4.7. SEGURETAT I SALUT 5

5. ALTRES CONSIDERACIONS 5

1. INTRODUCCIÓ

En el present annex es detallen els diferents passos que caldrà seguir per al correcte desenvolupament de l'execució de les diferents instal·lacions que constitueixen la millora del reactor biològic de l'Edar.

Les característiques d'aquesta obra, clarament diferenciades, tant a nivell d'obra civil, moviment de terres, conduccions, equips, instal·lacions elèctriques, etc, permeten l'execució d'aquests de manera coordinada i sense interferències.

S'ha de tenir en compte l'objectiu imprescindible de no aturar la planta ni fer by-passos de les aigües sense tractar.

2. FUNCIONAMENT DE LA EDAR DURANT LES OBRES

Mentre durin les obres de millora la planta funcionarà de la següent manera:

- **LÍNIA D'AIGUA**
  - El pretractament i el tractament primari continuarà operatiu i en funcionament en tot moment, doncs no hi ha projectada cap modificació sobre aquesta zona de tractament.
  - Les obres es realitzaran principalment al tractament biològic, deixant sense ús un dels reactors durant les obres, podent-se produir interferències amb la instal·lació existent, que caldrà analitzar prèviament com a tasques prèvies amb la Direcció d'Obra i Aigües de Reus.
  - Els decantadors secundaris actuals es mantindran operatius en tot moment, podent-se veures afectades per l'instal.lació dels grups de bombament en la cambra de recircul.lació i purga.
  - La fase 1 s'iniciarà amb el buidat del reactor Oest, per realitzar les modificacions i millores previstes. Un cop es comprovi el correcte funcionament d'aquest reactor, s'actuarà al reactor Est.

- **LÍNIA DE FANGS**
  - Continuaran en tot moment operatives les següents instal·lacions de la línea de fangs.
  - Tal com s'ha indicat anteriorment, caldrà instal·lar els grups de bombament i col·lector de la línea de recirculació de fangs, maniobres que es faran programades i afectant el mínim possible al funcionament de la planta.

3. TREBALLS I ORGANITZACIÓ GENERAL

Les modificacions de la instal·lació actual consisteixen en la modificació dels actuals reactors del tractament biològic de mescla completa a flux pistó, amb la incorporació d'una recircul.lació interna i una renovació de la recircul.lació de fangs, aireació i entrada del decantador primari.

S'ha de realitzar per fases i actuant primer a un dels reactors i després a l'altra, per mantenir el procés funcionant i garantint una qualitat de l'aigua de sortida. El primer que cal fer és buidar el reactor amb bombes d'elevació cap a la sortida del mateix i d'aquest punt per gravetat a decantadors secundaris. Un cop buida es procedirà a la retirada dels difusors, neteja de la solera, saneig i reparació de patologies en murs i llosa existent, demolicions dels murs interiors i solera central, construcció de sis canals amb formació de murs-guia i llosa de fonamentació central de formigó armat, recreixement dels mur perimetrals per pas de conduccions elèctriques i telecomunicacions, per últim realització de les noves instal·lacions i conduccions.

Un cop realitzades les actuacions en el primer reactor, s'ha de verificar el seu correcte funcionament abans de procedir a executar el segon reactor Les actuacions al segon reactor es realitzaran amb el mateix ordre i de la mateixa forma que en el primer.

Les actuacions en l'edifici dels equips d'aireació es poden realitzar de manera independent durant cada fase i sols afectant la línea d'aireació del reactor que s'està executant la millora.

4. DESCRIPCIÓ DE LES PRINCIPALS ACTUACIONS

4.1. OBRA CIVIL

Compren les tasques de demolició d'estructures, excavació, preparació de soleres, formigó de neteja, armat i encofrat de soleres, passamurs, formigonat de soleres, armat dels murs, encofrat dels murs i formigonat.

La millora en el biològic de la Depuradora de Reus consisteix principalment en l'actuació sobre l'estructura dels dos reactors que conformen el tractament biològic i la construcció d'arquetes auxiliars per allotjament de vàlvules i elements de control.

Els procediments constructius són similars ja que en definitiva són estructures per contenir líquid, que en el nostre cas és aigua residual.

Els dipòsits necessiten una base molt homogènia. Per aconseguir-ho s'ha de demoldre la solera existent, formada per 15cm de formigó i 15cm. de tot-u, fins a la llosa existent de 30cm.

Sobre aquesta llosa es col·locaran les armadures d'acer, utilitzant separadors del calibre del recobriment, repartint-los en cada barra, 50 vegades el diàmetre o 100 cm com a màxim i en barres contigües decalar-los.

Les armadures superiors de la llosa s'han de sostenir amb cèrcols d'acer tipus "peus d'ànec" que s'han de repartir 50 vegades el diàmetre entre barres paral·leles i 50 cm. com a màxim en la mateixa barra.

Al formigonar la solera s'ha de fer d'una sola tirada en el mateix dia i prèviament estigui col·locada les diferents juntes de dilatació. A les juntes de dilatació s'ha de col·locar una junta de tius "water-stop" que s'ha de lligar amb filferros a l'armadura per evitar que es mogui al formigonar. Aquesta junta "water-stop" ha d'estar soldada correctament per evitar fuites d'aigua.

Aquesta disposició de les juntes de dilatació formen el dibuix d'un tauler d'escacs, per minimitzar l'efecte de la retracció del formigó, i que s'ha de seguir aquest dibuix en les tasques de formigonat. S'ha de començar per un costat i anar acabant la llosa (deixant-la a cota i vibrant el formigó) d'un extrem a l'altre. Quan s'hagi acabat d'estendre i vibrar el formigó es pot començar el fratasat.

Es deixaran unes armadures d'espera sobresortint de la nova llosa i ancoratges amb barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre, incloent perforació, col·locació amb injectat continu amb morter de ciment o resina, en solera existent, en la zona on arrenquen els murs interiors.

Pels murs es muntaran uns encofrats a dues cares format per panells fenòlics, de forma recta o corba segons tram, i estructura d'acer (també podran ser metàl·lics). Aquests s'aplomaran i s'apuntalaran contra la solera existent o executada en l'obra, per evitar la bolcada durant el formigonat.

Es col·locarà primer una cara de l'encofrat i després es muntarà l'armadura d'acer corrugat mantenint la distància a l'encofrat mitjançant separadors, col·locats 50 vegades del diàmetre o 50 cms com a màxim.

Els trams de mur de cada canal es formigonaran en un sòl dia entre juntes de contracció i/o de dilatació. Es poden fer en un mateix dia tota l'alçada del mur, però s'ha de tenir en compte que 6 metres és gairebé el màxim que permeten els encofrats modulars.

Els elements formigonats han de rebre un curat correcte, que en aquest tipus d'estructures ha de ser de 10 dies. El mètode de curat de la solera pot ser mitjançant mantes de geotèxtil humides permanentment i els murs es poden fer mitjançant líquid de curat. En cas de temperatures ambientals elevades (estiu), s'ha d'augmentar el control del curat. Cal dir que el curat és molt important en dipòsits, degut a que garanteixen una compacitat i impermeabilitat del formigó que es tradueix en durabilitat de l'estructura.

Per últim es realitzarà el recrescut perimetral encofrat a dues cares apuntalat sobre els murs guia, solera o terreny exterior del perímetre del reactor, muntant l'armadura d'acer corrugat i les conduccions per pas de cablejat elèctric o telecomunicacions que quedaran embegudes en el formigó.

4.2. EQUIPS MECÀNICS

Principalment aquest treballs conformen els equips subminsitrats per cada fabricant i la formació de les diferents conduccions que conformen cada linea del proces.

En l'execució de les conduccions d'acer les característiques del material da aportació haurà de ser conforme a allò prescrit a la norma ASME II part C.

Els elèctrodes, com a norma, s'utilitzaran dintre des 6 mesos de la seva fabricació. Els elements a unir mitjançant cordó de soldadura hauran de tenir gruixos que no difereixin més de 2 mm.

El portabrides es soldaran degudament als elements de la canonada a taller, de manera que s'eviti unir a obra peces que tinguin una capacitat tèrmica molt diferent.

Les bores a soldar no comptaran amb escletxes, incisions, òxid ni humitat.

Quan la temperatura dels elements a soldar és inferior a + 15°C, o be hagi excessiva ventilació, las operacions de soldadura se realitzaran amb sistemes apropiats, de manera que incloguin el preceptiu paral·lelament i vigilant e refredament després de la soldadura amb sistemes apropiats, incloent-hi el preescalfament i vigilant que el posterior refredament sigui suficientment lent.

La soldadura es realitzarà por un costat, per la qual cosa s'hauran de preveure xamfrans en V i sanejat d'arrel.

Es realitzarà un examen visual de les soldadures segons procediment basat en els criteris del codi ASME.

4.3. EQUIPS ELÈCTRICS

Es procedirà a la instal·lació de tots els elements elèctrics necessaris, instal·lació de cablejats, quadres de comandament, quadres elèctrics i es faran les proves i posada en funcionament dels equips.

Per poder mantenir en funcionament la planta el contractista realitzarà el lloguer d'un o diversos grup electrògens (segons necessitats), que seran necessàries per petites aturades en les tasques de connexions dels nous quadres elèctrics als CCM 2 o 3.

4.4. CONTROL I AUTOMATITZACIÓ

Es faran les noves instal·lacions i les modificacions dels CCM's necessàries per integrar els nous equips que constitueixen l'ampliació.

4.5. REPOSICIONS

Correspon a la pavimentació de les zones afectades per les obres.

4.6. POSADA EN FUNCIONAMENT

Es procedirà a la posada en funcionament de la nova instal·lació i l'activació de tots els processos nous.

El funcionament de tots els equips serà automàtic, comandat per un quadre de control (PLC) que efectuarà les funcions necessàries per a tots els elements instal·lats.

4.7. SEGURETAT I SALUT

Els treballs es realitzaran majoritàriament en espais confinats, i per tant serà obligatori el compliment de la legislació en matèria de Seguretat i Salut dels treballadors de l'obra.

5. ALTRES CONSIDERACIONS

Al tractar-se d'una obra d'ampliació i millora d'una depuradora existent, on s'haurà de mantenir en funcionament en tot moment el procés de depuració, i mantenir la qualitat de l'aigua tractada abans del seu abocament al barranc de Barenys, serà molt important respectar l'ordre de les actuacions, sobretot pel que fa a les conduccions que connecten la part nova i l'existent. Caldrà programar molt be les aturades parcials de planta per a tenir-ho tot a punt i que aquestes no s'allarguin mes del previst.

ANNEX Nº 12

PLA D'OBRA

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. INTRODUCCIÓ 1

2. PLANIFICACIÓ 1

3. CONDICIONANTS D'EXECUCIÓ 1

4. AUTORITZACIONS PRÈVIES A LA REALITZACIÓ DE LES OBRES 2

4.1. RELACIONS AMB ORGANISMES 2

4.2. RELACIONS DE TASQUES PER A LA TRAMITACIÓ DELS PERMISOS 2

5. PREVISIÓ DEL SUBMINISTRAMENT DELS MATERIALS CRITICS PER A L'EXECUCIÓ 2

1. INTRODUCCIÓ

S'ha realitzat un programa de treballs per a dur a terme la obra corresponent al "Projecte constructiu per la millora del tractament del biològic de l'EDAR de Reus".

Aquest pla s'ha realitzat tenint en compte la forma en que s'executaran les obres. El temps previst per a cada activitat ha estat calculat en funció dels amidaments i dels rendiments dels equips constructius.

Els terminis que a continuació es fixen corresponen tant al coneixement que actualment es té de les obres a realitzar, com de la seva problemàtica i dels rendiments habituals de la maquinària d'obra civil.

Per a la definició d'aquest pla d'obra s'han hagut d'establir unes determinades hipòtesis de duració que s'han cregut raonables i que depenen del nombre d'equips destinats a una certa activitat i el rendiment de l'equip.

El Contractista haurà de preveure el nombre d'equips necessaris de manera que es puguin acabar els treballs dins del termini fixat per l'execució de les obres i que per tant el pla que es presenta a continuació s'ha de considerar una proposta orientativa del desenvolupament de les obres.

Amb aquestes consideracions s'estableix la planificació de l'obra i el seu termini, el qual es representa en el diagrama de Gantt.

2. PLANIFICACIÓ

Les obres a executar es planifiquen en (2) dos fases, corresponents a l'execució de cada reactor que conforma el biòlogic de l'EDAR de Reus, per tal de no interrompre el funcionament de la planta de tranctament, encara que pel fet que la seva execució comportarà l'alteració del normal funcionament de la planta.

Es preveu una durada de l'obra, en aquestes condicions, de 6 mesos per l'execució del reactor Oest (Fase 1) i de 6 mesos per l'execució del reactor Est (Fase 2), que suposarà **un termini global de 12 mesos**.

No es podrà iniciar la Fase 2, sense que funcioni correctament el reactor ja remodelat en la Fase 1, es per això que a la part final de l'execució de la Fase 1 i fins a la finalització de la Fase 2 el contractista comptarà amb un equip tècnic especialista en posades en funcionament per tal de:

- Elaboració del manual d'explotació i funcionament de les noves instal·lacions.
- Elaboració del programa complert de proves per a la fixació de l'acompliment de les condicions de rendiment quantitatiu i/o qualitatiu de les instal·lacions executades.
- Realització de les proves prèvies de funcionament a les instal·lacions i equips per a la seva posta en servei.
- Supervisió del traspàs a l'empresa explotadora de totes les instal·lacions que es vagin finalitzant
- Supervisió de la posta en servei de totes les instal·lacions que es vagin finalitzant.

3. CONDICIONANTS D'EXECUCIÓ

Les obres seran executades en unes instal·lacions en continu funcionament i amb la presencia del personal d'explotació de l'EDAR. Per aquest motiu, qualsevol actuació que es dugui a terme durant les obres que pugui afectar al normal funcionament de la planta o bé alterar la metodologia de treball del personal de l'empresa explotadora, ha de tenir el vist-i-plau d'aquesta i s'haurà de realitzar seguint les seves indicacions.

Els condicionants més importants que s'han considerat en la definició del pla d'obra, així i com en els procediments constructius, a adoptar en l'execució de les obres són els següents:

- Cap actuació relacionada amb les obres d'ampliació pot afectar a la qualitat de l'aigua final.
- Necessitat de mantenir en servei l'EDAR existent durant les obres i la posta en marxa.
- El servei del sistema és continu i ininterromput les (24) vint-i-quatre hores al dia i els 365 dies a l'any.
- Pot haver-hi actuacions que no ocasionin afecció a l'EDAR, però unes altres són especialment sensibles, com les connexions en les arquetes, canals, etc., i hauran d'executar-se en èpoques on el cabal i la càrrega a tractar siguin mínimes.
- En les actuacions d'interferències s'estabiliran els recursos, els terminis i les dates en què es realitzaran i, en particular, abans de cadascuna de les activitats es revisarà el pla previst per adequar-ho a les possibles modificacions que puguin aparèixer.
- S'estudiaran totes les actuacions a realitzar, inclusivament les que "a priori" no impliquin interferència per evitar problemes indirectes com tallades d'energia, desplaçaments, incidències que afectin al conjunt del sistema, etc.
- La seqüència temporal del pla d'obra ha de tenir en compte que no s'alterarà la funcionalitat d'un element fins que la resta d'elements afectats estiguin adequadament condicionats per sofrir l'alteració.
- Es minimitzarà el temps d'aturada de la maquinària d'obra civil i s'optimitzaran els mitjans humans i materials.
- La consideració dels terminis necessaris per dur a terme les tasques d'obtenció de llicències i tràmits típics previs al començament de l'obra.
- L'estimació dels dies teòrics d'execució i dels coeficients reductors, per a les unitats d'obra del pressupost del projecte.
- La gestió i la planificació de les accions en els equips i en els sistemes relacionats amb l'evacuació de residus.

4. AUTORITZACIONS PRÈVIES A LA REALITZACIÓ DE LES OBRES

4.1. RELACIONS AMB ORGANISMES

Els organismes amb els quals s'haurà de mantenir el contacte pertinent per facilitar els permisos són:

- Agència Catalana de l'Aigua.
- Aigües de Reus, empresa explotadora de l'EDAR.

4.2. RELACIONS DE TASQUES PER A LA TRAMITACIÓ DELS PERMISOS

Les activitats prèvies durant el termini d'obra que cal tramitar permisos són:

- Acta de replanteig
- Condicionament del terreny
- Condicionament de les zones d'aplecs
- Implantació de la maquinària i caseta d'obra
- Contractació del subministrament de materials i equips

5. PREVISIÓ DEL SUBMINISTRAMENT DELS MATERIALS CRITICS PER A L'EXECUCIÓ

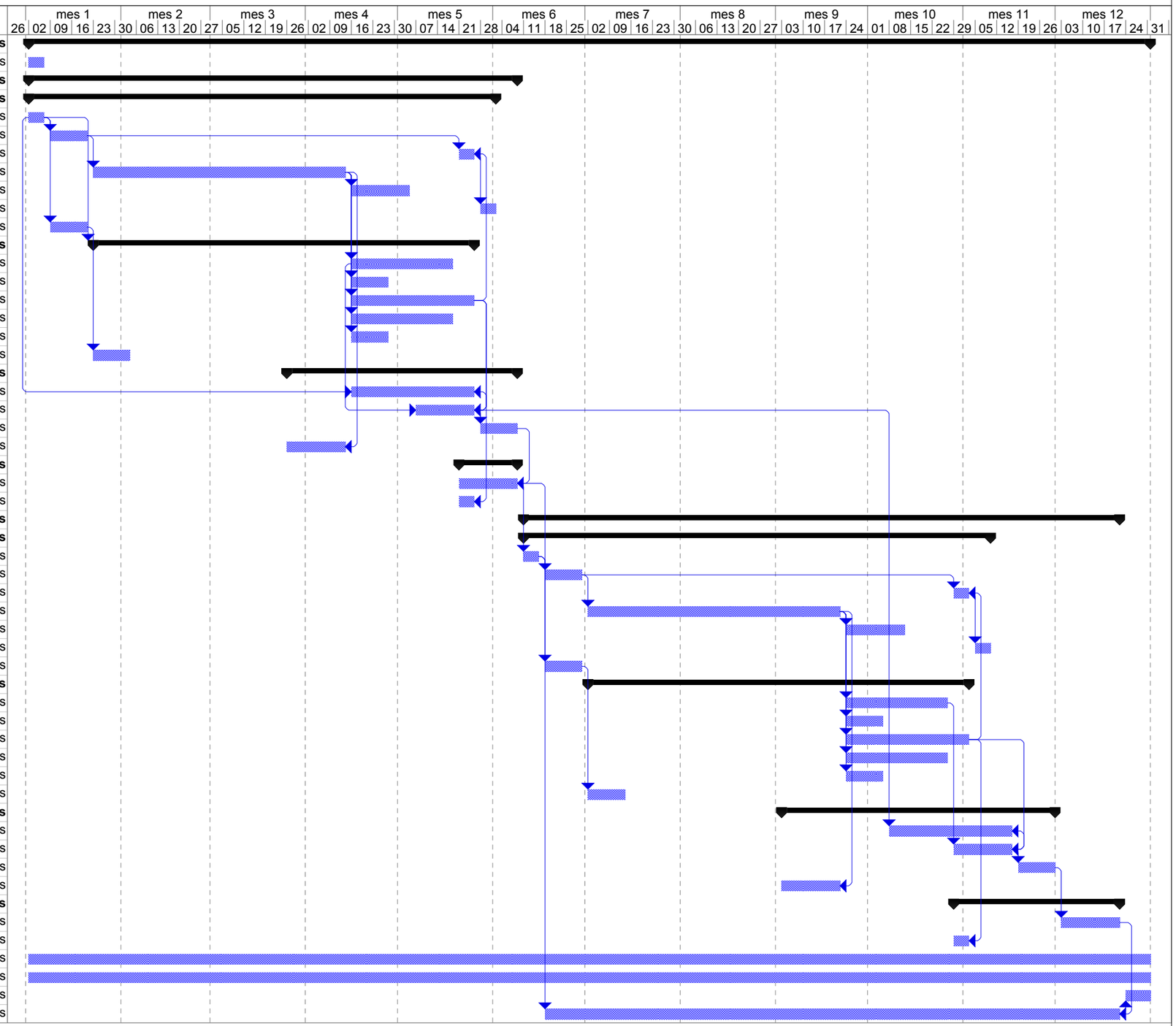
Els subministraments crítics de l'obra corresponen als equips electromecànics, es per això que amb la finalitat de planificar les millors condicions de qualitat i termini dels equips electromecànics a utilitzar o a instal·lar en la planta, s'indica un protocol d'actuació l'objectiu del qual és optimitzar la planificació del subministrament dels mateixos.

- Es proposaran a la Direcció d'Obra els equips a realitzar la compra, per tal donin aprovació.
- Es realitzarà un programa d'entregues al fabricant o proveïdor.
- Es sol·licitarà, prèvia contractació, els certificats de calibratge dels equips i de la maquinària.
- Per als elements a instal·lar, com hi són les canonades, les vàlvules, etc., es sol·licitarà al fabricant o proveïdor els controls duts a terme durant la fabricació dels mateixos, indicant-se les normes corresponents, els criteris d'acceptació i rebuig, els programes de punts d'inspecció, etc.

APÈNDIX 1: PLA D'OBRA

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS AT18032

Id	Nombre de tarea	Duración
1	**Obra**	**261 días**
2	TREBALLS IMPLANTACIÓ	5 días
3	**REACTOR BIOLÒGIC OEST**	**115 días**
4	**OBRA CIVIL**	**110 días**
5	Tasques previes	5 días
6	Demolicions	10 días
7	Moviment de terres	5 días
8	Estructures	60 días
9	Proteccions col.lectives	15 días
10	Reposicions	5 días
11	Adequació edifici bufants	10 días
12	**EQUIPS MECÀNICS**	**90 días**
13	Sistema aireació	25 días
14	Sistema agitació	10 días
15	Recirculació interna	30 días
16	Recirculacuó de fangs	25 días
17	Bombament de decantador primari	10 días
18	Edifici aireació	10 días
19	**TREBALLS ELÉCTRICS**	**55 días**
20	Quadres elèctrics	30 días
21	Linies de potencia	15 días
22	Linees de telecomunicacions	10 días
23	Conductes BT	15 días
24	**CONTROL I AUTOMATITZACIÓ**	**15 días**
25	Automatització i control	15 días
26	Aparell de control	5 días
27	**REACTOR BIOLÒGIC EST**	**140 días**
28	**OBRA CIVIL**	**110 días**
29	Tasques previes	5 días
30	Demolicions	10 días
31	Moviment de terres	5 días
32	Estructures	60 días
33	Proteccions col.lectives	15 días
34	Reposicions	5 días
35	Adequació edifici bufants	10 días
36	**EQUIPS MECÀNICS**	**90 días**
37	Sistema aireació	25 días
38	Sistema agitació	10 días
39	Recirculació interna	30 días
40	Recirculacuó de fangs	25 días
41	Bombament de decantador primari	10 días
42	Edifici aireació	10 días
43	**TREBALLS ELÉCTRICS**	**65 días**
44	Quadres elèctrics	30 días
45	Linies de potencia	15 días
46	Linees de telecomunicacions	10 días
47	Conductes BT	15 días
48	**CONTROL I AUTOMATITZACIÓ**	**40 días**
49	Automatització i control	15 días
50	Aparell de control	5 días
51	SEGURETAT I SALUT	261 días
52	GESTIÓ DE RESIDUS	261 días
53	LEGALITZACIÓ INSTAL.LACIONS	6 días
54	POSADA EN FUNCIONAMENT	135 días



Projecte: EDAR DE REUS

Tarea	Resumen del proyecto	Tarea inactiva		Sólo duración		Sólo fin	
División	Tareas externas	Hito inactivo		Informe de resumen manual		Progreso	
Hito	Hito externo	Resumen inactivo		Resumen manual		Fecha límite	
Resumen	Tarea inactiva	Tarea manual		Sólo el comienzo			

ANNEX Nº 13

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE MATERIALS I EQUIPS

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES D'EQUIPS MECÀNICS..... 1

2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES GENERALS D'EQUIPS ELÈCTRICS 13

1. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES D'EQUIPS MECÀNICS

E.T.G. 01 ACABATS DELS EQUIPS

E.T.G. 02 ACER EN SUPORTS I CARGOLS

E.T.G. 03 CANONADES DE PEAD

E.T.G. 04 CANONADES D'ACER INOXIDABLE AISI304

E.T.G. 05 CARRETS PASSAMURS

E.T.G. 06 CARRETS DESMUNTATGE

E.T.G. 07 VÀLVULES DE RETENCIÓ EMBRIDADES DE BOLA

E.T.G. 08 VÀLVULES DE PAPALLONA MANUALS

E.T.G. 09 VÀLVULES DE PAPALLONA MOTORITZADA

E.T.G. 10 CABALIMETRE ELECTROMAGNECTIC

E.T.G. 11 CABALIMETRE MÀSSIC

E.T.G. 12 MANÒMETRE D'ESFERA

E.T.G. 13 INTERRUPTOR DE NIVELL TIPUS PERA

E.T.G. 14 TURBO COMPRESSOR

E.T.G. 15 DIFUSORS DE MEMBRANA

E.T.G 16 AGITADOR

E.T.G 17 BOMBA RECIRCULACIÓ INTERNA

E.T.G 18 BOMBA RECIRCULACIÓ FANGS

E.T.G 19 SENSOR ÒPTIC D`OXIGEN DISSOLT

E.T.G 20 SENSOR COMBINAT D`AMONI NITRAT

E.T.G 21 SONDA DE POTENCIAL REDOX

E.T.G 22 MESURADOR ULTRASONIC DE NIVELL

E.T.G 23 PRESSÒSTAT

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 01	**ACABATS DELS EQUIPS**

La totalitat dels elements metàl·lics estaran protegits mitjançant galvanització en calent o pintats, segons les següents condicions:

Pintura

- Preparació de superfícies mitjançant xorrejat abrasiu amb sorra silícea fins el grau SA-21/2 segons la norma sueca SIS-055900.
- En tots els casos les pintures d'emprimació seran de diferent color que les d'acabament, però ambdues seran de la mateixa marca.
- Els gruixos de capes de pintures indicats sempre es referiran a gruixos mínims de pel·lícula seca.

a) Pintura epoxi. Serà mitjançant l'aplicació de dues capes d'imprimació de 35 micres cadascuna, segons la norma INTA 164705 i dues capes d'acabament de 30 micres segons la norma INTA 164704 A.

b) Pintures de quitrà-epoxi. Seran sempre tres capes de 375 micres cadascuna, segons la norma INTA 164407.

c) Pintura de resina epoxi. Serà mitjançant l'aplicació d'una capa d'imprimació i tres capes d'acabament de 300 micres cadascuna de pintura a base de resina epoxi en dos components barrejats amb electroagitació.

Mai s'aplicarà la pintura quan les condicions climàtiques siguin adverses: pluja, alta humitat, raigs solars directament, etc. i, en particular, si es donen algun dels casos següents:

- Temperatura ambient per sota dels 5ºC.
- Si es preveu que la temperatura pot baixar de 0ºC abans de que la pintura s'hagi assecat.
- Quan la temperatura del metall sigui 5ºC per sota del punt de rosada de l'aire.
- Temperatura ambient per sobre de 50 graus.
- Humitat relativa superior al 85%.
- Qualsevol capa de pintura que hagi estat exposada a condicions adverses abans del seu assecat, haurà de ser eliminada mitjançant adobament i es procedirà a l'aplicació de la nova capa.

Canonades d'acer al carbó (inclús accessoris)

- Segons els casos; galvanitzat en calent o pintura epoxi.

Canonades d'acer inoxidable (inclús accessoris)

- Per canonades d'acer inoxidable de diàmetre exterior fins a 150mm tindran un espessor mínim de 2mm
- Per canonades d'acer inoxidable de diàmetre exterior de 200mm fins a 300 mm tindran un espessor mínim de 2,5 mm
- Per canonades d'acer inoxidable de diàmetre exterior superiors a 300 mm tindran un espessor mínim de 4 mm
- No portaran cap tipus de pintura

Canonades de fosa (inclús accessoris)

- Recobriment interior de ciment centrifugat amb alt contingut en sílico aluminats. Recobriment exterior amb una capa de vernís exempt de fenols i terminació amb pintura epoxi.

Canonada de coure (inclús accessoris)

- No portarà cap tipus de pintura.

Vàlvules

- Portaran el tractament de pintura descrit.

Passamurs

- El rodet i la placa es construiran en acer inoxidable AISI 316L, essent les brides en alumini. No es donarà cap tipus d'acabat a aquest conjunt.

Juntes de desmuntatge

- Portaran el mateix tipus de tractament que la canonada corresponent.

Alumini

- Els elements d'alumini no portaran cap tipus de tractament.

Acer inoxidable

- Els elements d'acer inoxidable no portaran cap tipus de tractament.

Plàstics

- Els elements de plàstic no portaran cap tipus de tractament.

Maquinària en general

- Tractament de superfícies, pintures d'imprimació i pintura d'acabats segons normes de cada fabricant.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 02	**ACER EN SUPORTS I CARGOLS**

Característiques

Tots els suports emprats per a subjecció de les conduccions i elements seran a base de

- Material: Estructura en acer al carboni 316, abraçadores en acer 316.
- Tipus: A definir en cada cas.
- Mesura: A definir en cada cas.
- Pes: A definir en cada cas.
- Rosca: A definir en cada cas.

Tots els cargols emprats per amarratges i elements seran d'acer inoxidable 316l, construïts segons normes DIN.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 03	**CANONADES DE PEAD**

Característiques

- Diàmetre nominal: Varis
- Material: Polietilè d'Alta Densitat PE100
- Normativa aplicable:
  - UNE 53331 IN. Criteri per a la comprovació dels tubs a utilitzar en condicions amb i sense pressió sotmeses a càrregues externes.
  - UNE 53-365-90. Tubs de PE d'alta densitat per unions soldades, utilitzades per a canalitzacions subterrànies, soterrades o no, utilitzades per a evacuació i desaigües.
  - UNE 53131-90. Tubs de PE per a conducció d'aigua a pressió. Característiques i mètodes d'assaig.
  - UNE 53965-1 EX. Plàstics. Compostos de PE80 i PE100 per a al fabricació de tubs i accessoris. Característiques i mètodes d'assaig.

- Densitat: 0,955 kg/cm^3
- Resistència a la tracció elàstica: >19 MPa
- Allargament a la ruptura: >350 %
- Tensió mínima requerida: 10 MPa
- Mòdul d'elasticitat: 900 MPa
- Duresa Shore: 65 Escala D
- Coeficient de dilatació lineal: 0,22 mm/mºC
- Índex de fluència: 0,1 g/10 min
- Contingut en negre de carboni: 2,5 %
- Conductibilitat tèrmica: 0,37 kcal/mºC
- Constant dielèctrica: 2,5
- Temps d'inducció oxidació 210ºC: >10 minuts
- Comportament al calor: <3%
- Coeficient de disseny: 1,25
- Tensió de disseny: 8 MPa
- Pressions de treball: 4, 6 i 10 atm

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 04	**CANONADES D'ACER INOXIDABLE AISI304**

Característiques

- Diàmetre nominal: Totes les mesures
- Tipus de soldadura: per resistència elèctrica (doble cordó, exterior e interior)
- Forma de soldadura: longitudinal
- Procediment de soldadura: arc submergit
- Material: acer inoxidable AISI 304
- Fabricació i dimensionament: segons ISO R 1127/DIN 2463
- Toleràncies: normalitzades segons DIN 2463
- Forma de subministrament: en llargada de 6 m amb extrems llisos per soldar
- Proves: sotmesa a assaigs de pressió amb aigua a la que correspongui el gruix

Gruix de paret en les tuberíes considerades

- 2 mm fins a DN 150 mm
- 2.5 mm a partir de DN 150 fins DN350
- 4 mm a partir de DN 350 fins DN600

Colzes:

- Material: AISI 304
  - DIN 1.4404
  - Densitat a 20ª 8 kg/dm3
- Norma: ISO
- Tolerància en el gruix: -12,5% del gruix nominal
- Radi: 1,5 vegades el diàmetre nominal en polzades convertit a mm.

Tes:

- Material: AISI 304
  - DIN 1.4404
  - Densitat a 20ª 8 kg/dm3
- Norma: ISO

Tolerància en el gruix: -12,5% del gruix nominal

Caps:

- Material: AISI 316 L
  - DIN 1.4404
  - AFNOR Z3CND17.11.02
  - Densitat a 20ª 8 kg/dm3
- Norma: ISO

Valones:

- Material: AISI 316 L
  - DIN 1.4404
  - Densitat a 20ª 8 kg/dm3
- Norma ISO
- Toleràncies:
  - Gruix:-12,5% del gruix nominal
  - Alçada: - 1 mm a + 2 mm
  - Diàmetre (tub): ± 0,75% amb un mínim de 0,5 mm

Diàmetre (brida): ±1,5 mm fins a 8", +1 mm -3 mm superior a 8")

Brides:

- Material
  - Brides aèries: Alumini
  - Les brides de més de 500mm es fabricaran en acer al carboni galvanitzat
  - Les brides en contacte amb l`aigua seran d'acer AISI316L

Accessoris:

- Abarcons:
  - Menor que DN 500, abarcons normalitzats en AISI316L
  - Major que DN 500, amb pletina de 40x5, amb vara roscada als extrems, en AISI 316 L.
- Cargoleria:
  - Cargol de cap hexagonal segons DIN933. Qualitat A4
  - Femella hexagonal segons DIN 934. Qualitat A4
  - Volandera grower segons DIN 127. Qualitat A4
  - Vara roscada segons DIN 975. Qualitat A4
- Juntes normalitzades EPDM

Suports:

Els suports aeris seran en acer al carboni pintat o acer galvanitzat

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 05	**CARRETS PASSAMURS**

Característiques:

- Tipus: Brida en un extrem
- Diàmetre nominal: Varis
- Longitud: Varis
- Pressió nominal: PN 10

Materials:

- Canonada: Acer inoxidable AISI316L
- Anell d'estanqueïtat: Acer inoxidable AISI316L
- Brides: Alumini

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 06	**CARRETS DESMUNTATGE**

Característiques:

- Tipus: telescòpic
- Diàmetre nominal: Varis
- Pressió nominal: PN 10
- Connexió: brides

Materials:

- Cos: Acer inoxidable AISI316
- Brides: Acer al carboni

Juntes: Neoprè

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 07	**VÀLVULES DE RETENCIÓ EMBRIDADES DE BOLA**

Característiques:

- Tipus: De bola
- Marca: Brandoni o equivalent
- Model: F7100 o equivalent
- Diàmetre nominal: Varis
- Pressió nominal: PN 10
- Connexió: mitjançant brides
- Muntatge horitzontal o vertical
- Distància entre brides EN558-F6 Serie 16 DIN3202

Materials:

1. Cos i tapa: GGG-40
2. Bola: Acer o alumini recobert de NBR
3. Junta cos-tapa: NBR

Junta d'assentament: NBR

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 08	**VÀLVULES DE PAPALLONA MANUALS**

Característiques

- Tipus: Papallona
- Diàmetre nominal: Totes les mesures
- Pressió nominal: PN 10 kg/cm^2, PN 10 kg/cm^2
- Muntatge: Vertical o horitzontal, estanc
- Accionament:
  - Fins DN 250: Manual per palanca
  - Fins DN 300: Volant i desmultiplicador
- Tipus de desmutiplicador: Manual sense-fi corona

MATERIALS

- Cos: Fosa nodular GGG-40
- Papallona: D'acer inoxidable AISI 316
- Eix: D'acer inoxidable AISI 420
- Seient: EPDM
- Revestiment: Epoxy

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 09	**VÀLVULES DE PAPALLONA MOTORITZADA**

Característiques

- Tipus: Papallona
- Diàmetre nominal: Totes les mesures
- Pressió nominal: PN 10 kg/cm^2, PN 10 kg/cm^2
- Muntatge: Vertical o horitzontal, estanc
- Accionament: Actuador elèctric de regulació
- Tipus de desmutiplicador: Manual sense-fi corona

MATERIALS

- Cos: Fosa nodular GGG-40
- Papallona: D'acer inoxidable AISI 316
- Eix: D'acer inoxidable AISI 420
- Seient: EPDM
- Revestiment: Epoxy

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 10	**CABALIMETRE ELECTROMAGNECTIC**

Característiques

- Model:	Promag 10L
- Calibració inicial:	0.5 %
- Connexions:	Brida-Brida
- Diàmetre nominal:	DN100 / DN 150
- Connexions:	Brida-Brida
- Rang ajustable al màxim:	Segons diàmetres
- Conductivitat mínima:	5 µS/cm.
- Connexió a procés:	PN16
- Protecció:	IP67 NEMA4X
- Alimentació:	Display 85-250VAC, LCD 2 línies
- Senyal de sortida:	4-20 mA HART
- Elèctrodes:	1.4435/316L
- Entrada de cable:	Prensaestopes M20
- Ajust:	Sofware

MATERIALS

- Brides:	Acer al carboni
- Elèctrodes:	AISI 316
- Capçal:	Alumini

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 11	**CABALIMETRE MÀSSIC**

Característiques

- Marca	Iberfluid o equivalent
- Model	ST50
- Descripció	Mesurador màssic de cabal per dispersió tèrmica

Sensor:

- Camp de mesura	50 a 2100 Nm^3/h
- Conducció	300mm diàmetre inferior
- Connexió	Cargol ¾" NPT-M (compressió ajustable)
- Longitud d'inserció ("U")	25 a 457 mm
- Temperatura operació	-18 a 93 ºC
- Pressió màxima	10 Bar

Unitat electrònica basada en microprocessador:

- Precisió	±2% de la lectura ±0,5% del final d'escala
- Senyals de sortida	4-20 mA y 0-10 Vcc (configurable) Pulsos (OPCIONAL)
- Comunicacions	RS-232C
- Temperatura operació	-18 ºC a 60 ºC
- Alimentació	18 a 36 Vdc
- Muntatge	Integrat al sensor

Materials

- Sonda	Acer inox AISI 316L
- Protecció unitat electrònica	IP65

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
EQUIP DE MESURA	
CODI: E.T.G. 12	**MANÒMETRE D'ESFERA**

Característiques

- Marca: BOURDON o equivalent
- Tipus: Molla tubular, sistema Bourdon
  Amb separador de tipus membrana
- Model: Concèntric
- Tipus de connexió: Inferior o posterior cargol mascle
- Diàmetre d'esfera: 100 mm
- Fluid: Aigua residual o fang
- Gamma de mesura: Mínim: 0, màxim: 1000 bar,
  segons DIN 16128
- Protecció: En bany de glicerina IP 55 segons 40050
- Exactitud: 1%
- Unitat de mesura de pressió: Bar, kg/cm2, m.c.a., segons els casos
- Construcció: Segons DIN 16064
- Material:
  * Agulla: Alumini, pintada de negre
  * Peces de contacte amb el fluid: Aliatge de coure
  * Caixa: Acer amb cèrcol baioneta estanca a raig d'aigua
  * Tancament: Vidre
  * Esfera: Alumini fons blanc
- Temperatura màxima de treball: 100°C
- Sobrepressions màximes: 130% de l'escala màxima de graduació
  durant breus espais de temps

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 13	**INTERRUPTOR DE NIVELL TIPUS PERA**

Característiques

- Interruptor de nivell per aigua residual format tipus "pera".
- No necessita contrapès per commutar quan s'arriba al nivell al qual està instal·lat.
- Sortida commutada a 3 fils (NONC).
- Inclou 10 metres de cable.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 14	**TURBO COMPRESSOR**

Característiques

- Turbo compressor de levitació magnètica d'alta velocitat.
- Marca: SULZER o equivalent
- Model: HST20- 6000-150 o equivalent
- Aire d'entrada: atmosfèric.
- Pressió d'entrada: 100,6 kPa (altitud planta 75 m.s.n.m.).
- Pèrdues de pressió entrada aprox: 0,6 kPa.
- Pressió en impulsió: 60,8 kPa (6,2 mca)
- Temperatura d'aspiració aire: 20 ºC.
- Humitat relativa: 70%.
- Cabal d'aire màxim aprox: 6.743 Nm^3/h.
- Cabal d'aire mínim aprox: 2.675 Nm^3/h.
- Potència d'entrada total aproximada (a Q max): 136 kW.
- Temperatura de l'aire sortida: 74 – 74,8 ºC.
- Control actiu de rodaments magnètics.
- Filtre d'entrada
- Junta flexible de sortida.
- Vàlvula de retenció
- Panell de control local.
- Cabina d'insonorització

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 15	**DIFUSORS DE MEMBRANA**

Característiques:

- Difusor de bombolla fina tipus FLYGT SANITAIRE o equivalent
- Nombre de graelles per reactor: 12 ut
- Taxa de transferència d'oxigen SOTEa Qmitjà: entre 32,8% i 33,82%
- Taxa de transferència d'oxigen SOTEa Qmàxim: entre 31,36% i 32,29%
- Aportació d'aire aproximat per difusor (mínim): 0,85 Nm3/h
- Aportació d'aire aproximat per difusor (màxim): 7 Nm^3/h
- Pèrdua de càrrega estimada per difusor: 3,2 kPa
- Característiques de la graella:
- Difusors muntats sobre tubs DN: 110mm
- Diàmetre del col·lector de cada graella: 150mm
- Material tuberies: PVC
- Material membrana del difusor: EPDM
- Diàmetre dels difusors: 9"

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 16	**AGITADOR**

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Marca: SULZER o equivalent
- Model: RW4031-A40 / 8-EC-D05 * 10BC
- Quantitat: 6 unitats reactor
- Tipus: Submergible fixa
- Cabal d'agitació: 0,265 m^3/s
- Temperatura màxima líquids: 40 ºC
- Potència nominal absorbida: 4 kW
- Tensió, freqüència: 400 Vs/ 50 Hz 3- fàsic
- Protecció: Mitjançant 3 sondes tèrmiques
- Hèlix: de 3 pales
- Inclinació hèlix: 45 º
- Diàmetre hèlix: 300 mm
- Velocitat de l'hèlix: 680rpm
- Longitud del cable: 10 m
- Estanqueïtat: Sistema DI amb sensors a la cambra d'oli, motor i caixa de connexions

MATERIALS

- Carcassa: EN-GJL-250 pintat
- Hèlix: 1.4460 (AISI 329)
- Eix: EN 1.4021 (AISI 420)
- Cargols exterior: AISI 316

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 17	**BOMBA RECIRCULACIÓ INTERNA**

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Tipus: Bomba centrífuga submergible
- Model: SULZER XFP305M-CB2-PE750/6 O equivalent
- Nombre de bombes iguals: 2

CARACTERÍSTIQUES DE DISSENY

- Cabal: 1.490 m^3/h
- Pressió de disseny: 7 mca
- NPSH requerida: 0
- Temperatura: 20 ºC
- Potencia absorbida: 53 kW

CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES

- Tipus: Centrífuga submergible
- Nº d'àleps: 2
- Pas de sòlids: 90x140 mm
- Boca d'impulsió: DN300

DADES DEL MOTOR

- Tensió nominal: 400 V
- Potència absorbida per l'eix P2: 75 kW
- Freqüència: 50 Hz
- Corrent nominal: 140 A
- Grau de protecció: IP 68

ACCESORIS

- Pedestal DN 250 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció
- Mòdul CA462
-

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 18	**BOMBA RECIRCULACIÓ FANGS**

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- Tipus: Bomba centrífuga submergible
- Model: XFP250J-CB2-PE220/6 O equivalent
- Nombre de bombes iguals: 2

CARACTERÍSTIQUES DE DISSENY

- Cabal: 763 m^3/h
- Pressió de disseny: 7 mca
- NPSH requerida: 0
- Temperatura: 20 ºC
- Potencia absorbida: 19.9 kW

CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES

- Tipus: Centrífuga submergible
- Nº d'àleps: 2
- Pas de sòlids: 120 mm
- Boca d'impulsió: DN250

DADES DEL MOTOR

- Tensió nominal: 400 V
- Potència absorbida per l'eix P2: 22 kW
- Freqüència: 50 Hz
- Corrent nominal: 42.7 A
- Grau de protecció: IP 68

ACCESORIS

- Pedestal DN 250 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció
- Mòdul CA462

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 19	**SENSOR ÒPTIC D`OXIGEN DISSOLT**

Característiques

- Sensor de oxigen dissolt per luminescència.
- Marca: Endress Hausser o equivalent.
- Model: Oximax COS61D o equivalent
- Rang de mesurament: 0 – 20 mg/l
- Rang de temperatura d`operació: 0 – 50ºC
- Exactitud ± 0,05 mg/l per sota d'1 mg/l
  ± 0,1 mg/l per sota de 5 mg/l
  ± 0,2 mg/l per sobre de 5 mg/l
  ± 0,2 ºC per a la mesura de temperatura
- Temps de resposta: T90 < 40 s (20ºC) T95 < 60 s (20ºC)
- Màxima profunditat de inmersió: 35m
- Longitud de cable: 10m
- Connexió a procés: 1" NPT mascle
- Compensació temperatura: Automàtica, sensor NTC
- Materials: CPVC, juntes tòriques de vitón, acer inoxidable 1.4401
- Memosens

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
EQUIP MECÀNIC	
CÓDI: E.T.G. 20	**SENSOR COMBINAT D`AMONI NITRAT**

Característiques

- Sonda de amoni i nitrat
- Marca: Endress Hausser o equivalent.
- Model: CAS40D
- Rang de mesurament: 0,5 – 1000mg/l NH4-N 0,5 – 1000mg/l NO3-N
- Rang de temperatura d`operació de la mostra: +2 – 50ºC
- Rang de pH d`operació de la mostra: pH5 a pH9
- Temps de resposta: < 3 min
- Longitud de cable: 10m
- Pressió max: 0,9 bar
- Màxima velocitat de flux: < 4 m/s
- Profunditat de immersió; entre 0,3 i 3m
- Element sensor: Cartutx catrical de fàcil substitució integrant conjunt de elèctrodes ISE, element de referència i sonda de temperatura, precalibrat en fàbrica. Vida útil mitjana: 12 mesos
- Memosens

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
EQUIP MECÀNIC	
CÓDI: E.T.G. 20	**SONDA DE POTENCIAL REDOX**

Característiques

- Sensor diferencial de ORP.
- Marca: Endress Hauser o equivalent.
- Model: Orbipac CPF82D o equivalent
- Muntatge en immersió o by-pass
- Rang de mesurament: -1500mV a +1500mV
- Rang de temperatura de la mostra: -5 – 70ºC para muntatge en bypass
  -5 – 50ºC para muntatge en immersió
- Temps de resposta: ORP < 5s Temperatura < 2 min

- Longitud de cable: 10m
- Protecció: IP68
- Pressió max: 6,9 bar
- Mesura de temperatura sensor NTC
- Auto diagnòstic: control de impedància de elèctrode de mesura i referència
- Memosens

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 21	**MESURADOR ULTRASONIC DE NIVELL**

SERVEIS: ESTACIÓ DE BOMBMENT

Característiques

- Marca: Endress + Hauser o equivalent
- Model: Prosonic M FMU42
- Tipus: Transmisor ultrásonic sense contacte amb el procés
- Sensor: PVDF
- Rang de mesura: 10m/33ft (líquids)
  5m/16ft (sólidos)
- Distancia de bloqueig: 40cm/1.3ft.
- Alimentació: Senyal de sortida 2 hilos, 4-20mA HART
- Operació: Display LCD 4 línies VU331
- Entrada de cable: Prensaestopes M20 (EEx d >Rosca M20)

Materials

- Connexió a procés: Brida UNI 3"/DN80/80
- Capçal F12 Alumini, recobert, IP68 NEMA6P
- Junta del Sensor/Brida: Viton

Altres

- Inclou software de configuració.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 22	**TRANSMISSOR DE MESURA**

SERVEIS: ESTACIÓ DE BOMBMENT

Característiques

- Marca: Endress + Hauser o equivalent
- Model: Liquiline CM448
- Tipus: Transmissor d'Anàlisi de Líquids Multiparamètric + Multicanal aplicable per a Control, pH / Redox, Conductivitat, Terbolesa, Oxigen (DO), Clor, SAC, Nitrats, Amoni.Transmisor ultrásonic sense contacte amb el procés
- Sensors Digitals; tecnologia Memosens Navegador + Polsadors, Display Gràfic, Sensors + Mòduls endollables, Targeta SD, Data Logger, Relé alarma, Caixa amb Protecció IP66 + IP67 NEMA 4X
- Sensor pre-calibrat
- Homologació: Zona no classificada
- Senyal d'entrada: 8 Sensors Digitals
- Comunicacions: Digital D
- 2 Relés per neteja; límit, Alimentació: 100 ... 230V AC (50 / 60Hz), entrada de Cable: Mètrica, Set de Entrada de Cable: Inclòs
- AD> Idioma Operació: Espanyol2 Relés per neteja; límit, Alimentació: 100 ... 230V AC (50 / 60Hz), entrada de Cable: Mètrica, Set de Entrada de Cable: Inclòs
- AD> Idioma Operació: Espanyol

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
MAQUINÀRIA	
CÓDI: E.T.G. 23	**PRESSÒSTAT**

Característiques generals:

- Marca: CELLA o similar
- Execució: Caixa estanca IP 65, acer inoxidable
- Sistema de mesura: Membrana
- Microinterruptor: 1 micro SPDT de diferència fixa
- Connexió a procés: 1/2" GAS-M
- Connexió elèctrica: 1/2" NPT-H
- Material parts banyades: Membrana en acer inoxidable i tefló
- Connexió: AISI 316 i tefló
- Muntatge: Local / paret
- Rang: 0 - 10 bar

2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES GENERALS D'EQUIPS ELÈCTRICS

E.T.G.E. 01	CABLE ELÈCTRIC
E.T.G.E. 02	CABLE ELECTRÒNIC
E.T.G.E. 03	CABLE COURE NU 50, 35 MM2
E.T.G.E. 04	CABLE ETHERNET
E.T.G.E. 05	SAFATA P.V.C.
E.T.G.E. 06	TUB P.V.C. PG-48-36-29-21-16-13-11-9
E.T.G.E. 07	CANALITZACIONS PER A LÍNIA
E.T.G.E. 08	CAIXES DE DISTRIBUCIÓ P.V.C.
E.T.G.E. 09	PETIT MATERIAL
E.T.G.E. 10	QUADRES ELÈCTRICS
E.T.G.E. 11	VARIADOR DE FREQÜÈNCIA
E.T.G.E. 12	MAGNETOTÈRMICS DE CAIXA MOLDEJADA
E.T.G.E. 13	MAGNETOTÈRMICS MODULARS
E.T.G.E. 14	DIFERENCIALS MODULARS
E.T.G.E. 15	ARQUETA
E.T.G.E. 16	CAIXA PRESES II I III
E.T.G.E. 17	PLC
E.T.G.E. 18	ANALITZADOR DE XARXES
E.T.G.E. 19	FIBRA ÓPTICA MULTIMODE

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.01	**CABLE ELÈCTRIC**

SERVEI: CONTROL I FORÇA

Característiques

-	Marca:	CABLENA o equivalent.
-	Designació:	RZ1-K 0,6/1 kV.
-	Secció:	mínima 1,5 mm2.
-	Tensió d'aïllament:	0,6/1 kV.
-	Conductors:	Coure flexible amb recuit electrolític. Classe 5 Segons UNE 21022 / IEC 228
-	Dimensions i materials:	Segons UNE 21123-4
-	Identificació del conductor:	Segons UNE 21089-1 (HD 308)
-	Assaig i comportament al foc:	Segons UNE 21123-4
-	Tipus d'aïllament:	Polietilè reticulat.
-	Tipus coberta exterior:	Poliolefina, segons UNE 21123-4.
-	Temperatura màxima en servei:	90°C
-	Temperatura màxima de curtcircuit:	250°C
-	Radi de curvatura mínim:	4D D<25mm 5D 25mm ≤ D ≤ 50mm

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.02	**CABLE ELÈCTRONIC**

SERVEI: INSTAL·LACIÓ (SENYALS ANALÒGICS)

Característiques

-	Marca:	RALOCAR o equivalent.
-	Tipus:	2 parells trenats i apantallat.
-	Secció:	mínima 1,5 mm2
-	Tensió d'aïllament:	0,6/1 kV
-	Conductors:	Cordes de coure electrolític.
-	Característiques del cable:	Segons UNE 21030 i UNE 21123.
-	Formació del conductor:	Segons UNE 21022.
-	Tipus d'aïllament:	Policlorur de vinil (PVC).
-	Temperatura màxima en servei:	70°C
-	Temperatura màxima de curtcircuit:	160°C
-	Pantalla:	Trena de coure de 0,5 mm2.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.03	**CABLE COURE NU 50, 35 mm^2**

SERVEI: XARXA DE TERRES

Característiques:

- Marca: GENERAL CABLE o equivalent.
- Material: Coure
- Càrrega trencament: 250 a 300 N/mm2
- Allargament al trencament: 25 a 30%
- Tractament: Recuit
- Nº de filferros: de 7 a 19
- Densitat: 8,89 kg/dm3
- Punt de fusió: 1083°C

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.04	**CABLE ETHERNET**

SERVEI: AUTOMATITZACIÓ

Característiques

- Tipus: Pars trenats sense blindatge
- Conductors: AWG24
- Material: Alumini
- Nucli: Trenat
- Diàmetre del conductor: AWG26 mm^2
- Material exterior: PVC
- Senyal: Digital

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.05	**SAFATA P.V.C.**

SERVEI: FORÇA, ENLLUMENAT

Característiques

- Marca: UNEX o equivalent.
- Sistema de safata per a cables: PVC rígid amb tapa.
- Temperatura servei: -20°C a +60°C.
- Rigidesa dielèctrica: UNE 21315; CEI 243.
- Resistència a la flama: Autoextinguible, no propagador de llama segons UNE 53315
- Reacció del foc: Classificació M1 segons norma. UNE-23-727-90
- Assaig fil incandescent: Autoextinguible a 960°C, extinció immediata, sense degoteig del material inflamat de partícules incandescents. Segons norma UNE-20672.
- Assaig dit incandescent: Sense inflamació del material o gasos produïts a 300°C i 500°C. Segons Norma UNE.0470.
- Protecció contra els danys mecànics: Grau IPXX9 segons CEI 529.
- Protecció contra la penetració de cossos sòlids: Grau IP 4XX segons CEI 529.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.06	**TUB DE P.V.C., PG 63, 50, 36, 29, 21**

SERVEI: INSTAL·LACIÓ INTERIOR SUPERFÍCIE

Característiques

- Marca: T. BALCELLS "CORONA DE ORO" o equivalent.
- Rigidesa dielèctrica: 25 Kv eficaços durant 1 minut.
- Resistència d'aïllament: Entre 4,5 i 5-10 M W.
- Resistència al calor: Mantinguts en un ambient a 7°C durant 1 hora.
- Resistència al foc: Autoextingible.
- Grau de protecció: Grau 7 o 9 segons UNE 20324.
- Normes: R.E.B.T., UNE 20324, DIN 40020.
- Nivell d'aïllament: < 4000 V.
- Resistència aixafament: > 850 de N/m lineal.
- Color: Negre.
- Reacció al foc: Clasif. M1 segons norma UNE-23-727-90.

Materials

- Resina de policlorur de vinil exempta de plastificant
- Inalterabilitat en els ambients humits i corrosius,
- Resistent al contacte de greixos i olis.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.07	**CANALITZACIONS PER A LÍNIA**

SERVEI: POLIETILÈ DOBLE CAPA

Característiques

Canalització de Polietilè d'alta densitat per a allotjament i protecció dels conductors de transport d'energia elèctrica.

- Diàmetre exterior: segons plànols.
- Material: Polietilè d'Alta densitat
- Pes específic: 0,95 kg/dm3
- Resistència de ruptura a la tracció: 18 MPa
- Allargament a la ruptura: 350 %
- Mòdul d'elasticitat: 800 N/mm2
- Resistència a l'aplastament: 750 N <=10%
- Coeficient de dilatació lineal: 11x10-5%ºC
- Conductivitat tèrmica: 0.36 Kcal/m.h.ºC
- Rigidesa dielèctrica: 17-24 kV/mm
- Resistència elèctrica superficial: 1016Ωcm
- Resistència a productes químics: UNE 53404
- Temperatura màxima d'utilització: 60 ºC

SERVEI: EXTERIORS

Característiques

Canalització POLIETILÈ DOBLE CAPA.

- Radi de gir: 15 vegades el diàmetre
- Número de tubs: Varia.
- Número de conductors per tub: Varia.

Acabat

- Instal·lat en rasa.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.08	**CAIXES DE DISTRIBUCIÓ PVC**

SERVEI: FORÇA I COMANDAMENTS EXTERIORS

Característiques

- Marca: HIMEL o equivalent.
- Tipus: Cegues (sense conos).
- Cos i tapa: PVC.
- Grau de protecció: IP 65 segons norma UNE 20324.
- Tipus d'estrenyiment: De tapa per mitjà de cargol.
- Dimensions: Vàries.
- Protecció total contra els contactes a les parts sota tensió.
- Protecció contra els rajolins d'aigua.
- Utilització per a tub d'acer Pg. roscat

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.09	**MATERIALS AUXILIARS - PETIT MATERIAL**

SERVEI: VARIS

Característiques

- Punters de coure preaïllats.
- Terminals de coure preaïllats tipus forquilla i tipus anella.
- Grapes.
- Cargoleria
- Borns.
- Cinta aïllant.
- Arandeles.
- Cable de connexió.
- Estany.
- Tacs d'ancoratge.
- Tarja de senyalització.
- Brides de lligat cables.
- Racors.
- Premsaestopes.
- Femelles.
- Suportaria.
- Senyalitzadors numèrics.
- Impulsors.
- Regletes de connexió de "nylon" amb cargols

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.10	**QUADRES ELÈCTRICS**

SERVEI: INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Característiques

- Marca: ABB o equivalent.
- Model: IS2.
- Material: Metàl·lic
- Protecció: IP65
- Grau de protecció mecànica contra xocs: IK10, segons UNE-EN 50102
- Fixació: Al terra
- Temperatura de treball: -5ºC a 40ºC
- Humitat relativa: 50% a 40ºC / 90% a 20ºC

Estructura

- Esquelet del quadre: Muntants de xapa galvanitzada i panells de xapa amb un gruix mínim de 1,5 mm.
- Acabats: Les parts de xapa estan pintades amb pols epoxi-polièster de 60 ÷ 70 micres de gruix.

Base i sostre

- Base: Oberta per permetre l'entrada de cables. Es poden utilitzar tapes corredisses, composables o cegues.
- Sostre: Desmuntable.

Portes

- Reversibles de xapa de 2mm d'espessor.
- Frontisses d'obertura a 180º
- Dispositiu anti tancament
- Interruptor de desconnexió a l'obertura
- Indicador de presència de tensió

Placa de muntatge

- Pes màxim: Fins a 300 kg
- Material: Xapa galvanitzada de 2,5mm muntada sobre blocs lliscants.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.11	**VARIADOR DE FREQÜÈNCIA**

SERVEI: INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Característiques

- Marca: Shcneider Electric o equivalent.
- Model: ATV650D75N4E o equivalent per 75 kw
  ATV650D30N4E o equivalent per 30 kw
- Rang de potència i tensió: Trifàsica 380 a 480 V, +10 – 15%, 0,75 a 355 kW
  Trifàsica 208 a 240 V, +10 – 15%, 0,75 a 75 kW
- Factor de potència: 0,98
- Temperatura de treball: -15 a 40ºC
- Humitat relativa: < 95%
- Grau de protecció: IP21 o IP54 (< 110kW)

Connexió del motor

- Freqüència: 0 a 500 Hz
- Freqüència de commutació: De fàbrica, 4 kHz
  de 0,75 a 37 kW 1 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 12 kHz
  de 45 a 110 kW 1 kHz, 4 kHz, 8 kHz
  > 110 kW1 kHz, 4 kHz
- Temps d'acceleració: 0,1 a 1.800 s
- Control de velocitat: Bucle tancat 20% del lliscament del motor nominal
  Bucle tancat 0,1% de la velocitat nominal del motor
  Bucle obert < 1% amb escaló de par del 100%
  Bucle tancat 0,5% amb escaló de par del 100%

Connexions de control programables

- Entrades analògiques: 2
- Sortides analògiques: 2
- Tensió auxiliar: 24 VCC ±10%, màx. 250 mA
- Entrades digitals: 6 de 12 a 24 VCC
- Sortides relé: 3 de 250 VCA / 30 VCC
- Comunicació: RS485, protocol Modbus

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.12	**MAGNETOTÈRMICS DE CAIXA MOLDEJADA**

SERVEI: INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Característiques

- Marca: ABB o equivalent.
- Tensió nominal de servei: 690 V CA (50 – 60 Hz) per corrents nominals > 160A
  500 V CA (50 – 60 Hz) per corrents nominals = 160A
  750 V CA (50 – 60 Hz) per corrents nominals < 160A
- Tensió suportada a l'impuls: 8 kV per corrents nominals > 160A
- Tensió nominal d'aïllament: 800 V CA per corrents nominals ≥ 160A
- Corrent assignada: 160 – 3200 A
- Temperatura de treball: -25ºC a 70ºC
- Humitat relativa: 90%
- Aïllament: Doble aïllament per tal de garantir la separació total entre circuits principals i auxiliars. Segons IEC 60947-2
- Palanca de funcionament: Indicarà en tot moment la posició exacta dels contactes de l'interruptor.
- Sistema de protecció: Relés intercanviables integrats a l'aparell

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.13	**MAGNEOTOÈRMICS MODULARS**

SERVEI: INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Característiques

- Marca: ABB o equivalent.
- Model: S2C-H01.
- Born addicional de fins a 50 mm^2 de front o de costat

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.14	**DIFERENCIALS MODULARS**

SERVEI: INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Característiques

- Marca: ABB o equivalent.
- Model: F200, tipus B.
- Corrent assignada: 25A a 125A
- Freqüència: 50 Hz
- Tensió: 220 – 400 V CA
- Nº de polsos: 4
- Temps d'actuació: 40 – 300 ms
- Grau de protecció: IP40
- Temperatura de treball: -25ºC a 40ºC
- Dimensions màximes dels cables: 1x1, 5-50 mm^2 / 2x1, 5-16 mm^2
- Dimensions dels borns: 50 mm^2

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.15	**ARQUETA ELÈCTRICA**

SERVEI: INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Característiques

- Marca: GEWISS o equivalent.
- Model: DX59501.
- Tipus: De fons pla extraïble
- Dimensions: 360x260x320
- Material: PVC

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CÓDI: E.T.G.E.16	**CAIXA PRESES II i III**

SERVEI: ENLLUMENAT I FORÇA EDIFICI

Característiques

- Marca: GEWISS o equivalent
- Model: Q-DIN 5
- Configuració: 3 bases IEC 309 2P+T 16A IP67 230V amb cable H07 RN-F 5m i clavilla 2P+T 16A IP65 230V i protecció antixocs
- Potència dissipada: 10 W
- Grau de protecció: IP65
- Resistència a l'impacte: IK08 (codi IK)
- Termopressió amb bola: 70 ºC
- Normativa a complir: IEC 60890

Altres

- Amb pretroquels preparats per presses de corrent amb o sense inter-bloqueig mecànic fins 63A.
- Inclou 2 taps tapa cargols.

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CODI: E.T.G.E.17	**PLC**

- Gamma de PLCs M580 Schenider o equivalent
- Connectivitat a Internet Industrial.
- PLC (PAC) modular especialitzat en alta disponibilitat.
- Programació universal per facilitar la portabilitat d'aplicacions entre múltiples plataformes de maquinari.
- Programari Machine Edition
  - Programació, configuració i diagnòstic per a tota la família de PACSystems.
  - Integració de sistemes. A més,
  - Àmplia gamma de drivers de comunicació de PLC.
  - Tecnologia OPC client / servidor
  - Programació basada en etiquetes.
- Biblioteca de codis reutilitzables
- Instal·lació 'plug-and-play' dels dispositius PROFINET facilita una connexió de mecanismes, dades i persones més segura.
- Suport de comunicació obert incloent:
  - Ethernet
  - GENIUS
  - Profibus
  - HART
  - DeviceNet
  - Interfaz serial
- La tecnologia de memòria reflexiva única manté les CPU sincronitzades
- Un processador d'alta velocitat i tecnologia patentada per a un rendiment més ràpid sense embussos d'informació.
- Suport de bus de placa base dual per ranura de mòdul.
- Model basat en PCI d'alta velocitat per a un ràpid rendiment d'E / S avançat.
- Placa base de sèrie per fàcil migració de les Sèries 90-30 I / S existents.
- Múltiple gamma de CPU per diversos criteris de funcionament
- Memòria de 64 Mbytes.
- Assistència per a: E/S discretes de alta densitat:
  - Analògica universal (TC, RTD, calibrador de tensió, energia de corrent
  - i intensitat configurables per canal),
  - Analògica aïllada, analògica d'alta densitat, comptador d'alta velocitat
  - i mòduls de moviment.
  - Oferta d'E / S expandida amb característiques ampliades per a una major rapidesa de processos

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CODI: E.T.G.E.18	**ANALITZADOR DE XARXES**

SERVEI: AUTOMATITZACIÓ

Característiques

- Marca:	ABB o equivalent
- Model:	M2M
- Tensió d'alimentació:	De 24 a 240 V ca/cc
- Rang de freqüència:	45 – 65 Hz
- Tipus de mesura:	TRMS amb mostreig
- Rang de mesura de tensió:	10 – 500 V ± 0,5% FE
- Rang de mesura de corrent:	50 mA – 5 A ± 0,5% FE
- Rang de mesura de freqüència:	40 – 500 Hz ± 0,2 %
- Freqüència actualització dades:	2 vegades/segon
- Mesura d'energia en monofàsic:	Màxim 10 GWh
- Mesura d'energia en trifàsic:	Màxim 30 GWh
- Normativa a complir:	IEC 61554/IEC 60529/ IEC 60688, IEC 61326-1, IEC 62053-21, IEC 62053-23, IEC 62053-31/ IEC 61010-1

Terminals

- Entrades de corrent:	Secció transversal 6mm^2 – Pas 6,35 mm
- Entrades de tensió:	Secció transversal 2,5mm^2 – Pas 7,62 mm
- Sortides de polsos:	Secció transversal 2,5mm^2 – Pas 5,08 mm
- Port de sèrie RS485:	Secció transversal 2,5mm^2 – Pas 5,08 mm
- Sortida relé:	Secció transversal 2,5mm^2 – Pas 5,08 mm
- Dimensions:	96x96x77 mm

Interface

- Interface usuari:	Pantalla LCD
- Interface de comunicació:	Possibilitat de interfase amb protocol MODBUS RTU, PROFIBUS i ETHERNET

Sortides

- Sortida digital programada amb polsos:	Tensió auxiliar màx. 48V (pic ca/cc), corrent màx. 100 mA (pic ca/cc), duració del pols 50 ms i freqüència de polsos 10 polsos/s màx.
- Sortida digital programada amb alarma:	Tensió auxiliar max. 48V (pic ca/cc), corrent màx. 100 mA (pic ca/cc), retard activació alarma entre 1 i 900 s (programable) i histèresis reentrada alarma 0 - 40% (programable).
- Sortida relé:	Corrent màx instantània 30A, tensió nominal 250V ca tensió màx. Instantània 400V ca.
- Sortida analògica:	Span [0-20 mA a 4-20 mA]. Carga 250 Ohm, màx. 600 Ohm

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA	
ELECTRICITAT	
CODI: E.T.G.E.19	**FIBRA ÓPTICA MULTIMODE**

SERVEI: AUTOMATITZACIÓ

Característiques

- Tipus: Fibra òptica 9/125 monomode 2.0 mm dúplex (compliment de l'estàndard G652)
- Secció del nucli i el seu revestiment: 9/125 micrones (um)
- Protecció exterior: Tipus adherent o ajustada
- Diàmetre i color de la protecció exterior: 2.0 mm color groc
- No propagació de flama i lliure d'halògens: LSZH (Low Smoke Zero Halogen)

Acabats

- Les marques de coberta contindran la informació següent:
  - Empresa fabricant / Any / Nº. de fo
  - Metratge

ANNEX Nº 14

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. INTRODUCCIÓ 1

2. CONTROL I VIGILÀNCIA DE L'EXECUCIÓ 1

3. CRITERIS D'ELECCIÓ DELS MATERIALS 1

4. ASSAIGS PER AL CONTROL DE L'OBRA 1

5. MATERIALS 1

6. CONTROL DE QUALITAT 2

6.1. ÀMBITS DE CONTROL 2

6.2. MATERIALS SUBJECTES A CONTROL DE QUALITAT 2

6.3. ACTIVITATS SUBJECTES A CONTROL DE QUALITAT 3

6.4. EQUIPS SUBJECTES A CONTROL DE QUALITAT 3

APÈNDIX 1: PLA DE CONTROL DE QUALITAT

APÈNDIX 2: PRESSUPOST DE CONTROL DE QUALITAT

1. INTRODUCCIÓ

El present annex es redacta en l'acompliment de la normativa vigent, assenyalant les unitats objecte de control, el tipus, la freqüència i la qualitat d'assaig a realitzar.

La normativa en la qual segueix el següent annex és:

- Recomanacions pel control de qualitat en les obres de carreteres PG-3.
- Normatives de formigó estructural EHE.
- Normes tecnològiques corresponents de cada unitat d'obra.

2. CONTROL I VIGILÀNCIA DE L'EXECUCIÓ

La metodologia a seguir, perquè el control i vigilància de l'execució sigui eficaç i correcte, i interferir el menys possible en el desenvolupament de les obres, produint el mínim de parades en l'execució de les diferents unitats d'obra consistirà en:

- Supervisió del pla de Control de Qualitat de l'Obra, definint l'abast de les activitats i assaigs a realitzar amb definició i valoració dels mateixos, així com la manera i la Normativa d'efectuar aquests.
- Supervisió del Control geomètric de l'Obra, consistent en assegurar que aquesta respongui en la seva geometria, forma i dimensions als Projectes aprovats o a les seves modificacions autoritzades, amb independència de les comprovacions de la Direcció Facultativa.
- Supervisió del Control Quantitatiu de l'obra, comprovant la mesura, quan li sigui demanat, comprovant la seva correspondència amb el que preveu el Projecte o en les seves modificacions autoritzades, especialment en aquelles parts i unitats que, per quedar ocultes, són de difícil comprovació posterior.
- Control Qualitatiu de l'obra, comprovant que els materials, posada en obra dels mateixos i unitats d'obra acabades, s'ajusten a les prescripcions tècniques del present projecte. Incloent-se en aquest punt la definició i el seguiment de les possibles exigències d'identificació i la traçabilitat que es consideri necessari imposar, així com el compliment dels requisits de manipulació, emmagatzematge, embalatge, conservació i lliurament dels materials o productes per al seu ús.
- Vigilància sistemàtica dels processos d'execució (fabricació i posada en obra) de les diferents unitats per assegurar que s'ajusten a les condicions tècniques vigents. Per a les possibles prefabricacions i subministraments importants, coneixement de les Autoritzacions d'Enviament realitzades pel Contractista i comprovació aleatòria de la seva idoneïtat. Exigència en els compromisos d'Assegurament de Qualitat que imposa la possessió del Registre d'Empresa d'Aenor o una altre entitat Certificadora a les empreses que el tinguin.
- Supervisió de les possibles Modificacions al Projecte, informant de la seva viabilitat tècnicconstructiva i analitzant les seves repercussions.
- Seguiment del Pla d'Obra i de l'obra executada, quantificant els desfasaments que es puguin produir, amb indicació de la seva tendència i proposta de les mesures correctores oportunes i anàlisi de les causes.
- Control i Seguiment del Pla de Seguretat i Salut que presentarà el Contractista de l'obra i que aprovarà la Direcció Facultativa.

3. CRITERIS D'ELECCIÓ DELS MATERIALS

Els criteris bàsics establerts per a l'elecció dels materials inclosos en el present projecte han estat el següents:

- Resistència a ambients agressius derivats del tractament de les aigües residuals.
- Durabilitat i rendiment màxims per optimitzar la vida útil de les instal·lacions.
- Compatibilitat amb instal·lacions existents.

4. ASSAIGS PER AL CONTROL DE L'OBRA

Els assajos es realitzaran segons les normes UNE i la metodologia aplicables segons la legislació i normativa vigent en cada cas. La realització d'aquests assaigs s'efectuaran prèvia petició de la Direcció d'Obra, que serà qui dictamini en tot cas quins d'ells i en quina quantitat s'han de dur a terme.

En l'Apèndix 1 s'estableixen i es valoren econòmicament els assaigs de control de qualitat a dur a terme en la fase d'execució de l'obra, essent el pressupost corresponent al control de qualitat dels materials inferior a l'1 % del PEC (sense IVA) del projecte.

5. MATERIALS

De manera general, la selecció dels materials de les obres descrites en el present projecte es resumeixen a la taula adjunta:

ESTRUCTURES	Formigó HA-30/B/20/IV + Qb per a fonaments Formigó HA-30/P/20/IV + Qb per a murs Formigó HA-30/P/20/IV + Qb per a alçats
	Acer corrugat B-500-S en rodons per armar.

TANCAMENTS	Bloc de formigó prefabricat rugós ocre de 40x15x20 cm.
	Finestres d'alumini lacat amb vidre de doble cambra.
	Portes d'alumini lacat.
PAVIMENTS	Tot-u artificial
	Mescla bituminosa densa S-12 con àrid granític i betum asfàltic, sota base de tot-ú artificial compactat.
	Vorada de formigó tipus T-3.
BARANES	Acer inoxidable AISI 304
TRÀMEX	PRFV
TAPES	Fosa Dúctil D-400
SUPORTS	Acer A-42b en perfils laminats o xapa, galvanitzat en calent.
	Acer inoxidable AISI 304
CANONADES DE PROCÉS SOTERRADES	Canonada de polietilè d'alta densitat tipus PE-100 per impulsions i conduccions en càrrega.
ARQUETES AUXILIARS	Formigó HA-30/B/20/IV + Qb
CANONADES DE PROCÉS AÈRIES O SUBMERGIDES	Acer inoxidable AISI 304.
BOMBAMENT D'AIGUA O FANG DILUÏT	Bomba centrífuga submergida o en cambra seca amb barra guia d'acer inoxidable i sistema d'issat en acer galvanitzat.
AERACIÓ	Difusors de membrana 9''.
PARTS METÀL·LIQUES SUBMERGIDES EQUIPS	Acer inoxidable AISI 304.
PARTS METÀL·LIQUES AÈRIES EQUIPS	Acer galvanitzat en calent o acer inoxidable AISI 304/316.
MESURADORS DE CABAL	Electromagnètics per fluids i màssics per gasos
VÀLVULES SECCIONAMENT O REGULACIÓ	Motoritzades en acer inoxidable AISI 316
AGITADORS	Hèlix en acer inoxidable.
SONDES	Amperomètriques per pH, oxigen dissolt, amoni i nitrats
PROTECCIÓ ELÈCTRICA	Línies individuals d'alimentació per cada equip dotades de diferencial i guardamotor.
ARRANCADA	Estrella triangle fins a 5.5kW.
	Variador per motors >5.5 kW.
COMUNICACIÓ	Ethernet.
JARDINERIA	Estesa de terra vegetal i plantació de gespa i arbusts.

6. CONTROL DE QUALITAT

6.1. ÀMBITS DE CONTROL

El control de qualitat de l'obra es realitzarà tant dels materials, com de la seva execució. En aquest sentit l'abast del control de qualitat inclourà els següents àmbits:

- Control de la documentació.
- Procediment de compra i contractació.
- Recepció de materials.
- Emmagatzematge i manipulació de materials.
- Inspecció i assajos d'activitats i elements.
- Controls i proves de les unitats d'obra.
- Control d'equips, inspeccions, amidaments i assajos.
- Registre i tractament de no conformitats i accions correctores.
- Identificació i traçabilitat dels materials i equips.
- Auditoria de qualitat.

6.2. MATERIALS SUBJECTES A CONTROL DE QUALITAT

D'acord amb les unitats d'obra del present projecte el llistat dels principals materials sotmesos a control de qualitat són els següents:

- Tot-u.
- Formigó.
- Acer corrugat.
- Acer i alumini laminat.
- Canonades de PEAD.

- Juntes impermeabilitzants.
- Baranes d'acer inox
- Paviments de MBC

6.3. ACTIVITATS SUBJECTES A CONTROL DE QUALITAT

Del conjunt d'activitats d'obra, en termes generals es preveu la realització d'un control de qualitat sobre les següents:

- Excavació-fonamentació.
- Reblerts.
- Terraplens.
- Estintolaments.
- Encofrats.
- Armadures passives.
- Formigons estructurals.
- Estructures metàl·liques.
- Conduccions.
- Paviments.
- Conduccions.
- Tractaments d'estanqueïtat.
- Impermeabilitzacions.
- Instal·lacions.
- Mescles bituminoses.
- Plantacions.

6.4. EQUIPS SUBJECTES A CONTROL DE QUALITAT

Els equips mecànics i elèctrics de l'obra es sotmetran al control de qualitat de l'obra a través d'un programa de punts de control i inspecció (PPI), el qual l'empresa adjudicatària de les obres s'encarregarà de la seva confecció.

A continuació s'adjunta el model de PPIs per tipologies d'equips.

- **Canonades metàl·liques.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Inspecció visual, dimensional i revisió certificats de tubs i accessoris	s/comanda i plànols		Sí	O	AC	
02	Revisió de procediments de soldadura	ASME-EN	Sí	Sí	O	C	
03	Inspecció visual de soldadures	s/comanda i plànols			O	A	
04	Assajos no destructius	s/procediment	Sí	Sí	O	O	
05	Control dimensional	s/plànols			O	A	
06	Preparació de superfícies	s/comanda	Sí	Sí	O	A	
07	Verificació estat final del recobriment	s/comanda	Sí	Sí	O	A	
08	Identificació de canonades	s/plànols			O	A	
09	Inspecció embalatge	s/comanda			O	A	
10	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
11	Autorització enviament	s/plànols		Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Canonades de plàstic.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Inspecció visual, dimensional i revisió certificats de tubs i accessoris	s/comanda i plànols		Sí	O	AC	
02	Control dimensional	s/plànols			O	A	
03	Preparació de superfícies	s/comanda	Sí	Sí	O	A	
04	Identificació de canonades	s/plànols			O	A	
05	Inspecció embalatge	s/comanda			O	A	
06	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
07	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Vàlvules**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials i motorreductor	s/comanda i plànols		Sí	O	C	
02	Revisió de procediments de soldadura	ASME-EN	Sí	Sí	O	C	
03	Inspecció visual de soldadures	s/comanda i plànols			O	A	
04	Control dimensional	s/plànols		Sí	O	A	
05	Inspecció neteja	s/comanda	Sí	Sí	O	A	
06	Verificació estat final del recobriment	s/comanda	Sí	Sí	O	A	
07	Proves de funcionament	s/FB		Sí	O	A	
08	Inspecció embalatge	s/comanda			O	A	
09	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
10	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Bombes (en cambra seca o submergides).**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB		Sí	O	C	
02	Equilibrat d'impulsor	s/FB					
03	Prova hidroestàtica cos-tapa	s/FB	Sí	Sí	O	C	
04	Prova hidràulica de la tanca	s/comanda i plànols	Sí	Sí	O	C	
05	Prova de funcionament (alçada, cabal, potencia)	s/FB	Sí	Sí	O	C	
06	Control dimensional	s/plànols			O	A	
07	Verificació estat final del recobriment	s/FB	Sí	Sí	O	A	
08	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
09	Identificació	s/comanda			O	A	
10	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
11	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Turbobufadors.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB		Sí	O	C	
02	Equilibrat èmbols	s/FB	Sí	Sí	O	C	
03	Comprovació placa de característiques	s/comanda			O	A	
04	Prova de funcionament (cabal, potencia, sorolls)	s/FB	Sí	Sí	O	A	
05	Control dimensional	s/plànols		Sí	O	A	
06	Verificació estat final del recobriment	s/FB	Sí	Sí	O	A	
07	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
08	Identificació	s/comanda			O	A	
09	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
10	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Motorreductors.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB		Sí	O	C	
02	Comprovació placa de característiques	s/comanda			O	O	
03	Prova en buit	s/FB		Sí	O	C	
04	Verificació estat final del recobriment	s/FB	Sí	Sí	O	A	
05	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
06	Identificació	s/comanda			O	A	
07	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
08	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Agitadors.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB		Sí	O	C	
02	Control dimensional	s/FB		Sí	O	A	
03	Comprovació placa de característiques	s/comanda			O	A	
04	Prova de funcionament	s/FB		Sí	O	C	
05	Verificació estat final del recobriment	s/FB	Sí	Sí	O	A	
06	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
07	Identificació	s/comanda			O	A	
08	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
09	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Graella difusors**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials: cos, membrana i tubs	s/FB		Sí	O	C	
02	Control dimensional	s/FB		Sí	O	A	
03	Comprovació del nº d'unitats	s/plànols			O	A	
04	Comprovació de cotes	s/plànols		Sí	O	A	
05	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
06	Identificació	s/comanda			O	A	
07	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
08	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Motors.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB		Sí	O	C	
02	Comprovació placa de característiques	s/comanda		Sí	O	O	
03	Proves de funcionament	s/FB			O	A	
04	Control dimensional	s/plànols			O	A	
05	Verificació estat final del recobriment	s/FB	Sí		O	A	
06	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
07	Identificació	s/comanda			O	A	
08	Revisió documentació final	s/PPI			O	C	
09	Autorització enviament				O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Quadres elèctrics.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Control dimensional	s/plànols		Sí	O	A	
02	Verificació estat final del recobriment	s/comanda		Sí	O	A	
03	Inspecció muntatge i components	s/comanda		Sí	O	A	
04	Assaig dielèctric	s/FB	Sí	Sí	O	A	
05	Comprovació mesures de protecció	s/FB	Sí	Sí	O	A	
06	Proves de funcionament en buit	s/FB	Sí	Sí	O	A	
07	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
08	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	A	
09	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **Cables.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB			O	A	
02	Comprovació placa de característiques	s/comanda		Sí	O	C	
03	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
04	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
05	Autorització enviament			Sí	O	O	

FB: Frabricant; CT: Contractista; CL: Client;
O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.

- **PLC.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB			O	A	
03	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
04	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
05	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Automatismes - Software.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Comprovació de senyals	s/FB	Sí	Sí	O	A	
02	Comprovació de límits de mesura	s/FB	Sí	Sí	O	A	
03	Proves de funcionament	s/PPI	Sí	Sí	O	A	
04	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
05	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Variadors de freqüència - Arrencadors.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Control dimensional	s/plànols		Sí	O	A	
02	Comprovació de característiques	s/comanda			O	A	
03	Compliment normativa CE	EN-55011	Sí	Sí	O	C	
04	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
05	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
06	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Instrumentació.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Inspecció visual	s/plànols		Sí	O	A	
02	Revisió certificats fabricació	s/FB	Sí		O	C	
03	Calibració i mesura	S/FB	Sí	Sí	O	A	
04	Identificació	s/comanda			O	A	
05	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
06	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
07	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

APÈNDIX 1. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament | Pàgina: 1

Obra 01 Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 02 MOVIMENT DE TERRES

G315N003 Rebliment amb formigó HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat des de camió (P - 45) 36.000 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	4.00	15.44	61.76	Si	4	0.000		1.0000	Tram
Total	**MOVIMENT DE TERRES 01.01.02**			**61.76**						

Obra 01 Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 ESTRUCTURA
Subcapítol2 01 ARQUETA SOBREXIDOR
Titol 5 01 Fonaments

G3C515G2 Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat. 4.400 m3

(P - 46)

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	4.00	15.44	61.76	Si	4	0.000		1.0000	Tram

G4B0U020 Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (P - 50) 1,335.320 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

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Operacions de Control | Planejament | Pàgina: 2

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	68.22	0.00	1	40,000.000	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	52.47	0.00	1	40,000.000	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	14.89	0.00	1	40,000.000	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	23.46	0.00	1	40,000.000	KG	1.0000	Global

G450A355 Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat. (P - 47) 11.400 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
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	82.33	246.99		3	100.000	M3	1.0000	Tram
Total	**Fonaments 01.01.03.01.01**			**308.75**						

Obra 01 Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 ESTRUCTURA
Subcapítol2 01 ARQUETA SOBREXIDOR
Titol 5 02 Alçats i estructures

G4B0U020 Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (P - 50) 4,287.360 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
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	68.22	0.00		1	40,000.000	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	52.47	0.00	1	40,000.000	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	14.89	0.00	1	40,000.000	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	23.46	0.00	1	40,000.000	KG	1.0000	Global

G450A356 Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat (P - 48) 41.760 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	82.33	246.99		3	100.000	M3	1.0000	Tram
Total	**Alçats i estructures 01.01.03.01.02**			**246.99**						

Obra 01 Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 ESTRUCTURA
Subcapítol2 02 REACTOR BIÒLOGIC
Titol 5 01 Fonaments

G4B0U020 Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (P - 50) 20,029.800 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
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	68.22	68.22		1	40,000.000	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	1.00	52.47	52.47	1	40,000.000	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	14.89	14.89	1	40,000.000	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	23.46	23.46	1	40,000.000	KG	1.0000	Global

G450A355 Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat. (P - 47) 171.000 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	6.00	82.33	493.98		3	100.000	M3	1.0000	Tram
Total	**Fonaments 01.01.03.02.01**			**653.02**						

Obra 01 Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 ESTRUCTURA
Subcapítol2 02 REACTOR BIÒLOGIC
Titol 5 02 Alçats i estructures

G4B0U020 Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (P - 50) 65,593.808 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
J0B21103	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1	2.00	68.22	136.44		1	40,000.000	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	2.00	52.47	104.94	1	40,000.000	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	2.00	14.89	29.78	1	40,000.000	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	2.00	23.46	46.92	1	40,000.000	KG	1.0000	Global

G450A356 Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat (P - 48) 858.760 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	27.00	82.33	2,222.91		3	100.000	M3	1.0000	Tram
Total	**Alçats i estructures 01.01.03.02.02**			**2,540.99**						

Obra 01 Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 ESTRUCTURA
Subcapítol2 03 ARQUETES AUXILIARS
Titol 5 01 Fonaments

G4B0U020 Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (P - 50) 1,040.847 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
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	68.22	0.00		1	40,000.000	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	52.47	0.00	1	40,000.000	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	14.89	0.00	1	40,000.000	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	23.46	0.00	1	40,000.000	KG	1.0000	Global

G450A355 Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat. (P - 47) 12.648 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	82.33	246.99	3	100.000	M3	1.0000	Tram

G3C515G2 Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat. 3.162 m3

(P - 46)

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	4.00	15.44	61.76	Si	4	0.000		1.0000	Tram
Total	**Fonaments 01.01.03.03.01**			**308.75**						

Obra 01 Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 ESTRUCTURA
Subcapítol2 03 ARQUETES AUXILIARS
Titol 5 02 Alçats i estructures

G4B0U020 Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (P - 50) 1,921.920 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
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	68.22	0.00		1	40,000.000	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	52.47	0.00		1	40,000.000	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	14.89	0.00		1	40,000.000	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	23.46	0.00		1	40,000.000	KG	1.0000	Global

G450A356 Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat (P - 48) 18.720 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	82.33	246.99		3	100.000	M3	1.0000	Tram
Total	**Alçats i estructures 01.01.03.03.02**			**246.99**						

Obra 01 Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 04 PROTECCIONS COL.LECTIVES

GB131CEO0X Subministrament i col.locació de barana d'acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 10 cm, de 120 a 140 cm d'alçària, segons plànol 5.6F2, muntat sobre mur amb fixacions mecàniques o soldat a estructura de suportació de l'entramat de tramex (P - 56) 300.000 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
J0B0B800	Determinació del contingut de carboni equivalent d'una mostra d'acer	1.00	236.17	236.17		1	20,000.000	KG	1.0000	Estadístic
J0B0M80D	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019	1.00	35.03	35.03		1	20,000.000	KG	1.0000	Estadístic
J0B0Q80G	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029	1.00	35.03	35.03		1	20,000.000	KG	1.0000	Estadístic
J0B11C09	Determinació de les característiques geomètriques d'un perfil de secció oberta acabat en fred, segons la norma UNE-EN 10162	1.00	40.15	40.15		1	4,000.000	KG	1.0000	Estadístic
J0B1470A	Assaig a flexió pel xoc d'una proveta de planxa d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 148-1	1.00	128.49	128.49		1	1,666.000	KG	1.0000	Estadístic
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	118.42	118.42		1	5,000.000	KG	1.0000	Estadístic
J0B1770B	Assaig de doblegament simple d'una proveta de planxa d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 7438	1.00	15.68	15.68		1	5,000.000	KG	1.0000	Estadístic
J0B1960C	Determinació de la duresa brinell d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6506-1	4.00	15.44	61.76	Si	4	0.000	Nul	1.0000	Estadístic
J89X2102	Determinació del gruix d'una pel·lícula de galvanitzat, segons la norma UNE-EN ISO 1461, per a un nombre de determinacions igual o superior a 15	3.00	12.86	38.58	Si	3	0.000	Nul	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	13.69	13.69		1	2,000.000	KG	1.0000	Tram
Total	**PROTECCIONS COL.LECTIVES 01.01.04**			**723.00**						

Obra 01 Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 06 ADEQUACIÓ EDIFICI BUFANTS

G3C515G2 Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat. 2.400 m3

(P - 46)

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	4.00	15.44	61.76	Si	4	0.000		1.0000	Tram
Total	**ADEQUACIÓ EDIFICI BUFANTS 01.01.06**			**61.76**						

Obra 01 Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 01 SISTEMA AIREACIÓ

EF44Z002 Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN (P - 21) 4,709.652 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
J441F102	1/2 Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons la norma UNE-EN ISO 17640 i UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons la norma UNE-EN ISO 11666	0.00	499.51	0.00		4	0.000		10,000.0000	Global
J441J108	Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant partícules magnètiques i/o líquids penetrants segons les normes UNE-EN ISO 17638, UNE-EN ISO 3452-1 i la seva acceptació segons les normes UNE-EN ISO 23277, UNE-EN ISO 23278	0.00	443.40	0.00	Si	2	0.000		10,000.0000	Global
Total	**SISTEMA AIREACIÓ 01.02.01**			**0.00**						

Obra 01 Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus

Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 03 RECIRCULACIÓ INTERNA

EFB1Z600 Subministrametn i muntatge de tub de polietilè de designació PE 100, de 630 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable (P - 23) 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
JDV11115	Mitja jornada per a realitzar la prova d'estanquitat parcial d'una instal·lació d'evacuació d'aigües residuals i pluvials, segons (punt 5.6.1) CTE DB-HS	1.00	393.75	393.75	Si	1	0.000		1.0000	Tram

EF44Z002 Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN (P - 21) 886.280 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
J441F102	1/2 Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons la norma UNE-EN ISO 17640 i UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons la norma UNE-EN ISO 11666	0.00	499.51	0.00		4	0.000		10,000.0000	Global
J441J108	Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant partícules magnètiques i/o líquids penetrants segons les normes UNE-EN ISO 17638, UNE-EN ISO 3452-1 i la seva acceptació segons les normes UNE-EN ISO 23277, UNE-EN ISO 23278	0.00	443.40	0.00	Si	2	0.000		10,000.0000	Global
Total	**RECIRCULACIÓ INTERNA 01.02.03**			**393.75**						

Obra 01 Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 04 RECIRCULACIÓ DE FANGS

EF44Z002 Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN (P - 21) 4,883.374 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

J441F102	1/2 Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons la norma UNE-EN ISO 17640 i UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons la norma UNE-EN ISO 11666	4.00	499.51	1,998.04		4	0.000	10,000.0000	Global
J441J108	Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant partícules magnètiques i/o líquids penetrants segons les normes UNE-EN ISO 17638, UNE-EN ISO 3452-1 i la seva acceptació segons les normes UNE-EN ISO 23277, UNE-EN ISO 23278	2.00	443.40	886.80	Si	2	0.000	10,000.0000	Global
Total	**RECIRCULACIÓ DE FANGS 01.02.04**			**2,884.84**					

Obra 01 Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 05 BOMBAMENT DE DECANTADOR PRIMARI

EF44Z002 Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN (P - 21) 1,628.100 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
J441F102	1/2 Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons la norma UNE-EN ISO 17640 i UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons la norma UNE-EN ISO 11666	0.00	499.51	0.00		4	0.000		10,000.0000	Global
J441J108	Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant partícules magnètiques i/o líquids penetrants segons les normes UNE-EN ISO 17638, UNE-EN ISO 3452-1 i la seva acceptació segons les normes UNE-EN ISO 23277, UNE-EN ISO 23278	0.00	443.40	0.00	Si	2	0.000		10,000.0000	Global
Total	**BOMBAMENT DE DECANTADOR PRIMARI 01.02.05**			**0.00**						

Obra 01 Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 06 EDIFICI AIREACIÓ

EF44Z002 Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN (P - 21) 581.231 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
J441F102	1/2 Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons la norma UNE-EN ISO 17640 i UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons la norma UNE-EN ISO 11666	0.00	499.51	0.00		4	0.000		10,000.0000	Global
J441J108	Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant partícules magnètiques i/o líquids penetrants segons les normes UNE-EN ISO 17638, UNE-EN ISO 3452-1 i la seva acceptació segons les normes UNE-EN ISO 23277, UNE-EN ISO 23278	0.00	443.40	0.00	Si	2	0.000		10,000.0000	Global
Total	**EDIFICI AIREACIÓ 01.02.06**			**0.00**						

Obra 01 Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol 03 EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol 01 QUADRES ELÈCTRICS

GG810002 Suministre i muntatge de quadre all CCM-2 format per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació del proces del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A;amb allotjament suficient per a la instal·lació de 2 variador de freqüència de 75 kW,2 de 30 kW,; 6 conjunts per arrencada directa de fins 5.5 kW amb disjuntor magnetotèrmic i resta d'elements a instal.lar (cabalimetres, valvules amb actuador automàtic Auma, sensors. Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari.. (P - 71) 1.000 ut

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
JTG1U001	Jornada o fracció de personal tècnic en la recepció i la supervisió de l'assaig de quadre elèctric i cofret de maniobra, comptatge i protecció i emissió d'informe per quadruplicat segons normes UNE-EN 60947-2, UNE-EN 60947-4-1, UNE-EN 60898, UNE 20383, REBT i d'acord amb el plec presc.tèc. i mem qualitat	1.00	497.66	497.66		1	5.000	U	1.0000	Estadístic
JTG3U009	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables (escalfament i sobrecàrrega permanent) de quadre elèctric i cofret de maniobra comptatge i protecció i emissió d'informe per quadruplicat segons normes UNE-EN 60947-2, UNE-EN 60947-4-1, UNE-EN 60898, UNE 20383, REBT i plec i memòria de qualitat	1.00	497.66	497.66		1	19.000	U	1.0000	Estadístic

GG810004 Suministre i muntatge de quadre de distribució i control de motors al CCM-3 per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació de les turbosoplants d'aireació del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A. Inclou Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per 1.000 ut

comunicació amb el switch instal·lat en armari.. (P - 72)

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
JTG1U001	Jornada o fracció de personal tècnic en la recepció i la supervisió de l'assaig de quadre elèctric i cofret de maniobra, comptatge i protecció i emissió d'informe per quadruplicat segons normes UNE-EN 60947-2, UNE-EN 60947-4-1, UNE-EN 60898, UNE 20383, REBT i d'acord amb el plec presc.tèc. i mem qualitat	1.00	497.66	497.66		1	5.000	U	1.0000	Estadístic
JTG3U009	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables (escalfament i sobrecàrrega permanent) de quadre elèctric i cofret de maniobra comptatge i protecció i emissió d'informe per quadruplicat segons normes UNE-EN 60947-2, UNE-EN 60947-4-1, UNE-EN 60898, UNE 20383, REBT i plec i memòria de qualitat	1.00	497.66	497.66		1	19.000	U	1.0000	Estadístic
Total	**QUADRES ELÈCTRICS 01.03.01**			**1,990.64**						

Obra 01 Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol 03 EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol 02 LÍNIES DE POTENCIA

GG312584 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 25 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub (P - 70) 100.000 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
JTG3U002	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global
JTG3U008	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de combustió, densitat de fums i desprendiment d'halògens de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global

GG312534 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 2.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. (P - 67) 938.000 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
JTG3U002	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global
JTG3U008	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de combustió, densitat de fums i desprendiment d'halògens de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global

GG312324 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 - 66) 1,643.000 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
JTG3U002	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global
JTG3U008	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de combustió, densitat de fums i desprendiment d'halògens de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	1.00	497.66	497.66	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global

GG3121C4 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. (P - 63) 420.000 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
JTG3U002	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global

JTG3U008	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de combustió, densitat de fums i desprendiment d'halògens de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global

GG312544 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 68) 798.000 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
JTG3U002	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global
JTG3U008	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de combustió, densitat de fums i desprendiment d'halògens de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global

GG312224 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 2 x 1.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. (P - 65) 1,643.000 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
JTG3U002	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	1.00	497.66	497.66	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global
JTG3U008	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de combustió, densitat de fums i desprendiment d'halògens de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global

EG380A07 Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat en malla de connexió a terra (P - 27) 165.000 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

JTG3U002	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global
JTG3U008	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de combustió, densitat de fums i desprendiment d'halògens de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global

GG3121D4 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 64) 270.000 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
JTG3U002	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global
JTG3U008	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de combustió, densitat de fums i desprendiment d'halògens de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global

GG312564 Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 69) 2.000 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
JTG3U002	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global
JTG3U008	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de combustió, densitat de fums i desprendiment d'halògens de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313	0.00	497.66	0.00	Si	1	90,000.000	M	10,000.0000	Global
Total	**LÍNIES DE POTENCIA 01.03.02**			**995.32**						

Capítol 03 EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol 03 LÍNIES DE TELECOMUNICACIONS

EHV41210 Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat i apantallat, muntat en canalització i connectat (P - 30) 3,346.000 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
JTG3U005	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables de fibra òptica de comunicacions segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21143, UNE-EN 50267	1.00	497.66	497.66		1	50,000.000	M	1.0000	Global
Total	**LÍNIES DE TELECOMUNICACIONS 01.03.03**			**497.66**						

RESUM DEL PLA DE CONTROL

Planejament Data: 12/01/2021 Pàg.: 1

Tram	Camí Ordinal	Descripció	Import Obra	Import PCQ	%
NIVELL 5: Titol 5					
Titol 5	01.01.03.01.01	Fonaments	6,132.09	308.75	5.03
Titol 5	01.01.03.01.02	Alçats i estructures	20,566.07	246.99	1.20
Titol 5	01.01.03.01.03	Acabats i varis	450.15	0.00	0.00
Subcapítol2	**01.01.03.01**	**ARQUETA SOBREXIDOR**	**27,148.31**	**555.74**	**2.05**
Titol 5	01.01.03.02.01	Fonaments	49,100.80	653.02	1.33
Titol 5	01.01.03.02.02	Alçats i estructures	307,104.35	2,540.99	0.83
Subcapítol2	**01.01.03.02**	**REACTOR BIÒLOGIC**	**356,205.15**	**3,194.01**	**0.90**
Titol 5	01.01.03.03.01	Fonaments	2,794.77	308.75	11.05
Titol 5	01.01.03.03.02	Alçats i estructures	6,457.75	246.99	3.82
Titol 5	01.01.03.03.03	Acabats i varis	2,243.48	0.00	0.00
Subcapítol2	**01.01.03.03**	**ARQUETES AUXILIARS**	**11,496.00**	**555.74**	**4.83**
			394,849.46	**4,305.49**	**1.09**
NIVELL 4: Subcapítol2					
Subcapítol2	01.01.01.01	TASQUES PREVIES	8,434.13	0.00	0.00
Subcapítol2	01.01.01.02	DEMOLICIÓ D'ESTRUCTURES	14,741.33	0.00	0.00
Subcapítol	**01.01.01**	**ENDERROCS I TREBALLS AUXILIARS**	**23,175.46**	**0.00**	**0.00**
Subcapítol2	01.01.03.01	ARQUETA SOBREXIDOR	27,148.31	555.74	2.05
Subcapítol2	01.01.03.02	REACTOR BIÒLOGIC	356,205.15	3,194.01	0.90
Subcapítol2	01.01.03.03	ARQUETES AUXILIARS	11,496.00	555.74	4.83
Subcapítol	**01.01.03**	**ESTRUCTURA**	**394,849.46**	**4,305.49**	**1.09**
			418,024.92	**4,305.49**	**1.03**
NIVELL 3: Subcapítol					
Subcapítol	01.01.01	ENDERROCS I TREBALLS AUXILIARS	23,175.46	0.00	0.00
Subcapítol	01.01.02	MOVIMENT DE TERRES	6,455.45	61.76	0.96
Subcapítol	01.01.03	ESTRUCTURA	394,849.46	4,305.49	1.09
Subcapítol	01.01.04	PROTECCIONS COL.LECTIVES	51,468.37	723.00	1.40
Subcapítol	01.01.05	REPOSICIONS	2,264.01	0.00	0.00
Subcapítol	01.01.06	ADEQUACIÓ EDIFICI BUFANTS	1,787.07	61.76	3.46
Capítol	**01.01**	**OBRA CIVIL**	**479,999.82**	**5,152.01**	**1.07**
Subcapítol	01.02.01	SISTEMA AIREACIÓ	200,396.01	0.00	0.00
Subcapítol	01.02.02	SISTEMA AGITACIÓ	57,176.55	0.00	0.00
Subcapítol	01.02.03	RECIRCULACIÓ INTERNA	125,628.43	393.75	0.31
Subcapítol	01.02.04	RECIRCULACIÓ DE FANGS	108,090.21	2,884.84	2.67
Subcapítol	01.02.05	BOMBAMENT DE DECANTADOR PRIMARI	14,763.28	0.00	0.00
Subcapítol	01.02.06	EDIFICI AIREACIÓ	331,374.73	0.00	0.00
Capítol	**01.02**	**EQUIPS MECÀNICS**	**837,429.21**	**3,278.59**	**0.39**
Subcapítol	01.03.01	QUADRES ELÈCTRICS	55,822.89	1,990.64	3.57
Subcapítol	01.03.02	LÍNIES DE POTENCIA	23,479.34	995.32	4.24
Subcapítol	01.03.03	LÍNIES DE TELECOMUNICACIONS	4,708.57	497.66	10.57
Subcapítol	01.03.04	CONDUCTES BT	7,282.98	0.00	0.00
Capítol	**01.03**	**EQUIPS ELÈCTRICS**	**91,293.78**	**3,483.62**	**3.82**
Subcapítol	01.04.01	AUTOMATITZACIÓ I CONTROL	23,361.08	0.00	0.00
Subcapítol	01.04.02	APARELLS DE CONTROL	35,967.63	0.00	0.00
Capítol	**01.04**	**CONTROL I AUTOMATITZACIÓ**	**59,328.71**	**0.00**	**0.00**
			1,468,051.52	**11,914.22**	**0.81**

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

RESUM DEL PLA DE CONTROL

Planejament Data: 12/01/2021 Pàg.: 2

Tram	Camí Ordinal	Descripció	Import Obra	Import PCQ	%
NIVELL 2: Capítol					
Capítol	01.01	OBRA CIVIL	479,999.82	5,152.01	1.07
Capítol	01.02	EQUIPS MECÀNICS	837,429.21	3,278.59	0.39
Capítol	01.03	EQUIPS ELÈCTRICS	91,293.78	3,483.62	3.82
Capítol	01.04	CONTROL I AUTOMATITZACIÓ	59,328.71	0.00	0.00
Capítol	01.05	SEGURETAT I SALUT	11,900.00	0.00	0.00
Capítol	01.06	GESTIÓ DE RESIDUS	3,332.00	0.00	0.00
Capítol	01.07	IMPREVISTOS	3,570.00	0.00	0.00
Capítol	01.08	LEGALITZACIÓ INSTAL.LACIONS	1,228.02	0.00	0.00
Capítol	01.09	POSADA EN FUNCIONAMENT	4,760.00	0.00	0.00
Obra	**01**	**Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus**	**1,492,841.54**	**11,914.22**	**0.80**
			1,492,841.54	**11,914.22**	**0.80**
NIVELL 1: Obra					
Obra	01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus	1,492,841.54	11,914.22	0.80
Obra	**01**		**1,492,841.54**	**11,914.22**	**0.80**

Els imports de pressupost mostrats en aquest llistat són indicatius i per tant no vàlids a nivell contractual

Els imports estan expressats en PEC sense IVA

EUR

APÈNDIX 2. PRESSUPOST DE CONTROL DE QUALITAT

PRESSUPOST *

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	02	MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	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 - 1)	15.44	4.000	61.76

TOTAL Subcapítol 01.01.02 **61.76**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	01	ARQUETA SOBREXIDOR
Titol 5	01	Fonaments

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 - 13)	14.89	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 - 11)	68.22	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 - 14)	23.46	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 - 2)	82.33	3.000	246.99
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 - 12)	52.47	0.000	0.00
6	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 - 1)	15.44	4.000	61.76

TOTAL Titol 5 01.01.03.01.01 **308.75**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	01	ARQUETA SOBREXIDOR
Titol 5	02	Alçats i estructures

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 - 14)	23.46	0.000	0.00
2	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 13)	14.89	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 - 12)	52.47	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	82.33	3.000	246.99

PLA DE CONTROL DE QUALITAT
PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT
DEL BIÒLOGIC DE L´EDAR DE REUS

PRESSUPOST *

			12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 2)		
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 - 11)	68.22	0.000	0.00

TOTAL Titol 5 01.01.03.01.02 **246.99**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	02	REACTOR BIÒLOGIC
Titol 5	01	Fonaments

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 - 14)	23.46	1.000	23.46
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 - 12)	52.47	1.000	52.47
3	J0B28103	U	Assaig de doblegament-desdoblegament d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 13)	14.89	1.000	14.89
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 - 11)	68.22	1.000	68.22
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 - 2)	82.33	6.000	493.98

TOTAL Titol 5 01.01.03.02.01 **653.02**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	02	REACTOR BIÒLOGIC
Titol 5	02	Alçats i estructures

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 - 12)	52.47	2.000	104.94
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 - 2)	82.33	27.000	2,222.91
3	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 - 11)	68.22	2.000	136.44
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 - 14)	23.46	2.000	46.92
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 - 13)	14.89	2.000	29.78

TOTAL	**Titol 5**	**01.01.03.02.02**	**2,540.99**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	03	ARQUETES AUXILIARS
Titol 5	01	Fonaments

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	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 - 1)	15.44	4.000	61.76
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 - 2)	82.33	3.000	246.99
3	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 - 11)	68.22	0.000	0.00
4	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 - 12)	52.47	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 - 13)	14.89	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 - 14)	23.46	0.000	0.00

TOTAL	**Titol 5**	**01.01.03.03.01**	**308.75**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	03	ARQUETES AUXILIARS
Titol 5	02	Alçats i estructures

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 - 2)	82.33	3.000	246.99
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 - 11)	68.22	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 - 12)	52.47	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 - 14)	23.46	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 - 13)	14.89	0.000	0.00

TOTAL	**Titol 5**	**01.01.03.03.02**	**246.99**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	04	PROTECCIONS COL.LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J89X2102	U	Determinació del gruix d'una pel·lícula de galvanitzat, segons la norma UNE-EN ISO 1461, per a un nombre de determinacions igual o superior a 15 (P - 18)	12.86	3.000	38.58
2	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 - 16)	13.69	1.000	13.69
3	J0B0B800	U	Determinació del contingut de carboni equivalent d'una mostra d'acer (P - 3)	236.17	1.000	236.17
4	J0B1960C	U	Determinació de la duresa brinell d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN ISO 6506-1 (P - 10)	15.44	4.000	61.76
5	J0B1770B	U	Assaig de doblegament simple d'una proveta de planxa d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 7438 (P - 9)	15.68	1.000	15.68
6	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 - 8)	118.42	1.000	118.42
7	J0B1470A	U	Assaig a flexió pel xoc d'una proveta de planxa d'acer, segons la norma UNE-EN ISO 148-1 (P - 7)	128.49	1.000	128.49
8	J0B11C09	U	Determinació de les característiques geomètriques d'un perfil de secció oberta acabat en fred, segons la norma UNE-EN 10162 (P - 6)	40.15	1.000	40.15
9	J0B0Q80G	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7029 (P - 5)	35.03	1.000	35.03
10	J0B0M80D	U	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7019 (P - 4)	35.03	1.000	35.03

TOTAL	**Subcapítol**	**01.01.04**	**723.00**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	06	ADEQUACIÓ EDIFICI BUFANTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	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 - 1)	15.44	4.000	61.76

TOTAL	**Subcapítol**	**01.01.06**	**61.76**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	02	EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol	01	SISTEMA AIREACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J441J108	U	Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant partícules magnètiques i/o líquids penetrants segons les normes UNE-EN ISO 17638, UNE-EN ISO 3452-1 i la seva acceptació segons les normes UNE-EN ISO 23277, UNE-EN ISO 23278 (P - 17)	443.40	0.000	0.00
2	J441F102	U	1/2 Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons la norma UNE-EN ISO 17640 i UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons la norma UNE-EN ISO 11666 (P - 15)	499.51	0.000	0.00

TOTAL	**Subcapítol**	**01.02.01**			**0.00**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	02	EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol	03	RECIRCULACIÓ INTERNA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J441F102	U	1/2 Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons la norma UNE-EN ISO 17640 i UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons la norma UNE-EN ISO 11666 (P - 15)	499.51	0.000	0.00
2	JDV11115	U	Mitja jornada per a realitzar la prova d'estanquitat parcial d'una instal·lació d'evacuació d'aigües residuals i pluvials, segons (punt 5.6.1) CTE DB-HS (P - 19)	393.75	1.000	393.75
3	J441J108	U	Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant partícules magnètiques i/o líquids penetrants segons les normes UNE-EN ISO 17638, UNE-EN ISO 3452-1 i la seva acceptació segons les normes UNE-EN ISO 23277, UNE-EN ISO 23278 (P - 17)	443.40	0.000	0.00

TOTAL	**Subcapítol**	**01.02.03**			**393.75**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	02	EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol	04	RECIRCULACIÓ DE FANGS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J441F102	U	1/2 Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons la norma UNE-EN ISO 17640 i UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons la norma UNE-EN ISO 11666 (P - 15)	499.51	4.000	1,998.04
2	J441J108	U	Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant partícules magnètiques i/o líquids penetrants segons les normes UNE-EN ISO 17638, UNE-EN ISO 3452-1 i la seva acceptació segons les normes UNE-EN ISO 23277, UNE-EN ISO 23278 (P - 17)	443.40	2.000	886.80

TOTAL	**Subcapítol**	**01.02.04**			**2,884.84**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	02	EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol	05	BOMBAMENT DE DECANTADOR PRIMARI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J441F102	U	1/2 Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons la norma UNE-EN ISO 17640 i UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons la norma UNE-EN ISO 11666 (P - 15)	499.51	0.000	0.00
2	J441J108	U	Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant partícules magnètiques i/o líquids penetrants segons les normes UNE-EN ISO 17638, UNE-EN ISO 3452-1 i la seva acceptació segons les normes UNE-EN ISO 23277, UNE-EN ISO 23278 (P - 17)	443.40	0.000	0.00

TOTAL	**Subcapítol**	**01.02.05**			**0.00**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	02	EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol	06	EDIFICI AIREACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J441F102	U	1/2 Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant ultrasons segons la norma UNE-EN ISO 17640 i UNE-EN ISO 23279 i la seva acceptació segons la norma UNE-EN ISO 11666 (P - 15)	499.51	0.000	0.00
2	J441J108	U	Jornada per a inspecció visual d'unions soldades segons les normes UNE 14044, UNE-EN 13018 i per a assaig mitjançant partícules magnètiques i/o líquids penetrants segons les normes UNE-EN ISO 17638, UNE-EN ISO 3452-1 i la seva acceptació segons les normes UNE-EN ISO 23277, UNE-EN ISO 23278 (P - 17)	443.40	0.000	0.00

TOTAL	**Subcapítol**	**01.02.06**			**0.00**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	03	EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol	01	QUADRES ELÈCTRICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JTG1U001	U	Jornada o fracció de personal tècnic en la recepció i la supervisió de l'assaig de quadre elèctric i cofret de maniobra, comptatge i protecció i emissió d'informe per quadruplicat segons normes UNE-EN 60947-2, UNE-EN 60947-4-1, UNE-EN 60898, UNE 20383, REBT i d'acord amb el plec presc.tèc. i mem qualitat (P - 20)	497.66	2.000	995.32
2	JTG3U009	U	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables (escalfament i sobrecàrrega permanent) de quadre elèctric i cofret de maniobra comptatge i protecció i emissió d'informe per quadruplicat segons normes UNE-EN 60947-2, UNE-EN 60947-4-1, UNE-EN 60898, UNE 20383, REBT i plec i memòria de qualitat (P - 24)	497.66	2.000	995.32

TOTAL	**Subcapítol**	**01.03.01**			**1,990.64**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	03	EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol	02	LÍNIES DE POTENCIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JTG3U002	U	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313 (P - 21)	497.66	1.000	497.66
2	JTG3U008	U	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de combustió, densitat de fums i desprendiment d'halògens de cables de BT segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21022, UNE 21089, UNE 21123, UNE 21143, UNE-EN 50267 i UNE 21313 (P - 23)	497.66	1.000	497.66

TOTAL	**Subcapítol**	**01.03.02**			**995.32**

Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS
Capítol	03	EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol	03	LÍNIES DE TELECOMUNICACIONS

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JTG3U005	U	Jornada de verificació de la documentació de l'assaig de cables de fibra òptica de comunicacions segons normes UNE 20427, UNE 20431, UNE 20432, UNE 21143, UNE-EN 50267 (P - 22)	497.66	1.000	497.66
TOTAL	**Subcapítol**		**01.03.03**			**497.66**

(*) Branques incompletes

PLA DE CONTROL DE QUALITAT
PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT
DEL BIÒLOGIC DE L´EDAR DE REUS

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	OBRA CIVIL	5,152.01
Capítol	01.02	EQUIPS MECÀNICS	3,278.59
Capítol	01.03	EQUIPS ELÈCTRICS	3,483.62
Capítol	01.04	CONTROL I AUTOMATITZACIÓ	0.00
Capítol	01.05	SEGURETAT I SALUT	0.00
Capítol	01.06	GESTIÓ DE RESIDUS	0.00
Capítol	01.07	IMPREVISTOS	0.00
Capítol	01.08	LEGALITZACIÓ INSTAL.LACIONS	0.00
Capítol	01.09	POSADA EN FUNCIONAMENT	0.00
Obra	**01**	**Pressupost PCQ-EDAR_REUS**	**11,914.22**
			11,914.22

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost PCQ-EDAR_REUS	11,914.22
			11,914.22

ANNEX Nº 15

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT 1
1.1. IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES 1
1.2. OBJECTE 1
1.3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE 1
2. PROMOTOR - PROPIETARI 1
3. AUTOR/S DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT 1
4. DADES DEL PROJECTE 1
4.1. AUTOR/S DEL PROJECTE 1
4.2. COORDINADOR DE SEGURETAT DURANT L'ELABORACIÓ DEL PROJECTE 1
4.3. TIPOLOGIA DE L'OBRA 1
4.4. SITUACIÓ 1
4.5. COMUNICACIONS 2
4.6. SUBMINISTRAMENT I SERVEIS 2
4.7. LOCALITZACIÓ DE SERVEIS ASSISTENCIALS, SALVAMENT I SEGURETAT I MITJANS D'EVACUACIÓ 2
4.8. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DEL PROJECTE 2
4.9. TERMINI D'EXECUCIÓ 2
4.10. MÀ D'OBRA PREVISTA 2
4.11. OFICIS QUE INTERVENEN EN EL DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA 2
4.12. TIPOLOGIA DELS MATERIALS A UTILITZAR A L'OBRA 2
4.13. MAQUINÀRIA PREVISTA PER A EXECUTAR L'OBRA 2
4.14. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS 2
5. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS 2
5.1. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA PROVISIONAL D'OBRA 2
5.2. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA PROVISIONAL D'OBRA 3
5.3. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT 3
5.4. ALTRES INSTAL·LACIONS. PREVENCIÓ I PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS 3
- *Emplaçament i distribució dels extintors a l'obra* 3
6. SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL 3
6.1. LOCAL D'ASSISTÈNCIA A ACCIDENTATS 4
7. ÀREES AUXILIARS 4
7.1. ZONES D'APILAMENT. MAGATZEMS 4
8. TRACTAMENT DE RESIDUS 4
9. TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES 4
9.1. MANIPULACIÓ 4
9.2. DELIMITACIÓ / CONDICIONAMENT DE ZONES D'APILAMENT 5
10. CONDICIONS DE L'ENTORN 5
10.1. SERVEIS AFECTATS 5
10.2. CARACTERÍSTIQUES DE L'ENTORN 6
11. UNITATS CONSTRUCTIVES 6
12. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU 6
12.1. PROCEDIMENTS D'EXECUCIÓ 6
12.2. ORDRE D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS 6
12.3. DETERMINACIÓ DEL TEMPS EFECTIU DE DURACIÓ. PLA D'EXECUCIÓ 6
13. SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU 7
14. MEDIAMBIENT LABORAL 7
14.1. AGENTS ATMOSFÈRICS 7
14.2. IL·LUMINACIÓ 7
14.3. SOROLL 7
14.4. POLS 8
14.5. ORDRE I NETEJA 9
14.6. RADIACIONS NO IONITZANTS 9
14.7. RADIACIONS IONITZANTS 12
15. MANIPULACIÓ DE MATERIALS 13
16. MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP) 14
17. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC) 14
18. CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI) 15
19. RECURSOS PREVENTIUS 15
20. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT 16
21. CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA 16
21.1. NORMES DE POLICIA 16
- *Control d'accessos* 16
- *Coordinació d'interferències i seguretat a peu d'obra* 17
21.2. ÀMBIT D'OCUPACIÓ DE LA VIA PÚBLICA 17
21.3. TANCAMENTS DE L'OBRA QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC 17
- *Accés a l'obra* 17

- ***Entrades i sortides de vehicles i maquinària.*** 17

21.4. NETEJA I INCIDÈNCIA SOBRE L'AMBIENT QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC ..17

a. ***Neteja*** 17

b. ***Sorolls. Horari de treball*** 17

c. ***Pols*** 18

21.5. RESIDUS QUE AFECTEN A L'ÀMBIT PÚBLIC 18

21.6. CIRCULACIÓ DE VEHICLES I VIANANTS QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC 18

d. ***Senyalització i protecció*** 18

e. ***Dimensions mínimes d'itineraris i passos per a vianants*** 18

– ***Elements de protecció*** 18

– ***Enllumenat i abalisament lluminós*** 18

– ***Abalisament i defensa*** 18

– ***Paviments provisionals*** 19

21.7. PROTECCIÓ I TRASLLAT D'ELEMENTS EMPLAÇATS A L'OBRA 19

22. TREBALLS EN ESPAIS CONFINATS 19

22.1. CONCEPTES GENERALS 19

22.2. CLASSIFICACIÓ 19

22.3. RISCOS DELS ESPAIS CONFINATS 19

22.4. MESURES PREVENTIVES PER ELIMINAR O CONTROLAR ELS RISCOS IDENTIFICATS 20

22.5. PROTOCOL DE SEGURETAT PER ACTUACIONS EN ESPAIS CONFINATS 20

22.6. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL BÀSICS 21

23. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ 21

23.1. RISCOS DE DANYS A TERCERS 21

23.2. MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS 21

24. PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS 21

25. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS 22

26. COVID-19 22

27. SIGNATURES 23

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1.1. IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES

Estudi i redacció del projecte constructiu per a la millora del tractament del Biològic de l'EDAR de Reus. On la problemàtica rau en la deficient sedimentació dels fangs en el decantador secundari.

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 conseqüents 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 Executiu/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.

1.3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

L'objecte del present Projecte contempla les obres de millora de l'estació depuradora d'aigües residuals de Reus, bàsicament la conversió del reactor biològic, actualment de mescla completa a flux pistó.

Es compartimentaran els actuals dipòsits del reactor biològic amb la formació de 6 canals, la incorporació d'una sistema de recirculació interna i la millora del sistema d'aireació i recirculació de fangs.

2. PROMOTOR - PROPIETARI

Promotor	:	REUS SERVEIS MUNICIPALS, DIVISIÓ AIGÜES DE REUS

3. AUTOR/S DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Redactor E.S.S.	:	Albert Rebull Anguera
Titulació	:	Enginyer Tècnic de Mines
Col·legiat núm.	:	1144
Despatx professional	:	CIG Enginyeria SLP
Població	:	Reus

4. DADES DEL PROJECTE

4.1. AUTOR/S DEL PROJECTE

Autor del projecte	:	Albert Rebull Anguera
Titulació	:	Enginyer Tècnic de Mines
Col·legiat núm.	:	1144
Despatx professional	:	CIG Enginyeria SLP
Població	:	Reus

4.2. COORDINADOR DE SEGURETAT DURANT L'ELABORACIÓ DEL PROJECTE

Coordinador de S & S designat pel promotor	:	Albert Rebull Anguera
Titulació	:	Enginyer Tècnic de Mines
Col·legiat núm.	:	1144
Despatx professional	:	CIG Enginyeria SLP
Població	:	Reus

4.3. TIPOLOGIA DE L'OBRA

Obres de millora en l'estació depuradora d'aigües residuals de Reus.

4.4. SITUACIÓ

Emplaçament	:	Camí de la carretera vella de Salou
Carrer,plaça	:	En el camí de la carretera vella de Salou des de la intersecció giratòria de la C-14 i Avinguda de Salou.
Població	:	Reus

4.5. COMUNICACIONS

Carretera : C-14, N-420, T-11, Camí Mas de Valls

4.6. SUBMINISTRAMENT I SERVEIS

Clavegueram en alta pel fons del barranc

4.7. LOCALITZACIÓ DE SERVEIS ASSISTENCIALS, SALVAMENT I SEGURETAT I MITJANS D'EVACUACIÓ

Als plànols del present estudi s'indica tots els punts d'assistència, seguretat i comunicacions pròxims a l'obra.

4.8. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DEL PROJECTE

El Pressupost d'Execució Material (PEM) estimat de referència per aquest projecte, inclosa la Seguretat i Salut complementària, Despeses Generals i Benefici Industrial, és de 1.254.488,70 €

4.9. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini estimat de duració dels treballs d'execució de l'obra és de 12 mesos.

4.10. MÀ D'OBRA PREVISTA

L'estimació de mà d'obra en punta d'execució és de 15 persones i 8 persones en tasques habituals.

4.11. OFICIS QUE INTERVENEN EN EL DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA

Cap de colla
Oficial 1a
Oficial 1a paleta
Oficial 1a muntador
Ajudant
Manobre

4.12. TIPOLOGIA DELS MATERIALS A UTILITZAR A L'OBRA

ACER EN BARRES CORRUGADES
CIMENTS
CLAUS
ELEMENTS MODULARS PER A ESTREBADES I APUNTALAMENTS
ENCOFRATS ESPECIALS I CINDRIS
FILFERROS
FORMIGONS SENSE ADDITIUS
GEOTÈXTILS
GRAVES
LLATES
MALLES ELECTROSOLDADES
MATERIALS AUXILIARS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS
MATERIALS AUXILIARS PER A POUS DE REGISTRE
MATERIALS PER A POUS DE REGISTRE CIRCULARS
MORTERS AMB ADDITIUS
PEDRES PER A FORMACIÓ D'ESCULLERES
PLANXES I PERFILS D'ACER
PUNTALS
SORRES
TAULERS
TAULONS
TERRES
TUBS DE FORMIGÓ ARMAT PREFABRICATS

4.13. MAQUINÀRIA PREVISTA PER A EXECUTAR L'OBRA

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
Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent
Minicarregadora sobre pneumàtics, amb accessori retroexcavador de 60 cm d'amplària
Excavadora-carregadora de 110 hp, tipus CAT-212 o equivalent
Corró vibratori autopropulsat de 10 a 12 t
Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)
Camió cisterna de 6000 l
Grua autopropulsada de 12 t
Vibrador intern de formigó
Moto serra per a la tala d'arbres
Equip de personal i maquinària per a clavament horitzontal de tub de 1800 mm de diàmetre nominal, amb empenta de cric hidràulic amb excavació mitjançant capçal retroexcavadora i extracció de terres en vagonetes, en terreny compacte
Grup electrogen de 20 a 30 kVA

4.14. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS

Es realitzarà la coordinació d'activitat empresarials (CAE) amb l'empresa explotadora del servei de sanejament en alta de l'EDAR.

5. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

5.1. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA PROVISIONAL D'OBRA

Per la tipologia d'obra no serà necessària la contractació d'un subministrament provisional d'electricitat, donat que l'obra es troba en la mateixa planta de l'EDAR i s'utilitzarà l'instal.lació existent.

5.2. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA PROVISIONAL D'OBRA

Per la tipologia d'obra no serà necessària, donat que l'obra es troba en la mateixa planta de l'EDAR i s'utilitzarà l'instal.lació existent.

5.3. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT

Per la tipologia d'obra no serà necessària, donat que l'obra es troba en la mateixa planta de l'EDAR i s'utilitzarà l'instal.lació existent.

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.
- 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 principis bàsics per l'emplaçament dels extintors, són:

- Els extintors manuals es col·locaran, dins a les casetes d'obra o prop dels fronts de treball i sempre visibles. El contractista realitzarà un plànol amb la distribució dels extintors i tenint en compte l'avanç de l'obra. Aquest plànol serà de coneixement per tot el personal que intervingui a l'obra.
- 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 als fronts de treball i sempre en llocs de fàcil visibilitat i accés. En obres a cel obert, tota la maquinària disposarà d'extintor, a més l'encarregat de l'obra en disposarà un a cada front de treball.

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 bon funcionament 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.

Per l'execució d'aquesta obra, es disposarà de les instal·lacions del personal que ja compta la planta per al seu personal.

6.1. LOCAL D'ASSISTÈNCIA A ACCIDENTATS

Al ser una obra amb un índex inferior d'ocupació de 25 persones, podrà ser suficient disposar d'una farmaciola portàtil. El manteniment i vigilància d'aquesta la realitzarà el recurs preventiu de l'obra.

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.

A més, es disposarà d'una farmaciola portàtil amb el contingut 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, aquesta partida no es abonable en matèria de seguretat i salut. a les obres.

7. ÀREES AUXILIARS

7.1. ZONES D'APILAMENT. MAGATZEMS

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

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:

- 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.
- Nom comú, si és el cas.
- Concentració de la substància, si és el cas. Si és tracta d'un preparat, el nom químic de les substàncies presents.
- Nom, direcció i telèfon del fabricant, importador o distribuïdor de la substància o preparat perillós.
- Pictogrames i indicadors de perill, d'acord amb la legislació vigent.
- Riscos específics, d'acord amb la legislació vigent.
- Consells de prudència, d'acord amb la legislació vigent.
- El número CEE, si en té.
- 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. CONDICIONS DE L'ENTORN

Ocupació del tancament de l'obra

S'entén per àmbit d'ocupació el realment afectat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

Cal tenir en compte que, en aquest tipus d'obres, l'àmbit pot ser permanent al llarg de tota l'obra 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, a fi de permetre la circulació de vehicles i vianants o l'accés a edificis i guals.

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.

Situació de casetes i contenidors

Es col·locaran, preferentment, a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra.

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".

10.1. SERVEIS AFECTATS

Els Plànols i d'altra documentació que el Projecte incorpora la documentació, relativa 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.

10.2. CARACTERÍSTIQUES DE L'ENTORN

L'obra es desenvolupa dins la planta EDAR de Reus.

11. UNITATS CONSTRUCTIVES

ENDERROCS
- ENDERROCS D'ELEMENTS SOTERRATS A POCA FONDÀRIA
- ENDERROCS O ARRENCADA D'ELEMENTS

MOVIMENTS DE TERRES
- REBAIX DE TERRENY SENSE I AMB TALUSSOS, I PRETALL EN TALUSSOS I REPOSICIÓ EN DESMUNT
- EXCAVACIÓ DE RASES I POUS
- REBLIMENTS SUPERFICIALS, TERRAPLENS / PEDRAPLENS
- CÀRREGA I TRANSPORT DE TERRES O RUNES

FONAMENTS I ESTRUCTURES
- SABATES, ALÇATS, COBERTES I MURS. ENCOFRATS, FORMIGONATS I COL□LOCACIÓ D'ARMADURA ESTRUCTURAL

PAVIMENTS
- PAVIMENTS AMORFS (FORMIGÓ, SUBBASES, TERRA, SAULÓ, BITUMINOSOS I REGS)
- PECES (PEDRA, CERÀMICA, MORTER, ETC.)

PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ
- COL.LOCACIÓ DE BARANES, SENYALS AMB SUPORTS METÀL.LICS I TANCAMENTS EXTERIORS

INSTAL.LACIONS DE DRENATGE, D'EVACUACIÓ I CANALITZACIONS
- ELEMENTS COL□LOCATS SUPERFICIALMENT (DESGUASSOS, EMBORNALS, BUNERES, ETC.)
- ELEMENTS SOTERRATS (CLAVEGUERONS, POUS, DRENATGES)

INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES
- INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES BAIXA TENSIÓ

VÀLVULES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ

EDIFICACIÓ:
- PALETERIA, REVESTIMENTS, SERRALLERIA I PINTURA

12. 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).

12.1. PROCEDIMENTS D'EXECUCIÓ

Totes les obres vénen definides al document núm. 2, Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques Particulars i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

Tot i que els aspectes a examinar per a configurar cadascun dels procediments d'execució, hauran de ser desenvolupats pel Contractista i descrits en el Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

En tot cas, 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).

12.2. ORDRE D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

Els treballs, descrits en l'apartat anterior, estan definits en l'annex 12 Pla de treballs del present projecte.

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.

12.3. DETERMINACIÓ DEL TEMPS EFECTIU DE DURACIÓ. PLA D'EXECUCIÓ

Per a la programació del temps material, necessari per al desenvolupament dels distints talls de l'obra, s'han tingut en compte els següents aspectes:

LLISTA D'ACTIVITATS	:	Relació d'unitats d'obra.
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.

De les dades així obtingudes, s'ha establert, en fase de projecte, un programa general orientatiu, en el qual s'ha tingut en compte, en principi, tan sols les grans unitats (activitats significatives), i un cop encaixat el termini de durada, s'ha realitzat la programació previsible, reflectida en un cronograma de desenvolupament.

El Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut 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.

13. 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 d'octubre) „Reglas generales de seguridad para máquinas" (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.

14. MEDIAMBIENT LABORAL

14.1. AGENTS ATMOSFÈRICS

Els principals agents atmosfèrics que poden afectar a l'obra són la calor amb molta humitat, en època d'estiu, forts vents de nord-est i pluges en època de tardor i primavera, i bastant fred i gelades, en època d'hivern.

Per afrontar aquest agents els treballadors hauran de disposar del EPI's convenients per cada situació.

14.2. IL·LUMINACIÓ

Encara que la generalitat dels treballs de construcció es realitzen amb llum natural, hauran de tenir-se 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.

Les intensitats mínimes d'il·luminació artificial en la zona de l'obra seran els següents:

25-50 lux : En patis de llums, galeries i altres llocs de pas en funció de l'ús ocasional - habitual.

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.

14.3. 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, que hauran de ser adequadament tractades al Pla de Seguretat i Salut pel contractista, per a la prevenció dels riscos produïts pel soroll seran, en ordre d'eficàcia:

1er.- Supressió del risc en origen.

2on.- Aïllament de la part sonora.

3er.- 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

14.4. 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 pneumoconiosis. 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:

$$C = \frac{10}{\%\ Si\ O_2 + 2}\ mg / m^3$$

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 més a més dels Equips de Protecció Individual necessaris, com màscares i ulleres contra la pols, convé adoptar les següents 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 semi autònoms 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.

14.5. 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:

1er.- Retirada dels objectes i coses innecessàries.

2on.- Emplaçament de les coses necessàries en el seu respectiu lloc d'apilament.

3er.- Normalització interna d'obra dels tipus de recipients i plataformes de transport de materials a granel. Pla de manutenció intern d'obra.

4art.- Ubicació dels baixants de runes i recipients per a apilament de residus i la seva utilització. Pla d'evacuació de residus.

5è.- Neteja de claus i restes de material d'encofrat.

6è.- Desallotjament de les zones de pas, de cables, mànegues, fleixos i restes de matèria. Il·luminació suficient.

7è.- Retirada d'equips i ferramentes, descansant simplement sobre superfícies de suport provisionals.

8è.- Drenatge de vessaments en forma de tolls de carburants o greixos.

9è.- Senyalització dels riscos puntuals per falta d'ordre i neteja.

10è.- Manteniment diari de les condicions d'ordre i neteja. Brigada de neteja.

11è.- 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.

14.6. 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:

j) 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.

k) 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:

- Amb làsers de la classe IIIa (< 5 mW), s'ha de prevenir únicament la visió directa del raig.
- 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.
- 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.

- 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.
- Qualsevol exposició accidental que suposi impacte en els ulls, haurà de ser registrada i comunicada al departament mèdic.
- 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:

  - 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.
  - Els raigs làser reflectits poden ser tant perillosos com els directes, i per tant, hauran d'eliminar-se les superfícies reflectants i polides.
  - 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.
  - 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.
  - 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:

- Qualsevol operació de manteniment haurà de dur-se solament si la força està desconnectada.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

14.7. 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:

- Detecció de defectes de soldadura o esquerdes en canonades, estructures i edificis.
- Control de densitats "in situ" pel mètode nuclear.
- Control d'irregularitats en el nivell d'omplenat de recipients o grans dipòsits.
- 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:

- Les instal·lacions on es realitzin exàmens de maletes i embalums en els aeroports; detecció de cartes bomba.
- Les instal·lacions mèdiques on es realitzin pràctiques de teràpia, mitjançant radiacions ionizants.
- 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.
- 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".
- Les instal·lacions d'ús industrial on es tracti o manipuli material radioactiu.
- Els acceleradors de partícules o d'investigació o d'ús industrial.
- Les instal·lacions i equips per a gammagrafía o radiografia industrial, sigui mitjançant l'ús de fonts radioactius o equips emissors de raig X.
- Els dipòsits de residus radioactius, tant transitoris com definitius.
- Les instal·lacions on es produeixin, fabriqui, repari o es faci manutenció de fonts o equips generadors de radiacions ionitzants.
- 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.
- Estimació de l'antiguitat de substàncies, emprant el carboni-14 o altres isòtops, com l'argó-40 o el fòsfor-32.
- 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.

15. MANIPULACIÓ DE MATERIALS

Tota manutenció de material comporta un risc, per tant, des del punt de vista preventiu, s'ha de tendir a 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:

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, és dir el primer i més accessible.
- Lliurar el material, no tirar-lo.
- 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.
- Utilitzar guants de treball i calçat de seguretat amb puntera metàl·lica i embuatada en empenya i turmells.
- 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.
- S'utilitzaran les ferramentes i mitjans auxiliars adequats per al transport de cada tipus de material.
- 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.
- 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:

- Automatització i mecanització dels processos.
- Mesures organitzatives que eliminin o minimitzin el transport.

Adoptar Mesures preventives quan no es pugui evitar la manipulació com:

- Utilització d'ajudes mecàniques.
- Reducció o redisseny de la càrrega.
- Actuació sobre l'organització del treball.
- Millora de l'entorn de treball.

Dotar als treballadors de la formació i informació en temes que incloguin:

- Ús correcte de les ajudes mecàniques.
- Ús correcte dels equips de protecció individual.
- Tècniques segures per a la manipulació de càrregues.
- Informació sobre el pes i centre de gravetat.

<u>Els principis bàsics de la manutenció de materials</u>

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.

16. 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

17. 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

18. CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

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

19. 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:

l) 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.

m) Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament es considerin perillosos o amb riscos especials.

n) 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.*

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
ENDERROCS D'ELEMENTS SOTERRATS A POCA FONDÀRIA
MOVIMENTS DE TERRES
EXCAVACIÓ DE RASES I POUS
MANTELLS D'ESCULLERA CAREIXADA
FONAMENTS
ESTREBADES I APUNTALAMENTS
ESTRUCTURES
ESTRUCTURES DE FORMIGÓ IN SITU

(ENCOFRATS/ARMADURES/FORMIGONAMENT/ANCORATGES I TESAT)

IMPERMEABILITZACIONS - AÏLLAMENTS I JUNTS

IMPERMEABILITZACIÓ DE MURS DE CONTENCIÓ O SUPERFÍCIES PLANES

INSTAL.LACIONS DE DRENATGE, D'EVACUACIÓ I CANALITZACIONS

ELEMENTS SOTERRATS (CLAVEGUERONS, POUS, DRENATGES)

CANONADES PER A GASOS I FLUIDS

TUBS MUNTATS SUPERFICIALMENT

TUBS MUNTATS SOTERRATS

20. 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 balisament 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.

21. CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA

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 i definits en el present ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT, plànols A09F2 i A09F3.

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

21.1. NORMES DE POLICIA

- ***Control d'accessos***

Una vegada establerta la delimitació del perímetre de l'obra, conformats els tancaments i accessos per els vianants i de 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, per les pròpies circumstàncies de l'obra,

el contractista, al menys haurà de garantir, l'accés controlat a les instal·lacions d'ús comú de l'obra, i haurà d'assegurar que les entrades a l'obra estiguin senyalitzades, i que quedin tancades les zones que puguin presentar riscos

- ***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.

21.2. ÀMBIT D'OCUPACIÓ DE LA VIA PÚBLICA

No s'ocupa.

21.3. TANCAMENTS DE L'OBRA QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC

La via publica quedarà lliure d'elements d'obra, i tant els tancament com les instal·lacions de salubritat i confort del personal s'ubicaran en terrenys privats temporalment expropiats.

- ***Accés a l'obra***

Portes	Les tanques 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.

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.

21.4. NETEJA I INCIDÈNCIA SOBRE L'AMBIENT QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC

a. ***Neteja***

Els contractistes netejaran i regaran diàriament 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 i cal no fer abocament al terreny, cal fer-ho en un contenidor i despres gestionar el residu a abocador autoritzat.

b. ***Sorolls. Horari de treball***

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.

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.

c. ***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.

21.5. 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.

21.6. CIRCULACIÓ DE VEHICLES I VIANANTS QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC

d. ***Senyalització i protecció***

Si el pla d'implantació de l'obra comporta la desviació del trànsit rodat o la reducció de vials de circulació, s'aplicaran les mesures definides a la Norma de Senyalització d'Obres 8.3-

Està prohibida la col·locació de senyals no autoritzades pels Serveis Municipals.

Es col.ocaran abalisament lluminós en les proximitats de l'obra.

e. ***Dimensions mínimes d'itineraris i passos per a vianants***

Es respectaran les següents dimensions mínimes:

- L'amplada mínima d'itineraris o de passos per a vianants serà d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m).

– ***Elements de protecció***

Pas vianants	Tots els passos de vianants que s'hagin d'habilitar es protegiran, pels dos costats, amb tanques o baranes resistents, ancorades o enganxades a terra, d'una alçada mínima d'un metre (1 m) amb travesser intermedi i entornpeus de vint centímetres (0,20 m) a la base. L'alçada de la passarel·la no sobrepassarà els quinze centímetres (0,15 m). Els elements que formin les tanques o baranes seran preferentment continus. Si són calats, les separacions mínimes no podran ser superiors a quinze centímetres (015 m).
Forats i rases	Si els vianants han de passar per sobre els forats o les rases, es col·locaran xapes metàl·liques fixades, de resistència suficient, totalment planes i sense ressalts. Si els forats o les rases han de ser evitats, les baranes o tanques de protecció del pas es col·locaran a 45° en el sentit de la marxa.

– ***Enllumenat i abalisament lluminós***

Els senyals i els elements d'abalisament aniran degudament il·luminats encara que hi hagi enllumenat públic.

S'utilitzarà pintura i material reflectant o fotoluminiscent, tant per a la senyalització vertical i horitzontal, com per als elements d'abalisament.

Els itineraris i passos de vianants estaran convenientment il·luminats al llarg de tot el tram (intensitat mínima 20 lux).

Les bastides de paraments verticals que ocupin vorera o calçada tindran abalisament lluminós i elements reflectants a totes les potes en tot el seu perímetre exterior.

La delimitació d'itineraris o passos per a vianants formada amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, tindran abalisament lluminós en tot el seu perímetre.

– ***Abalisament i defensa***

Els elements d'abalisament i defensa a emprar per passos per a vehicles seran els designats com tipus TB, TL i TD a la Norma de carreteres 8.3 – IC. amb el següent criteri d'ubicació d'elements d'abalisament i defensa:

o) En la delimitació de la vora del carril de circulació de vehicles contigu al tancament de l'obra.
p) En la delimitació de vores de passos provisionals de circulació de vehicles contigus a passos provisionals per a vianants.
q) Per impedir la circulació de vehicles per una part d'un carril, per tot un carril o per diversos carrils, en estrenyiments de pas i/o disminució del número de carrils.
r) En la delimitació de vores en la desviació de carrils en el sentit de circulació, per salvar l'obstacle de les obres.
s) En la delimitació de vores de nous carrils de circulació per a passos provisionals o per a establir una nova ordenació de la circulació, diferent de la que hi havia abans de les obres.

Es col·locaran elements de defensa TD – 1 quan, en vies d'alta densitat de circulació, en vies ràpides, en corbes pronunciades, etc.., la possible desviació d'un vehicle de l'itinerari assenyalat pugui produir accidents a vianants o a treballadors (desplaçament o enderroc del tancament de l'obra o de baranes de protecció de pas de vianants, xoc contra objectes rígids, bolcar el vehicle per l'existència de desnivells, etc..,).

Quan l'espai disponible sigui mínim, s'admetrà la col·locació d'elements de defensa TD – 2.

– ***Paviments provisionals***

El paviment serà dur, no lliscant i sense regruixos diferents dels propis del gravat de les peces. Si és de terres, tindrà una compactació del 90% PM (Pròctor Modificat).

Si cal ampliar la vorera per a pas de vianants per la calçada, es col·locarà un entarimat sobre la part ocupada de la calçada formant un pla horitzontal amb la vorera i una barana fixa de protecció.

21.7. PROTECCIÓ I TRASLLAT D'ELEMENTS EMPLAÇATS A L'OBRA

- Arbres i jardins

Mentre durin les obres es protegirà l'arbrat, els jardins i les espècies vegetals que puguin quedar afectades, deixant al seu voltant una franja d'un (1) metre de zona no ocupada. El contractista vetllarà, perquè els escossells i les zones ajardinades estiguin sempre lliures d'elements estranys, deixalles, escombraries i runa. S'hauran de regar periòdicament, sempre que això no es pugui fer normalment des de l'exterior de la zona d'obres.

22. TREBALLS EN ESPAIS CONFINATS

22.1. CONCEPTES GENERALS

Es coneix per espai confinat un recinte o qualsevol espai amb obertures limitades d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable, on es poden acumular contaminants tòxics o inflamables o que tingui una atmosfera deficient en oxigen, i que no està concebut per a una ocupació continuada per part del treballador.

22.2. CLASSIFICACIÓ

Els espais confinats es poden classificar segons l'amplitud d'0entrada i sortida en:

ESPAIS CONFINATS OBERTS: per la part superior i d'una profunditat que dificulta la ventilació natural: fosses de greixatge de vehicles, dipòsits de desgreixatge, pous i dipòsits oberts.
ESPAIS CONFINATS TANCATS: amb una petita obertura d'entrada i sortida: reactors, tancs d'emmagatzematge, tancs de sedimentació, sales subterrànies de transformadors, gasòmetres, túnels, embornals, galeries de serveis, cellers de vaixells, arquetes subterrànies, cisternes de transport, fosses sèptiques, tremuja de gra.

En funció dels riscs potencials, es classifiquen en:

A. Amb risc imminent per a la vida.
B. Amb perill potencial de lesió no imminent per a la vida.
C. Amb perills normals potencials per al recinte.

22.3. RISCOS DELS ESPAIS CONFINATS

Es pot distingir entre:

- Riscos produïts per l'entorn de treball (condicions pròpies de l'exterior, climatologia, trànsit de vehicles...).
- Riscos deguts a l'espai confinat (accés, dimensió interior i condicions materials de l'espai, tipus d'atmosfera).
- Riscos propis de l'activitat a desenvolupar.

Ris cos per l'exposició a atmosferes perilloses:

1. RISC D'ASFÍXIA PER INSUFICIÈNCIA D'OXIGEN

L'aire conté un 21 % d'oxigen. Si aquesta concentració es redueix, és quan es produeixen símptomes d'asfíxia que s'agreugen a mesura que disminueix aquest percentatge. L'asfíxia és conseqüència de la falta d'oxigen i aquesta sorgeix bàsicament per dues raons; o bé es consumeix l'oxigen o bé hi ha un desplaçament d'aquest per part d'altres gasos.

A la taula següent s'indica la relació entre les diferents concentracions d'oxigen que podem trobar i les seves conseqüències.

[o_2]	EFECTES FISIOLÒGICS
21 %	Concentració normal d'oxigen a l'aire.
19 %	Amb exercici moderat, elevació del volum respiratori.
18 %	Acceleració ritme respiratori. Problemes de coordinació muscular.
17 %	Dificultat respiratòria, símptomes de malestar, risc de pèrdua de coneixement sense signe precursor.
14 a 16 %	Augment del ritme respiratori i cardíac. Mala coordinació muscular. Fatiga ràpida. Limitació de les capacitats físiques i psíquiques. Respiració intermitent.
11 a13 %	Perill imminent per a la vida. Ràpida pèrdua de coneixement i mort. Sensació de calor a cara i membres.
6 a 10 %	Nàusees, vòmits, paràlisi, pèrdua de consciència i mort en pocs minuts.
Menys de 6 %	Respiració espasmòdica, moviments convulsius, parada respiratòria, mort en pocs minuts.
0 %	Inconsciència en dues inhalacions, mort en pocs minuts.

2. RISC D'EXPLOSIÓ O INCENDI

En un espai confinat es pot crear amb molta facilitat una atmosfera inflamable. Aquest fet pot ser degut a moltes causes com ara l'evaporació de dissolvents de pintura, restes de líquids inflamables, reaccions químiques, moviment de gra de cereals, pinsos, etc., sempre que existeixi gas, vapor o pols combustible a l'ambient i la seva concentració estigui compresa entre els seus límits d'inflamabilitat.

A efectes de seguretat, es considera que un espai confinat és molt perillós si hi ha concentració de substància inflamable per damunt del 25% del límit inferior d'inflamabilitat, atès que és factible que es produeixin variacions de la concentració ambiental per raons diverses.

3. RISC D'INTOXICACIÓ PER INHALACIÓ DE CONTAMINANTS

La concentració a l'aire de productes tòxics per damunt de determinats límits d'exposició pot produir intoxicacions agudes o malalties. Les substàncies tòxiques que es poden trobar en un recinte confinat poden ser gasos, vapors o pols fina en suspensió a l'aire.

L'aparició d'una atmosfera tòxica pot tenir orígens diversos, bé sigui per existir el contaminant o per generar-se en fer la feina a l'espai confinat. La intoxicació en aquest tipus de feines serà aguda quan la concentració que la produeix és alta. Si la concentració és baixa, les conseqüències són difícils de detectar a causa de la durada limitada d'aquest tipus de treballs. Si són repetitius, poden donar lloc a malalties professionals.

A títol orientatiu, es recomana consultar els valors CL50 (concentracions letals amb rates), concentració de contaminant a l'aire que genera la mort del 50% d'una mostra de rates de característiques determinades en un temps d'exposició de 4 minuts, i els valors VLA-EC, que són les concentracions màximes admissibles per una determinada substància per un temps d'exposició de 15 minuts, a partir dels quals és possible la generació d'efectes aguts.

22.4. MESURES PREVENTIVES PER ELIMINAR O CONTROLAR ELS RISCOS IDENTIFICATS

RISC D'ASFÍXIA PER INSUFICIÈNCIA D'OXIGEN I/O D'INTOXICACIÓ PER INHALACIÓ DE CONTAMINANTS:

- Coordinar l'acció a realitzar amb l'empresa privada o pública que sigui propietària o gestora de la instal·lació.
- Mesurar i avaluar, de forma continuada, abans, durant i després de l'estada a l'espai confinat les condicions d'oxigen i toxicitat de l'atmosfera interior i adoptar les mesures preventives adients (ventilació forçada, utilització d'equips de respiració assistida, utilització d'equips fi).

RISC D'INCENDI I EXPLOSIÓ

- Coordinar l'acció a realitzar amb l'empresa privada o pública que sigui propietària o gestora de la instal·lació.
- Mesurar i avaluar, de forma continuada, abans, durant i després de l'estada a l'espai confinat les condicions de 'atmosfera inflamable o explosiva i adoptar les mesures preventives adients (ventilació forçada, utilització d'equips de treball ATEX –d'ús compatible amb la presència d'atmosferes explosives-).
- Disposar de mitjans d'extinció d'incendis en cas d'haver-se identificat el risc.

PERMÍS DE TREBALL EN ESPAI CONFINAT

El permís de treball és un document escrit que pretén que les accions a portar a terme siguin avaluades, perfectament planificades i programades en el temps, així com definir de forma explícita l'acció i els recursos humans i materials necessaris per portar-les a terme amb l'objectiu de garantir la seguretat dels treballadors que intervinguin.

22.5. PROTOCOL DE SEGURETAT PER ACTUACIONS EN ESPAIS CONFINATS

1) Avaluar la feina a desenvolupar. Avaluar l'espai i l'atmosfera interior.
2) Coordinar l'acció a realitzar amb l'empresa privada o pública que sigui propietària o gestora de la instal·lació on es desenvoluparà la feina.
3) Planificar i programar el temps d'ocupació de l'espai confinat amb les tasques a realitzar.
4) Definir el nombre de treballadors i de persones que actuen com a recursos preventius que portaran a terme les feines, així com la seva distribució interior-exterior.
5) Definir els equips de protecció individual i col·lectiva amb què comptaran els treballadors.
6) Definir els equips de control de l'atmosfera interior de l'espai confinat que es faran servir (monitoratge individual continu, sondes fi amb control extern, fórmules mixtes...).
7) Establir quins seran els canals de comunicació emprats: interior-interior, interior-exterior i exterior-exterior.
8) Tenir previstos i definir tots els motius que poden generar una emergència.
9) Elaborar un permís de treball adequat a la feina a desenvolupar.
10) Autoritzar el personal que realitzarà la feina dins l'espai confinat.
11) Formar el personal sobre la utilització dels equips de protecció individual i col•lectiva, dels equips de mesurament de l'atmosfera interior, dels equips de comunicació emprats i dels equips d'extinció d'incendis disponibles.
12) Formar el personal sobre emergències, primers auxilis i auto-rescat.

22.6. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL BÀSICS

- Casc de seguretat: protegeix contra caigudes d'objectes sobre el cap o contra cops amb elements fixes o mòbils.
- Ulleres i pantalles facials: protegeixen contra projeccions de partícules amb velocitat o contra esquitxades líquides.
- Guants de seguretat: protegeixen contra riscos mecànics – talls, cops-, contra el contacte amb productes químics, contra el risc biològic, o contra el fred i la calor.
- Calçat de seguretat: impermeable, amb sola antilliscant, contra perforació, de protecció contra la calor, el fred, el contacte amb productes químics...
- Roba de seguretat: d'alta visibilitat; de protecció contra riscos biològics; contra el contacte amb productes químics; contra l'abrasió; com a aïllant del fred o de la calor; amb característiques impermeables.
- Equips de protecció respiratòria. N'hi ha de diversos tipus:
    1. Mascaretes autofiltrants contra partícules o contra gasos o vapors tòxics.
    2. Equips semiautònoms amb aportació d'aire fresc.
    3. Equips autònoms d'oxigen químic, amb ampolla d'aire comprimit...
- Dispositius anticaigudes: arnés i bagues de seguretat, absorbidors d'energia, bloquejadors.
- Dispositius per l'ascens o el descens de persones: ascensors manuals o "jumars", estreps, descensors, bloquejadors.



1. Sistema de retenció anticaigudes
2. Trípode amb sistema recuperador
3. Senyalització exterior i protecció perimetral
4. Equips de comunicació
5. Mesurador de gasos per control d'atmosfera interior
6. Equips de protecció respiratòria
7. Mitjans de ventilació / extracció

23. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ

23.1. 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:

a) Caiguda al mateix nivell.

b) Caiguda en alçada.

c) Atropellaments.

d) Col·lisions amb obstacles a la vorera.

e) Caiguda d'objectes.

f) Picades d'insectes.

23.2. 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:

- Muntatge de tanca metàl·lica a base d'elements prefabricats de 2 m. d'alçada, separant el perímetre de l'obra, de les zones de trànsit exterior.
- Per a la protecció de persones i vehicles que transitin pels carrers limítrofs, s'instal·larà un passadís d'estructura consistent en l'assenyalament, que haurà de ser òptic i lluminós a la nit, per a indicar el gàlib de les proteccions al tràfic rodat. Ocasionalment es podrà instal·lar en el perímetre de la façana una marquesina en voladís de material resistent.
- En funció del nivell d'intromissió de tercers a l'obra, es pot considerar la conveniència de contractar un servei de control d'accessos a l'obra, a càrrec d'un Servei de Vigilància patrimonial, expressament per a aquesta funció.

24. PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS

Els principals riscos catastròfics considerats com remotament previsibles per aquesta obra són:

a) Incendi, explosió i/o deflagració.

b) Inundació.

c) Col·lapse estructural per maniobres fallides.

d) Atemptat patrimonial contra la Propietat i/o contractistes.

e) Enfonsament de càrregues o aparells d'elevació.

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.

25. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS

Una vegada executada l'obra i en servei, es preveu que els riscos seran molt baixos en tasques de manteniment, donat que el personal que l'executarà serà qualificat i preparat amb formació especifica per al seu treball. A mode general, les tasques de manteniment es centraran en la precaució de senyalitzar la zona a treballar i arribar els medis de protecció individuals adequats, per dur a terme activitats de manteniment com **són la neteja, inspecció i el manteniment de totes les instal.lacions de la estació depuradora**. La prevenció per aquests riscs són com prevenció col.lectiva la senyalització de la zona de treball. Com a mitjans de protecció més eficaces per al treballador ens podem remetre als medis de protecció individual, com són els:

- Cascs
- Guants d'ús general
- Guants de goma (atendre especificacions, mesura preventiva covid-19)
- Botes d'aigua
- Botes de seguretat de lona
- Botes de seguretat de cuir
- Granotes de treball
- Ulleres contra impactes i antipols
- Caretes antipols
- Protectors auditius
- Roba reflectant
- Mascaretes FFP2 i FFP3 (atendre especificacions, mesura preventiva covid-19)
- Impermeables

26. COVID-19

Davant la incertesa i la inquietud que genera el reinici de l'activitat en el sector de la construcció, el CSCAE i el CGATE, i amb la col•laboració d'experts de ASEMAS, han elaborat un document amb recomanacions que pretenen servir d'orientació a empreses, treballadors i professionals i tècnics col•legiats implicats en el procés edificatori en l'aplicació de les mesures de seguretat i salut en les obres per evitar el risc de contagi del coronavirus. Es tracta de mesures orientatives que, en cap cas, pretenen substituir les normes i protocols dictats per les autoritats competents per frenar la ràpida propagació de l'Covid-19.

RECOMANACIONS DE SUPORT A LES ACTUACIONS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ COM CONSEQÜÈNCIA DE LA CRISI SANITÀRIA PROVOCADA PEL COVID-19

L'Organització Mundial de la Salut va elevar el 11 de març de 2020 la situació d'emergència de salut pública ocasionada pel COVID-19 a pandèmia internacional. La rapidesa en l'evolució dels fets, a escala nacional i internacional, va requerir l'adopció de mesures excepcionals per fer front a aquesta conjuntura, declarant-se l'estat d'alarma al nostre país per mitjà de Reial Decret 463/2020 de 14 de març.

Aquesta norma va establir limitacions a la lliure circulació de les persones, així com importants mesures de contenció de l'activitat econòmica. Tot i que el RD 463/2020 i la seva posterior modificació a través de l'RD 465/2020 de 17 de març, no imposava la paralització de l'activitat en el sector de la construcció, la veritat és que moltes obres van ser paralitzades o es va reduir dràsticament la seva activitat davant la dificultat per part dels agents involucrats d'establir mesures de seguretat i salut que garantissin la salut de totes les persones que intervenen en el procés edificatori.

Aquesta disminució de l'activitat de construcció es va veure incrementada amb l'aprovació de el Reial Decret Llei 10/2020, de 29 de març de 2020, pel qual es va regular un permís retribuït recuperable per a les persones treballadores per compte aliè que no prestessin serveis essencials, tot això amb la finalitat de reduir la mobilitat de la població en el context de la lluita contra el COVID-19. La impossibilitat d'acudir a les obres per part dels treballadors per compte d'altri excepte en situacions excepcionals regulades en el propi RDL, va portar com a conseqüència la suspensió temporal de l'activitat en la majoria de les obres que es mantenien obertes.

No obstant, d'acord amb el que disposa l'art. 2, les mesures excepcionals contemplades en el RDL estenen els seus efectes entre el 30 de març i el 9 d'abril, ambdós inclosos, de manera que transcorregut aquest termini, els treballadors per compte d'altri podran tornar a exercir la seva activitat laboral en els mateixos termes establerts en el Reial Decret

463/2020 pel qual es va declarar l'estat d'alarma, el que implicarà un reinici de l'activitat en el sector edificatori, sempre complint els protocols de seguretat i salut dictats per les autoritats competents.

És en aquest context de represa de l'activitat de construcció previst a partir de el 10 d'abril en el qual el Consell Superior de Col•legis d'Arquitectes d'Espanya i el Consell General de l'Arquitectura Tècnica d'Espanya han elaborat conjuntament el present document pel qual es estableixen una sèrie de recomanacions de suport a les actuacions en matèria de seguretat i salut en obres de construcció com a conseqüència de la crisi de salut pública provocada pel COVID 19.

Aquest document de recomanacions pretén servir d'orientació per als agents i treballadors que intervenen en el procés edificatori, intentant facilitar la tasca d'aplicar en l'obra les mesures de seguretat i salut que resultin més eficaços per evitar el risc de contagi al centre de treball. En conseqüència, s'ha d'entendre que és un document orientatiu d'actuació que en cap cas substitueix les normes i protocols que es dicten per les autoritats competents, en particular, el PROCEDIMENT D'ACTUACIÓ PER ALS SERVEIS DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS DAVANT L'EXPOSICIÓ AL SARS-CoV-2, de 30 de març de 2020, publicat pel Ministeri de Sanitat, i que es troba en tot moment subjecte per tant a les mesures que es puguin adoptar per les autoritats esmentades en funció de la conjuntura tan excepcional i canviant en la qual ens trobem

Així, les recomanacions de suport a les actuacions en matèria de seguretat i salut en obres de construcció com a conseqüència de l'emergència de salut pública provocada pel COVID-19 que proposen els signants són les que s'inclouen a **l'ANNEX Nº1: MESURES PREVENTIVES COVID- 19**, que s'adjunta a aquesta memòria, juntament amb el document **"DIRECTRICES DE BUENAS PRÁCTICA EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE CONTAGIOS DEL SARS-COV-2, de data 26 d'abril de 2020, elaborat per l' Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), pels Ministeris de Sanitat i de Treball i Economia Social.**

27. SIGNATURES

Reus, desembre 2020

El redactor de l'ESS

Albert Rebull Anguera
Eng. T. de Mines

APÈNDIX 1. FITXES D'ACTIVITATS-RISC-AVALUACIÓ-MESURES (SOLS PDF)

APÈNDIX Nº1: FITXES D'ACTIVITATS-RISC-AVALUACIÓ-MESURES

G01 ENDERROCS
G01.G01 ENDERROCS D'ELEMENTS SOTERRATS A POCA FONDARIA

DEMOLICIÓ PER MITJANS MANUALS, MECÀNICS I/O EXPLOSIUS, DE FONAMENTS, PAVIMENTS I ELEMENTS A POCA FONDARIA

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** SOBRE ELEMENTS A DEMOLIR PER DIFICULTAT ALS ACCESSOS	2	2	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** TERRENY IRREGULAR. MATERIAL MAL APLEGAT	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ I MANTENIMENT DE MATERIALS I EINES	2	2	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** MATERIALS MAL APLEGATS	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** AMB EINES MANUALS O MECÀNIQUES	3	1	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** AMB DESTROSSA DE MATERIAL. TALL OXIACETILÈNIC. TALL PER RADIAL	2	2	3
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES **Situació:** TERRENY IRREGULAR	2	3	4
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** POLS	2	1	2
20	EXPLOSIONS **Situació:** OXIACETILÈ. EMANACIÓ DE GASOS	1	3	3
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:**	2	2	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS **Situació:** MAQUINÀRIA	3	1	3
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS **Situació:** MAQUINÀRIA	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000033	Sol·licitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000045	Formació	10 /12
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000054	Ús de recolzaments hidràulics	12
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /26 /27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000082	Aïllament del procés	17
I0000094	Revisió periòdica dels equips de treball	20
I0000095	Impedir el contacte de l'acetilè amb el coure	20
I0000096	No fumar	20
I0000099	Establir una zona de protecció de radi 10 m, en treballs de soldadura i tall amb serra radial	20
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27

G02 MOVIMENTS DE TERRES
G02.G01 REBAIX DE TERRENY SENSE I AMB TALUSSOS, I PRETALL EN TALUSSOS I RETALUSSAT EN DESMUNT

EXCAVACIÓ DE TERRENY MITJANÇANT LA FORMACIÓ O NO DE TALUSSOS ESTABLES

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** REALITZACIÓ DE TALUSSOS I DESMUNTS DE MES DE 2 m. ACCÈS A LA ZONA DE TREBALL	2	1	2
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS D'OBRA IRREGULARIDAD DEL AREA DE TREBALL ACCÉS A L'EXCAVACIÓ	2	1	2

3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT **Situació:** INESTABILITAT EN TALUSSOSS DE FORTA PENDENT TREBALLS EN RASES	2	2	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** IRREGULARITAT DE LA ZONA DE TREBALL ACCÈS ALS TALLS	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** MOVILITAT DE LA MAQUINÀRIA	2	2	3
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES **Situació:** IRREGULARITAT DE LA ZONA DE TREBALL, ZONES DE PAS BASES NIVELADES PER RECOLZAMENTS HIDRÀULICS	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** TREBALLS I MANIPULACIÓ MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS ALS EXTERIORS	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** EXISTÈNCIA D'INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES SOTERRADES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** POLS GENERAT EN LA EXCAVACIÓ I EN LES ZONES DE PAS	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** MAQUINÀRIA PRESENT EN OBRA	2	2	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS **Situació:** MAQUINÀRIA	2	1	2
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS **Situació:** MAQUINÀRIA	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1 /10 /12
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000023	Sol·licitar dades de les característiques físiques de les terres	3
I0000024	Execució de treballs a l'interior de rases per equips	3
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	12 /13
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	10 /12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000054	Ús de recolzaments hidràulics	12
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14 /26
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27

G02.G0 EXCAVACIÓ DE RASES I POUS
3

EXCAVACIÓ DE RASES I POUS MITJANÇANT MITJANS MANUALS I/O MECÀNICS AMB O SENSE ENTIBACIÓ

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** ACCÈS FONS D'EXCAVACIÓ CIRCULACIÓ PERIMETRAL DE LA RASA	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** IRREGULARITAT DE LA ZONA DE TREBALL APLEC DE MATERIAL	2	2	3
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT **Situació:** ESTABILITAT DE L'EXCAVACIÓ COL·LOCACIÓ DE L'ESTINTOLAMENT	2	3	4
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** IRREGULARITAT SUPERFÍCIE DE TREBALL	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** EINES MANUALS I/O MECÀNIQUES	2	2	3
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES **Situació:** ESTABILITAT DE LA MAQUINÀRIA RECOLZAMENTS HIDRÀULICS ZONES DE PAS DELIMITADES	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** TREBALLS MANUALS D'EXCAVACIÓ I EXTRACCIÓ DE TERRES	1	2	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** EXISTÈNCIA D'INSTAL·LACIONS ELECTRIQUES SOTERRADES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** POLS TERRES	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES	1	3	3

	Situació: CIRCULACIÓ INTERIOR D'OBRA			
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS **Situació:** MAQUINÀRIA	2	1	2
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS **Situació:** MAQUINÀRIA	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	3
I0000021	Establir punts de referència per a controlar els moviments de l'estructura	3
I0000023	Sol·licitar dades de les característiques físiques de les terres	3
I0000024	Execució de treballs a l'interior de rases per equips	3
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	12
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9 /12 /13
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	26
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000083	Dispositius d'alarma	16
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27

G02.G04 REBLIMENTS SUPERFICIALS, TERRAPLENAT / PEDRAPLENAT

FORMACIÓ DE REBLERTS I TERRAPLENATS AMB TERRES O PEDRES (PRÒPIES DE L'OBRA O NO) AMB MITJANS MECÀNICS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** CIRCULACIÓ EN VORES DE TERRAPLENAT ACCÈS A ZONES DE TREBALL	1	2	2
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** IRREGULARITAT SUPERFÍCIE DE TREBALL ACCÈS A ZONES DE TREBALL APLEC DE TERRES	2	1	2
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT **Situació:** INESTABILITAT DE TALUSSOS	1	2	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANUTENCIÓ DE TERRES O BLOCS DE PEDRA AL TALL NO RESCPETAR DISTÀNCIA DE SEGURETAT	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** IRREGULARITAT SUPERFÍCIE DE TREBALL	2	1	2
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES **Situació:** INESTABILITAT DEL VEHICLE: RECOLZAMENTS HIDRÀULICS ZONES DE CIRCULACIÓ EN CONDICIONS	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** TREBALLS MANUALS	1	2	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** POLS	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** CIRCULACIÓ INTERIOR DE VEHICLES	2	2	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS **Situació:** MAQUINÀRIA	2	1	2
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS **Situació:** MAQUINÀRIA	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1 /4
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	3
I0000023	Sol·licitar dades de les característiques físiques de les terres	3
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	12 /13

I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000054	Ús de recolzaments hidràulics	12
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	26
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27

G02.G0 CÀRREGA I TRANSPORT DE TERRES O RUNES
5

CÀRREGA MECÀNICA SOBRE CAMIÓ DE TERRES, PEDRES O RUNA PROCEDENTS DE L'EXCAVACIÓ EN OBRA PER A TRANSPORT POSTERIOR A LA MATEIXA OBRA O A ABOCADOR

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** IRREGULARITAT ZONA DE TREBALL ACCÈS AL TALL	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** FEINES DE CÀRREGA DE CAMIONS CAMIONS SOBRECARREGATS MAQUINÀRIA NO ADIENT	2	2	3
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** MAQUINÀRIA NO ADIENT	2	3	4
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES **Situació:** IRREGULARITAT DE SUPERFÍCIE DE TREBALL I ITINERARIS OBRA ESTABILITAT DELS RECOLZAMENTS HIDRÀULICS	2	3	4
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** TREBALLS MANUALS	1	2	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	2	1	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** POLS DE L'EXCAVACIÓ, CARREGA I TRANSPORT DE TERRES	2	2	3
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** CIRCULACIÓ INTERIOR D'OBRA	2	3	4
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS **Situació:** MAQUINÀRIA	2	1	2
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS	2	1	2

Situació: MAQUINÀRIA

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	2
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	2
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	2
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	12 /13
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000048	No treballar al costat de paraments acabats de fer (< 48 h)	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspeses	11
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000054	Ús de recolzaments hidràulics	12
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	26
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27

G04 ESTRUCTURES
G04.G0 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ IN SITU
2 (ENCOFRATS/ARMADURES/FORMIGONAMENT/ANCORATGES I TENSAT)

ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT ELABORADES EN OBRA, ABOCAT AMB CUBILOT O BOMBA, ENCOFRAT METÀL.LIC O DE FUSTA

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** MUNTATGE D'ENCOFRATS FORMIGONAT DE PILARS I JASSERES FORATS VERTICALS O HORIZONTALS	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** MATERIAL APLEGAT MATERIAL DE RUNES	2	1	2
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT **Situació:** FALLIDES D'APUNTALAMENTS, ENCOFRATS	1	3	3
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS	2	3	4

	TRANSPORTATS **Situació:** DESCÀRREGA DE MATERIALS A LA VORA DEL SOSTRE CAIGUDA D'EINES MANUALS			
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** APLECS DE MATERIAL TREPITJAR SOBRE FORMIGÓ FRESC, REVOLTONS, ARMADURA	3	1	3
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** EINES MANUALS MANIPULACIÓ DE MATERIALS DIFERENTS TALLS	2	2	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** TREBALLS DE TALL DE MATERIALS ABOCAT DE FORMIGÓ	2	2	3
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** TREBALLS DE COL·LOCACIÓ D'ENCOFRATS, ARMADURES PROCESSOS DE DESCARREGA DE MATERIALS	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** TREBALLS MANUALS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** CONTACTE AMB FORMIGÓ (CIMENT)	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** CIRCULACIÓ DE VEHICLES A OBRA	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al manteniment correcte posterior	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000010	Executar les escales a la vegada que el sostre de la planta a la que doni accés	1
I0000013	Ordre i neteja	1 /2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	3 /4
I0000022	Condemna de la planta inferior a la que s'ha de formigonar	3
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	3 /4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins dels fleixos originals	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000041	Substituir la fabricació a obra per la prefabricació a taller	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	9 /10 /11 /13 /18
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000048	No treballar al costat de paraments acabats de fer (< 48 h)	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspeses	11
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25

G05 TANCAMENTS I DIVISÒRIES

G05.G03 DIVISORIES (OBRA)

PARET DIVISÒRIA INTERIOR FINS A 30 CM DE GRUIX AMB PEÇES DE DIMENSIONS MÀXIMES DE 60x40x20 CM COL.LOCADES AMB MORTER ELABORAT A L'OBRA

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA TREBALLS EN ALÇADA	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS A OBRA ÀREA DE TREBALL MANCA D'IL.LUMINACIÓ	1	2	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ D'APLECS	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS A OBRA EREA DE TREBALL	2	2	3

	MANCA D'IL.LUMINACIÓ			
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** EINES	2	2	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** MANIPULACIÓ I AJUST DE MATERIALS RETIRADA DE RUNA	2	1	2
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** PELS MATERIALS PER LA FORMIGONERA	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** TALL I AJUSTS EN SEC RETIRADA DE RUNA	2	1	2
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** CONTACTES AMB AGLOMERANTS I ADHESIUS	1	2	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins dels fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9 /11
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13 /18
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000067	No treballar al costat de línies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs al aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	18

G07 REVESTIMENTS
G07.G01 PINTATS - ENVERNISSATS

PROTECCIÓ D'ESTRUCTURES, PARAMENTS O SUPERFÍCIES AMB PINTURA O VERNÍS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** CAIGUDA DES DE BASTIDES, BORRIQUETES CAIGUDA DES DE BASTIDES PENJADES CAIGUDA PER FORATS VERTICALS O HORIZONTALS	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** SUPERFÍCIES IRREGULARS DE TREBALL	1	1	1
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** CAIGUDA D'EINES MANUALS CAIGUDA DE MATERIALS TRANSPORTS (MANUTENCIÓ)	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** SOBRE TERRENYS IRREGULARS	3	1	3
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** US D'EINES MANUALS TRANSPORT, MANIPULACIÓ I COL·LOCACIÓ DE MATERIALS	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** PROYECCIÓ DEL MATERIAL A LA SEVA APLICACIÓ	3	1	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** CARRETEIG DE MATERIALS PESATS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS	1	3	3

	Situació: CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES			
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** INHALACIÓ DE VERNÍS, ESENCIA DE TREMENTINA FREGAT O POLIT DE SUPERFICIES ACABATS	3	2	4
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** CONTACTE AMB PINTURES ESPECIALS, VERNÍS	2	2	3
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** VEHICLES PROPIS D'OBRA	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins dels fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000045	Formació	9 /10 /13 /17 /18
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000067	No treballar al costat de línies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000080	Elecció dels materials al disseny del projecte	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25

G08 PAVIMENTS

G08.G01 PAVIMENTS AMORFS (FORMIGÓ, SUB-BASES, TERRA, SAULO, BITUMINOSOS I REGS)

EXECUCIÓ I MANTENIMENT DE PAVIMENTS CONTINUS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** TREBALLS EN VORES DE TALÚS	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARI OBRA APLECS DE MATERIAL	2	2	3
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** TRANSPORT DE BETUMS, TERRES, QUITRANS	1	2	2
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** TREPITJADES SOBRE ELEMENTS CALENTS. BETUMS, QUITRANS	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** US D'EINES MANUALS COPS AMB MAQUINÀRIA	1	2	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** TREBALLS DE COL·LOCACIÓ I ESTESA DE BETUMS, QUITRANS	2	1	2
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** MAQUINÀRIA PROPIA DE L'OBRA	1	2	2
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES **Situació:** MAQUINÀRIA DE COMPACTACIO EN LA PROXIMITAT DE LES VORES DEL TALUS	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** US D'EINES MANUALS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
15	CONTACTES TÈRMICS **Situació:** COL·LOCACIÓ DE BETUMS	2	2	3
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES CONTACTES AMB INSTAL·LACIONS EXISTENTS	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** POLS DE LA CIRCULACIÓ DE VEHICLES POLS DE SITGES DE CIMENT	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** CIRCULACIÓ ALIENA I PROPIA DE L'OBRA	1	3	3

27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS **Situació:** MAQUINÀRIA	1	2	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10 /15
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9 /11 /12
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000045	Formació	10 /13
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12 /15
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	27
I0000067	No treballar al costat de línies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27

G08.G0 PECES (PEDRA, CERÀMICA, MORTER, ETC..)
2

EXECUCIÓ I MANTENIMENT DE PAVIMENTS DISCONTINUS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARI D'OBRA IRREGULARITAT DE LA ZONA DE TREBALL	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** TRANSPORT DE MATERIAL MANIPULACION DE BLOQUES DE PIEDRA	2	1	2
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARI D'OBRA APLECS DE MATERIAL	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** US D'EINES MANUALS	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** TALL EN SEC DE PECES, PEDRES RETIRADA DE RUNA	1	2	2
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES **Situació:** TREBALLS DE COL·LOCACIÓ DE MATERIAL PROXIM A TALUSSOS	1	2	2
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ DE MATERIALS US D'EINES MANUALS	2	1	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES EXISTENCIA D'INSTAL·LACIONS SOTERRADES DESCARREGA DE MATERIAL	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** POLS DE TERRES CONFECCIO DE MORTER TALL DE PEDRA, CERÀMICA	2	1	2
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** CONTACTES AMB MORTER (CIMENT)	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** CIRCULACIÉ ALIENA I PROPIA D'OBRA FEINES DE MANTENIMIENT	2	2	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS **Situació:** MAQUINÀRIA	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4

I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins dels fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000033	Sol·licitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9 /12 /13
I0000041	Substituir la fabricació a obra per la prefabricació a taller	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /18
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pesats i més manejables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14 /26
I0000067	No treballar al costat de línies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000076	Reconeixement dels materials a enderrocar	17
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000080	Elecció dels materials al disseny del projecte	17
I0000084	Tall de material ceràmic per via humida	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26

G09 PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

G09.G01 COL.LOCACIÓ DE BARANES I SENYALS AMB SUPORTS METÀL.LICS

COL.LOCACIÓ D'ELEMENTS DE PROTECCIÓ I SENYALITZACIÓ AMB SUPORTS METÀL.LICS EN VIES DE CIRCULACIÓ I ZONES URBANITZADES

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** TREBALLS DE COL·LOCACIÓ D'ELEMENTS PROPERS A DESNIVELLS	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS D'OBRA IRREGULARITAT DE LA SUPERFÍCIE DE TREBALL	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** TRANSPORT I MANIPULACIÓ DE MATERIALS	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** SUPERFICIE DE TREBALL APLECS DE MATERIAL	1	2	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** US D'EINES MANUALS COL·LOCACIÓ D'ELEMENTS	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** CARRETEIG DE MATERIALS PESATS	2	1	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES O INDIRECTES CONTACTES EN SOLDADURA ELECTRICA	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** POLS Y PARTICULES GENERADES EN TALLS	1	2	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** VEHICLES PROPIS D'OBRA I ALIENS	1	3	3

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins dels fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9 /13
I0000041	Substituir la fabricació a obra per la prefabricació a taller	9

I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000067	No treballar al costat de línies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs al aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25

G10 INSTAL.LACIONS DE DRENATGE, D'EVACUACIÓ I CANALITZACIONS
G10.G01 ELEMENTS COL.LOCATS SUPERFICIALMENT (DESGUASSOS, EMBORNALS, BUNERES, ETC..)

XARXA HORITZONTAL D'EVACUACIÓ SOTERRADA SUPERFICIALMENT, PERICONS SIFÒNICS I DESGUASSOS, DE MATERIAL PREFABRICAT

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** CAIGUDA EN RASES OBERTES	2	1	2
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** IRREGULARITAT DE LA SUPERFÍCIE DE TREBALL APLEC DE TERRES DE LEXCAVACIÓ	2	1	2
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT **Situació:** CAIGUDA DE TERRES DEL TALUS INESTABILITAT DEL TERRENY	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** SOBRE MATERIALS MAL APLEGATS	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** COPS AMB TUBS O PERICONS MANIPULACIÓ DE MATERIALS (TALL, UNIÓ DE PECES)	2	2	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** PROCESSOS D'AJUST DE MATERIAL, TALLS, UNIONS	1	2	2
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** TREBALLS DE GUIAT DE MATERIAL A LA SEVA COL·LOCACIÓ	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ DE MATERIALS PESATS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	2	2	3
15	CONTACTES TÈRMICS **Situació:** TREBALLS D'UNIÓ: SOLDADURA, TERMOSELLAT	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** INHALACIÓ DE DISSOLVENTS POLS TERRES GASOS TOXICS DE CONNEXIONS INCONTROLATS	1	2	2
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** CONTACTES AMB PEGAMENTS, CIMENTS	1	2	2
24	ACCIDENTS CAUSATS PER ÉSSERS VIUS **Situació:** MÚRIDS	1	2	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** MAQUINÀRIA PROPIA DE L'OBRA I VEHICLES D'ALTRES ACTIVITATS	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1 /2 /3
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000010	Executar les escales a la vegada que el sostre de la planta a la que doni accés	25
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2
I0000023	Sol·licitar dades de les característiques físiques de les terres	3
I0000024	Execució de treballs a l'interior de rases per equips	3
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	3 /25
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	3
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9 /11
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9 /15
I0000045	Formació	10 /11 /13 /15 /18
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspeses	11
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pesats i més manejables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000065	Evitar procés de soldadura a l'obra	15
I0000066	Utilitzar peces especials d'unió de PVC per tal d'evitar de dilatar	15

	les peces amb calor	
I0000079	Realitzar els treballs al aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000080	Elecció dels materials al disseny del projecte	17
I0000081	Canvi o modificació del procés de treball	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18
I0000101	Actuacions prèvies anti paràsits i desratització	24
I0000102	Procediment previ de treball	24
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25

G10.G0 ELEMENTS SOSTERRATS (CLAVEGUERONS, POUS, DRENATGES)
2

XARXA HORITZONTAL D'EVACUACIÓ SOTERRADA, DE POUS DE REGISTRE, DRENATGES I DESGUASSOS, DE MATERIAL PREFABRICAT

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** CAIGUDES EN RASES I POUS	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** IRREGULARITAT DE LA ZONA DE TREBALL	2	1	2
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT **Situació:** CAIGUDA DE TERRA PROPERA A LA RASA O POU INESTABILITAT DEL TALÚS	2	3	4
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANUTENCIÓ I COL·LOCACIÓ DE MATERIALS EN OBRA	2	2	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** APLECS DE MATERIAL IRREGULARITAT DE LA ZONA DE TREBALL	1	1	1
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** TREBALLS DE COL·LOCACIÓ Y AJUST DE MATERIALS	1	2	2
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** TREBALLS DE COL·LOCACIÓ I AJUST DE MATERIALS	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ DE MATERIALS PESATS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	2	2	3
15	CONTACTES TÈRMICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES EXISTENCIA D'INSTAL·LACIONS SOTERRADES	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES **Situació:** POLS, GASOS DESPRESOS DE PROCESSOS DE COL·LOCACACIÓ	1	2	2
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** CONTACTES AMB PEGAMENTS, CIMENT	1	2	2
24	ACCIDENTS CAUSATS PER ÉSSERS VIUS	1	2	2
	Situació: MÚRIDS			
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** VEHICLEOS PROPIS I ALIENS SE L'OBRA	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1 /3 /25
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	1 /2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	3
I0000023	Sol·licitar dades de les característiques físiques de les terres	3
I0000024	Execució de treballs a l'interior de rases per equips	3
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	1 /3 /4 /25
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	3 /4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins dels fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	11
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /11 /13 /18
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000048	No treballar al costat de paraments acabats de fer (< 48 h)	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspeses	11
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pesats i més manejables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000067	No treballar al costat de línies elèctriques amb cables nusos	15
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	15
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	15
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	15
I0000071	Revisió de la posta a terra	15
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	15
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	15
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17

I0000079	Realitzar els treballs al aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18
I0000101	Actuacions prèvies anti paràsits i desratització	24
I0000102	Procediment previ de treball	24
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25

G13 INSTAL.LACIONS ELECTRIQUES
G13.G0 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES
1

OPERACIONS DE MUNTATGE, MOVIMENT DE MECANISME I EQUIPS, CONNEXIONS DE LINIES, CONNEXIÓ A XARXA, PROVES I POSTA EN FUNCIONAMENT D'INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES DE MITJA I ALTA TENSIÓ

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** MUNTATGE I MANTENIMENT D'INSTAL·LALCIONS: US DE BANQUETES, BORRIQUETEAS, BASTIDES	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** SUPERFICIE IRREGULAR DE TREBALL	1	2	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANUTENCIÓ, COL·LOCACIÓ D'ELEMETS PESATS	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES **Situació:** SUPERFICIE DE TREBALL	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) **Situació:** COPS AMB EQUIPS PELAT DE CABLES US D'EINES MANUALS	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** EXECUCIÓ DE TALADRES PER A FIXACIÓ D'INSTALACIONS	2	1	2
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** INSTALACIÓ D'ARMARIS	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ DE MATERIALS PESATS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A L'EXTERIOR	2	2	3
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES PROBES D'INSTAL·LACIONS	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al manteniment correcte posterior	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000011	Incorporar al projecte mesures de protecció per al muntatge i manteniment de la instal·lació	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins dels fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9 /11
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9 /13
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000045	Formació	10 /11
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspeses	11
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pesats i més manejables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000064	Suspensió de les feines a cobertes inclinades amb vent superior a 40 km/h	14
I0000067	No treballar al costat de línies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16

FITXES PROBABILITAT-CONSEQÜÈNCIES

Riscos comuns d' oficis que intervenen:

Activitat :**Obres de Paleta.**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	I
Caiguda de persones des de l'altura per (pendulelg de càrregues sustentades a ganxo de grua; bastides; buits horitzontals i verticals).	X				X			X				X	X
Caiguda de persones al mateix nivell per (desordre, runes, paviments relliscosos).	X				X			X					X
Caiguda d'objectes sobre les persones.	X				X			X					X
Cops contra objectes.		X		X				X					X
Talls i cops en mans i peus pel manejament d'objectes ceràmics o de formigó i eines manuals.		X			X				X				X
Projecció violenta de partícules als ulls o altres parts del cos per : (tall de material ceràmic a cop de paleti; serra circular).		X			X				X				X
Talls per utilització de màquines eina.	X				X			X					X
Afeccions de les vies respiratòries derivades dels treballs realitzats en ambients saturats de pols, (tallant totxos)	X				X			X					X
Sobreesforços, (treballar en postures obligades o forçades, sustentació de càrregues).	X				X			X					X
Electrocució, (connexions directes de cables sense clavilles; anul·lació de proteccions; cables lacerats o trencats).		X				X				X		X	X
Atrapaments pels medis d'elevació i transport de càrregues o ganxo.	X				X			X					
Els derivats de l'ús de medis auxiliars.	X			X			X						X
Dermatitis per contacte amb el ciment.	X			X			X						X
Soroll, (us de martells pneumàtics).		X		X				X					X

Activitat :**Electricistes**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	I
Caigudes al mateix nivell, (desordre d'obra o del taller d'obra)	X			X			X						X
Talls a les mans pel manejament de màquines eines manuals.	X				X			X					X
Cops en membres per objectes o eines.		X		X				X					X
Atrapament de dits entre objectes pesats en manunteció o braç.		X			X				X				X
Trepitjades sobre objecte punxants. lacerants o tallants, (fragments).		X		X				X					X
Contactes amb l'energia electrica, (connexions, directes sense clavilla, cables lacerats o trencats).		X			X				X			X	
Sobre esforços per sustentació d'elements pesats.	X			X			X						X

Activitat : **Jardiner**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	I
Caiguda de persones a diferent nivell.	X				X			X					X
Caiguda de persones al mateix nivell	X			X			X						X
Caiguda d'objectes per manipulació o de materials transportats	X					X			X				X
Trepitjades sobre objectes	X			X			X						
Cops amb objectes o eines (talls)	X				X			X					X
Atrapament per bolcada de màquines, tractors o vehicles	X					X			X				X
Sobreesforços	X				X			X					X
Exposició a condicions ambientals extremes	X			X			X						X
Inhalació o ingestió de substancies nocives	X				X			X					X
Contactes amb substancies nocives (càustiques, corrosives, irritants o al·lergèniques)	X				X			X					X
Atropellaments o cops amb vehicles	X					X			X				X

Activitat : **Maquinistes**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	I
Caigudes de material des de les capes dels vehicles per sobrecolmo.		X		X				X					X
Caigudes de persones des de les capes o carrosseries dels vehicles, (saltar directament des d'elles al sòl).	X				X			X					X
Atropello de persones, (caminar pel lloc destinat a les màquines, dormitar a la seva ombra).		X			X				X				X
Bolcada de vehicles durant descàrregues en sentit de retrocés, (absència de senyalització, balisament i topes final de recorregut).	X					X			X				
Accidents per conducció sobre terrenys embassats sobre fangars, (obstrucció, projecció d'objectes).	X			X			X						
Vibracions sobres les persones, (conductors).		X			X				X				
Soroll ambiental i puntual.		X		X				X					X
Abocaments fora de control, en el lloc no adequat amb arrossegaments o despreniments.	X				X			X					
Caigudes al mateix nivell, (caminar sobre terreny solts o enfangats).	X			X			X						X

Riscos per medis auxiliars:

Activitat :**Escales de mà**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	**M**	**A**	**Ld**	**D**	**Ed**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**	**c**	**i**
Caigudes al mateix nivell, (com a conseqüència de la ubicació i mètode de recolzament de l'escala, així com el seu ús o abús)..	X				X			X					
Caigudes a diferent nivell, (com conseqüència de la ubicació y mètode de recolzament de l'escala, així com el seu ús o abús).	X					X			X				
Caiguda per trencament dels elements constituents de l'escala, (fatiga de material, nusos, cops, etc)	X				X			X					
Caiguda per lliscament degut a recolzament incorrecte, (manca de sabates, etc).	X				X			X					
Caiguda per bolcada lateral per recolzament sobre una superfície irregular.		X			X				X				
Caiguda per trencament deguda a defectes ocults.	X					X					X		
Els derivats dels usos inadequats o del muntatges perillosos, (empalmes, d'escales, formació de plataformes de treball, escales insuficients per a l'alçada a salvar).	X					X					X		

Activitat :**Camió grua.**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	**M**	**A**	**Ld**	**D**	**Ed**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**	**c**	**i**
Atropello de persones per : (maniobres en retrocés, absència de senyalista; espai angost)	X				X			X					
Contacte amb l'energia elèctrica, (sobre passar els gàlibs de seguretat sota línies elèctriques aèries)	X												
Bolcada del camió grua per : (superar obstacles del terreny; errors de planificació).	X				X			X					
Atrapaments (maniobres de càrrega i descàrrega).	X				X			X					
Cops per objecte, (maniobres de càrrega i descàrrega.		X			X				X				
Caigudes al pujar o baixar a la zona de comandaments per lloc imprevistos.		X			X				X				
Despreniment de la càrrega per estingat per eslingat perillós.	X					X			X				
Cops per la càrrega a paraments verticals o horitzontals durant les maniobres de servei.	X				X			X					
Soroll.		X		X			X						X

Riscos classificats per la maquinaria a intervenir:

Activitat :**Camió de transport de materials**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	**M**	**A**	**Ld**	**D**	**Ed**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**	**c**	**i**
Riscos inherents als treballs realitzat en la seva proximitat.		X			X			X				X	
Atropello de persones Per ; (maniobres en retrocés, absència de senyalistes; errors de planificació; manca de senyalització; absència de semàfors).		X			X				X				
Xocs a l'entrada i sortir de l'obra per : (maniobres de retrocés; falta de visibilitat; absència de senyalista; absència de senyalització; absència de semàfors).	X				X			X					
Bolcada del camió per : (Superar obstacles; forts pendents; mitges vessants, desplaçaments de la càrrega).	X				X			X					
Caigudes des de la capsa al sòl per : (caminar sobre la càrrega : pujar i baixar per llocs imprevistos per a això).	X				X			X					
Projecció de partícules per : (vent, moviment de la càrrega).	X					X			X				
Atrapament entre objecte, (romandre entre la càrrega en els desplaçaments del camió).		X			X				X				X
Atrapaments, (tasca de manteniment).		X			X				X				
Contacte amb la corrent elèctrica, (capsa hissada sota línies elèctriques).	X				X			X				X	X

Activitat :**Camió cuba formigonera.**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	**M**	**A**	**Ld**	**D**	**Ed**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**	**c**	**i**
Atropello de persones per : (maniobres en retrocés, absència de senyalista; espai angost)		X			X				X				
Col·lisió amb altres màquines de moviment de terres, camions, etc, per : (absència de senyalista,manca de visibilitat, senyalització insuficient o absència de senyalització).	X				X			X					
Bolcada del camió formigonera per : (terrenys irregulars; enfangats, passos propers a rases o a buidats).	X				X			X					
Caiguda a l'interior d'una rasa, (talls de talussos, mitja vessant).	X				X			X					
Caiguda per persones des del camió, (pujar o baixar llocs imprevistos).		X			X				X				
Cops pel manejament de les canaletes, (empentes als operaris guia i puguin caure).		X			X				X				
Caiguda d'objectes sobr e el conductor durant les operacions d'abocament o neteja, (risc per treballs en proximitat).	X					X			X				
Cops del cubilote del formigó durant les maniobres de servei.		X			X				X				
Atrapaments durant el desplegament, muntatge i desmuntatge de les canaletes.		X			X				X				
Risc d'accident per estacionament en voreres i vies urbanes.		X			X				X			X	

Activitat : **Compressor.**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	**M**	**A**	**Ld**	**D**	**Ed**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**	**c**	**i**
Riscos del transport intern :								X					
Bolcada, (circular per pendents superiors a les admissibles).	X				X			X					
Atrapades de persones, (manteniment).	X				X			X					X
Caiguda de terraplè, (fallada del sistema d'immobilització decidit).	X				X								
Despreniment i caiguda durant el transport en suspensió.	X					X				X			
Sobre esforços, (empenta humana).	X			X			X						
Riscos del compressor en servei.													
Soroll, (models que no compleixen les normes de la UE; utilitzar-los amb les carcasses obertes).		X		X			X						
Trencament de la mànega de pressió.	X				X			X					
Emanació gasos tòxics per escape del motor.		X			X				X				
Atrapament durant operacions de manteniment.	X				X			X					X
Risc catastròfic : (utilitzar el braç com grua).	X				X				X			X	
Bolcada de la màquina per : (estació en pendents superiors a les admeses pel fabricant; blandons, intentar superar obstacles).	X				X			X					
Caiguda des del vehicle de subministrament durant maniobres en càrrega (imperícia).	X				X				X				

Activitat : **Serres per a paviments i lloses de formigó.**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	**M**	**A**	**Ld**	**D**	**Ed**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**	**c**	**i**
Contacte amb línies elèctriques soterrades en el paviment a tallar, (errors de previsió).	X					X				X			
Atrapaments per corretges de transmissió, (anul·lació de carcasses).	X				X				X				
Producció de pols durant el tall, tall sense utilització de la via humida).	X				X			X					X
Soroll.	X				X			X					X
Sobre esforços, (govern de la màquina).	X			X			X						X
Projecció violenta de fragments del disc de tall, (disc inadequat o objectes estranys soterrats).		X			X				X			X	X

Activitat : **Estenedora pavimentada d'aglomerats asfaltis.**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	**M**	**A**	**Ld**	**D**	**Ed**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**	**c**	**i**
Caiguda de persones des de la màquina, (rellisca sobre les plataformes, pujar i baixar en marxa).	X			X			X						X
Caiguda de persones al mateix nivell, (ensopegada, imperícia, salt a la carrera de rases i cunetes).	X			X			X						X
Estrés tèrmic per excés de calor, (paviment calent i alta temperatura per radiació solar).		X		X				X					X
Insolació.		X		X				X					X
Intoxicació, (respirar vapors asfàltics).		X		X				X					X
Cremades, (contacte amb aglomerats estesos en calent).		X		X				X					X
Soroll.		X		X				X					X
Sobre esforços, (ventament circumstancial de l'asfalt per a refi).	X			X				X					X
Atropello durant les maniobres d'acoblament dels camions de transport d'aglomerat asfàltic amb l'estenedor, (falta de direcció o planificació de les maniobres).	X				X				X				
Cops per maniobres brusques.	X				X				X				

Activitat : **Màquines eines elèctriques en general :radials, cisalles, talladores, serres i assumibles.**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	**M**	**A**	**Ld**	**D**	**Ed**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**	**c**	**i**
Talls per : (el disc de tall; projecció d'objectes, voluntarisme, imperícia).		X			X				X				X
Cremades per : (el disc de tall; tocar objectes calents; voluntarismes; imperícia).		X		X				X					X
Cops per : (objectes mòbils; projecció d'objectes).		X			X				X				X
Projecció violenta de fragments, (materials o trencament de peces mòbils).		X			X				X				X
Caiguda d'objectes a llocs inferiors.		X			X				X				
Contacte amb l'energia elèctrica, (anul·lació de proteccions; connexions directes sense clavilla, cables lacerats o trencats).		X			X				X				
Vibracions.		X			X				X				X
Soroll.		X		X				X					X
Pols.		X		X				X					X
Sobre esforços, (treballar llarg temps en postures obligades).		X		X				X					X

Activitat : **Martell pneumàtic - trencadors - foradadors**

Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Vibracions en membres i en òrgans interns.		X			X				X				X
Soroll puntual, (no complir les normes de la UE)		X			X				X				X
Soroll ambiental, (no complir les normes de la UE).		X			X				X				X
Pols ambiental.		X			X				X				X
Projecció violenta d'objectes i partícules.		X			X				X				X
Sobre esforços, (treballs de durada molt prolongada o continuada).		X			X				X				X
Trencament de la mànega de servei, (efecte fuet), per : (falta de manteniment, abús d'utilització; estendre-la per lloses subjectes abrasius o pas de vehicles).	X				X			X					
Contactes amb l'energia elèctrica de línies soterrades.	X					X				X		X	X
Projecció d'objectes per recomençar el treball després de deixar clavat el martell al lloc.		X			X				X				

Activitat : **Picons mecànics per a compactació de terres.**

Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Soroll.		X		X			X						X
Atrapament del picó, (imperícia; distracció, falta d'un anell perimetral de protecció).	X			X			X						X
Cops del pico, (arrossegament per imperícia).	X			X			X						X
Vibracions pel funcionament del picó.		X		X				X					X
Explosió, (durant l'abastament de combustible, fumar).	X				X			X					X
Màquina en marxa fora de control.	X				X			X					X
Projecció violenta d'objectes, (pedra fracturada).	X				X			X					X
Caigudes al mateix nivell, (imperícia, distracció, fatiga).	X			X			X						X
Estrés, tèrmic, (treballs amb fred o calor intens).	X			X			X						X
Insolació.	X			X			X						X
Sobre esforços, (treballs en jornades de llarga durada).	X			X			X						X

Activitat : **Retroexcavadora amb equip de martell o trencador.**

Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	I
Atropello per qualsevol causa.	X				X			X					
Lliscament lateral o frontal de la màquina.	X				X			X					
Màquina en marxa fora de control.	X					X			X				
Bolcada de la màquina.	X					X			X			X	
Calguda de la màquina a rases, (treballs en els laterals; trencament del terreny per sobrecàrrega).	X					X			X				
Calguda per pendents, (treballs al costat de talussos, talls i assimilables).	X					X			X				
Bolcada de la màquines per : (circulació amb el culler elevats carregat, impericia).	X					X			X				
Xoc contra altres vehicles.	X			X					X				
Contacte amb les línies elèctriques aèries o soterrades.	X				X					X		X	X
Interfer. amb infrastructures urbanes.													
Despioms de les parets de les rases.		X			X				X				
Incendi, (abastament de combustible fumar, emmagatzemar combustibles sobre la màquina).	X				X			X				X	
Cremades, (treballs de manteniment, impericia).	X				X			X					X
Atrapament, (treballs de manteniment; impericia).		X			X				X				X
Projecció violenta d'objectes, (trencament de roques).	X				X			X					X
Calguda de persones des de la màquina.		X			X				X				X
Cops, (treballs de refi de terrenys; treballs en proximitat a la màquina).		X			X				X				X
Soroll propi i ambiental, (treball a l'unison de varies màquines, cabines sense insonorització).	X			X			X						X
Vibracions, (cabines sense allament).		X			X				X				X
Els riscos derivats dels treballs realitats en ambients saturats de pols, (neumoconiosos, cossos estranys en ulls).	X			X			X						X
Estrés tèrmic per : (cabines sense calefacció ni refrigeració).		X		X				X					X
Caigudes al mateix nivell , (caminar sobre terrenys solts, demolits).	X				X			X					X
Projecció violenta de fragments de terreny.		X			X				X				X
Sobre esforços, (tasques de manteniment, transport a braç de peces pesades).	X			X			X						X

Activitat : **Rodet vibrant autopropulsat, (compactació de ferms).**														
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**						**Protecció**	
	B	**M**	**A**	**Ld**	**D**	**Ed**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**		**c**	**i**
Atropello per qualsevol causa.	X					X			X					
Màquina en marxa fora de control, (abandono de la cabina de comandament amb la màquina en marxa, trencament o fallo dels frens, falta de manteniment).	X					X			X					
Bolcada per : (fallo del terreny o inclinació superior a l'admissible pel fabricant de la màquina).	X					X			X					
Caiguda de la màquina per pendents, (treballs sobre pendents superiors a les recomanades pel fabricant, trencament de frens falta de manteniment).	X					X			X					
Xoc contra altres vehicles, camions o altres màquines per: (senyalització insuficient o inexistent, errada de planificació de seqüències).	X					X			X					
Incendi, (manteniment, emmagatzemar productes inflamables sobre la màquina, falta de neteja).		X		X				X						X
Cremades, (manteniment).		X		X				X						X
Projecció violenta d'objectes, (pedra, grava fracturada).	X				X			X						
Caiguda de per sones al pujar o baixar de la màquina (pujar o baixar per llocs imprevistos).		X			X				X					
Soroll, (cabina de comandament sense aïllament).		X		X				X						X
Vibracions, (cabina de comandament sense aïllament).		X		X				X						X
Insolació, (lloc de comandament sense ombra, al descobert).		X		X				X						X
Fatiga mental, (treballs en jornades continues de llarga i monòtona durada).		X			X				X					X
Atrapaments per bolcada, (cabines de comandament sense estructures contra les bolcades).		X				X				X				X
Estrés tèrmic per : (excessiu fred o calor, falta de calefacció o de refrigeració).		X		X				X						X

Activitat : **Foradador elèctric portàtil.**														
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**						**Protecció**	
	B	**M**	**A**	**Ld**	**D**	**Ed**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**		**c**	**i**
Sobre esforços, (foradador de longitud important).	X			X			X							X
Contacte amb l'energia elèctrica, (falta de doble aïllament; anul·lació de presa de terra ; carcasses de protecció trencades, connexions sense clavilla, cables lacerats o trencats).		X			X				X				X	
Erosions a les mans.	X			X			X							X
Talls, (tocar arestes, neteja del foradador)	X			X			X							X
Cops al cos i ulls, per fragments de projecció violenta.	X				X			X						X
Els derivats del trencament de la broca, (accidents greus per projecció molt violenta de fragments).	X				X			X						X
Pols.		X		X				X						X
Caigudes al mateix nivell per : (trepitjades sobre materials, torçades, talls).		X		X				X						X
Soroll.		X		X				X						X
Vibracions.		X		X				X						X

Riscos per instal·lacions a l'obra:

Activitat : **Instal·lació elèctrica provisional de l'obra.**														
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**						**Protecció**	
	B	**M**	**A**	**Ld**	**D**	**Ed**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**		**c**	**i**
Caigudes al mateix nivell, (desordre; usar mitjans auxiliats deteriorats, improvisats o perillosos).	X			X			X							X
Caigudes a diferent nivell, (treballs al costat de talls del terreny o de lloses; desordre, usar mitjans auxiliars deteriorats, improvisats o perillosos).		X			X				X				X	X
Contactes elèctrics directes, (excés de confiança, empalmes perillosos, punteig de les proteccions elèctriques, treballs en tensió impericia).		X			X				X				X	X
Contactes elèctrics indirectes.		X			X				X					X
Trepitjades sobre materials solts.	X			X			X							X
Punxades i talls per: (filferros, cables elèctrics, tisores, alicates).	X			X			X							X
Sobre esforços, (transport de cables elèctrics i quadres, manejament de guies i cables).	X			X			X							X
Talls i erosions per manipulació de guies.	X			X			X							X
Talls i erosions per manipulació amb les guies i els cables.	X			X			X							X
Incendi per : (fer foc o fumar junt a materials inflamables).	X				X		X	X					X	X

Riscos de les instal·lacions provisionals a l'obra:

Activitat : **Muntatge, manteniment i retirada amb càrrega sobre camió de les instal·lacions provisionals per als treballadors de mòduls prefabricats metàl·lics.**													
Nom del perill identificat	**Probabilitat**			**Conseqüències**			**Estimació del risc**					**Protecció**	
	B	**M**	**A**	**Ld**	**D**	**Ed**	**T**	**To**	**M**	**I**	**In**	**c**	**i**
Atrapament entre objectes durant maniobres de càrrega i descàrrega dels mòduls metàl·lics.	X				X			X					X
Cops per penduleigs, (intentar dominar l'oscil·lació de la càrrega directament amb les mans, no usar cordes de guia segura de càrregues).	X				X			X					X
Projecció violenta de partícules als ulls (pols de la capsa del camió, pols dipositat sobre els mòduls , demolició de la cementació de formigó).	X			X			X						X
Caiguda de càrrega per eslingat perillós (no usar aparells de descàrrega a ganxo de grua).	X				X			X					X
Dermatitis per contacte amb el ciment (cementació).	X			X			X						X
Contactes amb l'energia elèctrica.		X			X				X			X	X

APÈNDIX 2. MESURES PREVENTIVES COVID-19

INTRODUCCIÓ:

Davant la incertesa i la inquietud que genera el reinici de l'activitat en el sector de la construcció, el CSCAE i el CGATE, i amb la col·laboració d'experts de ASEMAS, han elaborat un document amb recomanacions que pretenen servir d'orientació a empreses, treballadors i professionals i tècnics col·legiats implicats en el procés edificatori en l'aplicació de les mesures de seguretat i salut en les obres per evitar el risc de contagi del coronavirus. Es tracta de mesures orientatives que, en cap cas, pretenen substituir les normes i protocols dictats per les autoritats competents per frenar la ràpida propagació de l'Covid-19.

RECOMANACIONS DE SUPORT A LES ACTUACIONS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ COM CONSEQÜÈNCIA DE LA CRISI SANITÀRIA PROVOCADA PEL COVID-19

L'Organització Mundial de la Salut va elevar el 11 de març de 2020 la situació d'emergència de salut pública ocasionada pel COVID-19 a pandèmia internacional. La rapidesa en l'evolució dels fets, a escala nacional i internacional, va requerir l'adopció de mesures excepcionals per fer front a aquesta conjuntura, declarant-se l'estat d'alarma al nostre país per mitjà de Reial Decret 463/2020 de 14 de març.

Aquesta norma va establir limitacions a la lliure circulació de les persones, així com importants mesures de contenció de l'activitat econòmica. Tot i que el RD 463/2020 i la seva posterior modificació a través de l'RD 465/2020 de 17 de març, no imposava la paralització de l'activitat en el sector de la construcció, la veritat és que moltes obres van ser paralitzades o es va reduir dràsticament la seva activitat davant la dificultat per part dels agents involucrats d'establir mesures de seguretat i salut que garantissin la salut de totes les persones que intervenen en el procés edificatori.

Aquesta disminució de l'activitat de construcció es va veure incrementada amb l'aprovació de el Reial Decret Llei 10/2020, de 29 de març de 2020, pel qual es va regular un permís retribuït recuperable per a les persones treballadores per compte aliè que no prestessin serveis essencials, tot això amb la finalitat de reduir la mobilitat de la població en el context de la lluita contra el COVID-19. La impossibilitat d'acudir a les obres per part dels treballadors per compte d'altri excepte en situacions excepcionals regulades en el propi RDL, va portar com a conseqüència la suspensió temporal de l'activitat en la majoria de les obres que es mantenien obertes.

No obstant, d'acord amb el que disposa l'art. 2, les mesures excepcionals contemplades en el RDL estenen els seus efectes entre el 30 de març i el 9 d'abril, ambdós inclosos, de manera que transcorregut aquest termini, els treballadors per compte d'altri podran tornar a exercir la seva activitat laboral en els mateixos termes establerts en el Reial Decret 463/2020 pel qual es va declarar l'estat d'alarma, el que implicarà un reinici de l'activitat en el sector edificatori, sempre complint els protocols de seguretat i salut dictats per les autoritats competents.

És en aquest context de represa de l'activitat de construcció previst a partir de el 10 d'abril en el qual el Consell Superior de Col·legis d'Arquitectes d'Espanya i el Consell General de l'Arquitectura Tècnica d'Espanya han elaborat conjuntament el present document pel qual es estableixen una sèrie de recomanacions de suport a les actuacions en matèria de seguretat i salut en obres de construcció com a conseqüència de la crisi de salut pública provocada pel COVID 19.

Aquest document de recomanacions pretén servir d'orientació per als agents i treballadors que intervenen en el procés edificatori, intentant facilitar la tasca d'aplicar en l'obra les mesures de seguretat i salut que resultin més eficaços per evitar el risc de contagi al centre de treball. En conseqüència, s'ha d'entendre que és un document orientatiu d'actuació que en cap cas substitueix les normes i protocols que es dicten per les autoritats competents, en particular, el PROCEDIMENT D'ACTUACIÓ PER ALS SERVEIS DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS DAVANT L'EXPOSICIÓ AL SARS-CoV-2, de 30 de març de 2020, publicat pel Ministeri de Sanitat, i que es troba en tot moment subjecte per tant a les mesures que es puguin adoptar per les autoritats esmentades en funció de la conjuntura tan excepcional i canviant en la qual ens trobem.

Significar, finalment, que el llenguatge utilitzat en el present document de recomanacions aplica el gènere masculí com a genèric per designar els dos sexes.

Així, les recomanacions de suport a les actuacions en matèria de seguretat i salut en obres de construcció com a conseqüència de l'emergència de salut pública provocada pel COVID-19 que proposen els signants són les següents:

MESURES PREVENTIVES:

1. Mesures preventives recomanades per a les empreses

1. El constructor s'aplicarà en cadascuna de les seves obres de construcció les recomanacions recollides en el present document, les quals seran d'aplicació als seus treballadors, subcontractes i a totes aquelles empreses que accedeixin a l'obra. Tot això, sense perjudici que, en cas de ser necessari, s'individualitzen i s'adaptin a la realitat de l'obra concreta, atès que algunes mesures depenen fonamentalment de les característiques dels espais de treball, de la planificació de tasques que tinguin en aquest moment o dels mitjans amb què compta el centre. Aquesta individualització i adaptació a l'obra concreta podrà formalitzar pel constructor mitjançant un protocol d'actuació o mitjançant annex que modifiqui, completi i perfeccioni el Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

El constructor haurà de posar en coneixement dels agents i els seus propis operaris el protocol d'actuació o annex a el Pla de Seguretat i Salut, segons correspongui, centralitzant el comandament de les mesures a establir en el Cap d'Obra, amb la col·laboració dels serveis de prevenció de l'empresa.

En el cas de les subcontractes, aquestes hauran de complir el referit protocol o annex, i, si escau, adherir-se a el document d'individualització de la mateixa en cada obra.

Cada empresa treballarà per al compliment de el document preventiu amb l'objecte d'evitar el contagi dels treballadors pel virus SARS-COV-2.

Les empreses han de garantir la protecció de tots els treballadors. S'intentarà minimitzar al màxim la concurrència de diversos gremis i afavorir el treball individualitzat, sempre que les mesures de seguretat i salut ho permetin, reduint les tasques i rectificant el programa, establint torns esglaonats de treball per reduir el nombre de treballadors a les instal·lacions, així com la implantació de la jornada continuada evitant la concentració en els vestidors i lavabos, menjadors o dels temps de menjar a peu d'obra.

2. Instal·lació de panells informatius en diversos punts de l'obra amb les recomanacions bàsiques de prevenció del contagi davant el coronavirus. Al seu torn, l'empresa ha d'informar als treballadors sobre el contingut del protocol d'actuació o annex a el Pla de Seguretat i Salut, i els farà lliurament de la mateixa, dins de la formació obligatòria sobre seguretat i salut que han de rebre, si pot ser abans de la represa dels treballs.

3. Disposició d'una zona dotada d'aigua, sabó i paper assecant per al rentat de mans i / o solució hidroalcohòlica per a la seva desinfecció (sempre que es pugui disposar de la mateixa). Disposaran de contenidors per a les deixalles, que estaran, també disponibles, com a reforç en determinades zones de l'obra per evitar desplaçaments llargs fins als serveis higiènics.

4. Increment de la freqüència de neteja i desinfecció de les instal·lacions d'oficines, lavabos, vestuaris, sales de reunió i totes aquelles en què els treballadors no vagin abillats amb els preceptius guants, com a mínim un cop a el dia. La neteja es realitzarà també sobre les eines de treball manuals, mitjans d'obra, materials i bastides que siguin d'ús compartit. Després del canvi d'usuari, la neteja es realitzarà també sobre les eines de treball manuals que siguin d'ús compartit.

5. Reorganització en la mesura del possible de l'accés escalonat de treballadors a l'obra.

Es disposarà d'un registre diari en el qual s'anotarà nom, DNI, empresa i data d'entrada de les persones que accedeixin a l'obra, inclòs el control de les visites (persones que accedeixin puntualment: proveïdors, direcció facultativa, propietat, comercials, etc.). Cada empresa ha de designar un responsable diari que gestionarà el seu propi registre, havent de romandre en l'obra a disposició dels treballadors. Aquesta informació es posarà a disposició de les autoritats sanitàries, de coordinador de seguretat i salut, del promotor i dels serveis de prevenció corresponents en cas de contagi. Cada empresa serà responsable

de compliment de la normativa en matèria de dades de caràcter personal que sigui aplicable als registres citats.

6. Quan es tingui coneixement que en el centre de treball un treballador que conviu o ha conviscut amb una persona que ha contret la infecció pel coronavirus o que estigués aïllada preventivament, desenvolupa símptomes respiratoris propis d'aquesta malaltia (tos, sensació de falta d'aire, etc.) o té febre, es procedirà al seu aïllament i avís als telèfons d'emergència sanitàries, designats per cada comunitat autònoma, aplicant rigorosament les recomanacions i requeriments de les Autoritat sanitària i el servei de prevenció de l'empresa.

Les empreses disposaran d'un termòmetre sense contacte homologat que permeti mesurar la temperatura a distància a disposició dels treballadors a la farmaciola de primers auxilis.

7. Les tasques haurien de organitzar-se de manera que els subministraments de material i / o suport siguin puntuals i en el possible en franges horàries que permetin mantenir les distàncies de seguretat, advertides per l'Autoritat sanitària.

Per a això, el constructor revisarà, i si és el cas, reorganitzarà la planificació de treballs previstos per identificar les tasques en què, per la seva pròpia naturalesa, no permetin als treballadors mantenir les distàncies de seguretat. En aquestes, s'utilitzaran els EPI necessaris per evitar el contagi, i ha de contenir-se en el protocol d'actuació de constructor o annex a el Pla de Seguretat y Salud.

En aquest sentit, i en la mesura del possible es recomana l'adopció de mesures com el teletreball i les videoconferències, entre d'altres, per a aquells treballs en què hi hagi la possibilitat, com en el cas de reunions.

8. S'ha de disposar de planificació dels torns de menjar que eviti aglomeracions. S'informarà als treballadors de la prohibició de compartir estris i utensilis per menjar o beure, entre altres.

9. Les empreses, si és possible, han d'establir jornades de treball continuades amb l'objecte de reduir el temps d'exposició dels treballadors a l'obra de construcció.

2. Mesures preventives recomanades per a la seva adopció pels treballadors

1. El treballador ha de vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut en el treball i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions en el treball en l'obra, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

2. Si detecta que conviu o ha conviscut amb una persona que ha contret la infecció pel coronavirus, si desenvolupa símptomes respiratoris propis d'aquesta malaltia (tos, sensació de falta d'aire, etc.) o si té febre ha de trucar per telèfon a el seu responsable directe i comunicar.

Els treballadors s'han de prendre la temperatura abans d'acudir al seu lloc de treball i també quan estiguin en aquest, si senten indisposició o molèsties amb el termòmetre homologat sense contacte que ha d'estar a la farmaciola d'obra. Si pot ser, s'ha de fer mesurament previ juntament amb el registre d'entrada i sortida.

Tot això sense perjudici, del deure de romandre en el seu domicili, trucar a el telèfon d'emergència sanitari, facilitat per la conselleria de salut de cada comunitat autònoma i seguir les instruccions de l'autoritat sanitària.

3. En el treball ha de complir amb les recomanacions preventives instaurades a l'empresa.

4. Ha de mantenir la distància de seguretat de 2 metres amb la resta dels treballadors de l'obra durant la realització de les tasques, en sales de reunions, vestidors i lavabos.

5. Ha de rentar-se les mans amb freqüència en les zones habilitades a tal fi.

6. Ha de mantenir nets els lavabos, vestuaris i altres zones comunes, utilitzant els productes de desinfecció que siguin indicats.

7. extremarà les condicions de neteja de les eines i maquinària, sobretot si les utilitzen diverses persones. En oficines s'aconsella no compartir objectes (bolígrafs, grapadora, tisores, etc.).

8. Utilització dels guants que li faci lliurament l'empresa. Segons instruccions de l'Autoritat sanitària la utilització de la màscara no és preceptiva, llevat quan aquesta així ho consideri.

9. No han de compartir coberts, gots, ampolles, o begudes entre companys, i és convenient marcar, amb retolador indeleble, les seves inicials.

10. Haurà de seguir les instruccions d'utilització dels EPI que se li lliurin.

11. Recordeu no compartir els equips de protecció individual (guants, ulleres, mascaretes, etc.) amb altres treballadors, i és convenient marcar, amb retolador indeleble, les seves inicials.

12. En el cas que els guants de protecció específics siguin d'ús compartit el treballador es col·locar prèviament uns guants de làtex o nitril (segons al·lèrgies) per a la realització de la seva activitat.

13. No ha de tocar-se la cara, especialment ulls, boca, nas, tampoc si porta els guants posats.

14. En cas d'haver realitzat algun viatge fora de la comunitat autònoma durant els últims 30 dies, han de comunicar a l'empresa.

15. Seguint les instruccions de les autoritats sanitàries, els treballadors no han de romandre a la via pública excepte el temps necessari per realitzar la seva prestació de serveis, o dur a terme algun dels actes previstos en l'article 7.1. el Reial Decret 463/2020 de declaració de l'estat d'alarma.

16. Cada treballador signarà un rebut de lliurament de el present document en el qual manifesti quedar assabentat de les mesures establertes en el mateix.

3. Mesures preventives recomanades a prendre pels professionals i tècnics col·legiats

1. El constructor redactarà un protocol d'actuació o, si escau, un annex a el Pla de Seguretat i Salut, si pot ser abans del començament dels treballs, que recollirà els canvis físics de distàncies i EPI ara obligats. Igualment, juntament amb el responsable de seguretat, ha de verificar que les empreses concurrents es coordinen per garantir la seguretat i salut dels treballadors, adoptant-se les mesures preventives establertes en el protocol d'actuació o annex a el Pla de Seguretat i Salut, així com qualsevol altra disposició que puguin dictar les autoritats competents.

2. En el cas en què en l'obra en qüestió no es compleixin les normes d'obligat compliment establertes o no s'estiguin seguint les indicacions previstes en el document d'individualització de les mesures de seguretat i salut a l'obra, el coordinador de seguretat i salut ha de comunicar aquest fet a constructor. Si realitzada aquesta comunicació es manté l'incompliment, correspondrà al tècnic competent posar en coneixement de les autoritats competents aquest fet, sense perjudici del que disposa l'art. 14.1 de l'RD 1627/1997, de 24 d'octubre.

3. En el desenvolupament de la seva activitat i en les visites d'obres, els tècnics han de complir amb totes les indicacions establertes per als treballadors que es relacionen en el present document, així com qualsevol altra instrucció que puguin dictar les autoritats competents.

A CONTINUACIÓ S'ADJUNTA EL DOCUMENT **"DIRECTRICES DE BUENAS PRÁCTICA EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE CONTAGIOS DEL SARS-COV-2, de data 26 d'abril de 2020, elaborat per l' Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), pels Ministeris de Sanitat i de Treball i Economia Social.**



DIRECTRICES DE BUENAS PRÁCTICAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Medidas para la prevención de contagios del SARS-CoV-2

(26 DE ABRIL DE 2020)

Introducción

En este documento se recoge una selección no exhaustiva de recomendaciones y medidas de contención adecuadas para garantizar la protección de la salud de los trabajadores frente a la exposición al coronavirus SARS-CoV-2 en las obras de construcción. Además, se exponen algunas cuestiones relacionadas con la gestión de la seguridad y salud laboral en las obras de construcción que se deben tener en cuenta a la hora de valorar la adopción de las medidas previstas en este documento. Con carácter más general deben considerarse también las recomendaciones para la vuelta al trabajo recogidas en el documento "Buenas prácticas en los centros de trabajo. Medidas para la prevención del contagios del COVID-19", así como los criterios generales que se establecen en el Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2.

Antes de ir al trabajo

1. *Si se presenta cualquier sintomatología (tos, fiebre, dificultad al respirar, etc.) que pudiera estar asociada con el COVID-19 no se deberá acudir al trabajo y se deberá contactar con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la empresa o con el teléfono de atención al COVID-19 de la comunidad autónoma o con el centro de atención primaria y se deberá seguir las instrucciones. No se deberá acudir al centro de trabajo hasta que se confirme que no hay riesgo para usted o el resto de personas. Para más información consulte el decálogo de cómo actuar en caso de síntomas aquí.*

2. *Si se ha estado en contacto estrecho (convivientes, familiares y personas que hayan estado en el mismo lugar que un caso mientras el caso presentaba síntomas a una distancia menor de 2 metros durante un tiempo de al menos 15 minutos) o con una persona afectada por el COVID-19, tampoco se deberá acudir al puesto de trabajo, incluso en ausencia de síntomas, por un espacio de al menos 14 días. Durante ese periodo se deberá realizar un seguimiento por si aparecen signos de la enfermedad.*

Desplazamientos al trabajo

1. *Siempre que puedas, utiliza las opciones de movilidad que mejor garanticen la distancia interpersonal de aproximadamente 2 metros.*

2. *Si vas al trabajo andando, en bicicleta o moto no es necesario que lleves mascarilla. Guarda la distancia de seguridad cuando vayas caminando por la calle.*

3. *Si te tienes que desplazar en un turismo, extrema las medidas de limpieza del vehículo y evita que viaje más de una persona por cada fila de asientos, manteniendo la mayor distancia posible entre los ocupantes.*

4. *Si coges un taxi o un VTC, solo debe viajar una persona por cada fila de asientos, manteniendo la mayor distancia posible entre los ocupantes.*

Medidas organizativas en la obra

1. *En relación con la gestión de la seguridad y salud en las obras de construcción, se deben tener en cuenta estas consideraciones esenciales:*

- *La pandemia originada por el coronavirus SARS-CoV-2 exige que en las obras de construcción deban adoptarse medidas para proteger a los trabajadores frente al contagio. Estas medidas van a afectar, muy probablemente, a las condiciones técnicas y organizativas del trabajo, a los plazos de ejecución y a los costes de la obra. No obstante, es esencial asumir estos cambios extraordinarios, así como integrar las recomendaciones e instrucciones que en cada momento dicten las autoridades sanitarias, con el fin de frenar la pandemia y reducir el número de afectados.*
- *Siempre que las medidas que se adopten para evitar la transmisión del SARS-CoV-2 afecten a la organización y a las condiciones de trabajo de la obra (influyendo sobre aspectos tales como el emplazamiento y diseño de los puestos, ubicación de instalaciones comunes, selección de equipos de trabajo, concurrencia de actividades, procedimientos de trabajo, programación de las tareas, etc.), quedarán reflejadas en el plan de seguridad y salud. De esta forma, todos los intervinientes en la obra tendrán constancia y conocerán las nuevas medidas que se van a implantar. No obstante, se debe buscar la fórmula que permita llevar a cabo lo anterior con la mayor celeridad posible. Así, se podrá acordar entre las distintas figuras (por ejemplo: mediante reuniones telemáticas) las acciones más adecuadas para evitar el contagio en la obra y recoger estos acuerdos en actas, protocolos, etc. que pueden ser incorporados al plan de seguridad y salud en el trabajo. Cabe remarcar, que el libro de incidencias será utilizado, en estos casos, para dejar constancia de las modificaciones del citado plan.*
- *Una de las características de las obras de construcción es la intervención de numerosas figuras en la gestión de la seguridad y salud laboral de las mismas (promotor, coordinador en materia de seguridad y salud, dirección facultativa, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos, etc.). Es especialmente relevante, en la situación actual, la coordinación y cooperación entre todas ellas, cada una desde el papel que le corresponda desempeñar, para promover, valorar, acordar, planificar, implantar y controlar las medidas extraordinarias que sean necesarias para evitar el contagio por SARS-CoV-2. En este sentido, se ha de considerar que el plan de seguridad y salud en el trabajo es una herramienta nuclear para articular de forma eficaz esta necesaria coordinación y cooperación entre las figuras intervinientes en la obra.*
- *Los criterios expuestos anteriormente, con las particularidades que corresponda, será aplicable igualmente en las obras que no requieran la redacción de un proyecto. Más información sobre la gestión de las obra sin proyecto aquí.*

- *Una vez se hayan realizado los ajustes necesarios en la organización de la obra y, antes de iniciar los trabajos, se deberá garantizar que se dispone de los medios materiales (por ejemplo: señalización, cintas para delimitar puestos, barreras físicas, etc.) que se ha previsto utilizar y que todos los intervinientes en la obra están correctamente informados acerca de las nuevas medidas que haya sido necesario adoptar.*

2. *El servicio sanitario del servicio de prevención de riesgos laborales (SPRL) de cada empresa interviniente en la obra deberá evaluar la existencia de trabajadores especialmente sensibles a la infección por SARS-CoV-2 y, en consecuencias, se determinarán las medidas de prevención, adaptación y protección adicionales necesarias, siguiendo lo establecido en el Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2.*
3. *Se concienciará a los trabajadores sobre la importancia de comunicar al servicio de prevención, lo antes posible, si presentan síntomas compatibles con la enfermedad o, en su caso, si han estado en contacto estrecho con personas que los presenten. A tal efecto, la empresa informará a los trabajadores sobre cuáles son los síntomas de COVID-19.*
4. *Se informará y formará a los trabajadores sobre los riesgos derivados de coronavirus, con especial atención a las vías de transmisión, y las medidas de prevención y protección adoptadas.*
5. *Se identificarán aquellas actuaciones en la obra que puedan realizarse sin necesidad de presencia física en la misma, promoviendo otras formas de llevarlas a cabo (por ejemplo: las reuniones de coordinación pueden realizarse de forma telemática, el coordinador en materia de seguridad y salud en el trabajo y/o la dirección facultativa pueden dar algunas de las instrucciones por teléfono/correo electrónico, incluso utilizar herramientas audiovisuales para comprobar que las instrucciones se han llevado a cabo). Cuando deban visitar la obra, se planificará de tal manera que se minimice el contacto con otras personas.*
6. *Se adoptarán medidas para que únicamente acceda a la obra personal autorizado y se establecerán los medios de información necesarios (por ejemplo, carteles, notas informativas, megafonía, etc.) para garantizar que todas las personas que accedan conocen y asumen las medidas adoptadas para evitar contagios.*
7. *En caso de ser necesarios desplazamientos en vehículo por la obra, se limitará el número de personas que ocupan dicho vehículo simultáneamente tratando de mantener la distancia social recomendada, aumentando la frecuencia de los desplazamientos si fuese necesario.*
8. *En la medida en que se pueda, se minimizará la concurrencia en la obra con objeto de reducir el número de personas afectadas en caso de contagio (por ejemplo: espaciando los trabajos en el tiempo de manera que se reduzca la coincidencia de trabajadores aunque esto implique ampliar los plazos de ejecución).*

9. *Se organizarán los trabajos de forma que se mantenga una distancia de seguridad de 2 metros entre trabajadores. Algunos de los ajustes que podrían valorarse son: reubicación los puestos de trabajo dentro la obra, posponer algunos trabajos para evitar la coincidencia en el mismo espacio y al mismo tiempo, asignar horarios específicos para cada actividad y trabajador por áreas de la obra, etc. Esto implica tener que revisar la programación de la obra y analizar qué actividades de las que estaba previsto realizar simultáneamente podrán seguir llevándose a cabo conforme a lo planificado o, en caso contrario, deberá adaptarse la programación inicial de la obra para que las mismas puedan ejecutarse manteniendo la distancia social recomendada.*
10. *Cuando lo anterior sea factible, se valorará, para los puestos en los que sea posible, la instalación de barreras físicas , tales como mamparas de materiales transparentes (plástico duro rígido, metacrilato, cristal o, en defecto de los anteriores, plástico duro flexible –generalmente suministrado en rollos-) para no obstaculizar la visibilidad de los trabajadores, resistentes a rotura por impacto y fáciles de limpiar y desinfectar. Dispondrán, si fuera necesario, de elementos que las hagan fácilmente identificables para evitar riesgo de golpes o choques.*
11. *Cuando estuviera prevista la ejecución de una determinada tarea por parte de varios trabajadores y no resulte viable mantener la separación de 2 metros entre ellos, ni sea posible la instalación de barreras físicas (protecciones colectivas) para separarlos, se estudiarán otras opciones para llevarla a cabo (por ejemplo: realizar la tarea de forma mecanizada o utilizando equipos de trabajo que permitan que los trabajadores estén suficientemente alejados). Cuando no sea posible aplicar ninguna de las opciones señaladas anteriormente, de acuerdo con la información recabada mediante la evaluación de riesgos laborales, se estudiarán otras alternativas de protección adecuadas (como puede ser el caso del uso de equipos de protección personal).*
12. *Se adoptarán medidas para evitar el contagio en aquellas situaciones en que personal ajeno a la obra deba acceder necesariamente a la misma, bien manteniendo la distancia recomendada, bien mediante separaciones físicas. Concretamente, para el caso de la recepción de materiales en la obra podrán adoptarse, entre otras, las siguientes medidas:*

    - *Se informará, con antelación suficiente, a los suministradores de material sobre aquellas medidas que se hayan adoptado excepcionalmente en la obra en relación con la recepción de mercancía y otras generales que deban conocer.*
    - *Se organizará la recepción de los materiales para que no coincidan diferentes suministradores en la obra.*

- *Se realizará la descarga de material en zonas específicas de la obra evitando la concurrencia con los trabajadores de la misma (salvo con los que sea imprescindible).*
- *Cuando sea personal de la obra quien descargue el material, el conductor deberá permanecer en la cabina del vehículo.*
- *Cuando sea el transportista el que realice la carga/descarga de la mercancía, esta se dispondrá en lugares específicos para que llevar a cabo esta operación sin entrar en contacto con ninguna persona de la obra o manteniendo una distancia de 2 metros.*
- *Se fomentará, en todo caso, la descarga mecanizada del material debiendo evitar el uso de los equipos destinados a tal fin por parte de varios trabajadores o debiendo limpiarse y desinfectarse estos adecuadamente tras cada uso. Esto se aplicará, igualmente, en aquellos casos en que se cedan los equipos al transportista para que sea el mismo quien los utilice.*
- *Se acordarán con el suministrador de material, previamente, formas alternativas para la entrega y recepción de los albaranes que eviten el contacto con personal de la obra (por ejemplo: correo electrónico, teléfono, etc.).*

14. *Los trabajadores cooperarán en las medidas preventivas adoptadas.*
15. *Se consultará a los trabajadores y se considerarán sus propuestas.*



Medidas en caso de contagio o sospecha

El servicio sanitario del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales será el encargado de establecer los mecanismos para la investigación y seguimiento de los contactos estrechos y del personal sintomático en el ámbito de sus competencias, de forma coordinada con las autoridades de Salud Pública.

Medidas de higiene en la obra

1. *En aquellas obras que se realicen en un recinto cerrado, este se ventilará periódicamente, como mínimo, de forma diaria y por espacio de cinco minutos.*
2. *Se recomienda el uso individualizado de herramientas y otros equipos de trabajo debiendo desinfectarse tras su utilización. Cuando el uso de herramientas u otros equipos no sea exclusivo de un solo trabajador, se desinfectarán entre usos. En aquellos casos en que se hayan alquilado equipos de trabajo (por ejemplo: PEMP, andamios, maquinaria para movimiento de tierras, etc.), se desinfectarán antes de su utilización en la obra y tras el mismo para evitar la propagación del virus entre distintas obras. Se acordará con las empresas de alquiler de equipos de trabajo quién se responsabiliza de esta desinfección y con qué productos debe llevarse a cabo.*
3. *Se establecerán turnos para el uso de las zonas comunes (comedor, aseos, vestuarios, etc.) para garantizar que puedan respetarse las distancias de seguridad en todo momento debiendo desinfectarse periódicamente, preferiblemente entre usos.*
4. *Los detergentes habituales son suficientes, aunque también se pueden contemplar la incorporación de lejía u otros productos desinfectantes a las rutinas de limpieza, siempre en condiciones de seguridad.*
5. *Es preciso proveer al personal de los productos de higiene necesarios para poder seguir las recomendaciones individuales, adaptándose a cada actividad concreta. Con carácter general, es necesario mantener un aprovisionamiento adecuado de jabón, solución hidroalcóholica y pañuelos desechables.*
6. *Se proporcionarán toallitas y productos desinfectantes para teléfonos, teclados, etc.*
7. *Se atenderá a las recomendaciones de carácter profesional y de higiene y limpieza que puedan establecer las autoridades sanitarias respecto a protocolos de trabajo, protección y limpieza y desinfección de espacios concretos como comedores, aseos, etc.*

Medidas de higiene personal

Se reforzarán las siguientes medidas:

1. *Lavado frecuente de manos con agua y jabón o con una solución hidroalcohólica. Más información aquí.*
2. *Evitar tocarse ojos, la nariz y boca.*
3. *Cubrirse la boca al toser o estornudar con el codo o con un pañuelo desechable que se tirará tras su uso.*
4. *Se evitará fumar, beber o comer sin lavarse previamente las manos.*
5. *Realizar medidas de desinfección y lavado de manos de los trabajadores antes del acceso a vestuarios, comedores, etc.*
6. *Se recordará frecuentemente a los trabajadores de la obra la necesidad de extremar las medidas de higiene personal.*

Gestión de los residuos en la obra

1. *La gestión de los residuos ordinarios continuará realizándose del modo habitual, respetando los protocolos de separación de residuos.*
2. *Se recomienda que los pañuelos desechables que el personal emplee para el secado de manos o para el cumplimiento de la "etiqueta respiratoria" sean desechados en papeleras o contenedores protegidos con tapa y, a ser posible, accionados por pedal.*
3. *Todo material de higiene personal –mascarillas, guantes de látex, etc—debe depositarse en la fracción resto (agrupación de residuos de origen doméstico que se obtiene una vez efectuadas las recogidas separadas).*
4. *En caso de que un trabajador presente síntomas mientras se encuentre en su puesto de trabajo, será preciso aislar el contenedor donde haya depositado pañuelos u otros productos usados. Esa bolsa de basura deberá ser extraída y colocada en una segunda bolsa de basura, con cierre, para su depósito en la fracción resto.*

Fuentes de información

Este documento tiene en cuenta toda la información publicada por las autoridades competentes hasta la fecha de su elaboración. Se destacan los siguientes documentos de referencia:

- *Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al nuevo coronavirus (SARS-CoV-2). Ministerio de Sanidad.*
- *Procedimiento de actuación frente a casos de infección por el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2). Ministerio de Sanidad.*
- *Medidas higiénicas para la prevención de contagios del COVID-19. Ministerio de Sanidad.*
- *Prevención de riesgos laborales vs. COVID-19 - Compendio no exhaustivo de fuentes de información -. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).*

Puede consultar más información relativa al riesgos de exposición laboral al SARS-CoV-2 en www.insst.es.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE SANIDAD
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

APÈNDIX 3. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A0121000	h	Oficial 1a	21.80000	€
A0132000	h	Peó	19.72000	€
A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	24.50000	€
A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	21.75000	€
A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	20.46000	€

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C1Z13700	h	Camió per a transport de 7 t, per a seguretat i salut	32.86000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B0AC112D	m	Cable d'acer galvanitzat rígid de composició 1x7+0 i diàmetre 9 mm	1.05000	€
B0B27000	kg	Acer en barres corrugades B 400 S de límit elàstic >= 400 N/mm2	0.58000	€
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0.40000	€
B0DZWA03	m2	Planxa d'acer per a encofrats i apuntalaments, de 8 mm de gruix, per a 10 usos	2.93000	€
B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6.20000	€
B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	6.48000	€
B1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	0.26000	€
B1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	20.07000	€
B1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	1.53000	€
B1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	13.65000	€
B1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	2.93000	€
B1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	10.47000	€
B1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	20.70000	€
B1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	18.34000	€
B146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	2.89000	€
B1473203	u	Cinturó de seguretat de subjecció, suspensió i anticaiguda, classes A, B i C, de polièster i ferramenta estampada, amb arnesos de subjecció per al tronc i per a les extremitats inferiors, homologat segons CE	146.23000	€
B147A300	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5	101.52000	€
B147B400	u	Politja autoblocadora accionada per embragatge mecànic, per ancoratge de cinturó de seguretat, amb corda de 10 m de longitud	470.69000	€
B147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE-EN 358, UNE-EN 362, UNE-EN 354 i UNE-EN 364	34.39000	€
B147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813	121.93000	€
B1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	28.11000	€
B1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340	6.84000	€
B1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340	11.39000	€
B1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	3.01000	€
B1485140	u	Armilla de treball , de polièster embuatada amb material aïllant	14.01000	€
B1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	16.38000	€
B1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	5.31000	€

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	13.90000	€
B1526EK6	u	Muntant metàl.lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, amb mordassa per al sostre, per a 15 usos	1.62000	€
B1526EL6	u	Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, per a allotjar en perforacions del sostre, per a 15 usos	1.32000	€
B152KK00	u	Dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de diàmetre, d'aliatge lleuger estampat	93.23000	€
B152U000	m	Malla de polietilè d'alta densitat color toronja per a tanques d'advertència o abalisament, d'1 m d'alçada, per a seguretat i salut	0.56000	€
B1534001	u	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diametre per a 5 usos	0.03000	€
B15Z1700	m	Corda de poliamida de 16 mm de diàmetre, per a seguretat i salut	1.00000	€
B1ZM1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	0.34000	€
BBB2A001	u	Senyal manual per a senyalista	13.27000	€
BBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 29 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	6.48000	€
BBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 29 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	6.48000	€
BBBAD004	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'advertència, amb el text en negre sobre fons groc, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	14.50000	€
BBBAD015	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	9.88000	€
BBBAD025	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	8.76000	€
BBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	10.65000	€
BBC12302	u	Con d'abalisament de plàstic reflector de 50 cm d'alçària, per a 2 usos, per a seguretat i salut	11.32000	€
BBC1KJ04	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària, per a 4 usos, per a seguretat i salut	11.87000	€
BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	39.08000	€
BQU2GF00	u	Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat, per a seguretat i salut	47.06000	€
BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	115.30000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	**H1213251**	m2	Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km	**Rend.: 1.000**	**6.84 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	0.160	/R x	21.75000	=	3.48000	
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0.080	/R x	24.50000	=	1.96000	
					Subtotal:			5.44000	5.44000
Maquinària									
	C1Z13700	h	Camió per a transport de 7 t, per a seguretat i salut	0.040	/R x	32.86000	=	1.31440	
					Subtotal:			1.31440	1.31440
			DESPESES AUXILIARS			1.50 %			0.08160
			COST DIRECTE						6.83600
			DESPESES INDIRECTES			0.00 %			0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**6.83600**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-2	**H1411111**	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	**Rend.: 1.000**	**6.20 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1.000	x	6.20000	=	6.20000	
					Subtotal:			6.20000	6.20000
			COST DIRECTE						6.20000
			DESPESES INDIRECTES			0.00 %			0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**6.20000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-3	**H1421110**	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	**Rend.: 1.000**	**6.48 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	1.000	x	6.48000	=	6.48000	
					Subtotal:			6.48000	6.48000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			COST DIRECTE		6.48000
			DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**6.48000**
P-4	**H1431101**	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	**Rend.: 1.000**	**0.26 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	1.000	x	0.26000	=	0.26000	
					Subtotal:			0.26000	0.26000
			COST DIRECTE						0.26000
			DESPESES INDIRECTES			0.00 %			0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**0.26000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-5	**H1432012**	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	**Rend.: 1.000**	**20.07 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	1.000	x	20.07000	=	20.07000	
					Subtotal:			20.07000	20.07000
			COST DIRECTE						20.07000
			DESPESES INDIRECTES			0.00 %			0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**20.07000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-6	**H1445003**	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	**Rend.: 1.000**	**1.53 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	1.000	x	1.53000	=	1.53000	
					Subtotal:			1.53000	1.53000
			COST DIRECTE						1.53000
			DESPESES INDIRECTES			0.00 %			0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**1.53000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-7	**H1446004**	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	**Rend.: 1.000**	**13.65 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	1.000	x	13.65000	=	13.65000	
					Subtotal:			13.65000	13.65000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE		13.65000
DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**13.65000**

P-8 **H1455710** u Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 **Rend.: 1.000** **2.93** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1.000	x	2.93000	=	2.93000	
			Subtotal:					2.93000	2.93000

COST DIRECTE		2.93000
DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2.93000**

P-9 **H1459630** u Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420 **Rend.: 1.000** **10.47** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	1.000	x	10.47000	=	10.47000	
			Subtotal:					10.47000	10.47000

COST DIRECTE		10.47000
DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**10.47000**

P-10 **H1461164** u Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 **Rend.: 1.000** **20.70** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	1.000	x	20.70000	=	20.70000	
			Subtotal:					20.70000	20.70000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE		20.70000
DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**20.70000**

P-11 **H1465275** u Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 **Rend.: 1.000** **18.34** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	1.000	x	18.34000	=	18.34000	
			Subtotal:					18.34000	18.34000

COST DIRECTE		18.34000
DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**18.34000**

P-12 **H146J364** u Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568 **Rend.: 1.000** **2.89** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	1.000	x	2.89000	=	2.89000	
			Subtotal:					2.89000	2.89000

COST DIRECTE		2.89000
DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2.89000**

P-13 **H1473203** u Cinturó de seguretat de subjecció, suspensió i anticaiguda, classes A, B i C, de polièster i ferramenta estampada, amb arnesos de subjecció per al tronc i per a les extremitats inferiors, homologat segons CE **Rend.: 1.000** **146.23** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1473203	u	Cinturó de seguretat de subjecció, suspensió i anticaiguda, classes A, B i C, de polièster i ferramenta estampada, amb arnesos de subjecció per al tronc i per a les extremitats inferiors, homologat segons CE	1.000	x	146.23000	=	146.23000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

				Subtotal:		146.23000	146.23000
				COST DIRECTE			146.23000
				DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**146.23000**

P-14	**H147A300**	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5	**Rend.:**	**1.000**			**101.52**	**€**
				Unitats		Preu	Parcial	Import	
Materials									
	B147A300	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5	1.000	x	101.52000 =	101.52000		
				Subtotal:			101.52000	101.52000	
				COST DIRECTE				101.52000	
				DESPESES INDIRECTES	0.00 %			0.00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**101.52000**	

P-15	**H147B400**	u	Politja autoblocadora accionada per embragatge mecànic, per ancoratge de cinturó de seguretat, amb corda de 10 m de longitud	**Rend.:**	**1.000**			**470.69**	**€**
				Unitats		Preu	Parcial	Import	
Materials									
	B147B400	u	Politja autoblocadora accionada per embragatge mecànic, per ancoratge de cinturó de seguretat, amb corda de 10 m de longitud	1.000	x	470.69000 =	470.69000		
				Subtotal:			470.69000	470.69000	
				COST DIRECTE				470.69000	
				DESPESES INDIRECTES	0.00 %			0.00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**470.69000**	

P-16	**H147K602**	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE-EN 358, UNE-EN 362, UNE-EN 354 i UNE-EN 364	**Rend.:**	**1.000**			**34.39**	**€**
				Unitats		Preu	Parcial	Import	
Materials									
	B147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE-EN 358, UNE-EN 362, UNE-EN 354 i UNE-EN 364	1.000	x	34.39000 =	34.39000		
				Subtotal:			34.39000	34.39000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

				COST DIRECTE			34.39000
				DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**34.39000**

P-17	**H147M007**	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813	**Rend.:**	**1.000**			**121.93**	**€**
				Unitats		Preu	Parcial	Import	
Materials									
	B147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813	1.000	x	121.93000 =	121.93000		
				Subtotal:			121.93000	121.93000	
				COST DIRECTE				121.93000	
				DESPESES INDIRECTES	0.00 %			0.00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**121.93000**	

P-18	**H1481242**	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	**Rend.:**	**1.000**			**28.11**	**€**
				Unitats		Preu	Parcial	Import	
Materials									
	B1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1.000	x	28.11000 =	28.11000		
				Subtotal:			28.11000	28.11000	
				COST DIRECTE				28.11000	
				DESPESES INDIRECTES	0.00 %			0.00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**28.11000**	

P-19	**H1482320**	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340	**Rend.:**	**1.000**			**6.84**	**€**
				Unitats		Preu	Parcial	Import	
Materials									
	B1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340	1.000	x	6.84000 =	6.84000		
				Subtotal:			6.84000	6.84000	
				COST DIRECTE				6.84000	
				DESPESES INDIRECTES	0.00 %			0.00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**6.84000**	

P-20	**H1483344**	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340	**Rend.:**	**1.000**			**11.39**	**€**
				Unitats		Preu	Parcial	Import	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	B1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340	1.000	x 11.39000	=	11.39000	
					Subtotal:		11.39000	11.39000
					COST DIRECTE			11.39000
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**11.39000**

P-21	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	**Rend.: 1.000**			**3.01**	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Materials								
	B1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	1.000	x 3.01000	=	3.01000	
					Subtotal:		3.01000	3.01000
					COST DIRECTE			3.01000
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3.01000**

P-22	H1485140	u	Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	**Rend.: 1.000**			**14.01**	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Materials								
	B1485140	u	Armilla de treball , de polièster embuatada amb material aïllant	1.000	x 14.01000	=	14.01000	
					Subtotal:		14.01000	14.01000
					COST DIRECTE			14.01000
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**14.01000**

P-23	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	**Rend.: 1.000**			**16.38**	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Materials								
	B1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	1.000	x 16.38000	=	16.38000	
					Subtotal:		16.38000	16.38000
					COST DIRECTE			16.38000
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**16.38000**

P-24	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	**Rend.: 1.000**			**5.31**	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Materials								

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	B1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	1.000	x 5.31000	=	5.31000	
					Subtotal:		5.31000	5.31000
					COST DIRECTE			5.31000
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**5.31000**

P-25	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	**Rend.: 1.000**			**13.90**	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Materials								
	B1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	1.000	x 13.90000	=	13.90000	
					Subtotal:		13.90000	13.90000
					COST DIRECTE			13.90000
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**13.90000**

P-26	H1521431	m	Barana de protecció per a escales , d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**			**6.36**	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0132000	h	Peó	0.100	/R x 19.72000	=	1.97200	
	A0121000	h	Oficial 1a	0.100	/R x 21.80000	=	2.18000	
					Subtotal:		4.15200	4.15200
Materials								
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	3.500	x 0.40000	=	1.40000	
	B1526EK6	u	Muntant metàl.lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, amb mordassa per al sostre, per a 15 usos	0.500	x 1.62000	=	0.81000	
					Subtotal:		2.21000	2.21000
					COST DIRECTE			6.36200
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**6.36200**

P-27	H152D801	m	Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.732**			**10.17**	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0.100	/R x 24.50000	=	1.41455	
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0.100	/R x 20.46000	=	1.18129	
					Subtotal:		2.59584	2.59584
Materials								
	B15Z1700	m	Corda de poliamida de 16 mm de diàmetre, per a seguretat i salut	1.050	x 1.00000	=	1.05000	
	B152KK00	u	Dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de diàmetre, d'aliatge lleuger estampat	0.070	x 93.23000	=	6.52610	
					Subtotal:		7.57610	7.57610
					COST DIRECTE			10.17194
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**10.17194**

P-28 H152E801 m Línia vertical per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1.000** **9.65** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0121000	h	Oficial 1a	0.050	/R x 21.80000	=	1.09000	
	A0132000	h	Peó	0.050	/R x 19.72000	=	0.98600	
					Subtotal:		2.07600	2.07600
Materials								
	B15Z1700	m	Corda de poliamida de 16 mm de diàmetre, per a seguretat i salut	1.050	x 1.00000	=	1.05000	
	B152KK00	u	Dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de diàmetre, d'aliatge lleuger estampat	0.070	x 93.23000	=	6.52610	
					Subtotal:		7.57610	7.57610
					COST DIRECTE			9.65210
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**9.65210**

P-29 H152J105 m Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1.000** **5.41** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0121000	h	Oficial 1a	0.100	/R x 21.80000	=	2.18000	
	A0132000	h	Peó	0.100	/R x 19.72000	=	1.97200	
					Subtotal:		4.15200	4.15200
Materials								
	B0AC112D	m	Cable d'acer galvanitzat rígid de composició 1x7+0 i diàmetre 9 mm	1.200	x 1.05000	=	1.26000	
					Subtotal:		1.26000	1.26000

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					COST DIRECTE			5.41200
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**5.41200**

P-30 H152KBD1 u Topall per camió en moviments de terres, amb tauló de fusta de pi i piquetes de barra d'acer corrugat de 20 mm de diàmetre ancorades al terreny de llargària 1,8 m, i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1.000** **22.14** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0121000	h	Oficial 1a	0.300	/R x 21.80000	=	6.54000	
	A0132000	h	Peó	0.300	/R x 19.72000	=	5.91600	
					Subtotal:		12.45600	12.45600
Materials								
	B0B27000	kg	Acer en barres corrugades B 400 S de límit elàstic >= 400 N/mm2	9.800	x 0.58000	=	5.68400	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	10.000	x 0.40000	=	4.00000	
					Subtotal:		9.68400	9.68400
					COST DIRECTE			22.14000
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**22.14000**

P-31 H152U000 m Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre **Rend.: 1.000** **2.47** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0.050	/R x 24.50000	=	1.22500	
					Subtotal:		1.22500	1.22500
Materials								
	B152U000	m	Malla de polietilè d'alta densitat color toronja per a tanques d'advertència o abalisament, d'1 m d'alçada, per a seguretat i salut	1.050	x 0.56000	=	0.58800	
	B1526EL6	u	Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, per a allotjar en perforacions del sostre, per a 15 usos	0.500	x 1.32000	=	0.66000	
					Subtotal:		1.24800	1.24800
					COST DIRECTE			2.47300
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2.47300**

P-32 H1532581 m2 Plataforma metàl.lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplària <=1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1.000** **4.90** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0132000	h	Peó	0.100	/R x 19.72000	=	1.97200	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		1.97200	1.97200
Materials								
	B0DZWA03	m2	Planxa d'acer per a encofrats i apuntalaments, de 8 mm de gruix, per a 10 usos	1.000	x 2.93000	=	2.93000	
					Subtotal:		2.93000	2.93000
					COST DIRECTE			4.90200
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**4.90200**
P-33	**H1534001**	u	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diametre, amb desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**				**0.23 €**
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0132000	h	Peó	0.010	/R x 19.72000	=	0.19720	
					Subtotal:		0.19720	0.19720
Materials								
	B1534001	u	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diametre per a 5 usos	1.000	x 0.03000	=	0.03000	
					Subtotal:		0.03000	0.03000
					COST DIRECTE			0.22720
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**0.22720**
P-34	**HBB20005**	u	Senyal manual per a senyalista	**Rend.: 1.000**				**13.27 €**
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Materials								
	BBB2A001	u	Senyal manual per a senyalista	1.000	x 13.27000	=	13.27000	
					Subtotal:		13.27000	13.27000
					COST DIRECTE			13.27000
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**13.27000**
P-35	**HBBAA005**	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**				**36.82 €**
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1.000	/R x 20.46000	=	20.46000	
					Subtotal:		20.46000	20.46000
Materials								
	BBBAD015	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre	1.000	x 9.88000	=	9.88000	

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
			sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut					
	BBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 29 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	1.000	x 6.48000	=	6.48000	
					Subtotal:		16.36000	16.36000
					COST DIRECTE			36.82000
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**36.82000**
P-36	**HBBAB115**	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**				**35.70 €**
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1.000	/R x 20.46000	=	20.46000	
					Subtotal:		20.46000	20.46000
Materials								
	BBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 29 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	1.000	x 6.48000	=	6.48000	
	BBBAD025	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	1.000	x 8.76000	=	8.76000	
					Subtotal:		15.24000	15.24000
					COST DIRECTE			35.70000
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**35.70000**
P-37	**HBBAF004**	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**				**45.61 €**
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1.000	/R x 20.46000	=	20.46000	
					Subtotal:		20.46000	20.46000
Materials								
	BBBAD004	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'advertència, amb el text en negre sobre fons groc, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	1.000	x 14.50000	=	14.50000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

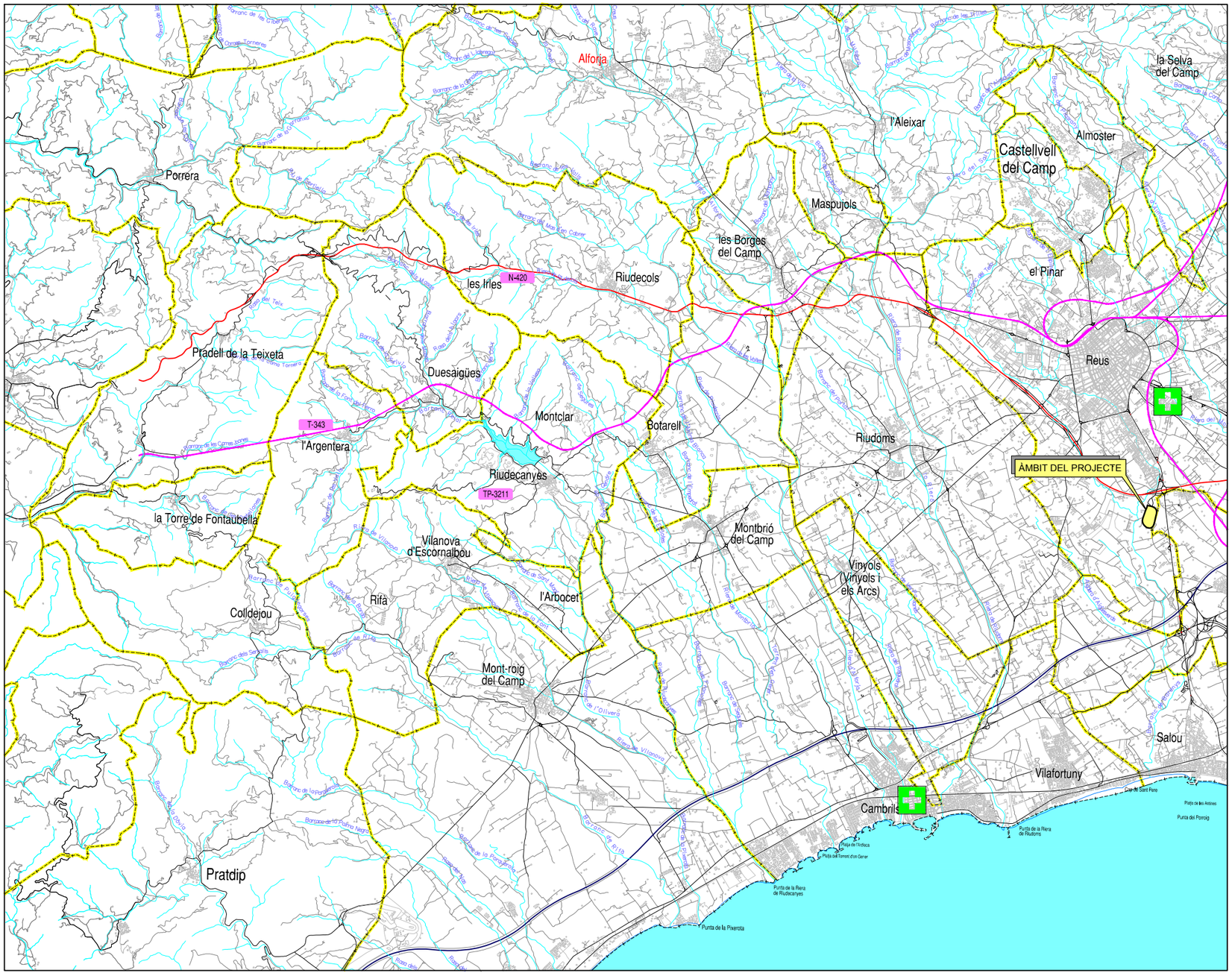
NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	1.000	x 10.65000 =	10.65000		
					Subtotal:	25.15000	25.15000	
					COST DIRECTE		45.61000	
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**45.61000**	
P-38	**HBC12300**	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària	**Rend.: 1.000**			**11.73**	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0.020	/R x 20.46000 =	0.40920		
					Subtotal:	0.40920	0.40920	
Materials								
	BBC12302	u	Con d'abalisament de plàstic reflector de 50 cm d'alçària, per a 2 usos, per a seguretat i salut	1.000	x 11.32000 =	11.32000		
					Subtotal:	11.32000	11.32000	
					COST DIRECTE		11.72920	
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**11.72920**	
P-39	**HBC1KJ00**	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**			**5.98**	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0.060	/R x 20.46000 =	1.22760		
					Subtotal:	1.22760	1.22760	
Materials								
	BBC1KJ04	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària, per a 4 usos, per a seguretat i salut	0.400	x 11.87000 =	4.74800		
					Subtotal:	4.74800	4.74800	
					COST DIRECTE		5.97560	
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**5.97560**	
P-40	**HM31161J**	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**			**48.67**	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0.200	/R x 24.50000 =	4.90000		
	A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	0.200	/R x 21.75000 =	4.35000		
					Subtotal:	9.25000	9.25000	
Materials								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

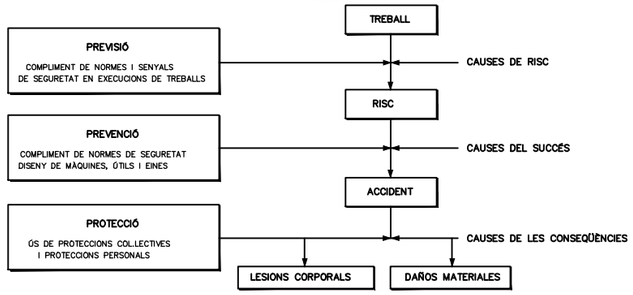
PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	1.000	x 39.08000 =	39.08000		
	B1ZM1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	1.000	x 0.34000 =	0.34000		
					Subtotal:	39.42000	39.42000	
					COST DIRECTE		48.67000	
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**48.67000**	
P-41	**HQU2GF01**	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**			**49.11**	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0.100	/R x 20.46000 =	2.04600		
					Subtotal:	2.04600	2.04600	
Materials								
	BQU2GF00	u	Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat, per a seguretat i salut	1.000	x 47.06000 =	47.06000		
					Subtotal:	47.06000	47.06000	
					COST DIRECTE		49.10600	
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**49.10600**	
P-42	**HQUA1100**	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	**Rend.: 1.000**			**115.30**	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials								
	BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	1.000	x 115.30000 =	115.30000		
					Subtotal:	115.30000	115.30000	
					COST DIRECTE		115.30000	
					DESPESES INDIRECTES	0.00 %	0.00000	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**115.30000**	
P-43	**HQUAZ000**	u	Reposició material sanitari durant el transcurs de l'obra	**Rend.: 1.000**			**76.39**	€

PLÀNOLS



MESURES DE SEGURETAT



MIDES DE SEGURETAT SEGONS LA CRONOLOGIA D'UN SINISTRE LABORAL

ÍNDEX DE PLÀNOLS

PLÀNOL Nº	TÍTOL	Nº DE FULLS
1	PLÀNOL DE SITUACIÓ I ÍNDEX	1
2	PROTECCIONS COL?LECTIVES EN RASES	1
3	MESURES DE PROTECCIÓ GENERAL	1
4	PROTECCIÓ D'INSTAL:LACIONES AÈRIES	1
5	PRIMERS AUXILIS	1
6	PRIMERS AUXILIS PART. 2	1
7	EXECUCIÓ CORRECTA DELS TREBALLS	1
8	APUNTALAMENTS I TALUSSOS	1
9	DETALL EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL	1
10	DETALL INSTAL.LACIÓ BOMBONES OXIGEN I ACETILÉ	1
11	DETALL UBICACIÓ MAQUOINÀRIA EN EXCAVACIONS	1
12	DETALL XARXA PERIMETRAL AMB SUPORT METÀL.LIC	1
13	MODEL INSTAL.LACIÓ MEJADOR I VESTIDORS	1
14	DETALL QUADRE DE GRUPS ELECTRÒGENS	1
15	DETALL LÍNIA ANCORATGE I TANCA DE PROTECCIÓ	1
16	DETALL MARQUESINA I PLATAFORMA DE TREBALL	1
17	DETALL CISTELLA I SUSTENTACIÓ DE CÀRREGUES	1
18	SENYALITZACIÓ DE PERILL EN TRÀNSIT	1
19	SENYALITZACIÓ I ABALISSAMENT TRÀNSIT	1
TOTAL		19

TELEFONS D'INTERES	
SERVEIS DE TRANSPORT SANITARI	061 - 902 111444
EMERGÈNCIES	112
BOMBERS	
MOSSOS D'ESQUADRA	
HOSPITAL SANT JOAN DE DEU	977 310300
CENTRE MQ REUS	977 010800

Reus Serveis Municipals — Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: Hz. 1:100.000 — 3Km — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT ARGULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT SITUACIÓ E ÍNDEX

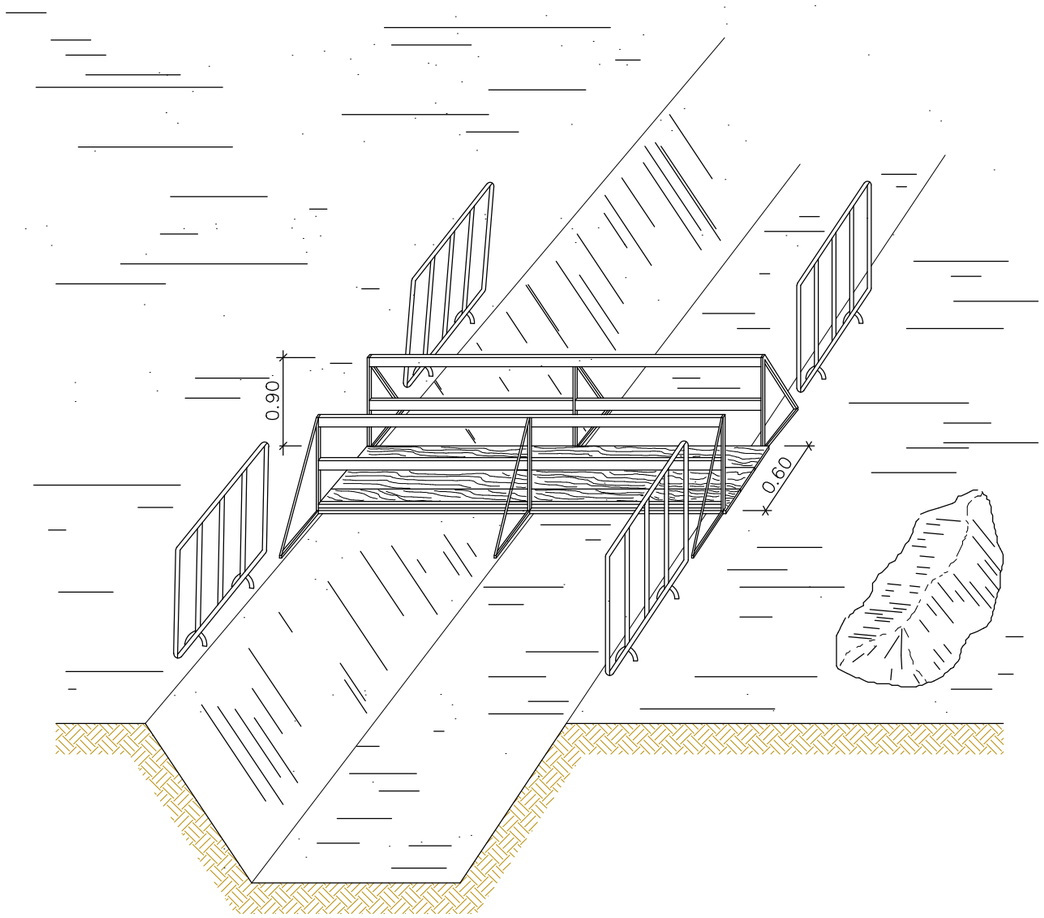
DATA: DESEMBRE 2020

NOM FITXER:

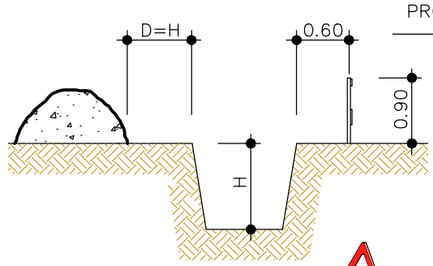
PLÀNOL NÚM. A15

FULL 01 DE 08

PROTECCIÓN ZANJAS

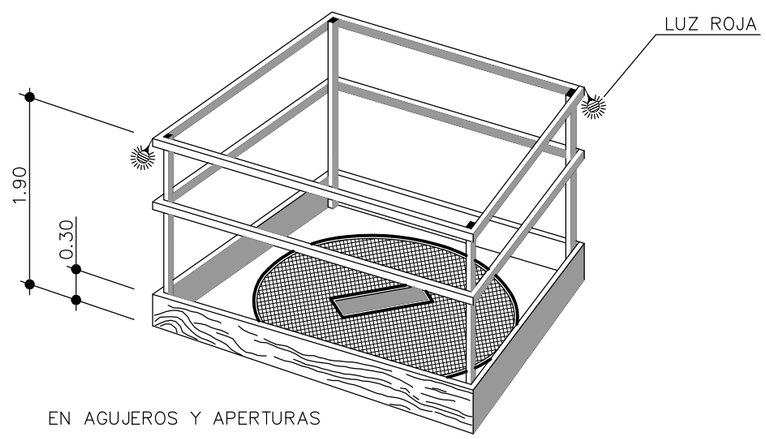


PROTECCIÓN ZANJAS



EN TERRENO ARENOSO

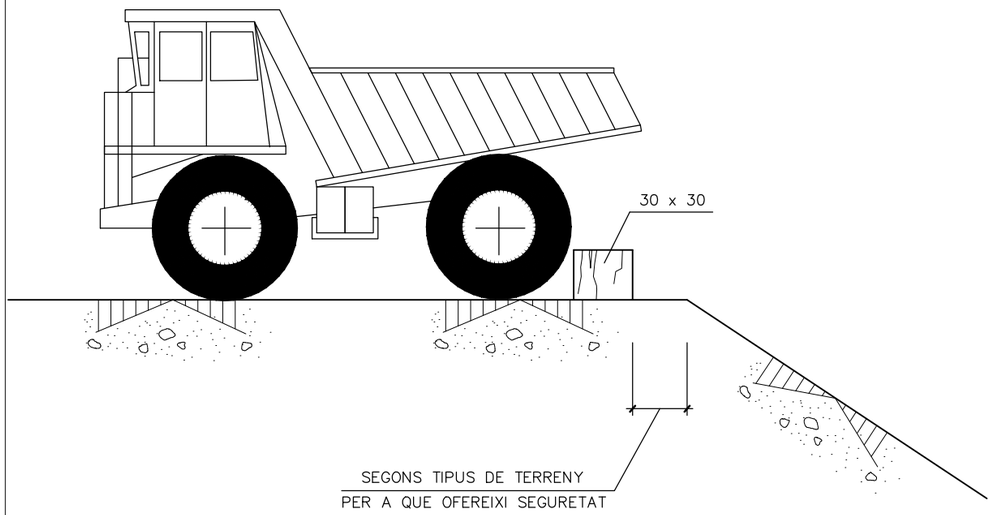
PROTECCIÓN EN ZANJAS

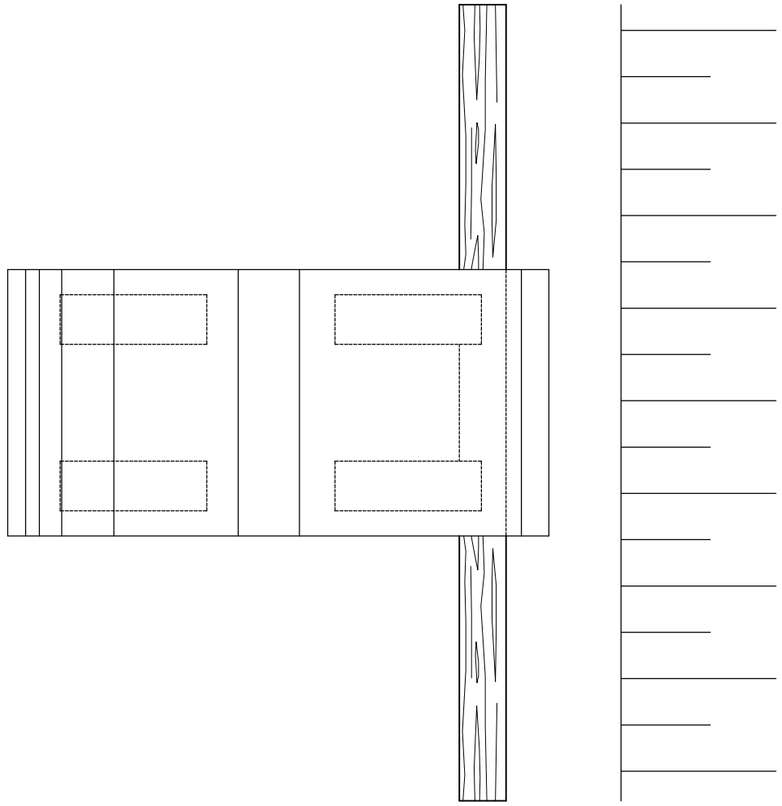


EN AGUJEROS Y APERTURAS

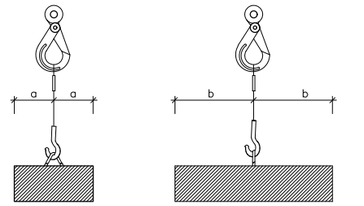
Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: S/E ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT ROBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL PROTECCIONS COL.LECTIVES EN RASES	DATA: DESEMBRE 2020 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM. A15 FULL 02 DE 19

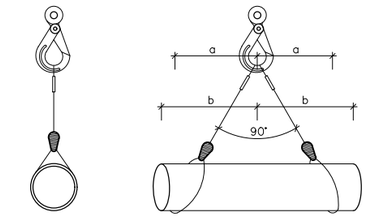
LÍMIT DE RETROCÉS D'ABOCAMENT DE TERRES

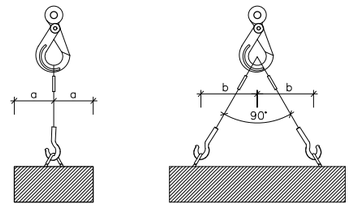




DETALLES DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS





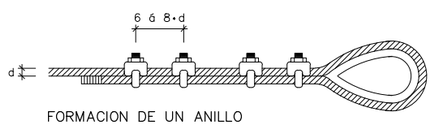


Angulo entre ramales	Coeficiente
0°	1,00
40°	1,06
50°	1,10
60°	1,16
70°	1,22
80°	1,31
90°	1,42
100°	1,56
110°	1,75
120°	2,00
130°	2,37
140°	2,93
150°	3,86
160°	5,76

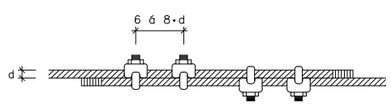
EL ESFUERZO QUE REALIZA CADA RAMAL
CRECE AL AUMENTAR EL ANGULO QUE FORMAN
ENTRE ELLOS.
PARA SU CALCULO, SE HA DE MULTIPLICAR LA CARGA
QUE SOPORTA CADA RAMAL POR EL COEFICIENTE
QUE CORRESPONDE AL ANGULO.

EL ANGULO SUPERIOR A NIVEL DE LA ARGOLLA DE COLGAR HA DE SER IGUAL O INFERIOR A 90° YA QUE A PARTIR DE 90° EL COEFICIENTE CRECE EXTRAORDINARIAMENTE

FORMAS DE SUSTENTACION DE LAS CARGAS



FORMACION DE UN ANILLO



UNION DE CABLES

Diámetro del cable en mm.	Abrazaderas necesarias	
	para formar un anillo	para unir cables
5 a 12	4	4
12 a 20	5	6
20 a 25	6	6
25 a 35	7	8
35 a 50	8	8

Diámetro del cable en mm.	Número de ligadas a cada lado	longitud en mm.		ø del alambre
		de cada ligada	entre ligadas	
Fins 12	3	12	15	0.5 a 0.8
13 a 20	3	25	40	1.– a 1.5
21 a 30	4	40	50	1.2 a 2.2
31 a 40	4	50	50	1.8 a 3
41 a 50	4	75	50	2.2 a 3.2
> 51	4	100	75	2.5 a 3.2

REQUISITOS DE SEGURIDAD QUE DEBEN DE REUNIR LOS CABLES DE ACERO EN LA CONFECCIÓN DE ESLINGAS

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: S/E
ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

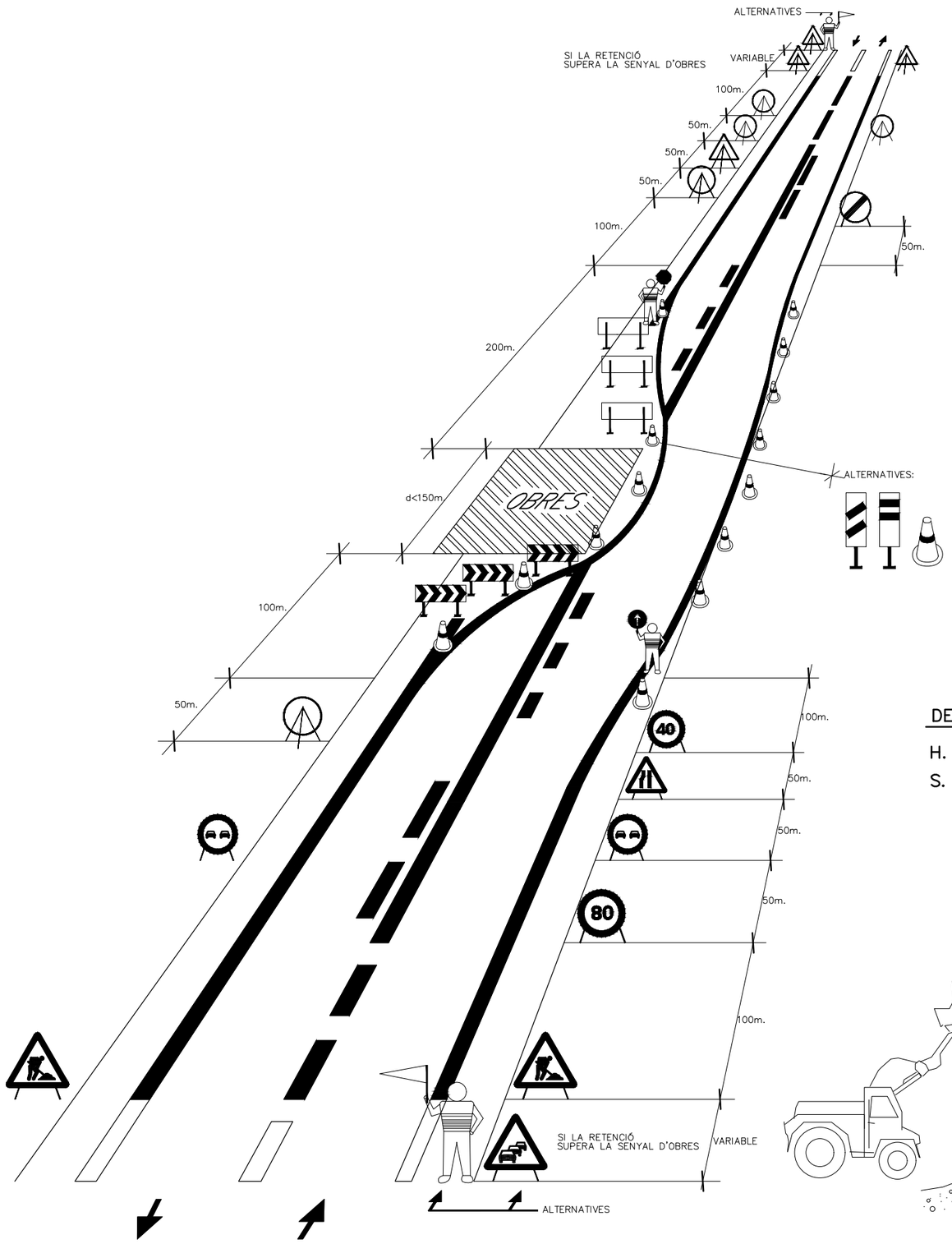
CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP
AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL MESURES DE PROTECCIÓ GENERAL

DATA: DESEMBRE 2020
NOM FITXER:

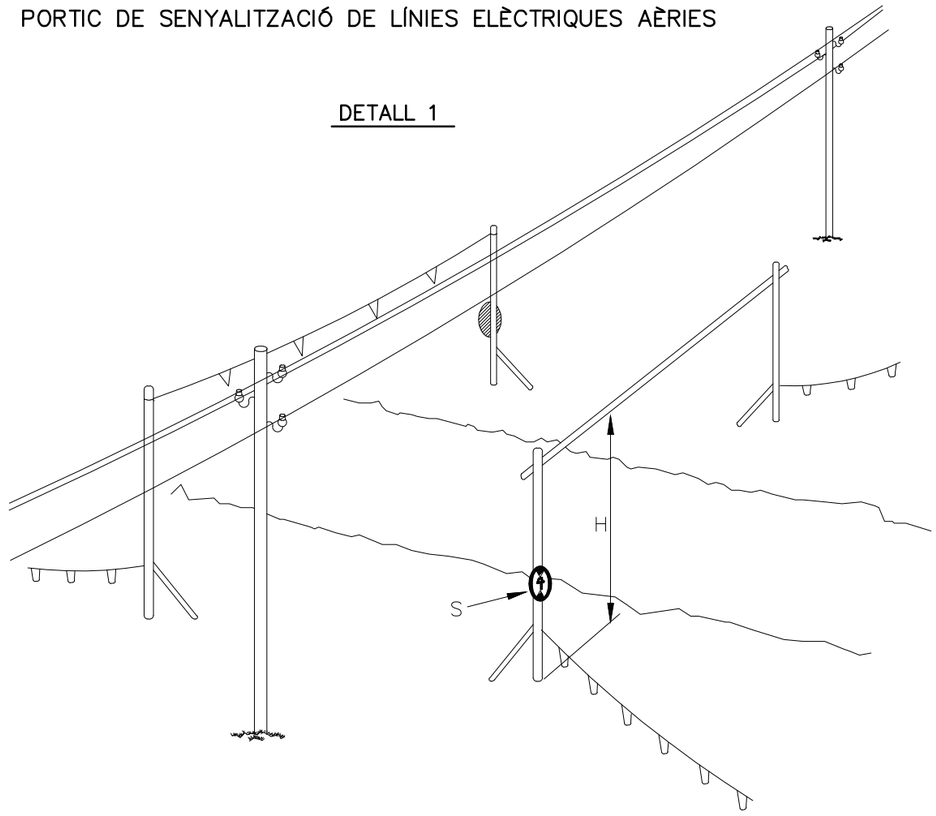
PLÀNOL NÚM. A15
FULL 03 DE 19

BALISAMENT DE TALLS DE CARRETERA AMB PAS ALTERNATIU



PORTIC DE SENYALITZACIÓ DE LÍNIES ELÈCTRIQUES AÈRIES

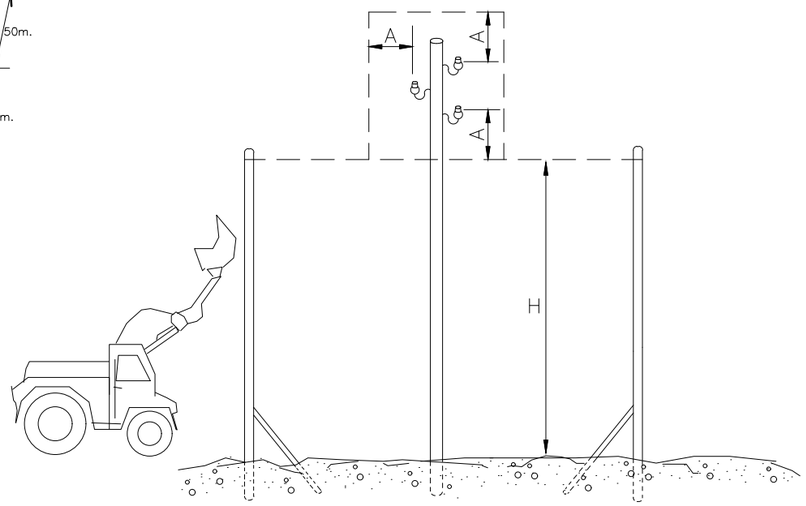
DETALL 1



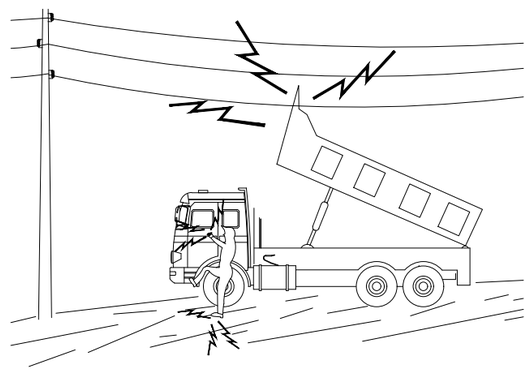
DETALL 2

H. PAS LLIURE

S. SENYAL D'ALÇADA MÀXIMA



! ATENCIÓ AL BASCULANT !



EN CAP CAS DESCENDEIXI LENTAMENT
SI CONTACTA NO ABANDONI LA CABINA, INTENTI EN PRIMER LLOC BAIXAR-LO I ALLUNYAR-SE
SI NO ACONSSEGUEIX QUE BAIXI, SALTI DEL CAMIÓ EL MÉS LLUNY POSSIBLE

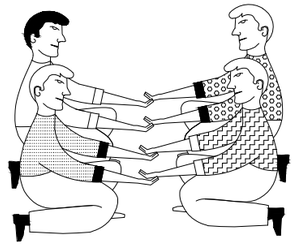
Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: S/E ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT ARBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL SENYALITZACIÓ VIALS, PROTECCIÓ D'INSTAL.LACIONS AÈRIES OGÀLIBS DE CREUAMENT DE PONTS	DATA: DESEMBRE 2020 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM. A15 FULL 04 DE 19

PRIMERS AUXILIS (No traumatics)

PROCES	SIMPTOMES	GRAVETAT	NO FER	ES POT FER
INDIGESTIONS	NAUSEAS–VOMITS COLICS–DIARREAS	POCA	NO DONAR RES	NO FER RES (Fer vomitar)
MAREJOS	ANGOIXA PERDUA CONEIXEMENT VERTIGEN	POCA O POT SER GREU	NO DONAR RES	ALLITAR CAP ABAIX AIRE FRESC DESCORDAR
INTOXICACIONS	VERTIGENS–ABATIMENT NAUSEAS–VOMITS CALFRED–DELIRI	POT SER GREU	NO ALCOHOL NO DONAR RES	FER VOMITAR COBRIR AL LESIONAT
INSOLACIO	MIGRANYES VERTIGENS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DONAR SOLAMENT AIGUA	POSAR A L'OMBRA AIREJAR–DESCORDAR
CRISI NERVIOSA	GESTICULA–GRIDA PLORA–PATALEA ES LLENÇA AL TERRA	NO GREU	NO ALCOHOL NO DONAR RES NO TRACTAR EN GRUP	AÏLLAR AL LESIONAT NO DEIXAR–SE IMPRESSIONAR
EPILEPSIA	CAU SENSE CONEIXEMENT ES MOSSEGA LA LLENGUA ORINA	APARATOS NO ACOSTUMA A SER GREU	NO DONAR RES	APARTAR OBJECTES PROTEGIR EL CAP CUIDAR NO ES MOSSEGUI
EMBRIAGUESA	EXCITACIO ACTUACIO ALOCADA OLOR A VI	NO GREU	NO DONAR RES	ACOMPANYAR A SERVEI MEDIC

EN TOTS ELS CASOS REMITIR A S.S.

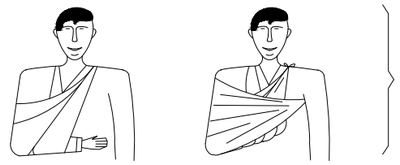
ABANS DEL TRASLLAT



POSICIO CORRECTA
PER A "RECOLLIR"
UN LESIONAT GREU

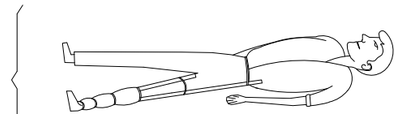
TRASLLAT

INMOVILIZACIO DE MEMBRES ABANS DEL TRASLLAT



MEMBRE SUPERIOR

MEMBRE INFERIOR



RECOMENACIONS BÀSIQUES
A TOTA ACCIÓ SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACIO i VENTILACIO
FOMENTAR AMBIENT DE SEGURETAT
FOMENTAR TRANQUILIYTAT i MESURA

ORGANITZAR ACTUACIO AMB CALMA
OBSERVAR CUIDADOSAMENT AL LESIONAT
ORGANITZAR TRASLLAT AMB EFICACIA

COMUNICAR AL SERVEI MEDIC
CONSIDERA NOUS POSSIBLES ACCIDENTS
CUIDAR A L'ACCIDENTAT SENSE ABANDONAR



EN CAS D' ACCIDENT ELECTRIC
"TALLAR FLUID ELECTRIC"

TENIR ELS EXTINTORS A PUNT



R E S U M

TIPUS D' ACCIDENT
- LLEUS (Molt frecuents)
- GREUS
- MORTALS
- CATASTROFES

(Poc frecuents)

ACCIO PREVISORA

MESURES PREVENTIVES DE SEGURITAT
BOTIQUIN–LLITERES–FLASSADES ETC.
A.T.S. SOCORRISTES–PERSONAL RESPONSABLE
CONEIXER CENTRES ASSISTENCIALS–TELEFONS

ACTUACIO LESIONS GREUS

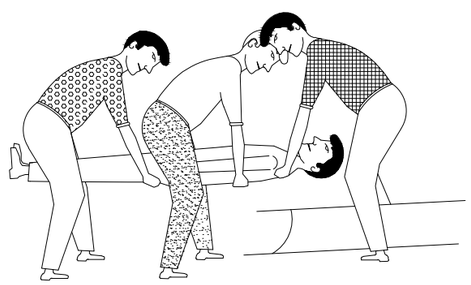
NO DONAR RES
AFLUIXAR ROBES
NO MOVILITZAR
ABRIGAR
TRASLLAT RAPID A HOSPITAL

ACCIDENTS ELECTRICS

ABANS QUE RES
TANCAR PAS DE CORRENT
SI HI HA CABLES TRENCATS O SOLTS
APARTAR–LOS DEL LESIONAT
AMB UN OBJECTE DE FUSTA
SI SOLAMENT ES PRODUEIX LESIO LOCAL
TRACTAR COM CREMADA

TRASLLATS (Continuacio)

FORMA CORRECTA
D'AGAFAR
UN LESIONAT GREU



POSICION CORRECTA
DE COL.LOCAR UN
LESIONAT GREU
EN UNA LLITERA

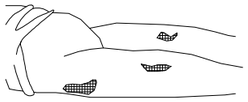
Reus Serveis Municipals / Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: S/E ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL PRIMERS AUXILIS	DATA: DESEMBRE 2020 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM.: A15 FULL 05 DE 19

CREMADES

PETITA CREMADA



NO OBRIR BUTLLOFES
TAPAR AMB GASA
NO TOCAR
NO POSAR RES



TRASLLAT SENSE PRESA

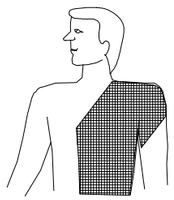
GRAN CREMAT

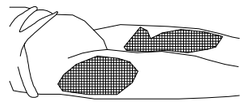
(EXTENSA)



NO TOCAR
NO POT BEURE
NO POSAR RES

DE POSA-GASA ESTERIL
TRASLLAT !! URGENT !!





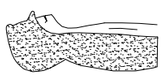
RESPIRACIO DIRIGIDA – BOCA A BOCA



NETEJAR CUIDADOSAMENT
EL INTERIOR DE LA BOCA

TREURE PROTESI DENTAL

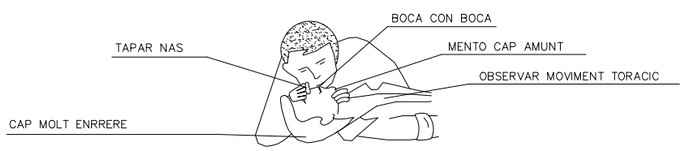
AFLUIXAR ROBES



FORÇAR L'HIPER EXTENSIO
(BARBETA CAP AMUNT) PER ACONSEGUIR
CONDUCTES OBERTS
TAPAR NAS



ADAPTAR RITME RESPIRATORI AL PROPI DEL QUE L'EXECUTA



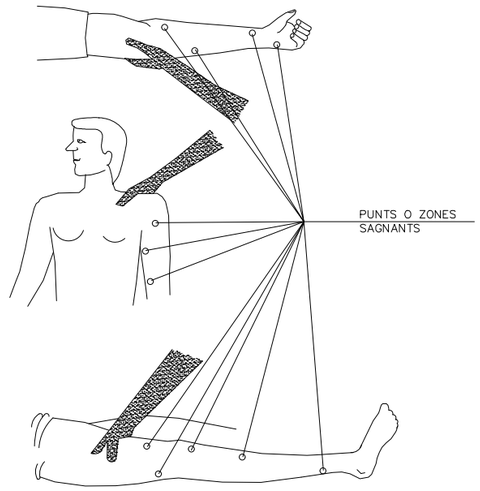
NO ABANDONAR LA TECNICA FINS ARRIBAR AL HOSPITAL

FERIDES SAGNANTS

HEMORRAGIES

COMPRESIO ARTERIAL

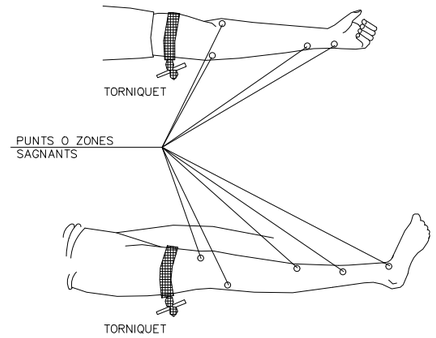
LES MANS OMBREJADES EN FOSC
SON LES QUE PRESSIONEN i TALLEN L'HEMORRAGIA
EN ELS PUNTS i ZONES INDICADES



HEMORRAGIES (continucio)

Metode compresiu TORNIQUET

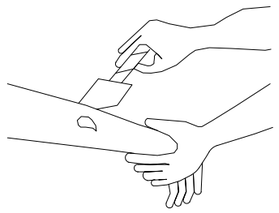
NO ES POT PORTAR MES
D'UNA HORA SENSE AFLUIXAR-LO



LESIONAT AMB TORNIQUET
ES URGENT

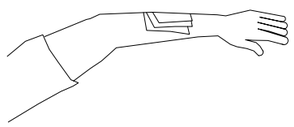
NOMES DEU USAR-SE
QUAN LA COMPRESIO DIRECTA
NO ES SUFICIENT PER APARAR
L'HEMORRAGIA

FERIDES



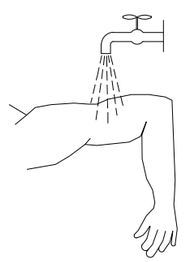
RENTAR AMB AIGUA
COBRIR AMB GASA

NO POMADES
NO LIQUIDS
NO MANIPULAR



TRASLLAT SENSE PRESA

LESIONS PER ACIDS O CAUSTICS

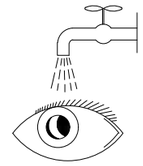


AIGUA ABUNDANT
(A CHORRO)

TAPAR SENSE COMPRIMIR

TRASLLAT SENSE PRESA

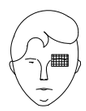
LESIONS OCULARS



RENTAR AMB AIGUA ABUNDANT

NO TOCAR
NO INTENTAR TREURE RES
NO POMADES

!! NO MANIPULAR !!



TAPAR SUAUMENT



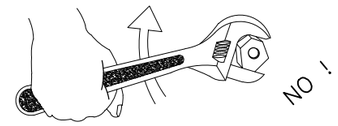
TRASLLAT (A ser possible
a centre especialitzat)

LESIONS NAS OIDE

TAPONAR SUAUMENT – TRASLLAT
EPISTAXI (Nas sagnant) TAPONAR

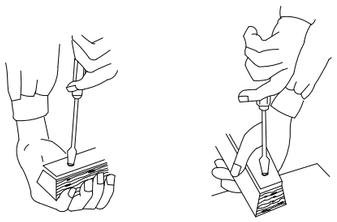
Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: S/E ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT PADULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL PRIMERS AUXILIS	DATA: DESEMBRE 2020 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM. A15 FULL 06 DE 19

REVISAR I UTILIZAR CORRECTAMENT LES EINES



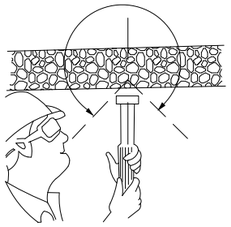
BÉ

MALAMENT

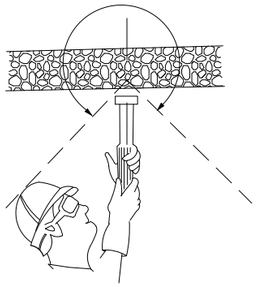


MALAMENT

BÉ



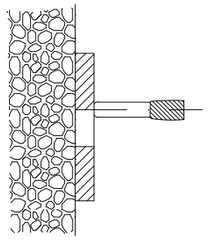
CON DE SEGURETAT



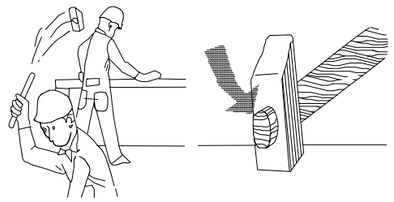
CON DE SEGURETAT



PERILLÓS



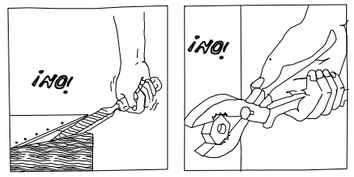
PERILL DE TIR A TRAVÉS DEL FORAT

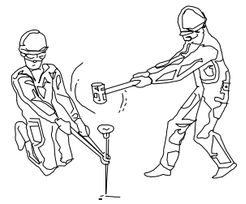




¡ ATENCIÓ !

REVISAR I UTILITZAR CORRECTAMENT LES EINES

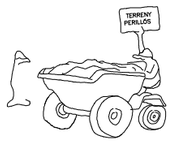




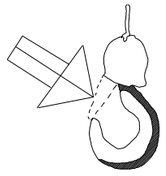
¡ ATENCIÓ !

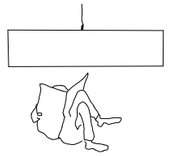
REVISAR I UTILITZAR CORRECTAMENT LES EINES

ACCIONS PERILLOSES

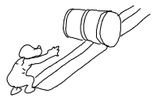




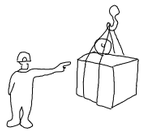


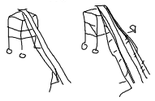




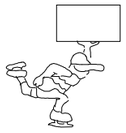


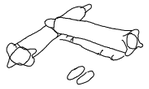
CONDICIONS PERILLOSES





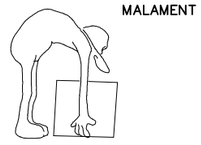




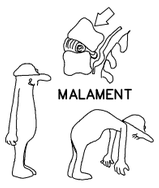


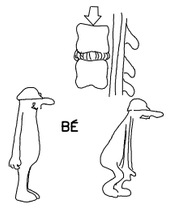


MANEIG DE CÀRREGUES









Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: S/E — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REGULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL
EXECUCIÓ CORRECTA DELS TREBALLS

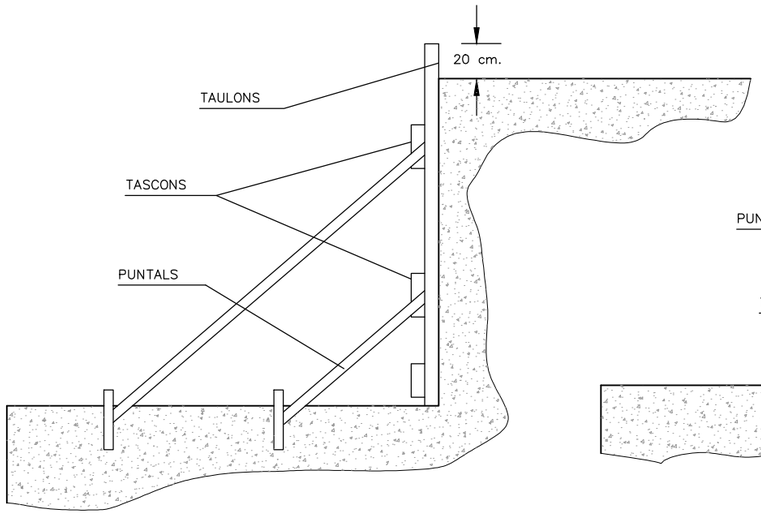
DATA: DESEMBRE 2020

PLÀNOL NÚM.: A15

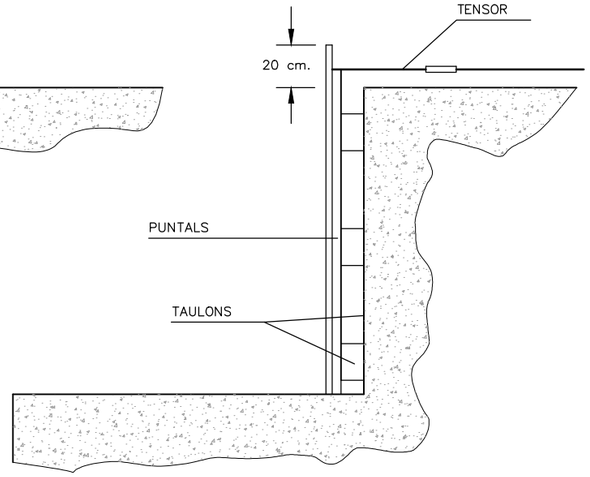
NOM FITXER:

FULL 07 DE 19

APUNTALAMENTS

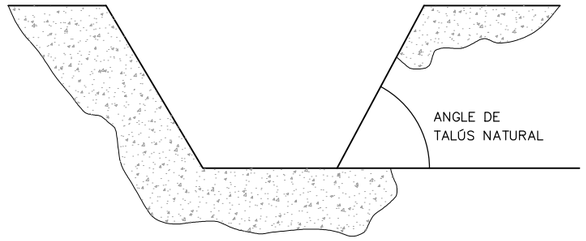


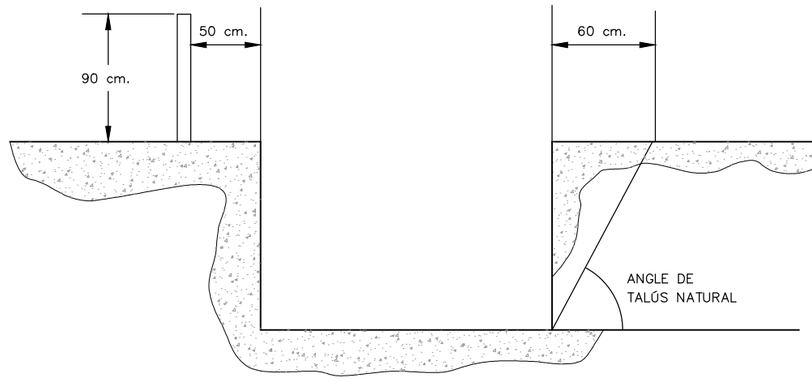
A) ENTAULAT SUBJECTAT MITJANÇANT APUNTALAMENT



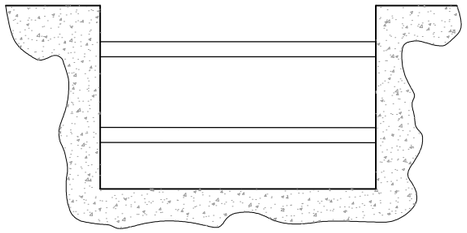
B) FIXACIÓ DE L'ENTAULAT MITJANÇANT PERFILS METÀL—LICS

A. TALÚS NATURAL



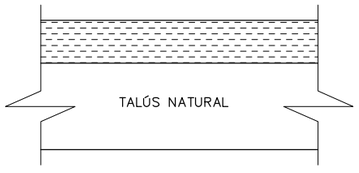


B. APUNTALAMENT

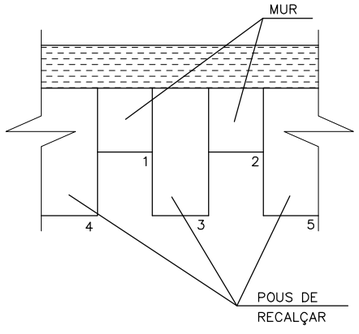


EXCAVACIONS PEL POU DE RECALÇAR

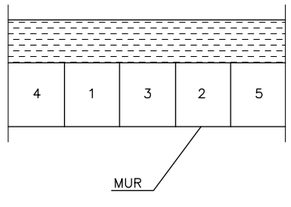
FASE I



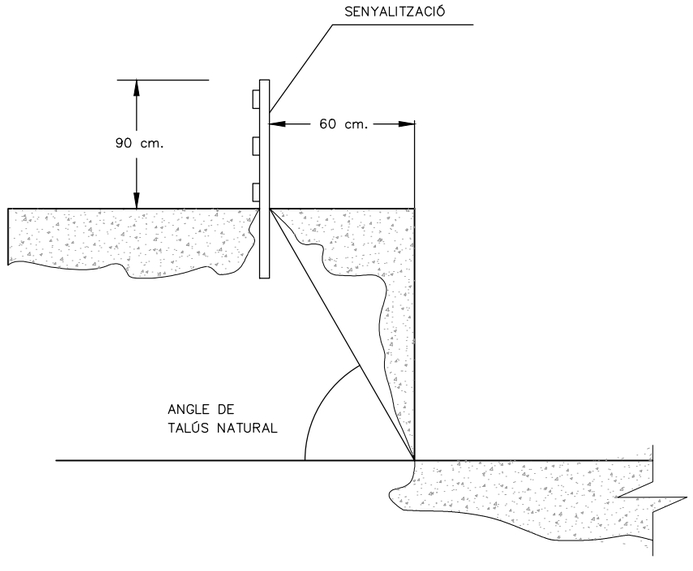
FASE II



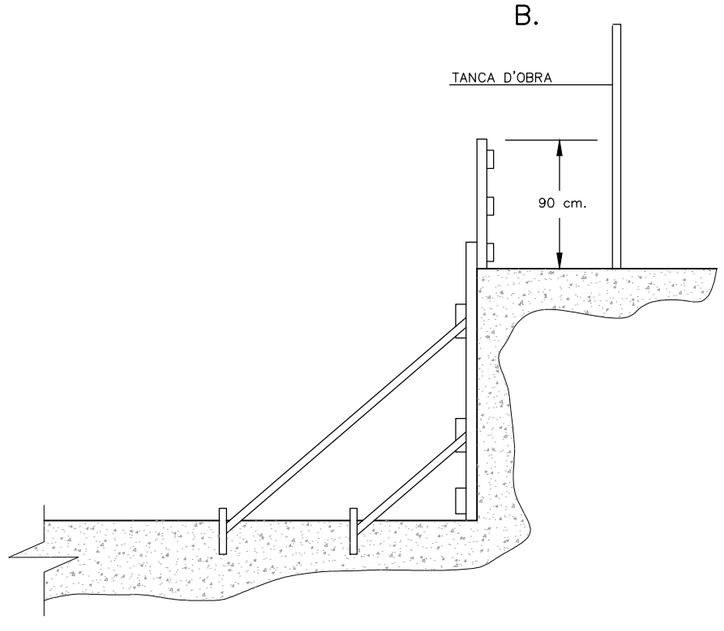
FASE III



A.



B.



Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: S/E — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT ROBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL APUNTALAMENTS I TALUSSOS

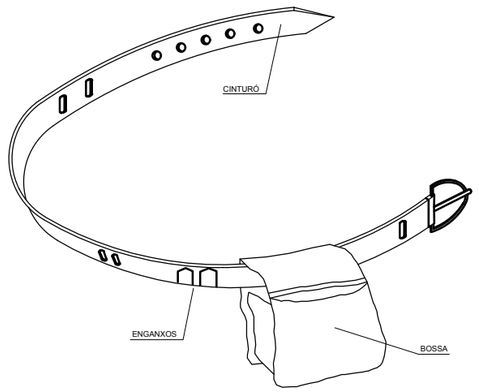
DATA: DESEMBRE 2020

PLÀNOL NÚM.: A15

NOM FITXER:

FULL 08 DE 19

PORTAESTRIS

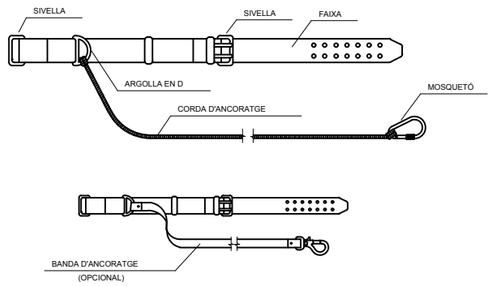


(1) PERMET TENIR LES MANS LLIURES, MES SEGURETAT EN MOURE'S

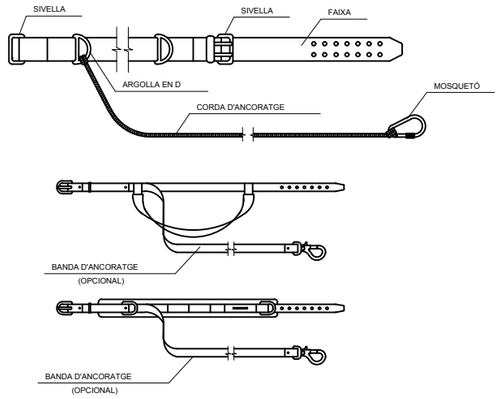
(2) EVITA CAIGUDES D'ESTRIS

(3) NO EXIMEIX DEL CINTURÓ DE SEGURETAT QUAN AQUEST SIGUI NECESSARI

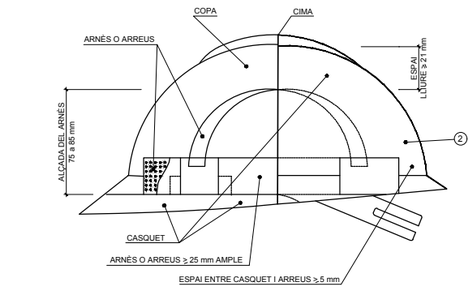
TIPUS 1

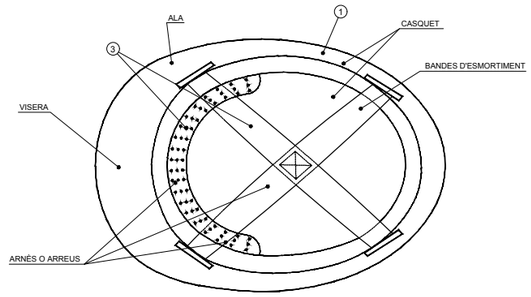


TIPUS 2



CASC DE SEGURETAT NO METÀL.LIC



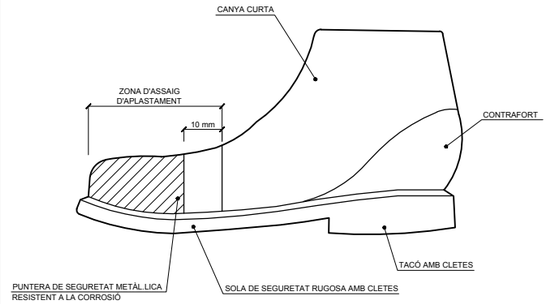


(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENT A GREIXOS, SALS I AIGUA

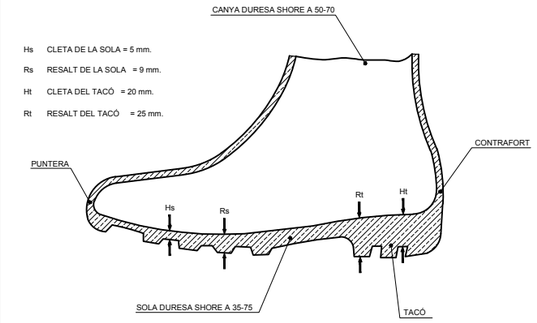
(2) CLASE M AILLANT A 1000 v. CLASE E-AT AILLANT A 25000 v.

(3) MATERIAL NO RIGID, HIDRÓFUG, FÀCIL NETEJA I DESINFECCIÓ

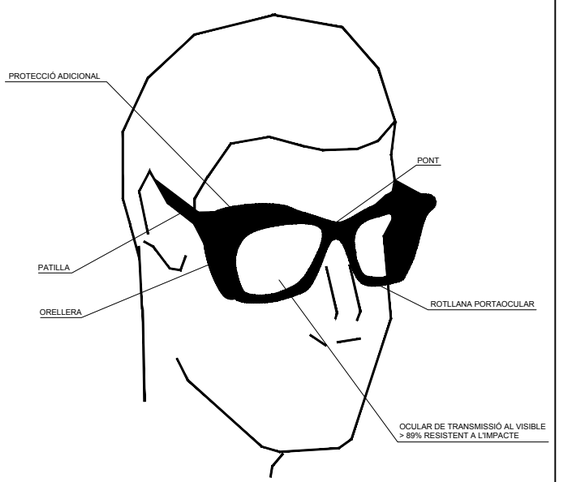
BOTA DE SEGURETAT CLASE III



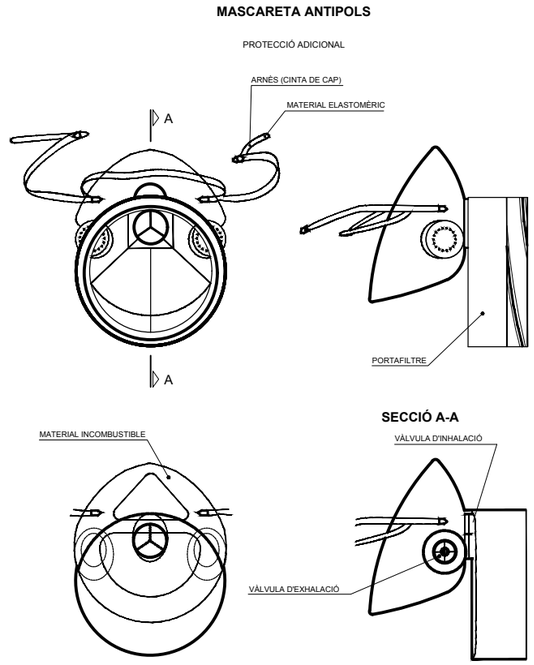
BOTA IMPERMEABLE A L'AIGUA I A LA HUMITAT



ULLERES DE MONTURA TIPUS UNIVERSAL ANTI-IMPACTES

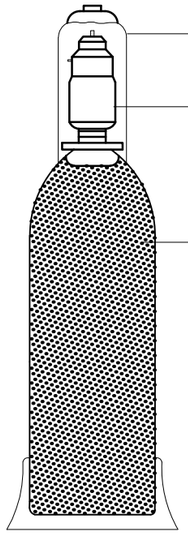


MASCARETA ANTIPOLS



Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: S/E ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL DETALL EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL	DATA: DESEMBRE 2020 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM. A15 FULL 09 DE 19

INSTAL.LACIÓ DE BOMBES D'OXÍGEN I ACETILÈ



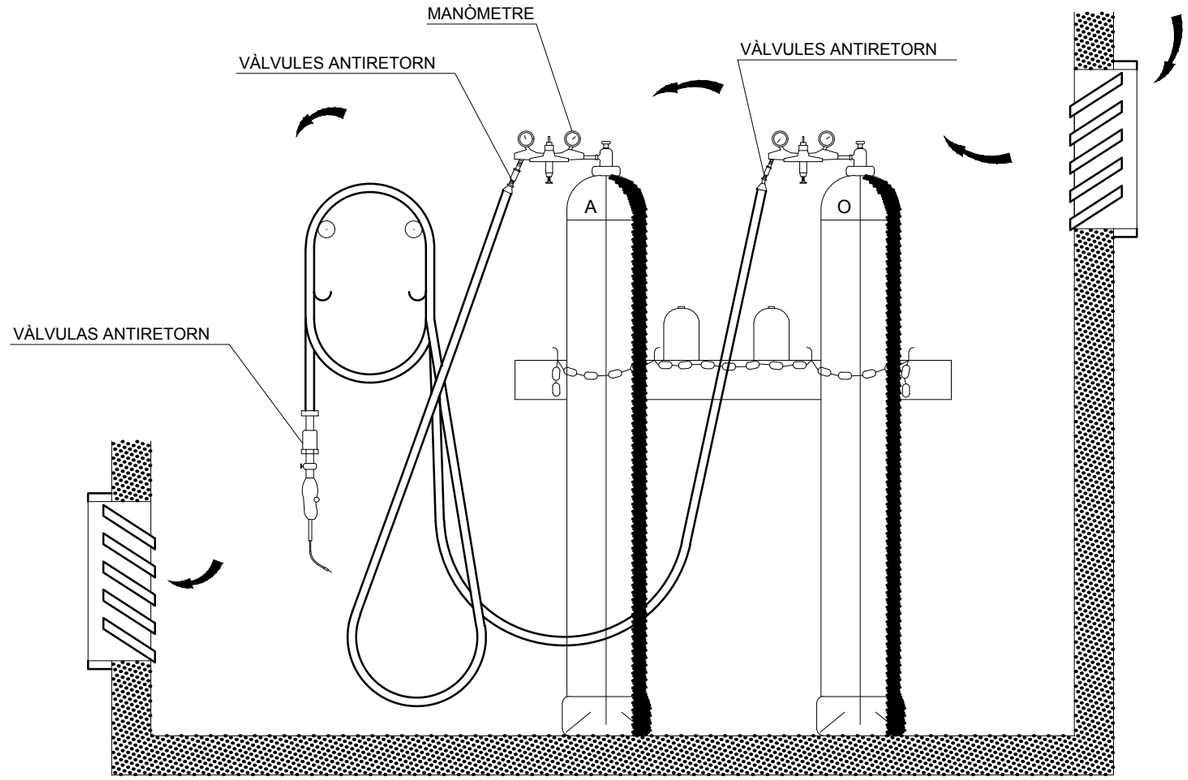
CAPUTXÒ

VÀLVULA DE TANCAMENT I APERTURA

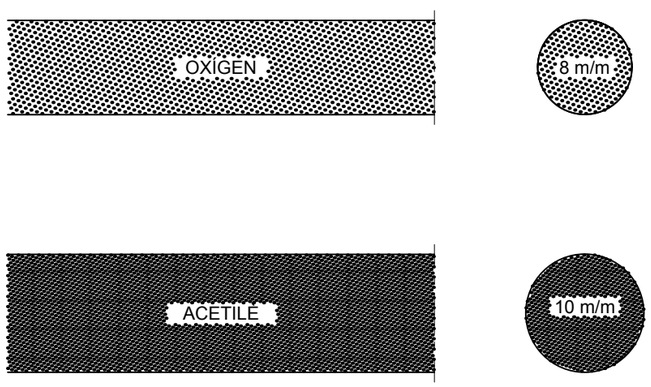
ACETILÈ COMPRIMIT AMB LA
MASSA POROSA SATURADA D'ACETONA

UN LITRE D'ACETONA ABSORBEIX
VINT-I-QUATRE LITRES D'ACETILÈ

A 15 Kg/cm² ABSORBEIX 360 LITRES
DE L'ESMENTAT GAS



MÀNIGUES

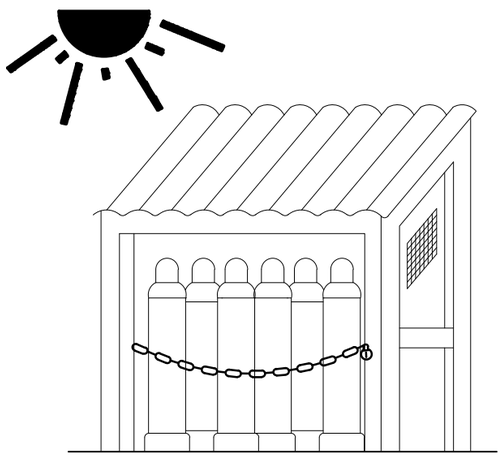


RESISTÈNCIA A LA PRESSIÓ

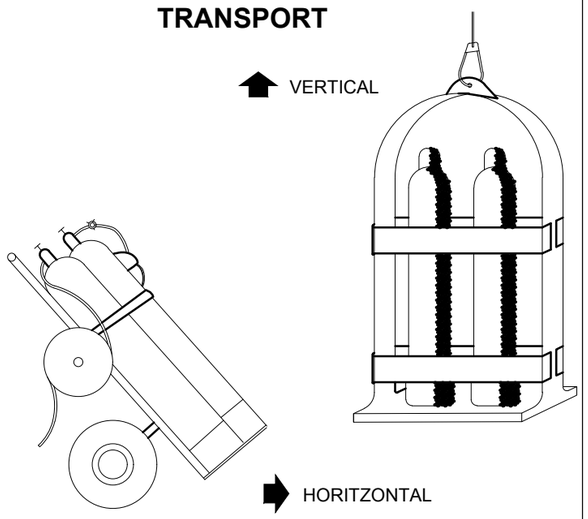
FINS 15 Kg/cm² QUAN LA
PRESSIÓ DE CONDUCCIÓ
DELS GASSOS SIGUI INFERIOR
A 1 Kg/cm²

FINS 25 Kg/cm² PER A PRESSIONS
SUPERIORS A 1Kg/cm²

MAGATZEM

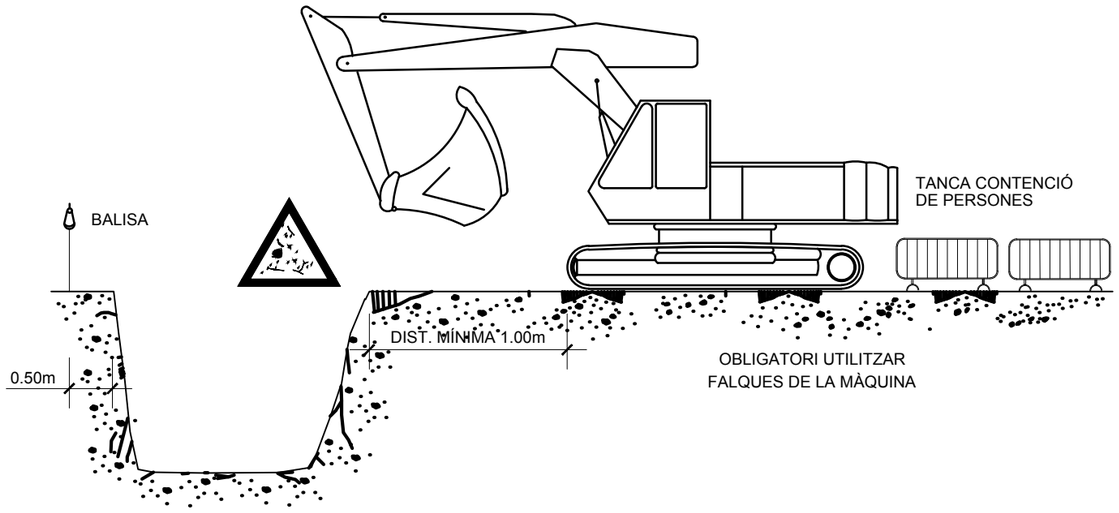


TRANSPORT

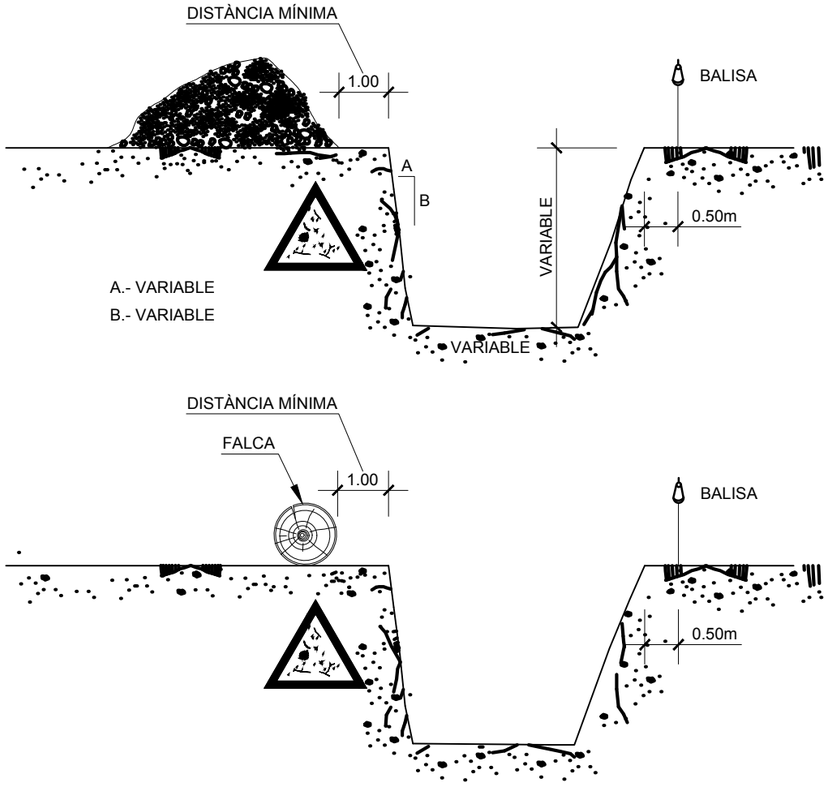


Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: S/E ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL DETALL INSTAL.LACIÓ BOMBONES D'OXIGEN I ACETILÈ	DATA: DESEMBRE 2020 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM. A15 FULL 10 DE 19

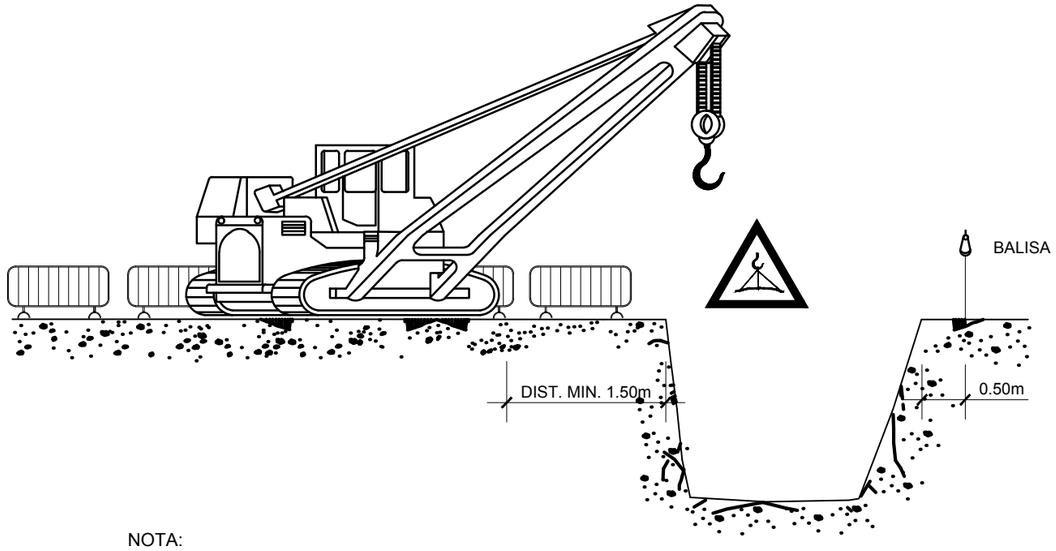
EXCAVACIÓ



ARREPLEGADISSES



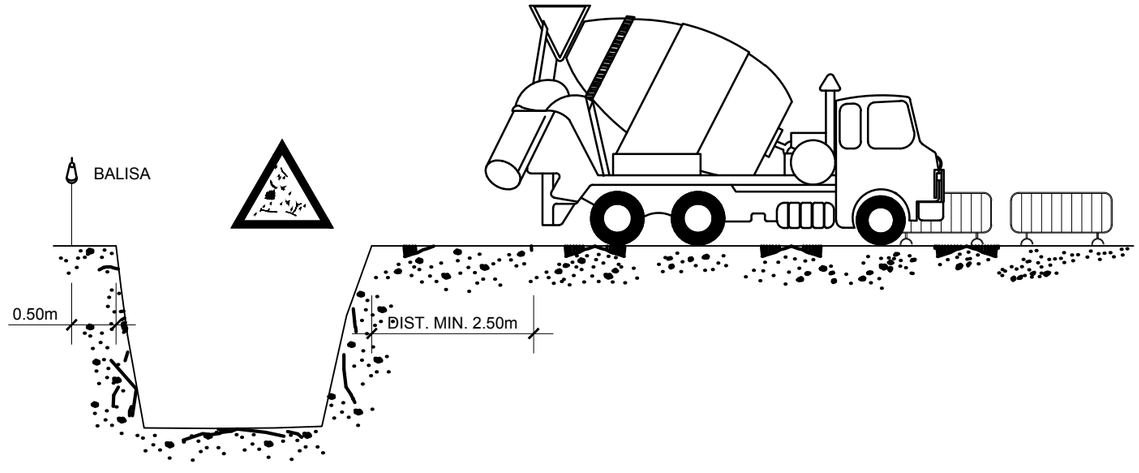
EXCAVACIÓ



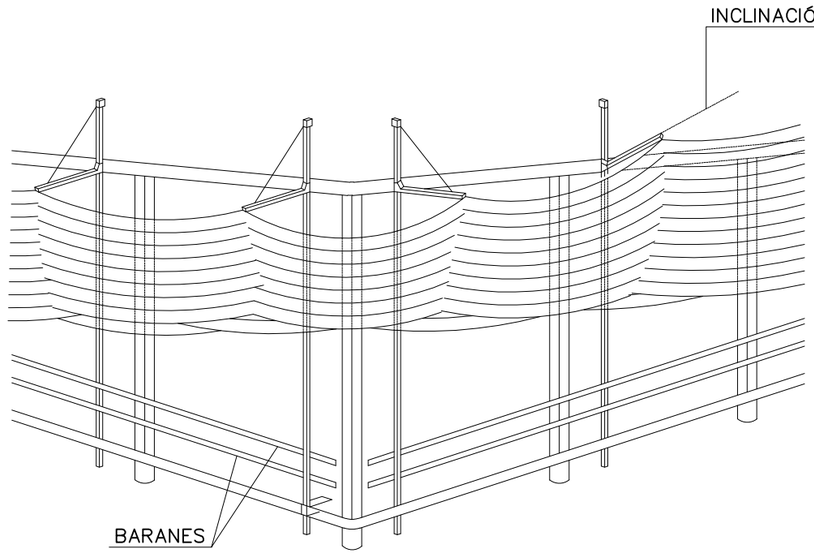
NOTA:

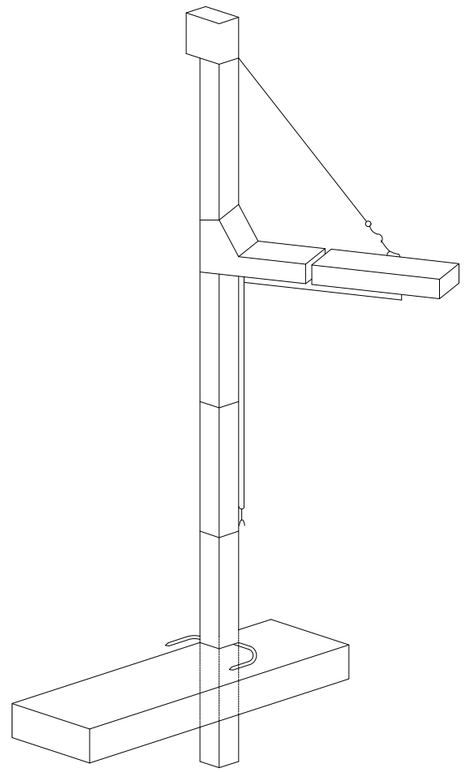
LA UBICACIÓ DE LA GRUA SERÀ DETERMINADA DIARIAMENT PEL TÈCNIC DE SEGURETAT

ELEMENTS VIBRATORIS



XARXA PERIMETRAL AMB SUPORT METÀL.LIC
TIPUS "FORCA"

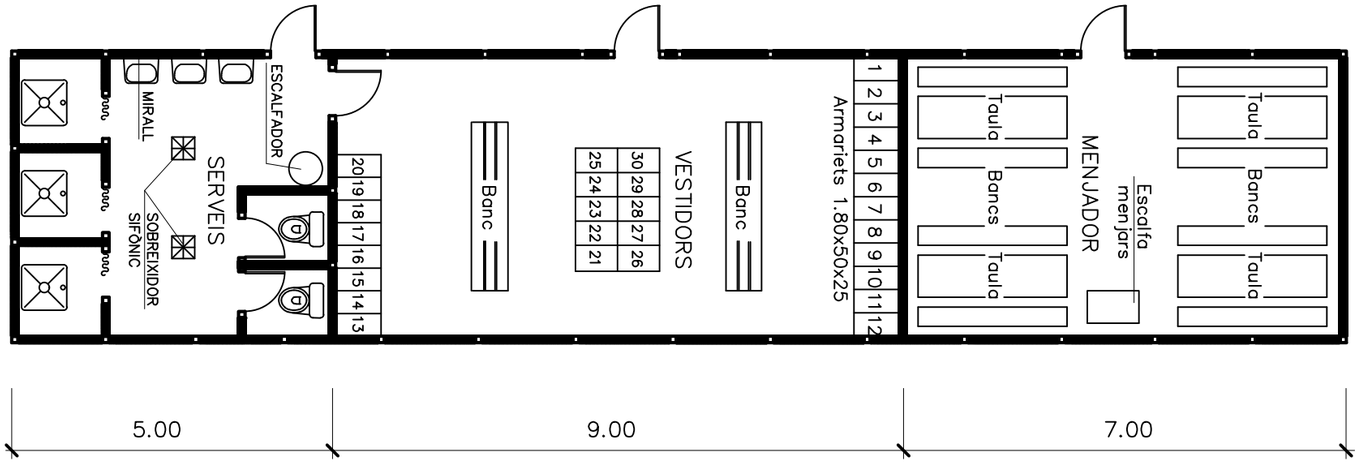




Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: S/E ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL DETALL XARA PERIMETRAL AMB SUPORT METÀL.LIC	DATA: DESEMBRE 2020 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM. A15 FULL 12 DE 19

MODEL D'INSTAL.LACIÓ PER MENJADOR, VESTIDORS I SERVEIS HIGIÈNICS D'OBRA. MÀXIM DE TREBALLADORS PREVIST, 30.

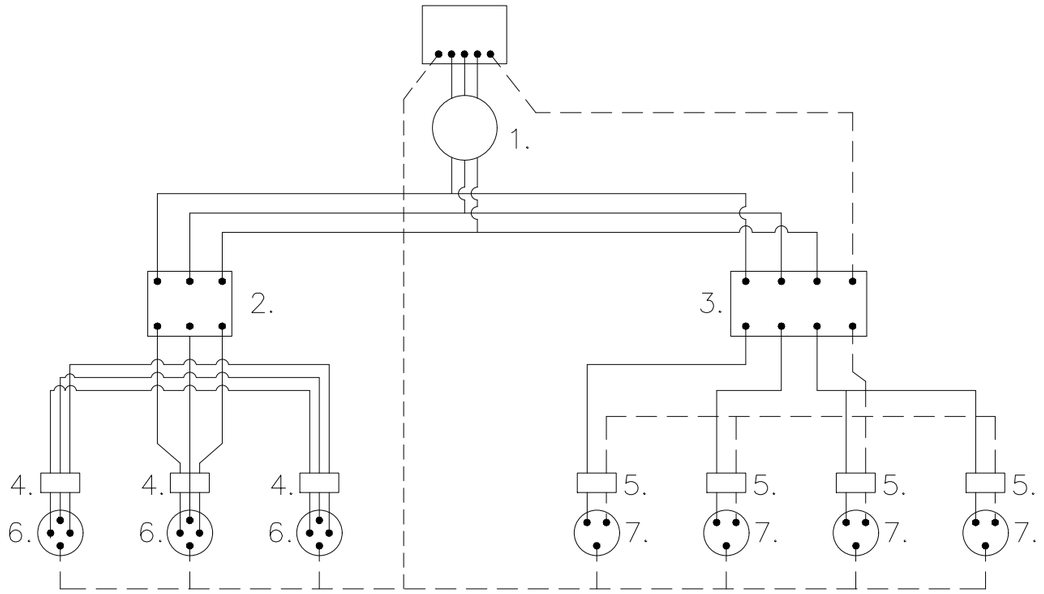
S'INSTALARAN EL NOMBRE NECESARI PEL NOMBRE DE TREBALLADORS DE L'OBRA



Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: S/E ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REGULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL MODEL INSTAL·LACIÓ MENJADOR I VESTIDORS	DATA: DESEMBRE 2020 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM. A15 FULL 13 DE 19

QUADRE SECUNDARI PER A INSTAL.LACIÓ AUXILIAR D'OBRA

POTÈNCIA TOTAL DEL QUADRE: 50 C.V.
POTÈNCIA MÀXIMA PER PRESSA DE FORÇA TRIFÀSICA: 20 C.V.
POTÈNCIA MÀXIMA PER PRESSA DE FORÇA MONOFÀSICA: 2 C.V.



LLEGENDA

———— CABLEJAT FASES
– – – – – CABLEJAT NEUTRE
– – – – – – – CABLEJAT TERRA

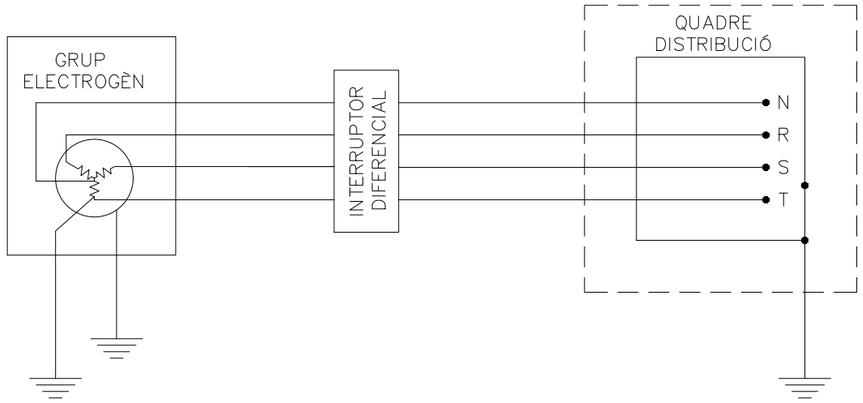
1. INTERRUPTOR MANUAL 3x36A
2. DIFERENCIAL 3x36A 300mA
3. DIFERENCIAL 4x25A 30mA
4. AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC 3x25A
5. AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC 2x15A
6. BASES TIPUS CETACT III+T
7. BASES TIPUS CETACT II+T

LONGITUTS	SECCIONS D'ALIMENTACIÓ PER AQUESTS QUADRES
FINS 10 ml	4x10mm^2 +T. 10mm^2
DE 10 a 25 ml	4x16mm^2 +T. 16mm^2
DE 25 a 100ml	4x25mm^2 +T. 16mm^2
DE 100 a 250ml	4x25mm^2 +T. 16mm^2

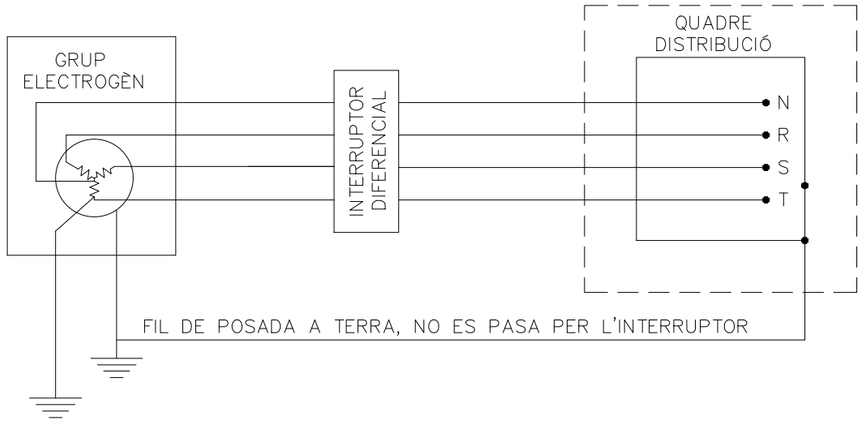
GRUPS ELECTRÒGENS

ESQUEMA D'UNA INSTAL.LACIÓ CONECTADA A UN GRUP ELECTRÒGEN EN ESTRELLA

A) AMB CENTRE A TERRA



B) AMB EL FIL DE TERRA DEL QUADRE DISTRIBUÏDOR



- ELS GRUPS ELESTRÒGENS TINDRÀN EL NEUTRE ACCESIBLE I AMB POSSIBILITAT D'ÈSSER DISTRIUBUÏT
- EL NEUTRE ESTARÀ CONNEXIONAT A TERRA, ABANS DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUP PORTARÀ UNA PRESSA DE TERRA INDEPENDIENT DEL NEUTRE
- EL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ TINDRÀ TERRA INDEPENDENT O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUP.

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

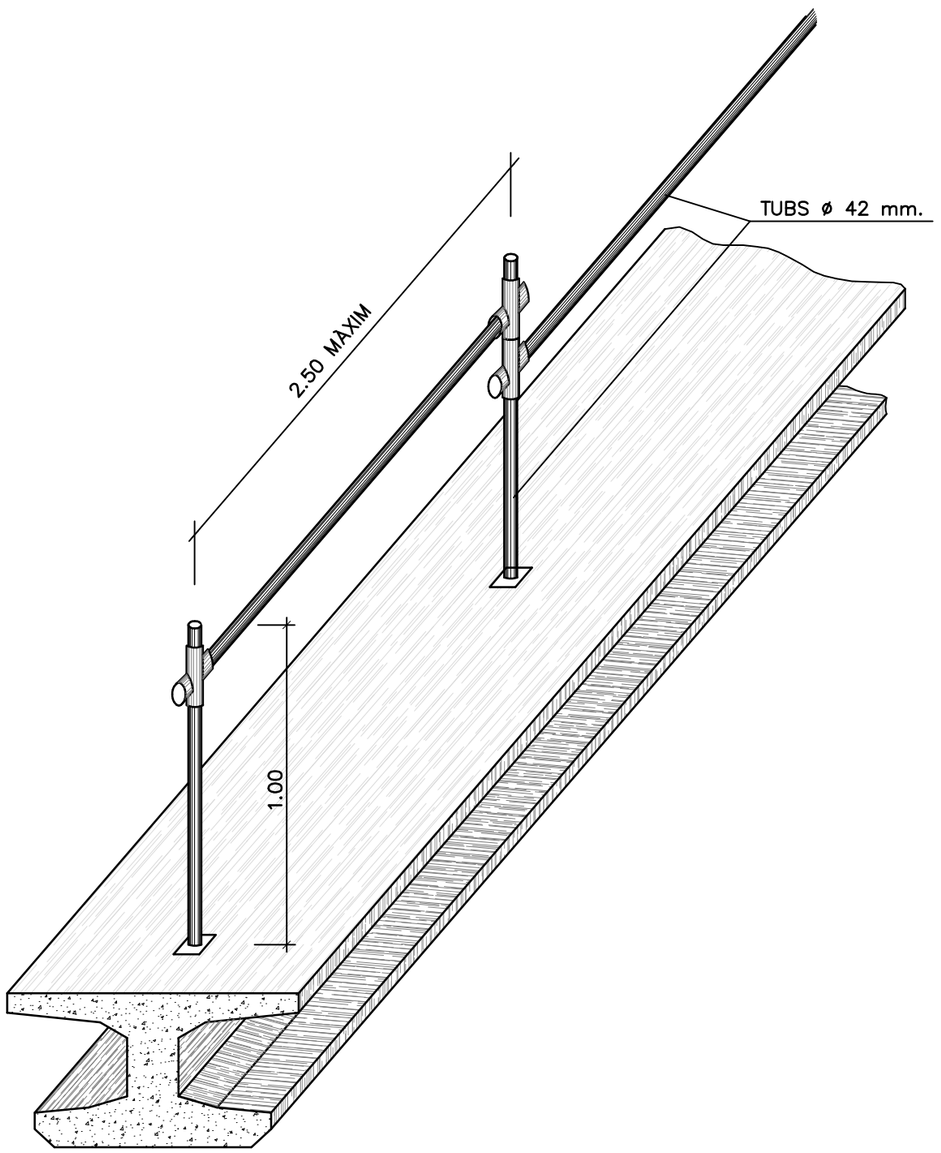
ESCALES: S/E
ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP
AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT TUBULL ANGUERA

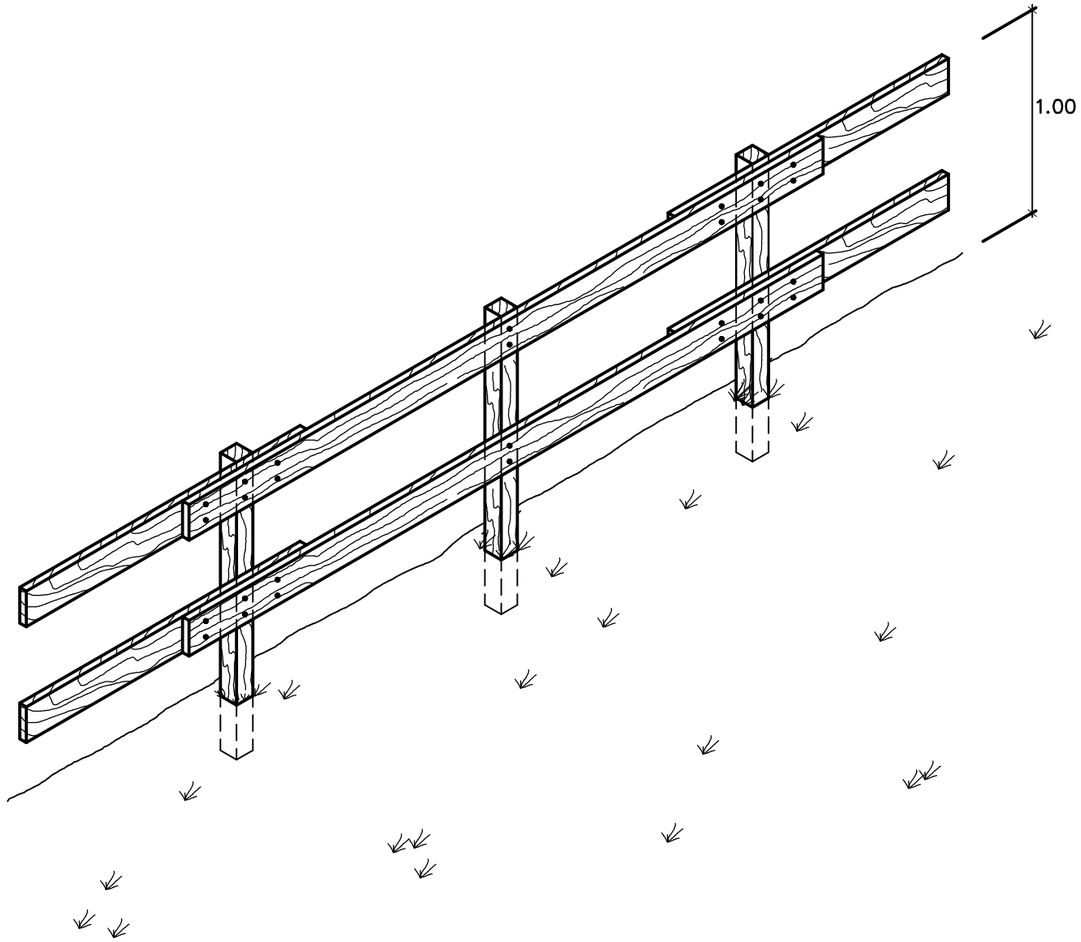
NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL
DETALL QUADRE DE GRUPS ELECTRÒGENS

DATA: DESEMBRE 2020
NOM FITXER:
PLÀNOL NÚM. A15
FULL 14 DE 19

LÍNIA D'ANCORATGE DE CINTURONS DE SEGURETAT.

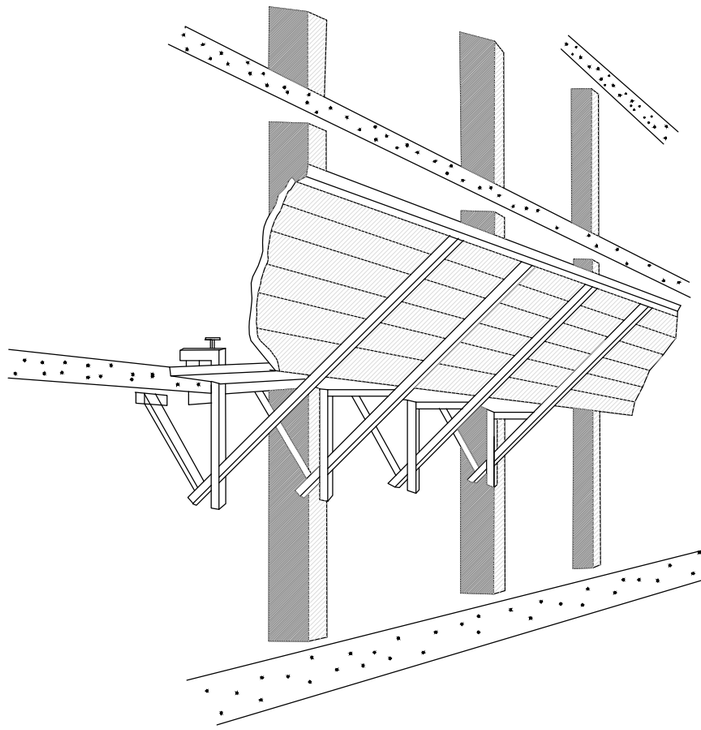


TANCA DE PROTECCIÓ



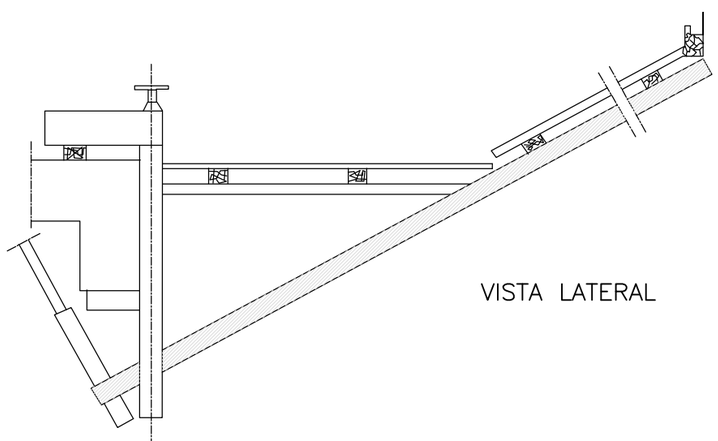
Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: S/E ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REGULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL DETALL LÍNIA ANCORATGE CINTURÓ DE SEGURETAT I TANCA DE PROTECCIÓ	DATA: DESEMBRE 2020 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM. A15 FULL 15 DE 19

MARQUESINES DE PROTECCIÓ



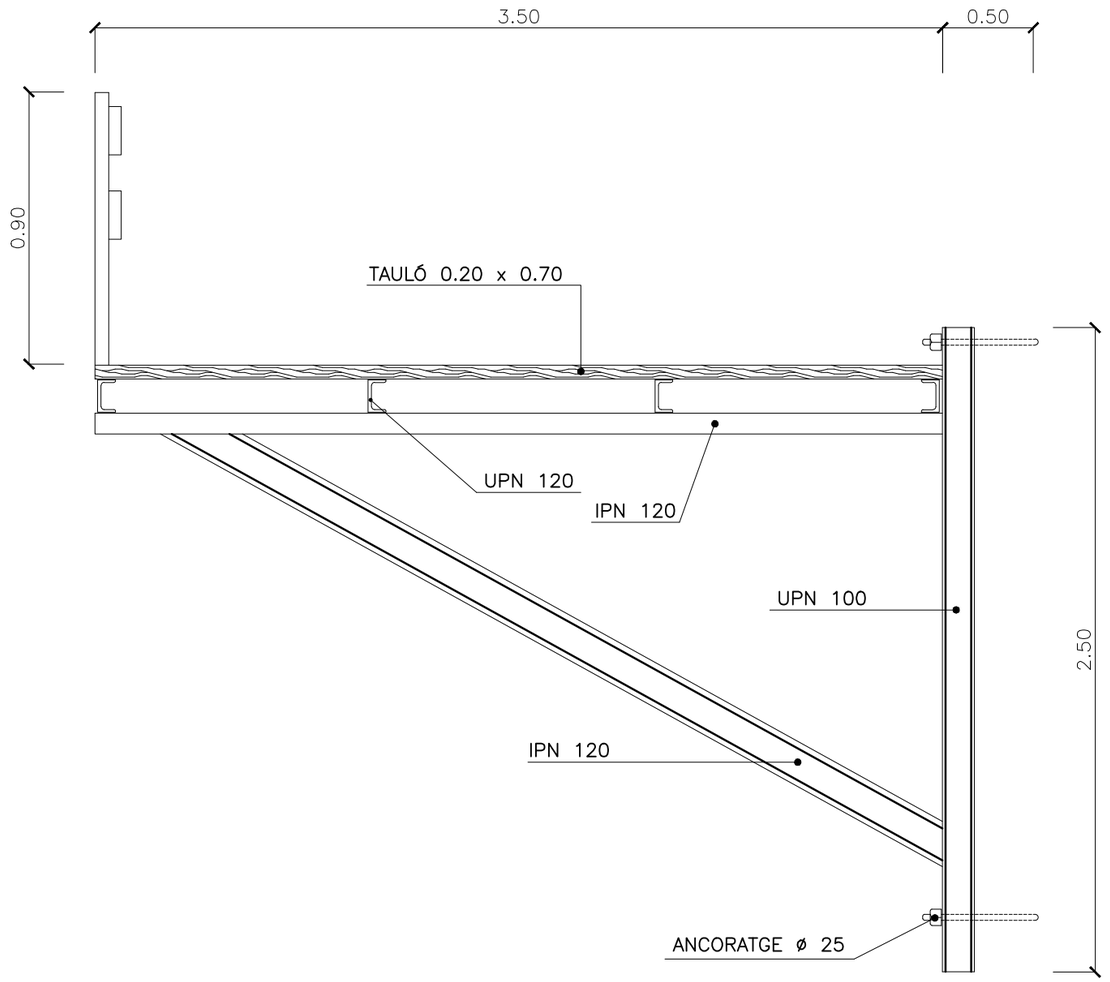
LA LONGITUT DEL VOLADIU SERÀ DE 2,50m.

ES RECOMANA UNA SEPARACIÓ ENTRE MORDASSES DE 2m. COM A MÀXIM ELS PANYS DE PARET DE TAULONS ES MUNTARÀN SALTEJATS i ENCAVALCATS ELS UNS AMB ELS ALTRES.

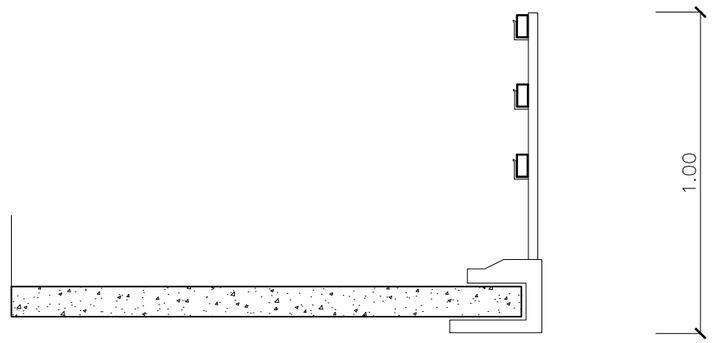


VISTA LATERAL

PLATAFORMA DE TREBALL

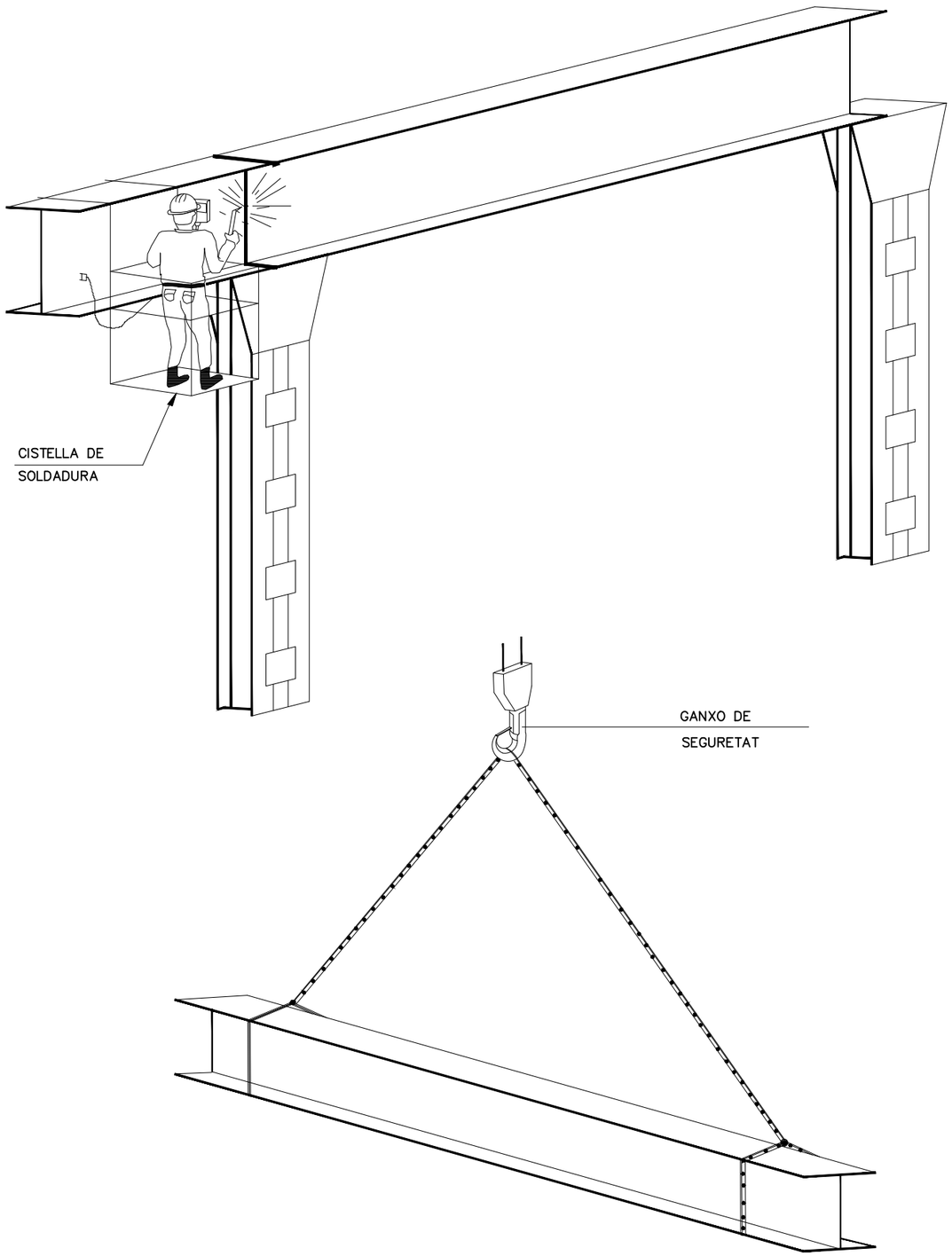


BARANA PER LLOSES i TAULELLS

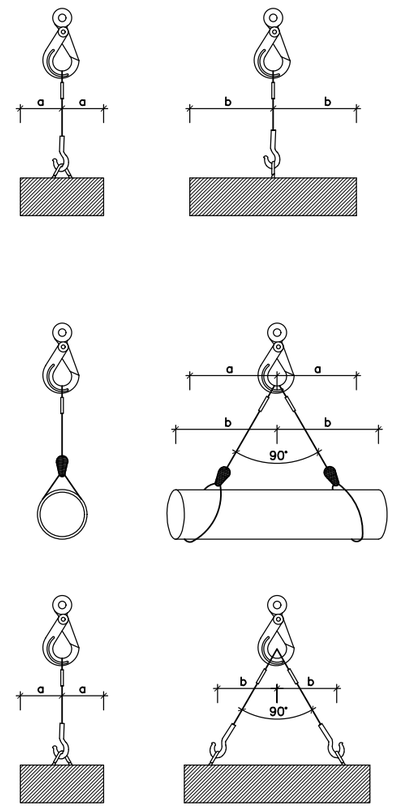


Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: S/E ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REGULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: SEGURETAT I SALUT DETALL MARQUESINA I PLATAFORMA DE TREBALL	DATA: DESEMBRE 2020 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM. A15 FULL 16 DE 20

CISTELLA DE SOLDADURA PER ESTRUCTURES D'ACER



DETALLS DE SUSTENTACIÓ DE CÀRREGUES



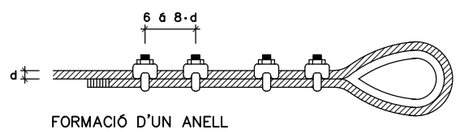
Angle entre ramals	Coeficient
0°	1,00
40°	1,06
50°	1,10
60°	1,16
70°	1,22
80°	1,31
90°	1,42
100°	1,56
110°	1,75
120°	2,00
130°	2,37
140°	2,93
150°	3,86
160°	5,76

L'ESFORÇ QUE REALITZA CADA RAMAL
CREIX AL AUGMENTAR L'ANGLE QUE FORMEN
ENTRE ELLS
PEL SEU CÀLCUL, CAL MULTIPLICAR LA CÀRREGA
QUE SUPORTA CADA RAMAL PEL COEFICINET
QUE CORRESPON A L'ANGLE.

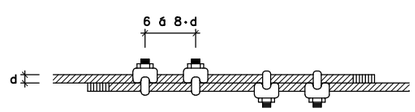
L'ANGLE SUPERIOR A NIVELL DE L'ARGOLLA DE PENJA HA DE SER IGUAL O INFERIOR A
90° JA QUE A PARTIR 90° EL COEFICIENT CREIX EXTRAORDINARIAMENT

FORMES DE SUSTENTACIÓ DE LES CÀRREGUES

Diàmetre del cable en mm.	Abraçaderes necessàries	
	per formar un anell	per unir cables
5 a 12	4	4
12 a 20	5	6
20 a 25	6	6
25 a 35	7	8
35 a 50	8	8



FORMACIÓ D'UN ANELL



UNIÓ DE CABLES

Diàmetre del cable en mm.	Nombre de lligades a cada costat	longitut en mm.		D del alambre
		de cada lligada	entre lligades	
Fins 12	3	12	15	0.5 a 0.8
13 a 20	3	25	40	1.– a 1.5
21 a 30	4	40	50	1.2 a 2.2
31 a 40	4	50	50	1.8 a 3
41 a 50	4	75	50	2.2 a 3.2
> 51	4	100	75	2.5 a 3.2

REQUISITS DE SEGURETAT QUE HAN DE TENIR ELS CABLES D'ACER
EN LA CONFECCIÓ D'ESLINGUES

Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP — S/E

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REGULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: SEGURETAT I SALUT
DETALL CISTELLA I SUSTEN'ACIÓ DE CÀRREGUES

DATA: DESEMBRE 2020

PLÀNOL NÚM.: A15

NOM FITXER:

FULL 17 DE 19

SENYALS DE PERILL

CLAU	SENYAL	DENOMINACIO
TP-3		SEMÁFORS
TP-13a		CURVA PERILLOSA A LA DRETA
TP-13b		CURVA PERILLOSA A L'ESQUERRA
TP-14a		CURVES PERILLOSES A LA DRETA
TP-14b		CURVES PERILLOSES A L'ESQUERRA
TP-15		PERFIL IRREGULAR

SENYALS DE PERILL

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TP-15a		RESALT
TP-15b		BADEN
TP-17		ESTRETAMENT DE CALÇADA
TP-17a		ESTRETAMENT DE CALÇADA PER LA DRETA
TP-17b		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA PER L'ESQUERRA
TP-18		OBRES

SENYALS DE PERILL

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TP-19		PAVIMENT LLISCANT
TP-25		CIRCULACIÓ EN TOT DOS SENTITS
TP-26		DESPRENDIMENTS
TP-28		PROJECCIÓ DE GRAVETA
TP-30		ESGRAÓ LATERAL
TP-50		ALTERS PERILLS

SENYALS DE REGLAMENTACIÓ I PRIORITAT

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TR-205		LIMITACIÓ D'ALTURA
TR-301		VELOCITAT MÀXIMA
TR-302		GIR A LA DRETA PROHIBIT
TR-303		GIR A L'ESQUERRA PROHIBIT
TR-305		AVANÇAMENT PROHIBIT
TR-306		AVAÇAMENT PROHIBIT PER A CAMIONS

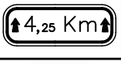
SENYALS DE REGLAMENTACIÓ I PRIORITAT

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TR-5		PRIORITAT AL SENTIT CONTRARI
TR-6		PRIORITAT RESPECTE AL SENTIT CONTRARI
TR-101		ENTRADA PROHIBIDA
TR-106		ENTRADA PROHIBIDA A VEHÍCLES DESTINATS AL TRANSPORT DE MERCANCÍES
TR-201		LIMITACIÓ DE PES
TR-204		LIMITACIÓ DÁMPLADA

SENYALS DE REGLAMENTACIÓ I PRIORITAT

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TR-308		ESTACIONAMENT PROHIBIT
TR-400a		SENTIT OBLIGATORI
TR-400b		SENTIT OBLIGATORI
TR-401a		PAS OBLIGATORI
TR-401b		PAS OBLIGATORI
TR-500		FI DE PROHIBICIONS

SENYALS D'INDICACIÓ

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TS-800		DISTÀNCIA AL COMENÇAMENT DEL PERILL O PRESCRIPCIÓ
TS-810		LONGITUT DE TRAM PERILLÓS O SUBJECT A PRESCRIPCIÓ
TS-860		PANEL GENÉRIC AMB L'INSCRIPCIÓ QUE CORRESPON

SENYALS D'INDICACIÓ

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TR-210 bis		CARTEL CROQUIS
TS-220		PRESENYALITZACIÓ DE DIRECCIONS

SENYALS MANUALS

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TM-1		BANDERA VERMELLA
TM-2		DISC BLAU DE PAS PERMÈS
TM-3		DISC DE STOP O PAS PROHIBIT

SENYALS DE REGLAMENTACIÓ I PRIORITAT

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TR-501		FI DE LIMITACIÓ DE VELOCITAT
TR-502		FI DE PROHIBICIÓ D'AVANÇAMENT
TR-503		FI DE PROHIBICIÓ AVANÇAMENT PER A CAMIONS

Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TITOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: S/E

ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

CONSULTOR CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: SEGURETAT I SALUT
SENYALITZACIÓ DE PERILL EN TRANSIT

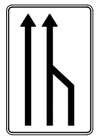
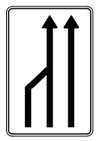
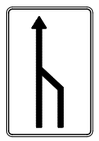
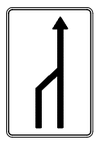
DATA: DESEMBRE 2020

NOM FITXER:

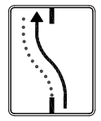
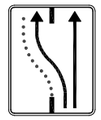
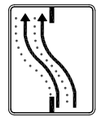
PLÀNOL NÚM. A15

FULL 18 DE 19

SENYALS D'INDICACIO

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TS-52		REDUCCIÓ D'UN CARRIL PER LA DRETA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓ D'UN CARRIL PER L'ESQUERRA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓ D'UN CARRIL PER LA DRETA (2 a 1)
TS-55		REDUCCIÓ D'UN CARRIL PER L'ESQUERRA (2 a 1)

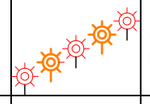
SENYALS D'INDICACIO

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TS-60		DESVIAMENT D'UN CARRIL PER CALÇADA OPOSADA
TS-61		DESVIAMENT D'UN CARRIL PER CALÇADA OPOSADA,MANTENINT UN ALTRE PER EL D'OBRES
TS-62		DESVIAMENT DE DOS CARRILS PER CALÇADA OPOSADA
TS-210		CARTEL CROQUIS

ELEMENTS LLUMINOSOS

CLAU	SENYAL	DENOMINACIO
TL-1		SEMÀFOR (TRICOLOR)
TL-2		LLUM AMBAR INTERMITENT
TL-3		LLUM AMBAR ALTERNATIVAMENT INTERMITENT
TL-4		TRIPLE LLUM AMBAR INTERMITENT
TL-5		DISC LLUMINOS MANUAL DE PAS PERMITIT
TL-6		DISC LLUMINOS MANUAL DE STOP O PAS PROHIBIT
TL-7		LÍNIA DE LLUMS GROGUES FIXES

ELEMENTS LLUMINOSOS

CLAU	SENYAL	DENOMINACIO
TL-8		CASCADA LLUMINOSA (LLUM APARENTEMENT MOVIL)
TL-9		TUB LLUMINOS (LLUM APARENTEMENT MOVIL)
TL-10		LLUM GROGUA FIXA
TL-11		LLUM VERMELLA FIXA

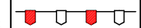
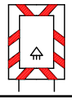
ELEMENTS DE DEFENSA

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TD-1		BARRERA DE SEGURETAT RÍGIDA O PORTÁTIL
TD-2		BARRERA DE SEGURETAT METÁL.LICA

ELEMENTS D'ABALISSAMENT REFLECTANTS

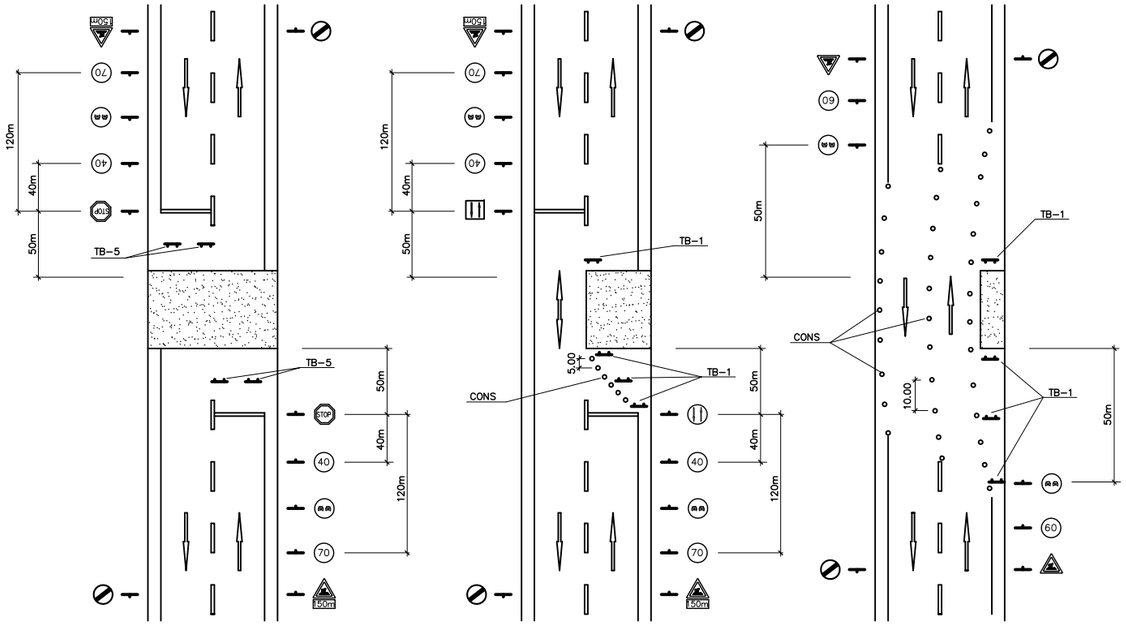
CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALT
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRET
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALT
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRET
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFIC
TB-6		CON
TB-7		PIQUET

ELEMENTS D'ABALISSAMIENT REFLECTANTS

CLAU	SENYAL	DENOMINACIÓ
TB-8		BALISSA DE VORA DRETA
TB-9		BALISSA DE VORA ESQUERRA
TB-10		CAPTAFAR COSTAT DRET i ESQUERRA
TB-11		FITA DE VORA REFLEXIU i LLUMINISCENT
TB-12		MARCA VIAL TARONJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MOVIL

SENYALITZACIO D'OBRES

OBRES QUE OCUPAN DOS VIES COMPLETES. OBRES QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA. OBRES QUE OCUPAN UNA VORAVIA.



Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES:

ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

CONSULTOR

CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE

S/E

ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
SENYALITZACIÓ I ABALISSAMENT TRÀNSIT

DATA: DESEMBRE 2020

PLÀNOL NÚM. A15

NOM FITXER:

FULL 19 DE 19

PLEC DE CONDICIONS GENERALS

ÍNDEX

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC 1
1.1. IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES 1
1.2. OBJECTE 1
1.3. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT 1
1.4. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS ESMENTATS DOCUMENTS 1
2. DEFINICIONS I COMPETÈNCIES DELS AGENTS DEL FET CONSTRUCTIU 2
2.1. PROMOTOR 2
2.2. COORDINADOR DE SEGURETAT I SALUT 3
2.3. PROJECTISTA 4
2.4. DIRECTOR D'OBRA 4
2.5. CONTRACTISTA O CONSTRUCTOR (EMPRESARI PRINCIPAL) I SUBCONTRACTISTES 4
2.6. TREBALLADORS AUTÒNOMS 6
2.7. TREBALLADORS 6
3. DOCUMENTACIÓ PREVENTIVA DE CARÀCTER CONTRACTUAL 7
3.1. INTERPRETACIÓ DELS DOCUMENTS VINCULANTS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT 7
3.2. VIGÈNCIA DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT 7
3.3. PLA DE SEGURETAT I SALUT DEL CONTRACTISTA 7
3.4. EL "LLIBRE D'INCIDÈNCIES" 10
3.5. CARÀCTER VINCULANT DEL CONTRACTE O DOCUMENT DEL "CONVENI DE PREVENCIÓ I COORDINACIÓ" I DOCUMENTACIÓ CONTRACTUAL ANNEXA EN MATÈRIA DE SEGURETAT ... 10
4. NORMATIVA LEGAL D'APLICACIÓ 11
4.1. CONDICIONS AMBIENTALS 13
4.2. INCENDIS 13
4.3. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES 13
4.4. EQUIPS I MAQUINÀRIA 14
4.5. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL 14
4.6. SENYALITZACIÓ 15
4.7. DIVERSOS 15
5. CONDICIONS ECONÒMIQUES 15
5.1. CRITERIS D'APLICACIÓ 15
5.2. CERTIFICACIÓ DEL PRESSUPOST DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT 16
5.3. REVISIÓ DE PREUS DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT 16
5.4. PENALITZACIONS PER INCOMPLIMENT EN MATÈRIA DE SEGURETAT 16
6. CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS DE SEGURETAT 16
6.1. PREVISIONS DEL CONTRACTISTA A L'APLICACIÓ DE LES TÈCNIQUES DE SEGURETAT 16
- ***Tècniques analítiques de seguretat* 16**
- ***Tècniques operatives de seguretat.* 17**

6.2. CONDICIONS TÈCNIQUES DEL CONTROL DE QUALITAT DE LA PREVENCIÓ 17
6.3. CONDICIONS TÈCNIQUES DELS ÒRGANS DE L'EMPRESA CONTRACTISTA COMPETENTS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT 17
6.4. OBLIGACIONS DE L'EMPRESA CONTRACTISTA COMPETENT EN MATÈRIA DE MEDICINA DEL TREBALL 18
6.5. COMPETÈNCIES DELS COL·LABORADORS PREVENCIONISTES A L'OBRA 18
6.6. COMPETÈNCIES DE FORMACIÓ EN SEGURETAT A L'OBRA 18
7. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT DELS EQUIPS, MÀQUINES I/O MÀQUINES-FERRAMENTES 18
7.1. DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS EQUIPS, MÀQUINES I/O MÀQUINES-FERRAMENTES 19
- ***Definició* 19**
- ***Característiques* 19**

7.2. CONDICIONS D'ELECCIÓ, UTILITZACIÓ, EMMAGATZEMATGE I MANTENIMENT DELS EQUIPS, MÀQUINES I/O MÀQUINES-FERRAMENTES 19
- ***Elecció d'un Equip* 19**
- ***Condicions d'utilització dels Equips, Màquines i/o Màquines ferramentes* 19**
- ***Emmagatzematge i manteniment* 19**

7.3. NORMATIVA APLICABLE 19
- ***Directives comunitàries relatives a la seguretat de les màquines, transposicions i dates d'entrada en vigor* 19**
- ***Normativa d'aplicació restringida* 20**

8. SIGNATURES 21

PLEC

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC

1.1. IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES

Obres de millora del reactor biològic de l'EDAR de Reus.

1.2. OBJECTE

Aquest Plec de Condicions de l'Estudi de Seguretat i Salut comprèn el conjunt d'especificacions que hauran d'acomplir tant el Pla de Seguretat i Salut del Contractista com a document de Gestió Preventiva (Planificació, Organització, Execució i Control) de l'obra, les diferents proteccions a emprar per la reducció dels riscos (Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, Sistemes de Protecció Col·lectiva, Equips de Protecció Individual), Implantacions provisionals per a la Salubritat i Confort dels treballadors, així com les tècniques de la seva implementació a l'obra i les que hauran de manar l'execució de qualsevol tipus d'instal·lacions i d'obres accessòries. Per a qualsevol tipus d'especificació no inclosa en aquest Plec, es tindran en compte les condicions tècniques que es derivin d'entendre com a normes d'aplicació:

- Tots aquells continguts al:
  - Plec General de Condicions Tècniques de l'Edificació'', confeccionat pel Centre Experimental d'Arquitectura, aprovat pel Consell Superior de Col·legis d'Arquitectes i adaptat a les seves obres per la ''Direcció General d'Arquitectura''. (cas d'Edificació)
  - ''Plec de Clàusules Administratives Generals, per a la Contractació d'Obres de l'Estat'' i adaptat a les seves obres per la ''Direcció de Política Territorial i Obres Públiques''. (cas d'Obra Pública)

n) Les contingudes al Reglament General de Contractació de l'Estat, Normes Tecnològiques de l'Edificació publicades pel ''Ministerio de la Vivienda'' i posteriorment pel ''Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo''.

o) La normativa legislativa vigent d'obligat compliment i les condicionades per les companyies subministradores de serveis públics, totes elles al moment de l'oferta.

1.3. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Segons la normativa legal vigent, Art. 5, 2 del R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre sobre ''DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I DE SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ'', l'Estudi de Seguretat haurà de formar part del Projecte d'Execució d'Obra o, al seu defecte, del Projecte d'Obra, havent de ser coherent amb el contingut del mateix i recollir les mesures preventives adequades als riscos que comporta la realització de l'obra, contenint com a mínim els següents documents:

Memòria: Descriptiva dels procediments, equips tècnics i medis auxiliars que hagin d'utilitzar-se o que la seva utilització es pugui preveure; identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant a l'efecte les mesures tècniques necessàries per fer-ho; relació dels riscos laborals que no es puguin eliminar conforme als assenyalats anteriorment, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir els esmentats riscos i valorant la seva eficàcia, en especial quan es proposin mesures alternatives.

Plec: De condicions particulars en el que es tindran en compte les normes legals i reglamentaries aplicables a les especificacions tècniques pròpies de l'obra que es tracti, així com les prescripcions que s'hauran de complir en relació amb les característiques, l'ús i la conservació de les màquines, utensilis, eines, sistemes i equips preventius.

Plànols: On es desenvolupen els gràfics i esquemes necessaris per la millor definició i comprensió de les mesures preventives definides a la Memòria, amb expressió de les especificacions tècniques necessàries.

Amidaments: De totes les unitats o elements de seguretat i salut al treball que hagin estat definits o projectats.

Pressupost: Quantificació del conjunt de despeses previstes per l'aplicació i execució de l'Estudi de Seguretat i Salut.

1.4. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS ESMENTATS DOCUMENTS

L'estudi de Seguretat i Salut forma part del Projecte d'Execució d'obra, o en el seu cas, del Projecte d'Obra, havent de ser cadascun dels documents que l'integren, coherents amb el contingut del Projecte, i recollir les mesures preventives, de caràcter pal·liatiu, adequades als riscos, no eliminats o reduïts a la fase de disseny, que comporti la realització de l'obra, en els terminis i circumstàncies socio-tècniques on la mateixa es tingui que materialitzar.

El Plec de Condicions Particulars, els Plànols i Pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut són documents contractuals, que restaran incorporats al Contracte i, per tant, són d'obligat acompliment, llevat modificacions degudament autoritzades.

La resta de Documents o dades de l'Estudi de Seguretat i Salut són informatius, i estan constituïts per la Memòria Descriptiva, amb tots els seus Annexos, els Detalls Gràfics d'interpretació, els Amidaments i els Pressupostos Parcials.

Els esmentats documents informatius representen només una opinió fonamentada de l'Autor de l'Estudi de Seguretat i Salut, sense que això suposi que es responsabilitzi de la certesa de les dades que se subministren. Aquestes dades han de considerar-se, tant sols, com a complement d'informació que el Contractista ha d'adquirir directament i amb els seus propis mitjans.

Només els documents contractuals, constitueixen la base del Contracte; per tant el Contractista no podrà al·legar, ni introduir al seu Pla de Seguretat i Salut, cap modificació de les condicions del Contracte en base a les dades contingudes als documents informatius, llevat que aquestes dades apareguin a algun document contractual.

El Contractista serà, doncs, responsable de les errades que puguin derivar-se de no obtenir la suficient informació directa, que rectifiqui o ratifiqui la continguda als documents informatius de l'Estudi de Seguretat i Salut.

Si hi hagués contradicció entre els Plànols i les Prescripcions Tècniques Particulars, en cas d'incloure's aquestes com a document que complementi el Plec de Condicions Generals del Projecte, té prevalença el que s'ha prescrit en les Prescripcions Tècniques Particulars. En qualsevol cas, ambdós documents tenen prevalença sobre les Prescripcions Tècniques Generals.

El que s'ha esmentat al Plec de condicions i només als Plànols, o viceversa, haurà de ser executat com si hagués estat exposat a ambdós documents, sempre que, a criteri de l'Autor de l'Estudi de Seguretat i Salut, quedin suficientment definides les unitats de Seguretat i Salut corresponent, i aquestes tinguin preu al Contracte.

2. DEFINICIONS I COMPETÈNCIES DELS AGENTS DEL FET CONSTRUCTIU

Dins l'àmbit de la respectiva capacitat de decisió cadascun dels actors del fet constructiu, estan obligats a prendre decisions ajustant-se als Principis Generals de l'Acció Preventiva (Art. 15 a la L. 31/1995) :

- Evitar els riscos.
- Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- Combatre els riscos en el seu origen.
- Adaptar la feina a la persona, en particular al que fa referència a la concepció dels llocs de treball, com també a l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, amb l'objectiu específic d'atenuar la feina monòtona i repetitiva i de reduir-ne els efectes a la salut.
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- Substituir el que sigui perillós pel que comporti poc perill o no en comporti cap.
- Planificar la prevenció, amb la recerca d'un conjunt coherent que hi integri la tècnica, l'organització de la feina, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals al treball.
- Adoptar mesures que donin prioritat a la protecció col·lectiva respecte de la individual.
- Facilitar les corresponents instruccions als treballadors.

2.1. PROMOTOR

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, serà considerat Promotor qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o col·lectivament, decideixi, impulsi, programi i financi, amb recursos propis o aliens, les obres de construcció per sí mateix, o per la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

<u>Competències en matèria de Seguretat i Salut del Promotor</u>:

- Designar al tècnic competent per la Coordinació de Seguretat i Salut en fase de Projecte, quan sigui necessari o es cregui convenient.

- Designar en fase de Projecte, la redacció de l'Estudi de Seguretat, facilitant al Projectista i al Coordinador respectivament, la documentació i informació prèvia necessària per l'elaboració del Projecte i redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut, així com autoritzar als mateixos les modificacions pertinents.

- Facilitar que el Coordinador de Seguretat i Salut en la fase de projecte intervingui en totes les fases d'elaboració del projecte i de preparació de l'obra.

- Designar el Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Obra per l'aprovació del Pla de Seguretat i Salut, aportat pel contractista amb antelació a l'inici de les obres, el qual Coordinarà la Seguretat i Salut en fase d'execució material de les mateixes.

- La designació dels Coordinadors en matèria de Seguretat i Salut no eximeix al Promotor de les seves responsabilitats.

- Gestionar l'"Avís Previ" davant l'Administració Laboral i obtenir les preceptives llicències i autoritzacions administratives.

– El Promotor es responsabilitza que tots els agents del fet constructiu tinguin en compte les observacions del Coordinador de Seguretat i Salut, degudament justificades, o bé proposin unes mesures d'una eficàcia, pel cap baix, equivalents.

2.2. COORDINADOR DE SEGURETAT I SALUT

El Coordinador de Seguretat i Salut serà als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, qualsevol persona física legalment habilitada pels seus coneixements específics i que compti amb titulació acadèmica en Construcció.

És designat pel Promotor en qualitat de Coordinador de Seguretat: a) En fase de concepció, estudi i elaboració del Projecte o b) Durant l'Execució de l'obra.

El Coordinador de Seguretat i Salut i Salut forma part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Coordinador de Seguretat del Projecte:

El Coordinador de Seguretat i Salut en fase de projecte, és designat pel Promotor quan en l'elaboració del projecte d'obra intervinguin varis projectistes.

Les funcions del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'elaboració del projecte, segons el R.D. 1627/1997, són les següents:

44. Vetllar per a què en fase de concepció, estudi i elaboració del Projecte, el Projectista tingui en consideració els ''Principis Generals de la Prevenció en matèria de Seguretat i Salut'' (Art. 15 a la L.31/1995), i en particular:
    p) Prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització amb la finalitat de planificar les diferents feines o fases de treball que es desenvolupin simultània o successivament.
    q) Estimar la duració requerida per l'execució de les diferents feines o fases de treball.
45. Traslladar al Projectista tota la informació preventiva necessària que li cal per integrar la Seguretat i Salut a les diferents fases de concepció, estudi i elaboració del projecte d'obra.

Tenir en compte, cada vegada que sigui necessari, qualsevol estudi de seguretat i salut o estudi bàsic, així com les previsions i informacions útils per efectuar al seu dia, amb les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors (manteniment).

Coordinar l'aplicació del que es disposa en els punts anteriors i redactar o fer redactar l'Estudi de Seguretat i Salut.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Coordinador de Seguretat i Salut d'Obra:

El Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució d'obra, és designat pel Promotor en tots aquells casos en què intervé més d'una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms.

Les funcions del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, segons el R.D. 1627/1997, són les següents:

- Coordinar l'aplicació dels Principis Generals de l'Acció Preventiva (Art. 15 L. 31/1995) :
  - En el moment de prendre les decisions tècniques i d'organització amb el fi de planificar les diferents tasques o fases de treball que s'hagin de desenvolupar simultània o successivament.
  - En l'estimació de la durada requerida per a l'execució d'aquests treballs o fases de treball.
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els Contractistes, i, si n'hi ha dels Subcontractistes i els treballadors autònoms, apliquin de manera coherent i responsable els Principis de l'Acció Preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (L.31/1995 de 8 de novembre) durant l'execució de l'obra i, en particular, en les tasques o activitats al què es refereix l'article 10 del R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre sobre Disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció:
  - El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
  - 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.
  - La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
  - El manteniment, el control previ a la posta en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, a fi de corregir els defectes que pugin afectar a la seguretat i la salut dels treballadors.
  - La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.
  - La recollida dels materials perillosos utilitzats.
  - L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació dels residus i deixalles.
  - L'adaptació, d'acord amb l'evolució de l'obra, del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
  - La informació i coordinació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.
  - Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol tipus de treball o activitat que es realitzi en l'obra o a prop del lloc de l'obra.
- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut (PSS) elaborat pel contractista i, si s'escau, les modificacions que s'hi haguessin introduït. La Direcció Facultativa prendrà aquesta funció quan no calgui la designació de Coordinador.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries perquè només puguin accedir a l'obra les persones autoritzades.

El Coordinador de Seguretat i Salut en la fase d'execució de l'obra respondrà davant del Promotor, del compliment de la seva funció com staff assessor especialitzat en Prevenció de la Sinistralitat Laboral, en col·laboració estricta amb els diferents agents que intervinguin a l'execució material de l'obra. Qualsevol divergència serà presentada al Promotor com a màxim patró i responsable de la gestió constructiva de la promoció de l'obra, a fi que aquest prengui, en funció de la seva autoritat, la decisió executiva que calgui.

Les responsabilitats del Coordinador no eximiran de les seves responsabilitats al Promotor, Fabricants i Subministradors d'equips, eines i mitjans auxiliars, Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, Contractistes, Subcontractistes, treballadors autònoms i treballadors.

2.3. PROJECTISTA

És el tècnic habilitat professionalment que, per encàrrec del Promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el Projecte.

Podran redactar projectes parcials del Projecte, o parts que el complementin, altres tècnics, de forma coordinada amb l'autor d'aquest, contant en aquest cas, amb la col·laboració del Coordinador de Seguretat i Salut designat pel Promotor.

Quan el Projecte es desenvolupa o completa mitjançant projectes parcials o d'altres documents tècnics, cada projectista assumeix la titularitat del seu projecte.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Projectista:

- Tenir en consideració els suggeriments del Coordinador de Seguretat i Salut en fase de Projecte per integrar els Principis de l'Acció Preventiva (Art. 15 L. 31/1995), prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització que puguin afectar a la planificació dels treballs o fases de treball durant l'execució de les obres.
- Acordar, en el seu cas, amb el promotor la contractació de col·laboracions parcials.

2.4. DIRECTOR D'OBRA

És el tècnic habilitat professionalment que, formant part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el Projecte que el defineix, la llicència constructiva i d'altres autoritzacions preceptives i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar l'adequació al fi proposat. En el cas que el Director d'Obra dirigeixi a més a més l'execució material de la mateixa, assumirà la funció tècnica de la seva realització i del control qualitatiu i quantitatiu de l'obra executada i de la seva qualitat.

Podran dirigir les obres dels projectes parcials altres tècnics, sota la coordinació del Director d'Obra, contant amb la col·laboració del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Obra, nomenat pel Promotor.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Director d'Obra:

- Verificar el replanteig, l'adequació dels fonaments, estabilitat dels terrenys i de l'estructura projectada a les característiques geotècniques del terreny.
- Si dirigeix l'execució material de l'obra, verificar la recepció d'obra dels productes de construcció, ordenant la realització dels assaigs i proves precises; comprovar els nivells, desploms, influència de les condicions ambientals en la realització dels treballs, els materials, la correcta execució i disposició dels elements constructius, de les instal·lacions i dels Medis Auxiliars d'Utilitat Preventiva i la Senyalització, d'acord amb el Projecte i l'Estudi de Seguretat i Salut.
- Resoldre les contingències que es produeixin a l'obra i consignar en el Llibre d'Ordres i Assistència les instruccions necessàries per la correcta interpretació del Projecte i dels Medis Auxiliars d'Utilitat Preventiva i solucions de Seguretat i Salut Integrada previstes en el mateix.
- Elaborar a requeriment del Coordinador de Seguretat i Salut o amb la seva conformitat, eventuals modificacions del projecte, que vinguin exigides per la marxa de l'obra i que puguin afectar a la Seguretat i Salut dels treballs, sempre que les mateixes s'adeqüin a les disposicions normatives contemplades a la redacció del Projecte i del seu Estudi de Seguretat i Salut.
- Subscriure l'Acta de Replanteig o començament de l'obra, confrontant prèviament amb el Coordinador de Seguretat i Salut l'existència prèvia de l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut del contractista.
- Certificar el final d'obra, simultàniament amb el Coordinador de Seguretat, amb els visats que siguin preceptius.
- Conformar les certificacions parcials i la liquidació final de les unitats d'obra i de Seguretat i Salut executades, simultàniament amb el Coordinador de Seguretat.
- Les instruccions i ordres que doni la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, seran normalment verbals, tenint força per obligar a tots els efectes. Els desviaments respecte al compliment del Pla de Seguretat i Salut, s'anotaran pel Coordinador al Llibre d'incidències
- Elaborar i subscriure conjuntament amb el Coordinador de Seguretat, la Memòria de Seguretat i Salut de l'obra finalitzada, per lliurar-la al promotor, amb els visats que foren perceptius.

2.5. CONTRACTISTA O CONSTRUCTOR (EMPRESARI PRINCIPAL) I SUBCONTRACTISTES

Definició de Contractista:

És qualsevol persona, física o jurídica, que individual o col·lectivament, assumeix contractualment davant el Promotor, el compromís d'executar, en condicions de solvència i Seguretat, amb medis humans i materials, propis o aliens, les obres o part de les mateixes amb subjecció al contracte, el Projecte i el seu Estudi de Seguretat i Salut.

Definició de Subcontractista:

És qualsevol persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el contractista, empresari principal, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra, amb subjecció al contracte, al Projecte i al Pla de Seguretat, del Contractista, pel que es regeix la seva execució.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Contractista i/o Subcontractista:

29. El Contractista haurà d'executar l'obra amb subjecció al Projecte, directrius de l'Estudi i compromisos del Pla de Seguretat i Salut, a la legislació aplicable i a les instruccions del Director d'Obra, i del Coordinador de Seguretat i Salut, amb la finalitat de dur a terme les condicions preventives de la sinistralitat laboral i l'assegurament de la qualitat, compromeses en el Pla de Seguretat i Salut i exigides en el Projecte
30. Tenir acreditació empresarial i la solvència i capacitació tècnica, professional i econòmica que l'habiliti per al compliment de les condicions exigibles per actuar com constructor (i/o subcontractista, en el seu cas), en condicions de Seguretat i Salut.
31. Designar al Cap d'Obra que assumirà la representació tècnica del Constructor (i/o Subcontractista, en el seu cas), a l'obra i que per la seva titulació o experiència haurà de tenir la capacitat adequada d'acord amb les característiques i complexitat de l'obra.
32. Assignar a l'obra els medis humans i materials que la seva importància ho requereixi.
33. Formalitzar les subcontractacions de determinades parts o instal·lacions de l'obra dins dels límits establerts en el Contracte.
34. Redactar i signar el Pla de Seguretat i Salut que desenvolupi l'Estudi de Seguretat i Salut del Projecte. El Subcontractista podrà incorporar els suggeriments de millora corresponents a la seva especialització, en el Pla de Seguretat i Salut del Contractista i presentar-los a l'aprovació del Coordinador de Seguretat.
35. El representant legal del Contractista signarà l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut conjuntament amb el Coordinador de Seguretat.
36. Signar l'Acta de Replanteig o començament i l'Acta de Recepció de l'obra.
37. Aplicarà els Principis de l'Acció Preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular, en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'esmentat article 10 del R.D. 1627/1997:
    - Complir i fer complir al seu personal allò establert en el Pla de Seguretat i Salut (PSS).
    - Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si s'escau, les obligacions que fan referència a la coordinació d'activitats empresarials previstes en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, i en conseqüència complir el R.D. 171/2004, i també complir les disposicions mínimes establertes en l'annex IV del R.D. 1627/1997, durant l'execució de l'obra.
    - Informar i facilitar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seguretat i salut a l'obra.
    - Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, i si és el cas, de la Direcció Facultativa.

- Els Contractistes i Subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades en el Pla de Seguretat i Salut (PSS) en relació amb les obligacions que corresponen directament a ells o, si escau, als treballadors autònoms que hagin contractat.
- A més, els Contractistes i Subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes al Pla, als termes de l'apartat 2 de l'article 42 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- El Contractista principal haurà de vigilar el compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals per part de les empreses Subcontractistes.
- Abans de l'inici de l'activitat a l'obra, el Contractista principal exigirà als Subcontractistes que acreditin per escrit que han realitzat, per als treballs a realitzar, l'avaluació de riscos i la planificació de la seva activitat preventiva. Així mateix, el Contractista principal exigirà als Subcontractistes que acreditin per escrit que han complert les seves obligacions en matèria d'informació i formació respecte als treballadors que hagin de prestar servei a l'obra.
- El Contractista principal haurà de comprovar que els Subcontractistes que concorren a l'obra han establert entre ells els medis necessaris de coordinació.
- Les responsabilitats del Coordinador, de la Direcció Facultativa i del Promotor no eximiran de les seves responsabilitats als Contractistes i al Subcontractistes.
- El Constructor serà responsable de la correcta execució dels treballs mitjançant l'aplicació de Procediments i Mètodes de Treball intrínsecament segurs (SEGURETAT INTEGRADA), per assegurar la integritat de les persones, els materials i els mitjans auxiliars fets servir a l'obra.
- El Contractista principal facilitarà per escrit a l'inici de l'obra, el nom del Director Tècnic, que serà creditor de la conformitat del Coordinador i de la Direcció Facultativa. El Director Tècnic podrà exercir simultàniament el càrrec de Cap d'Obra, o bé, delegarà l'esmentada funció a altre tècnic, Cap d'Obra, amb coneixements contrastats i suficients de construcció a peu d'obra. El Director Tècnic, o en absència el Cap d'Obra o l'Encarregat General, ostentaran successivament la prelació de representació del Contractista a l'obra.
- El representant del Contractista a l'obra, assumirà la responsabilitat de l'execució de les activitats preventives incloses al present Plec i el seu nom figurarà al Llibre d'Incidències.
- Serà responsabilitat del Contractista i del Director Tècnic, o del Cap d'Obra i/o Encarregat en el seu cas, l'incompliment de les mesures preventives, a l'obra i entorn material, de conformitat a la normativa legal vigent.
- El Contractista també serà responsable de la realització del Pla de Seguretat i Salut (PSS), així com de l'específica vigilància i supervisió de seguretat, tant del personal propi com subcontractat, així com de facilitar les mesures sanitàries de caràcter preventiu laboral, formació, informació i capacitació del personal, conservació i reposició dels elements de protecció personal dels treballadors, càlcul i dimensions dels Sistemes de Proteccions Col·lectives i en especial, les baranes i passarel·les, condemna de forats verticals i horitzontals susceptibles de permetre la caiguda de persones o objectes, característiques de les escales i estabilitat dels esglaons i recolzadors, ordre i neteja de les zones de treball, enllumenat i ventilació dels llocs de treball, bastides, apuntalaments, encofrats i estintolaments, aplecs i emmagatzematges de materials, ordre d'execució dels treballs constructius, seguretat de les màquines, grues, aparells d'elevació, mesures auxiliars i equips de treball en general, distància i localització d'estesa i canalitzacions de les companyies subministradores, així com qualsevol altre mesura de caràcter general i d'obligat compliment, segons la normativa legal vigent i els costums del sector i que pugui afectar a aquest centre de treball.
- El Director Tècnic (o el Cap d'Obra), visitaran l'obra com a mínim amb una cadència diària i hauran de donar les instruccions pertinents a l'Encarregat General, que haurà de ser una persona de provada capacitat pel càrrec, haurà d'estar present a l'obra durant la realització de tot el treball que s'executi. Sempre que sigui preceptiu i no existeixi altra designada a l'efecte, s'entendrà que l'Encarregat General és al mateix temps el Supervisor General de Seguretat i Salut del Centre de Treball per part del Contractista, amb independència de qualsevol altre requisit formal.
- L'acceptació expressa o tàcita del Contractista pressuposa que aquest ha reconegut l'emplaçament del terreny, les comunicacions, accessos, afectació de serveis, característiques del terreny, mides de seguretats necessàries, etc. i no podrà al·legar en el futur ignorància d'aquestes circumstàncies.

- El Contractista haurà de disposar de les pòlisses d'assegurança necessària per a cobrir les responsabilitats que puguin esdevenir per motius de l'obra i el seu entorn, i serà responsable dels danys i prejudicis directes o indirectes que pugui ocasionar a tercers, tant per omissió com per negligència, imprudència o impericia professional, del personal al seu càrrec, així com del Subcontractistes, industrials i/o treballadors autònoms que intervinguin a l'obra.
- Les instruccions i ordres que doni la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, seran normalment verbals, tenint força per obligar a tots els efectes. Els desviaments respecte al compliment del Pla de Seguretat i Salut, s'anotaran pel Coordinador al Llibre d'Incidències.
  En cas d'incompliment reiterat dels compromisos del Pla de Seguretat i Salut (PSS), el Coordinador i Tècnics de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, Constructor, Director Tècnic, Cap d'Obra, Encarregat, Supervisor de Seguretat, Delegat Sindical de Prevenció o els representants del Servei de Prevenció (propi o concertat) del Contractista i/o Subcontractistes, tenen el dret a fer constar al Llibre d'Incidències, tot allò que consideri d'interès per a reconduir la situació als àmbits previstos al Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

- Les condicions de seguretat i salut del personal, dins de l'obra i els seus desplaçaments a/o des del seu domicili particular, seran responsabilitat dels Contractistes i/o Subcontractistes així com dels propis treballadors Autònoms.
- També serà responsabilitat del Contractista, el tancament perimetral del recinte de l'obra i protecció de la mateixa, el control i reglament intern de policia a l'entrada, per a evitar la intromissió incontrolada de tercers aliens i curiosos, la protecció d'accessos i l'organització de zones de pas amb destinació als visitants de les oficines d'obra.
- El Contractista haurà de disposar d'un senzill, però efectiu, Pla d'Emergència per a l'obra, en previsió d'incendis, pluges, glaçades, vent, etc. que puguin posar en situació de risc al personal d'obra, a tercers o als medis e instal·lacions de la pròpia obra o limítrofs.
- El Contractista i/o Subcontractistes tenen absolutament prohibit l'ús d'explosius sense autorització escrita de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa.
- La utilització de grues, elevadors o d'altres màquines especials, es realitzarà per operaris especialitzats i posseïdors del carnet de grua torre, del títol d'operador de grua mòbil i en altres casos l'acreditació que correspongui, sota la supervisió d'un tècnic especialitzat i competent a càrrec del Contractista. El Coordinador rebrà una copia de cada títol d'habilitació signat per l'operador de la màquina i del responsable tècnic que autoritza l'habilitació avalant-hi la idoneïtat d'aquell per a realitzar la seva feina, en aquesta obra en concret.
- Tot operador de grua mòbil haurà d'estar en possessió del carnet de gruista segons l'Instrucció Tècnica Complementaria "MIE-AEM-4" aprovada per RD 837/2003 expedit pel òrgan competent o en el seu defecte certificat de formació com a operador de grua de l'Institut Gaudí de la Construcció o entitat similar; tot ell per garantir el total coneixement dels equips de treballs de forma que es pugui garantir el màxim de seguretat a les tasques a desenvolupar.
- El delegat del contractista haurà de certificar que tot operador de grua mòbil es troba en possessió del carnet de gruista segons especificacions del paràgraf anterior, així mateix haurà de certificar que totes les grues mòbils que s'utilitzin a l'obra compleixen totes i cadascunes de l'especificacions establertes a l'ITC "MIE-AEM-4".

2.6. TREBALLADORS AUTÒNOMS

Persona física diferent al Contractista i/o Subcontractista que realitzarà de forma personal i directa una activitat professional, sense cap subjecció a un contracte de treball, i que assumeix contractualment davant el Promotor, el Contractista o el Subcontractista el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Treballador Autònom:

- Aplicar els Principis de l'Acció Preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular, en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'article 10 del R.D. 1627/1997.
- Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut, que estableix l'annex IV del R.D. 1627/1997, durant l'execució de l'obra.
- Complir les obligacions en matèria de prevenció de riscos que estableix pels treballadors l'article 29, 1,2, de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Ajustar la seva actuació en l'obra conforme als deures de coordinació d'activitats empresarials establerts en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant, en particular, en qualsevol mesura d'actuació coordinada que s'hagi establert.
- Utilitzar els equips de treball d'acord amb allò disposat en el R.D. 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels equips de treball per part dels treballadors.
- Escollir i utilitzar els equips de protecció individual, segons preveu el R.D. 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relativa a la utilització dels equips de protecció individual per part dels treballadors.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra i de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, si n'hi ha.
- Els treballadors autònoms hauran de complir allò establert en el Pla de Seguretat i Salut (PSS):
  - La maquinària, els aparells i les eines que s'utilitzen a l'obra, han de respondre a les prescripcions de seguretat i salut, equivalents i pròpies, dels equipaments de treball que l'empresari Contractista posa a disposició dels seus treballadors.
  - Els autònoms i els empresaris que exerceixen personalment una activitat a l'obra, han d'utilitzar equipament de protecció individual apropiat, i respectar el manteniment en condicions d'eficàcia dels diferents sistemes de protecció col·lectiva instal·lats a l'obra, segons el risc que s'ha de prevenir i l'entorn del treball.

2.7. TREBALLADORS

Persona física diferent al Contractista, Subcontractista i/o Treballador Autònom que realitzarà de forma personal i directa una activitat professional remunerada per compte aliè, amb subjecció a un contracte laboral, i que assumeix contractualment davant l'empresari el compromís de desenvolupar a l'obra les activitats corresponents a la seva categoria i especialitat professional, seguint les instruccions d'aquell.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Treballador:

- El deure d'obeir les instruccions del Contractista en allò relatiu a Seguretat i Salut.
- El deure d'indicar els perills potencials.
- Té responsabilitat dels actes personals.
- Té el dret a rebre informació adequada i comprensible i a formular propostes, en relació

a la seguretat i salut, en especial sobre el Pla de Seguretat i Salut (PSS).
- Té el dret a la consulta i participació, d'acord amb l'article 18, 2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Té el dret a adreçar-se a l'autoritat competent.
- Té el dret a interrompre el treball en cas de perill imminent i seriós per a la seva integritat i la dels seus companys o tercers aliens a l'obra.
- Té el dret de fer us i el fruit d'unes instal·lacions provisionals de Salubritat i Confort, previstes especialment pel personal d'obra, suficients, adequades i dignes, durant el temps que duri la seva permanència a l'obra.

3. DOCUMENTACIÓ PREVENTIVA DE CARÀCTER CONTRACTUAL

3.1. INTERPRETACIÓ DELS DOCUMENTS VINCULANTS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

Excepte en el cas que l'escriptura del Contracte o Document de Conveni Contractual ho indiqui específicament d'altra manera, l'ordre de prelació dels Documents contractuals en matèria de Seguretat i Salut per aquesta obra serà el següent:

- Escriptura del Contracte o Document del Conveni Contractual.
- Bases del Concurs.
- Plec de Prescripcions per la Redacció dels Estudis de Seguretat i Salut i la Coordinació de Seguretat i salut en fases de Projecte i/o d'Obra.
- Plec de Condicions Generals del Projecte i de l'Estudi de Seguretat i Salut.
- Plec de Condicions Facultatives i Econòmiques del Projecte i de l'Estudi de Seguretat i Salut.
- Procediments Operatius de Seguretat i Salut i/o Procediments de control Administratiu de Seguretat, redactats durant la redacció del Projecte i/o durant l'Execució material de l'Obra, pel Coordinador de Seguretat.
- Plànols i Detalls Gràfics de l'Estudi de Seguretat i Salut.
- Pla d'Acció Preventiva de l'empresari-contractista.
- Pla de Seguretat i Salut de desenvolupament de l'Estudi de Seguretat i Salut del Contractista per l'obra en qüestió.
- Protocols, procediments, manuals i/o Normes de Seguretat i Salut interna del Contractista i/o Subcontractistes, d'aplicació en l'obra.

Feta aquesta excepció, els diferents documents que constitueixen el Contracte seran considerats com mútuament explicatius, però en el cas d'ambigüitats o discrepàncies interpretatives de temes relacionats amb la Seguretat, seran aclarides i corregides pel Director d'Obra qui, després de consultar amb el Coordinador de Seguretat, farà l'ús de la seva facultat d'aclarir al Contractista les interpretacions pertinents.

Si en el mateix sentit, el Contractista descobreix errades, omissions, discrepàncies o contradiccions tindrà que notificar-ho immediatament per escrit al Director d'Obra qui després de consultar amb el Coordinador de Seguretat, aclarirà ràpidament tots els assumptes, notificant la seva resolució al Contractista. Qualsevol treball relacionat amb temes de Seguretat i Salut, que hagués estat executat pel Contractista sense prèvia autorització del Director d'Obra o del Coordinador de Seguretat, serà responsabilitat del Contractista, restant el Director d'Obra i el Coordinador de Seguretat, eximits de qualsevol responsabilitat derivada de les conseqüències de les mesures preventives, tècnicament inadequades, que hagin pogut adoptar el Contractista pel seu compte.

En el cas que el contractista no notifiqui per escrit el descobriment d'errades, omissions, discrepàncies o contradiccions, això, no tan sols no l'eximeix de l'obligació d'aplicar les mesures de Seguretat i Salut raonablement exigibles per la reglamentació vigent, els usos i la praxi habitual de la Seguretat Integrada en la construcció, que siguin manifestament indispensables per dur a terme l'esperit o la intenció posada en el Projecte i l'Estudi de Seguretat i Salut, si no que hauran de ser materialitzats com si haguessin estat completes i correctament especificades en el Projecte i el corresponent Estudi de Seguretat i Salut.

Totes les parts del contracte s'entenen complementàries entre si, per la qual cosa qualsevol treball requerit en un sol document, encara que no estigui esmentat en cap altre, tindrà el mateix caràcter contractual que si s'hagués recollit en tots.

3.2. VIGÈNCIA DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

El Coordinador de Seguretat, a la vista dels continguts del Pla de Seguretat i Salut aportat pel Contractista, com document de gestió preventiva d'adaptació de la seva pròpia ''cultura preventiva interna d'empresa'' el desenvolupament dels continguts del Projecte i l'Estudi de Seguretat i Salut per l'execució material de l'obra, podrà indicar en l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat, la declaració expressa de subsistència, d'aquells aspectes que puguin estar, a criteri del Coordinador, millor desenvolupats en l'Estudi de Seguretat, com ampliadors i complementaris dels continguts del Pla de Seguretat i Salut del Contractista.

Els Procediments Operatius i/o Administratius de Seguretat, que pugessin redactar el Coordinador de Seguretat i Salut amb posterioritat a l'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut, tindrà la consideració de document de desenvolupament de l'Estudi i Pla de Seguretat, essent, per tant, vinculants per les parts contractants.

3.3. PLA DE SEGURETAT I SALUT DEL CONTRACTISTA

D'acord al que es disposa el R.D. 1627 / 1997, cada contractista està obligat a redactar, abans de l'inici dels seus treballs a l'obra, un Pla de Seguretat i Salut adaptant aquest E.S.S. als seus medis, mètodes d'execució i al ''PLA D'ACCIÓ PREVENTIVA INTERNA D'EMPRESA'', realitzat de conformitat al R.D.39 / 1997 ''LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS'' (Arts. 1, 2 ap. 1, 8 i 9) .

El Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut està obligat a incloure els requisits formals establerts a l'Art. 7 del R.D. 1627/ 1997, no obstant, el Contractista té plena llibertat per estructurar formalment aquest Pla de Seguretat i Salut .

El Contractista, en el seu Pla de Seguretat i Salut, adjuntarà, com a mínim, els plànols següents amb els continguts que en cada cas s'indiquen.

Plànol o Plànols de situació amb les característiques de l'entorn. Indicant:

- Ubicació dels serveis públics.
    - Electricitat.
    - Clavegueram.
    - Aigua potable.
    - Gas.
    - Oleoductes.
    - Altres.
- Situació i amplada dels carrers (reals i previstos).
    - Accessos al recinte.
    - Garites de control d'accessos.
- Acotat del perímetre del solar.
- Distàncies de l'edifici amb els límits del solar.
- Edificacions veïnes existents.
- Servituds.

Plànols en planta d'ordenació general de l'obra, segons les diverses fases previstes en funció del seu pla d'execució real. Indicant:

- Tancament del solar.
- Murs de contenció, atalussats, pous, talls del terreny i desnivells.
- Nivells definitius dels diferents accessos al solar i rasants de vials colindants.
- Ubicació d'instal·lacions d'implantació provisional per al personal d'obra:
    - Banys: Equipament (lavabos, retretes, dutxes, escalfador..,).
    - Vestuaris del personal: Equipament (taquilles, bancs correguts, estufes..,).
    - Refectori o Menjador: Equipament (taules, seients, escalfaplats, frigorífic..,).
    - Farmaciola: Equipament.
    - Altres.
- Llocs destinats a apilaments.
    - Àrids i materials ensitjats.
    - Armadures, barres, tubs i biguetes.
    - Materials paletitzats.
    - Fusta.
    - Materials ensacats.
    - Materials en caixes.
    - Materials en bidons.
    - Materials solts.
    - Runes i residus.
    - Ferralla.
    - Aigua.
    - Combustibles.
    - Substàncies tòxiques.
    - Substàncies explosives i/o deflagrants.
- Ubicació de maquinària fixa i àmbit d'influència previst.
    - Aparells de manutenció mecànica: grues torre, muntacàrregues, cabrestants, maquinetes, baixants de runes, cintes transportadores, bomba d'extracció de fluids.

- Estació de formigonat.
- Sitja de morter.
- Planta de piconament i/o selecció d'àrids.

- Circuits de circulació interna de vehicles, límits de circulació i zones d'aparcament. Senyalització de circulació.
- Circuits de circulació interna del personal d'obra. Senyalització de Seguretat.
- Esquema d'instal·lació elèctrica provisional.
- Esquema d'instal·lació d'il·luminació provisional.
- Esquema d'instal·lació provisional de subministrament d'aigua.

Plànols en planta i seccions d'instal·lació de Sistemes de Protecció Col·lectiva.

(*) Representació cronològica per fases d'execució.

- Protecció en previsió de caigudes de persones o objectes des de buits verticals de façanes:
  - Ubicació de bastida porticada d'estructura tubular cobrint la totalitat dels fronts de façana en avançament simultani a l'execució d'estructura fins l'acabament de tancaments i coberta.(*).

    (*) Sistema de Protecció Col·lectiva preferent
  - Ubicació i replanteig del conjunt de forques metàl·liques i xarxes de seguretat.(*).

    (*) En cas de no realitzar-se seguretat integrada amb bastides tubulars, prèvia justificació en l'ESS.
  - Ubicació i replanteig de xarxes de desencofrat.
  - Ubicació i replanteig de baranes de seguretat (*).

    (*) En cas de no realitzar-se seguretat integrada amb bastides tubulars, prèvia justificació en l'ESS.
  - Ubicació i replanteig de marquesines en voladís de seguretat (*).

    (*) En cas de no realitzar-se seguretat integrada amb bastides tubulars, prèvia justificació en l'ESS.
- Protecció en previsió de caigudes de persones o objectes des de buits verticals d'escales:
  - Ubicació i replanteig de xarxes verticals de seguretat en perímetre i buit de travessers d'escales (*).

    (*) Sistema de Protecció Col·lectiva preferent.
  - Ubicació i replanteig de baranes de seguretat en perímetre i buit de travessers d'escales.
- Protecció en previsió de caigudes de persones o objectes des de buits horitzontals de patis de llums, xemeneies, buits d'instal·lacions i encofrats.
  - Ubicació i replanteig de condemna amb malla electrosoldada enjovat en el cèrcol perimetral (*).

    (*) Sistema de Protecció Col·lectiva preferent en forjat
  - Ubicació i replanteig de xarxes horitzontals de seguretat en patis interiors.
    - Planta d'estructura amb ubicació i replanteig de xarxes horitzontals de seguretat sota taulers i sotaponts d'encofrats horitzontals recuperables.
    - Ubicació i replanteig d'entarimat horitzontal de fusta colada en passos d'instal·lacions, arquetes i registres provisionals.
    - Ubicació i replanteig de barana perimetral de seguretat.

Plànols de proteccions en plataformes i zones de pas. Contingut:

- Passarel·les (ubicació i elements constitutius).
- Escales provisionals.
- Detalls de tapes provisionals d'arquetes o de buits.
- Abalisament i senyalització de zones de pas.
- Condemna d'accessos i proteccions en contenció d'estabilitat de terrenys.
- Ubicació de bastides penjades: Projecte i replanteig dels pescants i les guindoles.
- Sàgola de cable per a ancoratge i lliscament de cinturó de seguretat en perímetres exteriors amb risc de caigudes d'altura.

Plànol o plànols de distribució d'elements de seguretat per a l'ús i manteniment posterior de l'obra executada (*).

- Bastides suspeses sobre guindoles carrileres per a neteja de façana.
- Plataformes lliscants sobre carrils per a manteniment de paraments verticals.
- Bastides especials.
- Plataformes en voladís i moll de descàrrega escamotejables per a introducció i evacuació d'equips.
- Baranes perimetrals escamotejables per a treballs de manteniment en cobertes no transitables.
- Escales de gat amb enclavament d'accessos i equipament de Sistema de Protecció Col·lectiva.
- Replanteig d'ancoratges i sàgoles per a cinturons en façanes, xemeneies, finestrals i patis.
- Replanteig de pescants escamotejables o bigues retràctils.
- Escala d'incendis i/o mànega tèxtil ignífuga d'evacuació.
- Altres.

(*) Tant sols en cas que estiguin contemplats en el Projecte Executiu.

Plànol d'evacuació interna d'accidentats (*).

- Plànol de carrers per a evacuació d'accidentats en obres urbanes.
- Plànol de carreteres per a evacuació d'accidentats en obres aïllades.

(*) Tant sols per a obres complexes o especials.

Altres

3.4. EL "LLIBRE D'INCIDÈNCIES"

A l'obra existirà, adequadament protocolitzat, el document oficial ‘‘LLIBRE D'INCIDÈNCIES’‘, facilitat per la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, visat pel Col·legi Professional corresponent (O. Departament de Treball 22 Gener de 1998 D.O.G.C. 2565 -27.1.1998).

Segons l'article 13 del Real Decret 1627/97 de 24 d'Octubre, aquest llibre haurà d'estar permanentment a l'obra, en poder del Coordinador de Seguretat i Salut, i a disposició de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, Contractistes, Subcontractistes i Treballadors Autònoms, Tècnics dels Centres Provincials de Seguretat i Salut i del Vigilant (Supervisor) de Seguretat, o en el seu cas, del representat dels treballadors, els quals podran realitzar-li les anotacions que considerin adient respecte a les desviacions en el compliment del Pla de Seguretat i Salut, per a que el Contractista procedeixi a la seva notificació a l'Autoritat Laboral, en un termini inferior a 24 hores.

3.5. CARÀCTER VINCULANT DEL CONTRACTE O DOCUMENT DEL "CONVENI DE PREVENCIÓ I COORDINACIÓ" I DOCUMENTACIÓ CONTRACTUAL ANNEXA EN MATÈRIA DE SEGURETAT

El CONVENI DE PREVENCIÓ i COORDINACIÓ subscrit entre el Promotor (o el seu representant), Contractista, Projectista, Coordinador de Seguretat, Direcció d'Obra o Direcció Facultativa i Representant Sindical Delegat de Prevenció, podrà ésser elevat a escriptura pública a requeriment de les parts atorgants del mateix, essent de compte exclusiva del Contractista totes les despeses notarials i fiscals que es derivin.

El Promotor podrà prèvia notificació escrita al Contractista, assignar totes o part de les seves facultats assumides contractualment, a la persona física, jurídica o corporació que tingues a be designar a l'efecte, segons procedeixi.

Els terminis i provisions de la documentació contractual contemplada en l'apartat 2.1. del present Plec, junt amb els terminis i provisions de tots els documents aquí incorporats per referència, constitueixen l'acord ple i total entre les parts i no durà a terme cap acord o enteniment de cap naturalesa, ni el Promotor farà cap endossament o representacions al Contractista, excepte les que s'estableixin expressament mitjançant contracte. Cap modificació verbal als mateixos tindrà validesa o força o efecte algun.

El Promotor i el Contractista s'obligaran a si mateixos i als seus successors, representants legals i/o concessionaris, amb respecte al pactat en la documentació contractual vinculant en matèria de Seguretat. El Contractista no es agent o representant legal del Promotor, pel que aquest no serà responsable de cap manera de les obligacions o responsabilitats en què incorri o assumeixi el Contractista.

No es considerarà que alguna de les parts hagi renunciat a algun dret, poder o privilegi atorgat per qualsevol dels documents contractuals vinculants en matèria de Seguretat, o provisió dels mateixos, llevat que tal renúncia hagi estat degudament expressada per escrit i reconeguda per les parts afectades.

Tots els recursos o remeis brindats per la documentació contractual vinculant en matèria de Seguretat, hauran de ser presos i interpretats com acumulatius, és a dir, addicionals a qualsevol altre recurs prescrit per la llei.

Les controvèrsies que puguin sorgir entre les parts, respecte a la interpretació de la documentació contractual vinculant en matèria de Seguretat, serà competència de la jurisdicció civil. No obstant, es consideraran actes jurídics separables els que es dicten en relació amb la preparació i adjudicació del Contracte i, en conseqüència, podran ser impugnats davant l'ordre jurisdiccional contenciós administratiu d'acord amb la normativa reguladora de l'esmentada jurisdicció.

4. NORMATIVA LEGAL D'APLICACIÓ

Per a la realització del Pla de Seguretat i Salut, el Contractista tindrà en compte la normativa existent i vigent en el decurs de la redacció de l'ESS (o EBSS), obligatòria o no, que pugui ésser d'aplicació.

A títol orientatiu, i sense caràcter limitat, s'adjunta una relació de normativa aplicable. El Contractista, no obstant, afegirà al llistat general de la normativa aplicable a la seva obra les esmenes de caràcter tècnic particular que no siguin a la relació i correspongui aplicar al seu Pla.

Textos generals

- Convenis col·lectius.
- "Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción. OM 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio de 1958)". Modificada per "Orden 10 de diciembre de 1953 (BOE 2 de febrero de 1956)" i "Orden 23 de de septiembre 1966 (BOE 1 de octubre de 1966)". Derogada parcialment per "Orden 20 de enero de 1956 (BOE 2 de febrero de 1956)" i "R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre de 2004)".
- "Ordenanza laboral de la construcción, vidrio y cerámica. OM 28 de agosto de 1970 (BOE 5, 7, 8, 9 de septiembre de 1970)", en vigor capítols VI i XVI i les modificacions "Orden 22 de marzo de 1972 (BOE 31 de marzo de 1972)", "Orden 28 de julio (BOE 10 de agosto de 1972)" i "Orden 27 de julio de 1973 (BOE 31 de julio de 1973)". Derogada parcialment per "Orden 28 de diciembre (BOE 29 de diciembre de 1994)".
- "Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. OM 9 de marzo de 1971 (BOE 16 de marzo de 1971)", en vigor parts del títol II. Derogada parcialment per "R.D. 1316/1989 (BOE 2 de noviembre de 1989)", "Ley 31/1995 (BOE 10 de noviembre de 1995)", R.D. 486/1997 (BOE 23 de abril de 1997)", "R.D. 664/1997 (BOE 24 de mayo de 1997)", "R.D. 665/1997 (BOE 24 de mayo de 1997)", "R.D. 773/1997 (BOE 12 de junio de 1997)", "R.D. 1215/1997 (BOE 7 de agosto de 1997)", "R.D. 614/2001 (BOE 21 de junio de 2001)" i "R.D. 349/2003 (BOE 5 de abril de 2003)".
- "Cuadro de enfermedades profesionales. R.D. 1995/1978 (BOE 25 de agosto de 1978)". Modificada per "R.D. 2821/1981 de 27 de noviembre (BOE 1 de diciembre de 1981)".
- "Regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descanso. R.D. 2001/1983 de 28 de julio (BOE 29 de julio de 1983)". Modificada per "R.D. 2403/1985 (BOE 30 de diciembre de 1985)", "R.D. 1346/1989 (BOE 7 de noviembre 1989)" i anul·lada parcialment per "R.D. 1561/1995 de 21 de septiembre (BOE 26 de septiembre de 1995)".
- "Orden de 20 de septiembre de 1986, por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de Seguridad e Higiene en el trabajo (BOE de 13 de octubre de 1986)".
- "Establecimiento de modelos de notificación de accidentes de trabajo. OM 16 de diciembre de 1987 (BOE 29 de diciembre de 1987)".
- "Instrumento de ratificación de 17 de julio de 1990 del Convenio de 24 de junio de 1986 sobre Utilización del asbesto en condiciones de seguridad (número 162 de la OIT), adoptado en Ginebra (BOE de 23 de noviembre de 1990)".
- "Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 de noviembre (BOE 10 de noviembre de 1995)". Complementada per "R.D. 614/2001 de 8 de junio (BOE 21 de junio de 2001)".
- "Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por la que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (BOE de 5 de junio de 1995)".
- "Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (BOE de 26 de septiembre de 1995)".
- "Reglamento de los servicios de prevención. R.D. 39/1997 de 17 de enero (BOE 31 de enero de 1997)". Complementat per "Orden de 22 de abril de 1997 (BOE 24 de abril de 1997)" i "R.D. 688/2005 (BOE 11 de junio de 2006)". Modificat per "R.D. 780/1998 de 30 de abril (BOE 1 de mayo de 1998)" i "R.D. 604/2006 (BOE 29 de mayo de 2006)".
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. R.D. 486/1997 de 14 de abril de 1997 (BOE 23 de abril de 1997)". Complementat per "Orden TAS/2947/2007 (BOE 11 de octubre de 2007)" i modificat per "R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre de 2004)".
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que comporten riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. R.D. 487/1997 de 14 de abril de 1997 (BOE 23 de abril de 1997)".
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. R.D. 1215/1997 de 18 de julio (BOE 7 de agosto de 1997)".
- "Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. R.D. 1389/1997 de 5 de septiembre (BOE 7 de octubre de 1997)".
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. R.D. 1627/1997 de 24 de octubre (BOE 25 de octubre de 1997)". Modificat per "R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre 2004)" i "R.D. 604/2006 (BOE 29 de mayo de 2006)". Complementat per "R.D. 1109/2007 (BOE 25 de agosto de 2007)".
- Ordre de 12 de gener de 1998, per la qual s'aprova el model de Llibre d'Incidències en les obres de construcció (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 27 de gener de 1998).
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. R.D. 216/1999 de 5 de febrero (BOE 24 de febrero de 1999)".
- "Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (BOE de 6 de noviembre de 1999)".
- "Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. R.D. 374/2001 de 6 de abril (BOE 1 de mayo de 2001)".
- "Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 (BOE 112 de 10 de mayo de 2001)". Complementat per "R.D. 2016/2004 (BOE 23 de octubre de 2004)".
- "Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes (BOE de 26 de julio de 2001)".

- "Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE de 13 de diciembre de 2003)".
- "Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos (BOE 10 de enero de 2004)".
- Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de prevención de laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE 31 de enero de 2004).
- Decret 399/2004, de 5 d'octubre de 2004, pel qual es crea el registre de delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut, i es regula el dipòsit de les comunicacions de designació de delegats i delegades de prevenció i de constitució dels comitès de seguretat i salut (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 7 d'octubre de 2004).
- "Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE de 13 de noviembre de 2004)".
- "Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego".
- "Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas".
- "Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español (BOE 113 de 12 de mayo)".
- "Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 127 de 29 de mayo)".
- "Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado".
- "Ley ordinaria 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 250 de 19 de octubre)".
- "Ley orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres (BOE 23 de marzo de 2007)".
- "Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 204 de 25 de agosto)".
- Decret 102/2008, de 6 de maig, de creació del Registre d'Empreses Acreditades de Catalunya per intervenir en el procés de contractació en el sector de la construcció (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 08 de maig de 2008).
- "Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por R.D. 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH)".
- Decret 10/2009, de 27 de gener. Decret de creació del Registre d'empreses sancionades per infraccions molt greus en matèria de prevenció de riscos laborals i del procediment per a la seva publicació (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 03 de febrer de 2009).
- "Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia".
- "Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecànicas".
- "Real Decreto 327/2009 de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE 63 de 14 de marzo de 2009)".
- "Instrumento de Ratificación del Convenio número 187 de la OIT, sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, hecho en Ginebra el 31 de mayo de 2006 (BOE 187 de 4 de agosto de 2009)".
- "Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE 71 de 23 de marzo de 2010)."
- "Reglamento (UE) nº 276/2010 de la Comisión, de 31 de marzo de 2010, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), en lo que respecta a su anexo XVII (diclorometano, aceites para lámparas y líquidos encendedores de barbacoa y compuestos organoestánnicos)."
- "Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales (BOE 99 de 24 de abril de 2010)."
- "Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (BOE 139 de 8 de junio de 2010)."
- "Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan (BOE 154 de 25 de junio de 2010)."
- "Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio (BOE 279 de 18 de novimebre de 2010)."
- "Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención."
- "Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados."
- "Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública."
- "Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público."

4.1. CONDICIONS AMBIENTALS

- Ordre de 27 de juny de 1985, sobre inscripció d'empreses amb risc per amiant (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 05 d'agost de 1985).
- Ordre de 30 de juny de 1987, sobre registre de dades de control de l'ambient laboral i vigilància mèdica en empreses amb risc d'amiant (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 10 de juliol de 1987).
- "Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (BOE de 6 de febrero de 1991)".
- "Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo de 1997)". Modificat per "Orden de 25 de marzo de 1998".
- "Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo de 1997)". Modificat per "Real Decreto 1124/2000 (BOE de 17 de junio de 2000)" i "Real Decreto 349/2003 (BOE de 5 de abril de 2003)".
- "Real decreto 212/2002, de 22 de febrero de 2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE de 1 de marzo de 2002)". Modificat per "Real Decreto 524/2006 (BOE de 4 de mayo de 2006)".
- "Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE de 18 de junio de 2003).
- "Ley ordinaria 37/2003 del Ruido de 17 de noviembre (BOE de 18 noviembre de2003)". Desenvolupada per "Real Decreto 1513/2005 (BOE de 17 de diciembre de 2005)" i "Real Decreto 1367/2007 (BOE de 23 de octubre 2007)".
- "Protección de los trabajadores ante los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (BOE 11 de marzo de 2006)".
- "Real decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE de 23 de octubre de 2007)".
- "Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE de 16 de noviembre de 2007)".

4.2. INCENDIS

- Ordenances municipals.
- "Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI) (BOE de 14 de diciembre de 1993)". Complementat per "Orden de 16 de abril de 1998 (BOE de 28 de abril de 1998)" i "Orden de 27 de julio de 1999 (BOE de 5 de agosto de 1999)".
- Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 10 de març de 1995) i desenvolupada per Ordre MAB/62/2003 (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 24 de Febrer de 2003).
- "Real decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE núm. 37 de 12 de febrero".

4.3. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

- "Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. R.D. 3151/1968 de 28 de noviembre (BOE 27de diciembre de 1968)". Rectificat: "BOE 8 de marzo de 1969". Es deroga amb efectes de 19 de setembre de 2010, per "R.D. 223/2008 (BOE 19 de marzo de 2008)".
- "Orden de 18 de julio de 1978, por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-IEE/1978, "Instalaciones de electricidad: alumbrado exterior" (BOE de 12 de agosto de 1978)".
- Resolució de 4 de novembre de 1988, per la qual s'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 30 de novembre de 1988).
- "Ley 54/1997, de 27 de noviembre de 1997, del Sector Eléctrico (BOE de 28 de noviembre de 1997)". Complementada per "Real Decreto 1955/2000 (BOE de 27 de diciembre de 2000)".
- Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 12 de juny de 2001).
- "Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE de 21 de junio de 2001)".
- Decret 329/2001, de 4 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament del subministrament elèctric (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 18 de desembre de 2001).
- "Reglamento electrotécnico de baja tensión. R.D. 842/2002 de 2 de agosto (BOE de 18 de septiembre de 2002)".
- "Sentencia de 17 de febrero de 2004, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al Reglamento Electrónico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto".
- "Real decreto 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE de 19 de marzo de 2008)".
- "Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento electrotécnico de baja tensión: ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior e ITC-BT-33 Instalaciones provisionales y temporales de obras".

4.4. EQUIPS I MAQUINÀRIA

- "Orden de 30 de julio de 1974, por la que se determinan las condiciones que deben reunir los aparatos elevadores de propulsión hidráulica y las normas para la aprobación de sus equipos impulsores (BOE de 9 de agosto de 1974)".
- "Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para obras (BOE de 14 de junio de 1977". Modificada per "Orden de 7 de marzo de 1981 (BOE de 14 de marzo de 1981)". Es deroga amb efectes de 29 de desembre de 2009, per "Real Decreto 1644/2008 (BOE de 11 de octubre de 2008)".
- "Reglamento de recipientes a presión. R.D. 1244/1979 de 4 de abril (BOE de 29 de mayo de 1979)". Modificat per "R.D. 507/1982 (BOE de 12 de marzo de 1982)" i "R.D. 1504/1990 (BOE de 28 de noviembre de 1990)".
- "Reglamento de aparatos de elevación y su mantenimiento. R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre (BOE de 11 de diciembre de 1985)". Derogat parcialment per "R.D. 1314/1997 (BOE de 30 de septiembre de 1997)".
- "Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico (BOE de 20 de mayo de 1988)".
- "Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas (BOE de 11 de diciembre de 1992)". Modificat per "Real Decreto 56/1995 (BOE de 8 de febrero de 1995)". Es deroga amb efecte de 29 de desembre de 2009, per "Real Decreto 1644/2008 (BOE de 11 de octubre de 2008)".
- "Resolución de 3 abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial por la que se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas (BOE de 23 de abril de 1997)".
- "Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE de 23 de abril de 1997)".
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección Individual. RD 773/1997 de 30 de mayo (BOE 12 de junio de 1997)".
- "Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE de 7 de agosto de 1997)". Modificat per "Real Decreto 2177/2004 (BOE de 13 de noviembre de 2004)".
- "Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores (BOE de 30 de septiembre de 1997)". Complementat per "Real Decreto 1644/2008 (BOE de 11 de octubre de 2008)".
- "Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la Instalación de ascensores con máquinas en foso (BOE de 25 septiembre de 1998)".
- "Real decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el cual se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión, y se modifica el Real decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos de presión (BOE de 31 de mayo de 1999)".
- "Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, del Reglamento de seguridad en las máquinas, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 2 de diciembre de 2000)".
- "Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE de 13 de noviembre de 2004)".
- "Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre de 2005, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE de 5 de noviembre de 2005)".
- "Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE."
- Instruccions Tècniques Complementaries:

  "ITC – MIE - AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión "Extintores de incendio" Orden de 31 de mayo de 1982 (BOE de 23 de junio de 1982)". Modificació: "Orden de 26 de octubre de 1983 (BOE de 7 de noviembre de 1983)", "Orden de 31 de mayo de 1985 (BOE de 20 de junio de 1985)", "Orden de 15 de noviembre de 1989 (BOE de 28 de noviembre de 1989)" i "Orden de 10 de marzo de 1998 (BOE de 28 de abril de 1998)".

  "ITC – MIE – AEM1: Ascensores electromecánicos. OM 23 de septiembre de 1987 (BOE 6 de octubre de 1987)". Modificació: "Orden de 11 de octubre de 1988 (BOE 21 de octubre de 1988)". "Autorización de instalación de ascensores con máquina en foso. Resolución de 10 de septiembre de 1998 (BOE 25 de septiembre de 1998)". "Autorización de la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución de 3 de abril de 1997 (BOE de 23 de abril de 1997)".

  "ITC – MIE – AEM2: Grúas torre desmontables para obras. RD 836/2003 de 27 de mayo de 2003 (BOE 17 de julio de 2003)".

  "ITC – MIE – AEM3: Carretas automotrices de manutención. OM. 26 de mayo de 1989 (BOE 9 de junio de 1989)".

  "ITC – MIE – AEM4: Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referentes a grúas móviles autopropulsadas. RD 837/2003 de 27 de mayo de 2003 (BOE 17 de julio de 2003)".

  "ITC - MIE - MSG1: Máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección utilizados. OM. 8 de abril de 1991 (BOE 11 de abril de 1991)".

  "Norma UNE-58921-IN Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP)".

4.5. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- "Comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre (BOE 28 de diciembre de 1992)". Modificat per "OM de 16 de mayo de 1994", per "R.D. 159/1995 de 3 de febrero (BOE 8 de marzo de 1995)" i per la "Resolución de 27 de mayo de 2002 (BOE 4 de julio de 2002)". Complementat per la "Resolución de 25 de abril de 1996 (BOE de 28 de mayo de 1996)", "Resolución de 18 de marzo de 1998 (BOE de 22 de abril de 1998)", "Resolución de 29 de abril de 1999 (BOE de 29 de junio de 1999)", "Resolución de 28 de julio de 2000 (BOE de 8 de septiembre de 2000)" i "Resolución de 7 de septiembre de 2001 (BOE de 27 de septiembre de 2001)".
- "Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero , por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección

individual (BOE de 8 de marzo de 1995) modificado por Orden de 20 de febrero de 1997 (BOE de 6 de marzo de 1997)".

- "R.D. 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual".
- "Decisión de la Comisión, de 16 de marzo de 2006, relativa a la publicación de las referencias de la norma EN 143:2000, Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado, de conformidad con la Directiva 89/686/CEE del Consejo (equipos de protección individual) [notificada con el número C(2006) 777]".
- Normes Tècniques Reglamentàries.

4.6. SENYALITZACIÓ

- "Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. R.D. 485/1997 (BOE 23 de abril de 1997)".
- "Orden de 31 de agosto de 1987 sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (BOE de 18 de septiembre de 1987)".
- Normes sobre senyalització d'obres en carreteres. "Instrucción 8.3. IC del MOPU".

4.7. DIVERSOS

- "Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones técnicas complementarias, relativas a los capítulos IV, V, IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (BOE de 11 de abril de 1986)". Modificada per "Orden de 29 de abril de 1987 (BOE de 13 de mayo de 1987)" i "Orden de 29 de julio de 1994 (BOE de 16 de agosto de 1994)".
- "Orden de 20 de junio de 1986 sobre Catalogación y Homologación de los explosivos, productos explosivos y sus accesorios (BOE de 1 de julio de 1986)".
- "Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos (BOE de 12 de marzo de 1998)". Modificat per "Real Decreto 277/2005 (BOE de 12 de marzo de 2005)" i "Orden INT/3543/2007 (BOE núm. 292 de 6 de diciembre de 2007)". Complementada per la "Resolución de 24 de agosto de 2005 (BOE de 13 de septiembre de 2005)", "Orden PRE/252/2006 (BOE de 9 de febrero de 2006)", "Orden PRE/672/2006 (BOE de 11 de marzo de 2006)" i "Orden PRE/174/2007 (BOE de 3 de febrero de 2007)".
- "Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación (BOE de 29 de diciembre de 1987)". Modificada per "Orden TAS/2926/2002 (BOE de 21 de noviembre de 2002)".
- "Orden de 6 de mayo de 1988, por la que se modifica (i deroga) la Orden de 6 de octubre de 1986 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudacion de actividades en los centros de trabajo, dictada en desarrollo del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo (BOE de 16 de mayo de 1988)". Modificada per la "Orden de 29 de abril de 1999 (BOE de 25 de mayo de 1999)".
- "Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (BOE de 19 de diciembre de 2006)". Complementat per "Orden TAS/1/2007 (BOE de 4 de enero de 2007)".
- "Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción (BOE de 17 de agosto de 2007)".
- Convenis col·lectius.
- "Real Decreto 1591/2009, de 16 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios (BOE 268 de 6 de noviembre de 2009)."
- "Real Decreto 248/2010, de 5 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de explosivos, aprobados por Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, para adaptarlo a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE 67 de 18 de marzo de 2010)."

5. CONDICIONS ECONÒMIQUES

5.1. CRITERIS D'APLICACIÓ

L' Art. 5, 4 del R.D. 1627 / 1997, de 24 d'octubre, manté per al sector de la construcció, la necessitat d'estimar l'aplicació de la Seguretat i Salut com un cost ''afegit'' a l'Estudi de Seguretat i Salut, i per conseqüent, incorporat al Projecte.

El pressupost per a l'aplicació i execució de l'estudi de Seguretat i Salut, haurà de quantificar el conjunt de ''despeses'' previstes, tant pel que es refereix a la suma total com a la valoració unitària d'elements, amb referència al quadre de preus sobre el que es calcula. Sols podran figurar partides alçades en els casos d'elements o operacions de difícil previsió.

Els amidaments, qualitats i valoració recollides en el pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut podran ser modificades o substituïdes per alternatives proposades pel Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut, prèvia justificació tècnica degudament motivada, sempre que això no suposi disminució de l'import total ni dels nivells de protecció continguts en l'Estudi de Seguretat i Salut. A aquests efectes, el pressupost del E.S.S. haurà d'anar incorporant al pressupost general de l'obra com un capítol més del mateix.

La tendència a integrar la Seguretat i Salut (pressupost de Seguretat i Salut = 0), es contempla en el mateix cos legal quan el legislador indica que, no s'inclouran en el pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut els costos exigits per la correcta execució professional dels treballs, conforme a les normes reglamentàries en vigor i els criteris tècnics generalment admesos, emanats dels organismes especialitzats. Aquest criteri es l'aplicat en el present E.S.S. en l'apartat relatiu a Medis Auxiliars d'Utilitat Preventiva (MAUP).

5.2. CERTIFICACIÓ DEL PRESSUPOST DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT

Si bé el Pressupost de Seguretat, amb criteris de ‘‘Seguretat Integrada’‘ hauria d'estar inclòs en les partides del Projecte, de forma no segregable, per les obres de Construcció, es precisa l'establiment d'un criteri respecte a la certificació de les partides contemplades en el pressupost del Pla de Seguretat i Salut del Contractista per cada obra.

El pressupost de seguretat i salut s'abonarà d'acord amb el que indiqui el corresponent contracte d'obra.

5.3. REVISIÓ DE PREUS DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT

Els preus aprovats pel Coordinador de Seguretat i Salut continguts en el Pla de Seguretat i Salut del Contractista, es mantindrà durant la totalitat de l'execució material de les obres.

Excepcionalment, quan el contracte s'hagi executat en un 20% i transcorregut com a mínim un any des de la seva adjudicació, podrà contemplar-se la possibilitat de revisió de preus del pressupost de Seguretat, mitjançant els índexs o fórmules de caràcter oficial que determini l'òrgan de contractació, en els terminis contemplats en la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic.

5.4. PENALITZACIONS PER INCOMPLIMENT EN MATÈRIA DE SEGURETAT

La reiteració d'incompliments en l'aplicació dels compromisos adquirits en el Pla de Seguretat i Salut, a criteri per unanimitat del Coordinador de Seguretat i Salut i dels restants components de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, per acció u omissió del personal propi i/o Subcontractistes i Treballadors Autònoms contractats per ell, duran aparellats conseqüentment per el Contractista, les següents Penalitzacions:

1.- MOLT LLEU : 3% del Benefici Industrial de l'obra contractada

2.- LLEU : 20% del Benefici Industrial de l'obra contractada

3.- GREU : 75% del Benefici Industrial de l'obra contractada

4.- MOLT GREU : 75% del Benefici Industrial de l'obra contractada

5.- GRAVÍSSIM : Paralització dels treballadors +100% del Benefici Industrial de l'obra contractada + Pèrdua d'homologació com Contractista, per la mateixa Propietat, durant 2 anys.

6. CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS DE SEGURETAT

6.1. PREVISIONS DEL CONTRACTISTA A L'APLICACIÓ DE LES TÈCNIQUES DE SEGURETAT

La Prevenció de la Sinistralitat Laboral, pretén aconseguir uns objectius concrets, en el nostre cas, detectar i corregir els riscos d'accidents laborals.

El Contractista Principal haurà de reflectir al seu Pla de Seguretat i Salut la manera concreta de desenvolupar les Tècniques de Seguretat i Salut i com les aplicarà en aquesta obra.

Tot seguit s'anomenen a títol orientatiu una sèrie de descripcions de les diferents Tècniques Analítiques i Operatives de Seguretat:

– ***Tècniques analítiques de seguretat***

Les Tècniques Analítiques de Seguretat i Salut tenen com a objectiu exclusiu la detecció de riscos i la recerca de les causes.

Prèvies als accidents.-

- Inspeccions de seguretat.
- Anàlisi de treball.
- Anàlisi Estadística de la sinistralitat.
- Anàlisi del entorn de treball.

Posteriors als accidents.-

- Notificació d'accidents.

- Registre d'accidents

- Investigació Tècnica d'Accidents.

– ***Tècniques operatives de seguretat.***

Les Tècniques Operatives de Seguretat i Salut pretenen eliminar les Causes i a través d'aquestes corregir el Risc

Segons que l'objectiu de l'acció correctora hagi d'operar sobre la conducta humana o sobre els factors perillosos mesurats, el Contractista haurà de demostrar al seu Pla de Seguretat i Salut i Higiene que té desenvolupat un sistema d'aplicació de Tècniques Operatives sobre

El Factor Tècnic:

- Sistemes de Seguretat

- Proteccions col·lectives i Resguards

- Manteniment Preventiu

- Proteccions Personals

- Normes

- Senyalització

El Factor Humà:

- Test de Selecció prelaboral del personal.

- Reconeixements Mèdics prelaborals.

- Formació

- Aprenentatge

- Propaganda

- Acció de grup

- Disciplina

- Incentius

6.2. CONDICIONS TÈCNIQUES DEL CONTROL DE QUALITAT DE LA PREVENCIÓ

El Contractista inclourà a les Empreses Subcontractades i treballadors Autònoms, lligats amb ell contractualment, en el desenvolupament del seu Pla de Seguretat i Salut; haurà d'incloure els documents tipus en el seu format real, així com els procediments de complimentació fets servir a la seva estructura empresarial, per a controlar la qualitat de la Prevenció de la Sinistralitat Laboral. Aportem al present Estudi de Seguretat, a títol de guia, l'enunciat dels més importants:

- Programa implantat a l'empresa, de Qualitat Total o el reglamentari Pla d'Acció Preventiva.
- Programa Bàsic de Formació Preventiva estandarditzat pel Contractista Principal
- Formats documentals i procediments de complimentació, integrats a l'estructura de gestió empresarial, relatius al Control Administratiu de la Prevenció.
- Comitè i/o Comissions vinculats a la Prevenció
- Documents vinculants, actes i/o memoràndums.
- Manuals i/o Procediments Segurs de Treball, d'ordre intern d'empresa
- Control de Qualitat de Seguretat del Producte.

6.3. CONDICIONS TÈCNIQUES DELS ÒRGANS DE L'EMPRESA CONTRACTISTA COMPETENTS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

El comitè o les persones encarregades de la promoció, coordinació i vigilància de la Seguretat i Salut de l'obra seran almenys els mínims establerts per la normativa vigent pel cas concret de l'obra de referència, assenyalant-se específicament al Pla de Seguretat, la seva relació amb l'organigrama general de Seguretat i Salut de l'empresa adjudicatària de les obres.

El Contractista acreditarà l'existència d'un Servei Tècnic de Seguretat i Salut (propi o concertat) com a departament staff depenent de l'Alta Direcció de l'Empresa Contractista, dotat dels recursos, medis i qualificació necessària conforme al R.D. 39 /1997 ‘‘Reglamento de los Servicios de Prevención’‘. En tot cas el constructor comptarà amb l'ajut del Departament Tècnic de Seguretat i Salut de la Mútua d'Accidents de Treball amb la que tingui establerta pòlissa.

El Coordinador de Seguretat i Salut podrà vedar la participació en aquesta obra del Delegat Sindical de Prevenció que no reuneixi, al seu criteri, la capacitació tècnica preventiva pel correcte compliment de la seva important missió.

L'empresari Contractista com a màxim responsable de la Seguretat i Salut de la seva empresa, haurà de fixar els àmbits de competència funcional dels Delegats Sindicals de Prevenció en aquesta obra.

L'obra disposarà de Tècnic de Seguretat i Salut (propi o concertat) a temps parcial, que assessori als responsables tècnics (i conseqüentment de seguretat) de l'empresa constructora en matèria preventiva, així com una Brigada de reposició i manteniment de les proteccions de seguretat, amb indicació de la seva composició i temps de dedicació a aquestes funcions.

6.4. OBLIGACIONS DE L'EMPRESA CONTRACTISTA COMPETENT EN MATÈRIA DE MEDICINA DEL TREBALL

El Servei de Medicina del Treball integrat en el Servei de Prevenció, o en el seu cas, el Quadre Facultatiu competent, d'acord amb la reglamentació oficial, serà l'encarregat de vetllar per les condicions higièniques que haurà de reunir el centre de treball.

Respecte a les instal·lacions mèdiques a l'obra existiran almenys una farmaciola d'urgència, que estarà degudament assenyalada i contindrà allò disposat a la normativa vigent i es revisarà periòdicament el control d'existències.

Al Pla de Seguretat i Salut i Higiene el contractista principal desenvoluparà l'organigrama així com les funcions i competències de la seva estructura en Medicina Preventiva.

Tot el personal de l'obra (Propi, Subcontractat o Autònom), amb independència del termini de durada de les condicions particulars de la seva contractació, haurà d'haver passat un reconeixement mèdic d'ingrés i estar classificat d'acord amb les seves condicions psicofísiques.

Independentment del reconeixement d'ingrés, s'haurà de fer a tots els treballadors del Centre de Treball (propis i Subcontractats), segons ve assenyalat a la vigent reglamentació al respecte, com a mínim un reconeixement periòdic anual.

Paral·lelament l'equip mèdic del Servei de Prevenció de l'empresa (Propi, Mancomunat, o assistit per Mútua d'Accidents) haurà d'establir al Pla de Seguretat i Salut un programa d'actuació cronològica a les matèries de la seva competència:

- Higiene i Prevenció al treball.
- Medicina preventiva dels treballadors.
- Assistència Mèdica.
- Educació sanitària i preventiva dels treballadors.
- Participació en comitè de Seguretat i Salut.
- Organització i posta al dia del fitxer i arxiu de medicina d'Empresa.

6.5. COMPETÈNCIES DELS COL·LABORADORS PREVENCIONISTES A L'OBRA

D'acord amb les necessitats de disposar d'un interlocutor alternatiu en absència del Cap d'Obra es nomenarà un Supervisor de Seguretat i Salut (equivalent a l'antic Vigilant de Seguretat), considerant-se en principi l'Encarregat General de l'obra, com a persona més adient per a complir-ho, en absència d'un altre treballador més qualificat en aquests treballs a criteri del Contractista. El seu nomenament es formalitzarà per escrit i es notificarà al Coordinador de Seguretat.

S'anomenarà un Socorrista, preferiblement amb coneixements en Primers Auxilis, amb la missió de realitzar petites cures i organitzar l'evacuació dels accidentats als centres assistencials que correspongui que a més a més serà l'encarregat del control de la dotació de la farmaciola.

A efectes pràctics, i amb independència del Comitè de Seguretat i Salut, si la importància de l'obra ho aconsella, es constituirà a peu d'obra una ''Comissió Tècnica Interempresarial de Responsables de Seguretat'', integrat pels màxims Responsables Tècnics de les Empreses participants a cada fase d'obra, aquesta ''comissió'' es reunirà com a mínim mensualment, i serà presidida pel Cap d'Obra del Contractista, amb l'assessorament del seu Servei de Prevenció (propi o concertat).

6.6. COMPETÈNCIES DE FORMACIÓ EN SEGURETAT A L'OBRA

El Contractista haurà d'establir al Pla de Seguretat i Salut un programa d'actuació que reflecteixi un sistema d'entrenament inicial bàsic de tots els treballadors nous. El mateix criteri es seguirà si són traslladats a un nou lloc de treball, o ingressin com a operadors de màquines, vehicles o aparells d'elevació.

S'efectuarà entre el personal la formació adequada per assegurar el correcte ús dels medis posats al seu abast per millorar el seu rendiment, qualitat i seguretat del seu treball.

7. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT DELS EQUIPS, MÀQUINES I/O MÀQUINES-FERRAMENTES

7.1. DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS EQUIPS, MÀQUINES I/O MÀQUINES-FERRAMENTES

– ***Definició***

És un conjunt de peces o òrgans units entre si, dels quals un al menys és mòbil i, en el seu cas, d'òrgans d'accionament, circuits de comandament i de potència, etc., associats de forma solidària per a una aplicació determinada, en particular destinada a la transformació, tractament, desplaçament i accionament d'un material.

El terme equip i/o màquina també cobreix:

- Un conjunt de màquines que estiguin disposades i siguin accionades per a funcionar solidàriament.
- Un mateix equip intercanviable, que modifiqui la funció d'una màquina, que es comercialitza en condicions que permetin al propi operador, acoblar a una màquina, a una sèrie d'elles o a un tractor, sempre que aquest equip no sigui una peça de recanvi o una ferramenta.

Quan l'equip, màquina i/o màquina ferramenta disposi de components de seguretat que es comercialitzin per separat per a garantir una funció de seguretat en el seu ús normal, aquests adquireixen als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut la consideració de Mitjà Auxiliar d'Utilitat Preventiva (MAUP).

– ***Característiques***

Els equips de treball i màquines aniran acompanyats d'unes instruccions d'utilització, esteses pel fabricant o importador, en les quals figuraran les especificacions de manutenció, instal·lació i utilització, així con les normes de seguretat i qualsevol altra instrucció que de forma específica siguin exigides en les corresponents Instruccions Tècniques Complementàries (ITC), les quals inclouran els plànols i esquemes necessaris per al manteniment i verificació tècnica, estant ajustats a les normes UNE que li siguin d'aplicació. Portaran a més a més, una placa de material durador i fixada amb solidesa en lloc ben visible, en la qual figuraran, com a mínim, les següents dades:

- Nom del fabricant.
- Any de fabricació, importació i/o subministrament.
- Tipus i número de fabricació.
- Potència en Kw.
- Contrasenya d'homologació CE i certificat de seguretat d'ús d'entitat acreditada, si procedeix.

7.2. CONDICIONS D'ELECCIÓ, UTILITZACIÓ, EMMAGATZEMATGE I MANTENIMENT DELS EQUIPS, MÀQUINES I/O MÀQUINES-FERRAMENTES

– ***Elecció d'un Equip***

Els Equips, Màquines i/o Màquines Ferramentes hauran de seleccionar-se en base a uns criteris de garanties de Seguretat per als seus operadors i respecte al seu Medi Ambient de Treball.

– ***Condicions d'utilització dels Equips, Màquines i/o Màquines ferramentes***

Són les contemplades en l'Annex II del R.D. 1215, de 18 de juliol sobre ''Disposicions mínimes de Seguretat i Salut per a la utilització pels treballadors dels Equips de treball'':

– ***Emmagatzematge i manteniment***

- Se seguiran escrupolosament les recomanacions d'emmagatzematge i esment, fixats pel fabricant i contingudes en la seva ''Guia de manteniment preventiu''.
- Es reemplaçaran els elements, es netejaran, engreixaran, pintaran, ajustaran i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del fabricant.
- S'emmagatzemaran en compartiments amplis i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25ºC.
- L'emmagatzematge, control d'estat d'utilització i els lliuraments d'Equips estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció de conformitat, lliurament i rebut, per un responsable tècnic, delegat per l'usuari.

7.3. NORMATIVA APLICABLE

– ***Directives comunitàries relatives a la seguretat de les màquines, transposicions i dates d'entrada en vigor***

Sobre comercialització i/o posada en servei en la Unió Europea

<u>Directiva fonamental</u>.

- Directiva del Consell 89/392/CEE, de 14/06/89, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre màquines (D.O.C.E. Núm. L 183, de 29/6/89), modificada per les Directives del Consell 91/368/CEE, de 20/6/91 (D.O.C.E. Núm. L 198, de 22/7/91), 93/44/CEE, de 14/6/93 (D.O.C.E. Núm. L 175, de 19/7/93) i 93/68/CEE, de 22/7/93 (D.O.C.E. Núm. L 220, de 30/8/93). Aquestes 4 directives s'han codificat en un sols text mitjançant la Directiva 98/37/CE (D.O.C.E. Núm. L 207, de 23/7/98).

  Transposada pel Reial Decret 1435/1992, de 27 de novembre (B.O.E. d'11/12/92), modificat pel Reial Decret 56/1995, de 20 de gener (B.O.E. de 8/2/95).

  Entrada en vigor del R.D. 1435/1992: l'1/1/93, amb període transitori fins l'1/1/95.

Entrada en vigor del R.D. 56/1995: el 9/2/95.

Excepcions:

- Carretons automotors de manutenció: l'1/7/95, amb període transitori fins l'1/1/96.
- Màquines per a elevació o desplaçament de persones: el 9/2/95, amb període transitori fins l'1/1/97.
- Components de seguretat (inclou ROPS i FOPS, vegeu la Comunicació de la Comissió 94/C253/03 -D.O.C.E. ISP C253, de 10/9/94): el 9/2/95, amb període transitori fins l'1/1/97.
- Marcat: el 9/2/95, amb període transitori fins l'1/1/97.

Altres Directives.

- Directiva del Consell 73/23/CEE, de 19/2/73, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió (D.O.C.E. Núm. L 77, de 26/3/73), modificada per la Directiva del Consell 93/68/CEE.
  Transposada pel Reial Decret 7/1988, de 8 de gener (B.O.E. de 14/1/88), modificat pel Reial Decret 154/1995 de 3 de febrer (B.O.E. de 3/3/95).

  Entrada en vigor del R.D. 7/1988: l'1/12/88.

  Entrada en vigor del R.D. 154/1995: el 4/3/95, amb període transitori fins l'1/1/97.

  A aquest respecte veure també la Resolució d'11/6/98 de la Direcció General de Tecnologia i Seguretat Industrial (B.O.E. de 13/7/98).

- Directiva del Consell 87/404/CEE, de 25/6/87, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre recipients a pressió simple (D.O.C.E. Núm. L 270 de 8/8/87), modificada per les Directives del Consell 90/488/CEE, de 17/9/90 (D.O.C.E. Núm. L 270 de 2/10/90) i 93/68/CEE.
  Transposades pel Reial Decret 1495/1991, d'11 d'octubre (B.O.E. de 15/10/91), modificat pel Reial Decret 2486/1994, de 23 de desembre (B.O.E. de 24/1/95).

  Entrada en vigor del R.D. 1495/1991: el 16/10/91.

  Entrada en vigor del R.D. 2486/1994: l'1/1/95 amb període transitori fins l'1/1/97.

- Directiva del Consell 89/336/CEE, de 3/5/89, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre comptabilitat electromagnètica (D.O.C.E. Núm. L 139, de 23/5/89), modificada per les Directives del Consell 93/68/CEE i 93/97/CEE, de 29/10/93 (D.O.C.E. Núm. L 290, de 24/11/93); 92/31/CEE, de 28/4/92 (D.O.C.E. Núm. L 126, de 12/5/92); 99/5/CE, de 9/3/99 (D.O.C.E. Núm. L 091, de 7/4/1999).
  Transposades pel Reial Decret 444/1994, d'11 de març (B.O.E. d'1/4/94), modificat pel Reial Decret 1950/1995, d'1 de desembre (B.O.E. de 28/12/95) i Ordre Ministerial de 26/3/96 (B.O.E. de 3/4/96).

  Entrada en vigor del R.D. 444/1994: el 2/4/94 amb període transitori fins l'1/1/96. Entrada en vigor del R.D. 1950/1995: el 29/12/95. Entrada en vigor de l'Ordre de 26/03/1996: el 4/4/96.

- Directiva del Consell 90/396/CEE, de 29/6/90, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre aparells de gas (D.O.C.E. Núm. L 196, de 26/7/90), modificada per la Directiva del Consell 93/68/CEE.
  Transposada pel Reial Decret 1428/1992, de 27 de novembre (B.O.E. de 5/12/92), modificat pel Reial Decret 276/1995, de 24 de febrer (B.O.E. de 27/3/95).

  Entrada en vigor del R.D. 1428/1992: el 25/12/92 amb període transitori fins l'1/1/96. Entrada en vigor del R.D. 276/1995: el 28/3/95.

- Directiva del Parlament Europeu i del Consell 94/9/CE, de 23/3/94, relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats membres sobre els aparells i sistemes de protecció per a ús en atmosferes potencialment explosives (D.O.C.E. Núm. L 100, de 19/4/94).
  Transposada pel Reial Decret 400/1996, d'1 de març (B.O.E. de 8/4/96).

  Entrada en vigor: l'1/3/96 amb període transitori fins l'1/7/03.

- Directiva del Parlament Europeu i del Consell 97/23/CE, de 29/5/97, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre equips a pressió (D.O.C.E. Núm. L 181, de 9/7/97).
  Entrada en vigor: 29/11/99 amb període transitori fins el 30/5/02.

- Onze Directives, amb les seves corresponents modificacions i adaptacions al progrés tècnic, relatives a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre determinació de l'emissió sonora de màquines i materials utilitzats en les obres de construcció.
  Transposades pel Reial Decret 212/2002, de 22 de febrer (B.O.E. d'1/3/02); Ordre Ministerial de 18/7/1991 (B.O.E. de 26/7/91), Reial Decret 71/1992, de 31 de gener (B.O.E. de 6/2/92) i Ordre Ministerial de 29/3/1996 (B.O.E. de 12/4/96).

  Entrada en vigor: En funció de cada directiva.

Sobre utilització de màquines i equips per al treball:

- Directiva del Consell 89/655/CEE, de 30/11/89, relativa a les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors en el treball dels equips de treball (D.O.C.E. Núm. L 393, de 30/12/89), modificada per la Directiva del Consell 95/63/CE, de 5/12/95 (D.O.C.E. Núm. L 335/28, de 30/12/95).
  Transposades pel Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol (B.O.E. de 7/8/97).

  Entrada en vigor: el 27/8/97 excepte per l'apartat 2 de l'Annex I i els apartats 2 i 3 de l'Annex II, que entren en vigor el 5/12/98.

– ***Normativa d'aplicació restringida***

f. Reial Decret 1849/2000, de 10 de Novembre, pel qual es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials (B.O.E. de 2/12/2000), i Ordre Ministerial de 8/4/1991, per la qual s'aprova la Instrucció Tècnica Complementària MSG-SM-1 del Reglament de Seguretat de les Màquines, referent a màquines, elements de màquines o sistemes de protecció, usats (B.O.E. d'11/5/91).

g. Ordre Ministerial, de 26/5/1989, per la qual s'aprova la Instrucció Tècnica Complementària MIE-AEM-3 del Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció referent a Carretons automotors de manutenció (B.O.E. de 9/6/89).

h. Ordre de 23/5/1977 per la qual s'aprova el Reglament d'Aparells elevadors per a obres (B.O.E. de 14/6/77), modificada per dues Ordres de 7/3/1981 (B.O.E. de 14/3/81) i complementada per l'Ordre de 31/3/1981 (B.O.E 20/4/1981)

i. Reial Decret 836/2003, de 27 de juny, per la qual s'aprova la nova Instrucció Tècnica Complementària MIE-AEM-2 del Reglament d'Aparells d'elevació i Manutenció, referent a Grues Torre desmuntables per a obres (B.O.E. de 17/7/03).

j. Reial Decret 837/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova el nou text modificat i refós de la Instrucció Tècnica Complementària MIE-AEM-4 del Reglament d'Aparells d'elevació i Manutenció, referent a Grues mòbils autopropulsades usades (B.O.E. de 17/7/03).

k. Reial Decret 1849/2000, de 10 de novembre, pel qual es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials (B.O.E. de 2/12/00).

l. Ordre Ministerial, de 9/3/1971, per la qual s'aprova l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (B.O.E. de 16/3/71; B.O.E. de 17/3/71 i B.O.E. de 6/4/71). Anul·lada parcialment per R.D 614/2001 de 8 de juny. BOE de 21 de juny de 2001.

8. SIGNATURES

Reus, desembre 2020

El redactor de l'ESS

Albert Rebull Anguera
Eng. T. de Mines

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

OBRA 01 MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
CAPÍTOL 01 EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6.000**
2	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6.000**
3	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	
			AMIDAMENT DIRECTE	**20.000**
4	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4.000**
5	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	
			AMIDAMENT DIRECTE	**8.000**
6	H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4.000**
7	H1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2.000**
8	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2.000**
9	H1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2.000**
10	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6.000**
11	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6.000**

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

AMIDAMENTS

12	H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE-EN 358, UNE-EN 362, UNE-EN 354 i UNE-EN 364	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2.000**
13	H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6.000**
14	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	
			AMIDAMENT DIRECTE	**8.000**
15	H147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2.000**
16	H147B400	u	Politja autoblocadora accionada per embragatge mecànic, per ancoratge de cinturó de seguretat, amb corda de 10 m de longitud	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1.000**
17	H1473203	u	Cinturó de seguretat de subjecció, suspensió i anticaiguda, classes A, B i C, de polièster i ferramenta estampada, amb arnesos de subjecció per al tronc i per a les extremitats inferiors, homologat segons CE	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4.000**
18	H147A300	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2.000**
19	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6.000**
20	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6.000**
21	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6.000**
22	H1485140	u	Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6.000**
23	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6.000**
24	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **6.000**

OBRA 01 MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
CAPÍTOL 02 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE **4.000**

2	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE **4.000**

3	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE **4.000**

4 HM31161J u Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Zona obra		4.000				4.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4.000**

5 HBC1KJ00 m Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Perimetre biologic Fase 1		85.000				85.000	C#*D#*E#*F#
3	Perimetre biologic fase 2		85.000				85.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **170.000**

6 H152D801 m Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Perimetre Fase 1		90.000				90.000	C#*D#*E#*F#
3	Perimetre Fase 2		90.000				90.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **180.000**

7 H152U000 m Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

AMIDAMENTS

2	Zona rases Fase 1		40.000				40.000	C#*D#*E#*F#
3	Zona rases Fase 1		40.000				40.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **80.000**

8 H1213251 m2 Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Amplada	Alçada				
2	Accés reactor fase 1		6.000	8.000			48.000	C#*D#*E#*F#
3	Accés reactor fase 2		6.000	7.000			42.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **90.000**

9 H1521431 m Barana de protecció per a escales , d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Perimetre Fase 1		60.000				60.000	C#*D#*E#*F#
3	Perimetre Fase 2		60.000				60.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **120.000**

10 H1534001 u Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diametre, amb desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Armat llosa fase 1		250.000				250.000	C#*D#*E#*F#
3	Armat llosa fase 2		250.000				250.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **500.000**

11 H152E801 m Línia vertical per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada					
2	Tram sobreeixdor fase 1		6.000				6.000	C#*D#*E#*F#
3	Tram sobreeixdor fase 2		6.000				6.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **12.000**

12 H1532581 m2 Plataforma metàl.lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplària <=1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Amplada				
2	Pas canals		20.000	1.000			20.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **20.000**

13 H152KBD1 u Topall per camió en moviments de terres, amb tauló de fusta de pi i piquetes de barra d'acer corrugat de 20 mm de diàmetre ancorades al terreny de llargària 1,8 m, i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENTS

				AMIDAMENT DIRECTE	**2.000**
14	H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	**75.000**

OBRA 01 MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
CAPÍTOL 03 IMPLANTACIÓ DEL PERSONAL EN OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Talls de carretera	T	Unitats					
2	Talussos		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#

				TOTAL AMIDAMENT	**2.000**
2	HBC12300	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària		
				AMIDAMENT DIRECTE	**30.000**
3	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	**2.000**

OBRA 01 MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
CAPÍTOL 04 FARMACIOLA I MATERIAL SANITARI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball		
				AMIDAMENT DIRECTE	**1.000**
2	HQUAZ000	u	Reposició material sanitari durant el transcurs de l'obra		
				AMIDAMENT DIRECTE	**12.000**

QUADRE DE PREUS NÚM. 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	H1213251	m2	Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km (SIS EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	6.84 €
P-2	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (SIS EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	6.20 €
P-3	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (SIS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	6.48 €
P-4	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458 (ZERO EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	0.26 €
P-5	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458 (VINT EUROS AMB SET CÈNTIMS)	20.07 €
P-6	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 (UN EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	1.53 €
P-7	H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149 (TRETZE EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	13.65 €
P-8	H1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (DOS EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	2.93 €
P-9	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420 (DEU EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	10.47 €
P-10	H1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (VINT EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	20.70 €
P-11	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (DIVUIT EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	18.34 €
P-12	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568 (DOS EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	2.89 €

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-13	H1473203	u	Cinturó de seguretat de subjecció, suspensió i anticaiguda, classes A, B i C, de polièster i ferramenta estampada, amb arnesos de subjecció per al tronc i per a les extremitats inferiors, homologat segons CE (CENT QUARANTA-SIS EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	146.23 €
P-14	H147A300	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5 (CENT UN EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	101.52 €
P-15	H147B400	u	Politja autoblocadora accionada per embragatge mecànic, per ancoratge de cinturó de seguretat, amb corda de 10 m de longitud (QUATRE-CENTS SETANTA EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	470.69 €
P-16	H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE-EN 358, UNE-EN 362, UNE-EN 354 i UNE-EN 364 (TRENTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	34.39 €
P-17	H147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813 (CENT VINT-I-UN EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	121.93 €
P-18	H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340 (VINT-I-VUIT EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	28.11 €
P-19	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340 (SIS EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	6.84 €
P-20	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340 (ONZE EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	11.39 €
P-21	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó (TRES EUROS AMB UN CÈNTIMS)	3.01 €
P-22	H1485140	u	Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant (CATORZE EUROS AMB UN CÈNTIMS)	14.01 €
P-23	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (SETZE EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	16.38 €
P-24	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340 (CINC EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	5.31 €
P-25	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340 (TRETZE EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	13.90 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-26	H1521431	m	Barana de protecció per a escales , d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs (SIS EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS)	6.36	€
P-27	H152D801	m	Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs (DEU EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	10.17	€
P-28	H152E801	m	Línia vertical per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs (NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	9.65	€
P-29	H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs (CINC EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	5.41	€
P-30	H152KBD1	u	Topall per camió en moviments de terres, amb tauló de fusta de pi i piquetes de barra d'acer corrugat de 20 mm de diàmetre ancorades al terreny de llargària 1,8 m, i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-DOS EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	22.14	€
P-31	H152U000	m	Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre (DOS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	2.47	€
P-32	H1532581	m2	Plataforma metàl.lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplària <=1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs (QUATRE EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	4.90	€
P-33	H1534001	u	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diametre, amb desmuntatge inclòs (ZERO EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	0.23	€
P-34	HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista (TRETZE EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	13.27	€
P-35	HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	36.82	€
P-36	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-CINC EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	35.70	€
P-37	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	45.61	€
P-38	HBC12300	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària (ONZE EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	11.73	€

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-39	HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs (CINC EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	5.98	€
P-40	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	48.67	€
P-41	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-NOU EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	49.11	€
P-42	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (CENT QUINZE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	115.30	€
P-43	HQUAZ000	u	Reposició material sanitari durant el transcurs de l'obra (SETANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	76.39	€

El redactor de l´ESS — L´autor del projecte

Albert Rebull Anguera
Eng. T. de Mines

Antoni Gironès Fargas
ECCP

QUADRE DE PREUS NÚM. 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	H1213251	m2	Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km	**6.84**	**€**
			Altres conceptes	6.84000	€
P-2	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	**6.20**	**€**
	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6.20000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-3	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	**6.48**	**€**
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	6.48000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-4	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	**0.26**	**€**
	B1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	0.26000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-5	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	**20.07**	**€**
	B1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	20.07000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-6	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	**1.53**	**€**
	B1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	1.53000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-7	H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	**13.65**	**€**
	B1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	13.65000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-8	H1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	**2.93**	**€**
	B1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	2.93000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-9	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	**10.47**	**€**
	B1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	10.47000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-10	H1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	**20.70**	**€**

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	B1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	20.70000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-11	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	**18.34**	**€**
	B1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	18.34000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-12	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	**2.89**	**€**
	B146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	2.89000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-13	H1473203	u	Cinturó de seguretat de subjecció, suspensió i anticaiguda, classes A, B i C, de polièster i ferramenta estampada, amb arnesos de subjecció per al tronc i per a les extremitats inferiors, homologat segons CE	**146.23**	**€**
	B1473203	u	Cinturó de seguretat de subjecció, suspensió i anticaiguda, classes A, B i C, de polièster i ferramenta estampada, amb arnesos de subjecció per al tronc i per a les extremitats inferiors, homologat segons CE	146.23000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-14	H147A300	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5	**101.52**	**€**
	B147A300	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5	101.52000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-15	H147B400	u	Politja autoblocadora accionada per embragatge mecànic, per ancoratge de cinturó de seguretat, amb corda de 10 m de longitud	**470.69**	**€**
	B147B400	u	Politja autoblocadora accionada per embragatge mecànic, per ancoratge de cinturó de seguretat, amb corda de 10 m de longitud	470.69000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-16	H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE-EN 358, UNE-EN 362, UNE-EN 354 i UNE-EN 364	**34.39**	**€**
	B147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE-EN 358, UNE-EN 362, UNE-EN 354 i UNE-EN 364	34.39000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-17	H147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813	**121.93**	**€**
	B147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813	121.93000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	0.00000	€
P-18	H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	**28.11**	**€**
	B1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	28.11000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-19	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340	**6.84**	**€**
	B1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340	6.84000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-20	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340	**11.39**	**€**
	B1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340	11.39000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-21	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	**3.01**	**€**
	B1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	3.01000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-22	H1485140	u	Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	**14.01**	**€**
	B1485140	u	Armilla de treball , de polièster embuatada amb material aïllant	14.01000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-23	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	**16.38**	**€**
	B1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	16.38000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-24	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	**5.31**	**€**
	B1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	5.31000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-25	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	**13.90**	**€**
	B1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	13.90000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-26	H1521431	m	Barana de protecció per a escales , d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs	**6.36**	**€**
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	1.40000	€
	B1526EK6	u	Muntant metàl.lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, amb mordassa per al sostre, per a 15 usos	0.81000	€

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	4.15000	€
P-27	H152D801	m	Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs	**10.17**	**€**
	B15Z1700	m	Corda de poliamida de 16 mm de diàmetre, per a seguretat i salut	1.05000	€
	B152KK00	u	Dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de diàmetre, d'aliatge lleuger estampat	6.52610	€
			Altres conceptes	2.59390	€
P-28	H152E801	m	Línia vertical per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs	**9.65**	**€**
	B15Z1700	m	Corda de poliamida de 16 mm de diàmetre, per a seguretat i salut	1.05000	€
	B152KK00	u	Dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de diàmetre, d'aliatge lleuger estampat	6.52610	€
			Altres conceptes	2.07390	€
P-29	H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs	**5.41**	**€**
	B0AC112D	m	Cable d'acer galvanitzat rígid de composició 1x7+0 i diàmetre 9 mm	1.26000	€
			Altres conceptes	4.15000	€
P-30	H152KBD1	u	Topall per camió en moviments de terres, amb tauló de fusta de pi i piquetes de barra d'acer corrugat de 20 mm de diàmetre ancorades al terreny de llargària 1,8 m, i amb el desmuntatge inclòs	**22.14**	**€**
	B0B27000	kg	Acer en barres corrugades B 400 S de límit elàstic >= 400 N/mm2	5.68400	€
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	4.00000	€
			Altres conceptes	12.45600	€
P-31	H152U000	m	Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre	**2.47**	**€**
	B152U000	m	Malla de polietilè d'alta densitat color toronja per a tanques d'advertència o abalisament, d'1 m d'alçada, per a seguretat i salut	0.58800	€
	B1526EL6	u	Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, per a allotjar en perforacions del sostre, per a 15 usos	0.66000	€
			Altres conceptes	1.22200	€
P-32	H1532581	m2	Plataforma metàl.lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplària <=1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs	**4.90**	**€**
	B0DZWA03	m2	Planxa d'acer per a encofrats i apuntalaments, de 8 mm de gruix, per a 10 usos	2.93000	€
			Altres conceptes	1.97000	€
P-33	H1534001	u	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diametre, amb desmuntatge inclòs	**0.23**	**€**
	B1534001	u	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diametre per a 5 usos	0.03000	€
			Altres conceptes	0.20000	€
P-34	HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	**13.27**	**€**
	BBB2A001	u	Senyal manual per a senyalista	13.27000	€
			Altres conceptes	0.00000	€
P-35	HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el	**36.82**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			desmuntatge inclòs		
	BBBAD015	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	9.88000	€
	BBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 29 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	6.48000	€
			Altres conceptes	20.46000	€
P-36	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**35.70**	**€**
	BBBAD025	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	8.76000	€
	BBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 29 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	6.48000	€
			Altres conceptes	20.46000	€
P-37	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**45.61**	**€**
	BBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	10.65000	€
	BBBAD004	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'advertència, amb el text en negre sobre fons groc, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	14.50000	€
			Altres conceptes	20.46000	€
P-38	HBC12300	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària	**11.73**	**€**
	BBC12302	u	Con d'abalisament de plàstic reflector de 50 cm d'alçària, per a 2 usos, per a seguretat i salut	11.32000	€
			Altres conceptes	0.41000	€
P-39	HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs	**5.98**	**€**
	BBC1KJ04	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària, per a 4 usos, per a seguretat i salut	4.74800	€
			Altres conceptes	1.23200	€
P-40	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	**48.67**	**€**
	BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	39.08000	€
	B1ZM1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	0.34000	€
			Altres conceptes	9.25000	€
P-41	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	**49.11**	**€**
	BQU2GF00	u	Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat, per a seguretat i salut	47.06000	€
			Altres conceptes	2.05000	€
P-42	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	**115.30**	**€**
	BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	115.30000	€

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
				Altres conceptes 0.00000	€
P-43	HQUAZ000	u	Reposició material sanitari durant el transcurs de l'obra	**76.39**	**€**
				Sense descomposició 76.39000	€

El redactor de l´ESS

Albert Rebull Anguera
Eng. T. de Mines

L´autor del projecte

Antoni Gironès Fargas
ECCP

PRESSUPOST

PRESSUPOST

OBRA 01 Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
CAPÍTOL 01 Equips protecció individual

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 3)	6.48	6.000	38.88
2	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 2)	6.20	6.000	37.20
3	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458 (P - 4)	0.26	20.000	5.20
4	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458 (P - 5)	20.07	4.000	80.28
5	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 (P - 6)	1.53	8.000	12.24
6	H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149 (P - 7)	13.65	4.000	54.60
7	H1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 8)	2.93	2.000	5.86
8	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i mànega llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420 (P - 9)	10.47	2.000	20.94
9	H1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 10)	20.70	2.000	41.40
10	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 11)	18.34	6.000	110.04
11	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568 (P - 12)	2.89	6.000	17.34
12	H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE-EN 358, UNE-EN 362, UNE-EN 354 i UNE-EN 364 (P - 16)	34.39	2.000	68.78
13	H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340 (P - 18)	28.11	6.000	168.66
14	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 23)	16.38	8.000	131.04
15	H147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813 (P - 17)	121.93	2.000	243.86
16	H147B400	u	Politja autoblocadora accionada per embragatge mecànic, per ancoratge de cinturó de seguretat, amb corda de 10 m de longitud (P - 15)	470.69	1.000	470.69
17	H1473203	u	Cinturó de seguretat de subjecció, suspensió i anticaiguda, classes A, B i C, de polièster i ferramenta estampada, amb arnesos de subjecció per al tronc i per a les extremitats inferiors, homologat segons CE (P - 13)	146.23	4.000	584.92
18	H147A300	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5 (P - 14)	101.52	2.000	203.04

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE DE
PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC
DE L´EDAR DE REUS

PRESSUPOST

19	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340 (P - 20)	11.39	6.000	68.34
20	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340 (P - 25)	13.90	6.000	83.40
21	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340 (P - 19)	6.84	6.000	41.04
22	H1485140	u	Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant (P - 22)	14.01	6.000	84.06
23	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó (P - 21)	3.01	6.000	18.06
24	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340 (P - 24)	5.31	6.000	31.86

TOTAL CAPÍTOL 01.01 2,621.73

OBRA 01 Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
CAPÍTOL 02 Sistemes de protecció col·lectiva

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 35)	36.82	4.000	147.28
2	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 36)	35.70	4.000	142.80
3	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 37)	45.61	4.000	182.44
4	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 40)	48.67	4.000	194.68
5	HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs (P - 39)	5.98	170.000	1,016.60
6	H152D801	m	Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs (P - 27)	10.17	180.000	1,830.60
7	H152U000	m	Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre (P - 31)	2.47	80.000	197.60
8	H1213251	m2	Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km (P - 1)	6.84	90.000	615.60
9	H1521431	m	Barana de protecció per a escales , d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs (P - 26)	6.36	120.000	763.20
10	H1534001	u	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diametre, amb desmuntatge inclòs (P - 33)	0.23	500.000	115.00

PRESSUPOST

11	H152E801	m	Línia vertical per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs (P - 28)	9.65	12.000	115.80
12	H1532581	m2	Plataforma metàl.lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplària <=1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs (P - 32)	4.90	20.000	98.00
13	H152KBD1	u	Topall per camió en moviments de terres, amb tauló de fusta de pi i piquetes de barra d'acer corrugat de 20 mm de diàmetre ancorades al terreny de llargària 1,8 m, i amb el desmuntatge inclòs (P - 30)	22.14	2.000	44.28
14	H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs (P - 29)	5.41	75.000	405.75

TOTAL CAPÍTOL 01.02 **5,869.63**

OBRA 01 Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
CAPÍTOL 03 Implantació del personal en obra

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista (P - 34)	13.27	2.000	26.54
2	HBC12300	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària (P - 38)	11.73	30.000	351.90
3	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 41)	49.11	2.000	98.22

TOTAL CAPÍTOL 01.03 **476.66**

OBRA 01 Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
CAPÍTOL 04 Farmaciola i material sanitari

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 42)	115.30	1.000	115.30
2	HQUAZ000	u	Reposició material sanitari durant el transcurs de l'obra (P - 43)	76.39	12.000	916.68

TOTAL CAPÍTOL 01.04 **1,031.98**

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
CAPÍTOL	01.01	Equips protecció individual	2,621.73
CAPÍTOL	01.02	Sistemes de protecció col·lectiva	5,869.63
CAPÍTOL	01.03	Implantació del personal en obra	476.66
CAPÍTOL	01.04	Farmaciola i material sanitari	1,031.98
OBRA	**01**	**Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus**	**10,000.00**
			10,000.00

NIVELL 1: OBRA			Import
OBRA	01	Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus	10,000.00
			10,000.00

ANNEX Nº 16

MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. INTRODUCIÓ 1

2. OBJECTIU 1

3. ANTECEDENTS 1

4. SISTEMA D'AIREACIÓ 1

4.1. BUFADORS 1

4.2. TURBOCOMPRESSOR DE LEVITACIÓ MAGNÈTICA 1

4.3. COMPARATIVA 2

4.3.1. CONSUM ENERGÈTIC 2

4.3.2. CONTAMINACIÓ ACÚSTICA 2

4.3.3. COSTOS DE MANTENIMENT 2

5. MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA 2

5.1. SISTEMA DE TURBOCOMPRESSOR A IMPLEMENTAR 2

5.2. COMPARATIVA DELS NOUS TURBOCOMPRESSORS PROJECTATS AMB ELS BUFADORS CONVENCIONALS EXISTENTS 3

6. MESURES ADOPTADES 4

7. CONCLUSIONS 4

1. INTRODUCIÓ

El tipus d'energia requerit en una estació depuradora d'aigües residuals (EDAR) és casi exclusivament elèctric, aplicat a accionar els motors com són les bombes per el transport de l'aigua i els fangs, els equips de l'aeració i els equips de deshidratació, entre d'altres.

El consum energètic en una EDAR és un dels principals costos d'explotació, essent el sistema d'aeració el procés que representa, en general, entre el 15% i el 30% del consum energètic total, és a dir, es tracta del procés de major consum de la planta.

Amb la finalitat de millorar l'eficiència energètica de la planta es projecta la substitució del bufadors actuals instal·lats a l'EDAR per un sistema d'aeració molt més eficient format per turbo compressors de levitació magnètica, instal.lant un turbo compressor per linea i un turbo compressor en reversa per ambdues, amb la totalitat de 3 nous turbo compressors en substitució dels 4 existents.

2. OBJECTIU

L'objectiu d'aquest document és detallar les mesures d'eficiència energètica projectades en la redacció del projecte constructiu de millora del tractament del biològic de l'EDAR de Reus per tal d'optimitzar el consum energètic de la planta.

3. ANTECEDENTS

Actualment, a l'EDAR de Reus estan instal·lats (4) quatre bufadors de la marca Pedro Gil model RN 25-10 B-51F de cabal màxim unitari de 2.857 m3/h, els quals són d'origen de la instal·lació de l'EDAR.

4. SISTEMA D'AIREACIÓ

La majoria dels equips d'aeració que es troben instal·lats en les EDAR's des de l'origen de la instal·lació són els bufadors. Degut a que aquest sistema, per la seva potència i pel seu ús, representa el major consum d'energia elèctrica de l'EDAR i degut a la tendència en augment del preu de l'energia elèctrica i a la major conscienciació en matèria mediambiental, es planteja la implementació d'estratègies d'estalvi energètic amb la tecnologia més avançada, com són els turbocompressors de levitació magnètica.

Cal destacar que es tracta de dos tipologies de màquines totalment diferents, els bufadors són màquines volumètriques que absorbeixen l'energia mecànica i la restitueixen a l'energia del fluid, no repercutint significativament en el seu rendiment els canvis de pressió, mentre que els turbocompressors, màquines hidràuliques, operen al revés, absorbeixen l'energia del fluid i la transformen en energia mecànica.

Aquestes màquines combinen els turbos, òptims per treballar en un punt de treball on la pressió es pràcticament constant, com són els reactors biològics, amb els compressors, que a partir d'un augment de pressió, varien el seu funcionament ràpidament per adaptar-se a canvis de cabals.

A continuació es descriuen, amb més detall, les característiques principals de cadascun d'aquests dos equips, realitzant-se una comparativa tècnica quant a energia, contaminació acústica i el seu manteniment d'una la operació de la planta.

4.1. BUFADORS

Els bufadors d'èmbols rotatius consisteixen en uns èmbols alineats paral·lelament i centrats respecte a una carcassa, que giren a gran velocitat a través d'un sistema de corretges i transmissors, desplaçant un fluid des de la zona d'entrada, de baixa pressió, fins la zona de sortida, d'alta pressió. Els anells de sincronització asseguren que els èmbols, que descansen sobre rodaments a boles, roten sense fer contacte.

Per aconseguir la màxima eficiència, els èmbols es troben en la mínima separació, que es basa en les condicions de pressió diferencial i carga tèrmica esperada en condicions operatives.



Figura 1: Bufadors d'èmbols rotatius

4.2. TURBOCOMPRESSOR DE LEVITACIÓ MAGNÈTICA

La principal característica dels turbocompressors és el seu funcionament mitjançant levitació magnètica. El coixinet d'inducció genera un camp magnètic que fa levitar l'únic element mòbil de la màquina. Aquest element consisteix en un eix amb la turbina d'impulsió, el rotor del motor elèctric i el ventilador de refrigeració de la màquina.

El cabal es regula mitjançant un variador de freqüència inclòs en l'equip que, al variar la velocitat, controla el volum o la pressió i, a més a més, aconsegueix un estalvi substancial a baixes velocitats, atès que disminueix la potència.

D'altra banda, l'especial configuració del turbocompressor, el permet girar a altes velocitats fins a 40.000rpm, permetent-lo treballar en un ampli rang de cabals, de 1.200 a 16.000 m3/h i a pressions de fins 125kpa.



Figura 2: Turbocompressor

La combinació de tecnologia en aquest tipus de màquina, conformada pel turbo i pel compressor resulta altament eficaç per plantes on hi ha estacionalitat de cabals, atès que la turbomàquina funciona durant el període de cabals fixes i el compressor s'engega per els cabals variables, optimitzant-se el consum energètic.

4.3. COMPARATIVA

4.3.1. CONSUM ENERGÈTIC

Les variables significatives que hi poden influir en el consum elèctric d'un equip d'aeració són la pressió exercida per la làmina d'aigua i les pèrdues de càrrega de la xarxa de difusors, així com les necessitats d'oxigen del cultiu en suspensió que és funció, principalment, de la concentració de la biomassa, l'edat del fang, la quantitat de matèria orgànica a eliminar i la temperatura.

Per tant, d'aquesta manera el consum energètic serà el necessari per al cabal a tractar en cada període, optimitzant-se el rendiment de la màquina.

4.3.2. CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

Els turbo compressors de levitació magnètica generen menor contaminació acústica degut a que aquestes màquines no presenten ni fregament ni vibracions, atès que no hi disposen d'engranatges, ni rodaments ni elements de transmissió, el que hi fa que la generació de soroll hi sigui molt menor.

4.3.3. COSTOS DE MANTENIMENT

Donada la naturalesa dels turbocompressors de levitació magnètica, la necessitat d'actuacions preventives i correctives dels elements mecànics és pràcticament nul·la, sempre que s'hi garanteixen les correctes condicions d'operació, requerint especial atenció el control de la puresa de l'aire d'admissió, que depèn de si la sala de màquines està ben aïllada, on la qualitat de l'aire serà millor, o hi ha un ambient més agressiu amb alt contingut de pols.

Pel que fa els bufadors d'èmbols rotatius requereixen un exhaustiu control dels nivells d'oli dels rodaments i dels engranatges de sincronització.

En la Taula 1 es descriu, de manera general, els treballs de manteniment d'ambdues màquines.

Turbocompressor	Bufant
Verificació de filtres.	Control visual dels elements que composen la maquinària
Comprovació dels valors del dispositiu mesurador de pressió (PDS).	Verificació del filtre d'aspiració.
Comprovació de la vàlvula d'escapament, del sistema de ventilació del motor i del sistema de conduccions i del funcionament de bateries.	Substitució del nivell d'oli lubricant dels rodaments i dels engranatges de sincronització.
Comprovació del controlador de rodament magnètic (MBC).	Control del sistema de transmissió, de les vàlvules de seguretat i de la vàlvula d'alleujament.
Comprovació dels sistemes de ventilació.	Comprovació de l'estanqueïtat dels compartiments d'oli i dels conductes del fluid.
Verificació de les proteccions.	Verificació de la pressió de servei.

Taula 1: Manteniment de les màquines turbocompressor o bufador

5. MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Es projecten dues mesures d'eficiència energètica per optimitzar el consum de l'EDAR de Reus.

- Optimització del subministrament energètic per als bufadors existents i els compressors de levitació magnètica.

5.1. SISTEMA DE TURBOCOMPRESSOR A IMPLEMENTAR

D'acord amb l'annex 6 Càlcul de procés, segons les necessitats d'oxigen, la configuració energèticament més eficient és la de 1 turbocompressors per tanc del reactor i 1 de reserva per ambdós i que alhora pot complentar per necessistats punta d'oxigen alguna de les dues linees. Amb la finalitat que el disseny de l'EDAR tingui la màxima eficiència energètica la solució que es projecta és la instal·lació de turbocompressors del model HST20-6000-150 (motor de 150 kW potencia nominal) amb un cabal unitari de 2.555 a 7455 Nm3/h per reactor. Cada turbocompressor té incorporat una cabina d'insonorització, una junta compensadora a la sortida del turbo i una vàlvula antiretorn.

5.2. COMPARATIVA DELS NOUS TURBOCOMPRESSORS PROJECTATS AMB ELS BUFADORS CONVENCIONALS EXISTENTS

Per tal de poder realitzar la comparativa amb els bufadors convencionals existents, el rendiment dels turbocompressors projectats s'ha calculat amb paràmetres de la següent taula:

Aire d'entrada		Aire atmosfèric
Pressió d'entrada	kPa	101,325 (75 m d'altitud de la planta)
Pèrdues de pressió a l'entrada	kPa	0,3
Increment de pressió	kPa	57
Pressió de descarrega	kPa	158.325
Temperatura d'aspiració d'aire	ºC	20 (Sm3/h)
Humitat relativa	%	0

Taula 2. Paràmetres utilitzats per el càlcul del rendiment dels turbocompressors

Considerant el punt de treball de màxima demanda d'aire de la planta, on funcionen 4 bufadors actuals instal·lats a l'EDAR amb un cabal d'aspiració per linea de 5.714 m3/h (2 bufadors), s'ha realitzat una comparativa de la potencia absorbida del sistema d'aeració existent amb la potencia absorbida dels turbocompressors projectats.

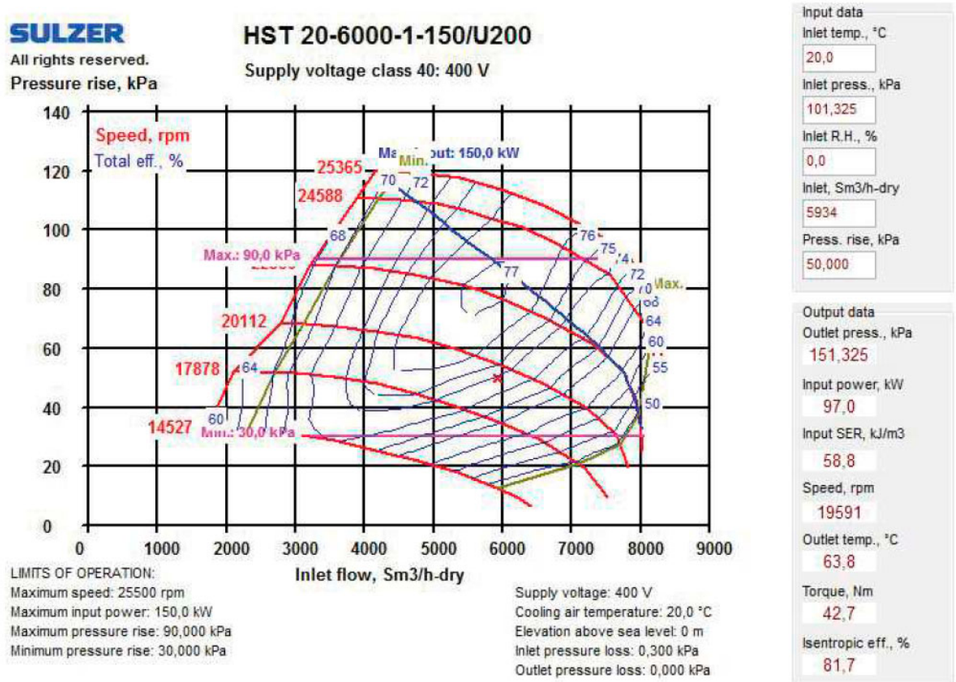
		Bufadors actual	HST20-6000-150
Cabal d'aire necessari	Nm3/h	5.714	5.714
Temperatura d'entrada d'aire	ºC	20	20
Humitat relativa	RH	0	0
Unitats en operació	Nº	2	1
Potencia d'entrada total (de la xarxa)	kW	150,0	100
Temperatura a la sortida d'aire	ºC	-	63,8

Taula 3. Comparativa de la potencia absorbida referent als bufadors existents respecta els turbocompressors de levitació magnètica projectats

Els turbocompressors de levitació magnètica HST20-6000-150, respecte els equips existents a la planta presenten els següents avantatges:

- Estalvi energètic
  Amb els turbocompressors es produeix un estalvi energètic de 50 kW per hora, és a dir, un 33.3%.

- Ampli rang de regulació
  Concretament entre 2.555 i 7.445 Nm3/h, el qual s'ajusta totalment el cabal real necessari de la planta en cada punt de treball.



Inlet temp., °C	20,0						
Inlet R.H., %	65,0						
Maximum input power, kW	150,0						
Cooling air temp., °C	20,0						
	Min.						Max.
Flow rate of demand, %	44,2	45,0	60,0	80,0	100,0		129,7
Inlet flow, Sm3/h-dry	2625	2670	3560	4747	5934		7694
Input power, kW	47,3	47,8	59,2	76,7	98,7		150,0
Input power SER, kJ/m3	63,9	63,5	59,0	57,3	59,0		69,1
Shaft power, kW	40,2	40,7	51,9	68,8	89,1		136,1
Shaft power SER, kJ/m3	54,2	54,0	51,7	51,4	53,3		62,7
Tolerance (+/-), %	4	4	4	4	4		4
Rotation speed, rpm	17603	17609	17934	18627	19727		22437
Outlet temp., °C	64,6	64,5	62,5	62,3	63,8		71,6

Taula 4. Corba de funcionament del turbo compressors a instal.lar

6. MESURES ADOPTADES

A continuació es descriuen les mesures d'eficiència energètica adoptades:

a) Selecció de motors amb eficiència premium IE3 d'acord a IEC 60034-30.

En concret, aquesta mesura s'ha implementat en els següents equips:

- Bombes de recirculació
- Bombes de fangs

b) Ús de variadors de freqüència per adequar el funcionament a les necessitats reals.

Aquesta mesura s'ha implementat en:

- Bombes de recirculació
- Bombes de fangs

c) Implementació d'un sistema de control de l'aeració intermitent.

L'ús d'un controlador (N/DN-RTC) permet gestionar de forma eficient els períodes d'aeració/no aeració en els reactors biològics, determinant els temps òptims de cada procés en base a les consignes introduïdes per l'operador segons la concentració d'amoni i nitrats. D'aquesta manera s'optimitzen els costos energètics de la planta, tot adaptant els seu funcionament en continu, en funció de les condicions actuals de la planta.

7. CONCLUSIONS

En termes generals, el cost de funcionament del turbocompressor són menors que els bufadors existents, degut a la flexibilitat i a la capacitat d'adaptació a les demandes reals del procés.

La major eficiència energètica és deguda a que el major rang de pressió de treball del turbocompressor implica que petites variacions de pressió, com les produïdes per apertures i tancaments de vàlvules, no comportin un augment de consum energètic tan important com en els bufadors. L'absència de fregaments, gràcies al sistema de rodaments magnètics i a l'absència de pèrdues energètiques per corretges de transmissió, influeix positivament en una major eficiència.

Per tant, amb la substitució dels bufadors actuals pel sistema format per turbocompressor HST20-6000-150 per reactor (+1 de reserva per ambdós) s'aconsegueix un doble avantatge, l'optimització d'ajustar el subministrament a la demanda del procés i l'estalvi energètic associat a la no necessitat de malgastar aire.

A més l'ús d'un sistema de control de l'aireació pel tractament de nitrificació/desnitrificació afavoreix l'estalvi al tenir un control total sobre el procés, i així poder sol·licitar als nou turbocompressors la demanda d'oxigen optima.

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. INTRODUCIÓ 1

2. OBJECTIU 1

3. ANTECEDENTS 1

4. SISTEMA D'AIREACIÓ 1

4.1. BUFADORS 1

4.2. TURBOCOMPRESSOR DE LEVITACIÓ MAGNÈTICA 1

4.3. COMPARATIVA 2

4.3.1. CONSUM ENERGÈTIC 2

4.3.2. CONTAMINACIÓ ACÚSTICA 2

4.3.3. COSTOS DE MANTENIMENT 2

5. MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA 2

5.1. SISTEMA DE TURBOCOMPRESSOR A IMPLEMENTAR 2

5.2. COMPARATIVA DELS NOUS TURBOCOMPRESSORS PROJECTATS AMB ELS BUFADORS CONVENCIONALS EXISTENTS 3

6. MESURES ADOPTADES 4

7. CONCLUSIONS 4

1. INTRODUCIÓ

El tipus d'energia requerit en una estació depuradora d'aigües residuals (EDAR) és casi exclusivament elèctric, aplicat a accionar els motors com són les bombes per el transport de l'aigua i els fangs, els equips de l'aeració i els equips de deshidratació, entre d'altres.

El consum energètic en una EDAR és un dels principals costos d'explotació, essent el sistema d'aeració el procés que representa, en general, entre el 15% i el 30% del consum energètic total, és a dir, es tracta del procés de major consum de la planta.

Amb la finalitat de millorar l'eficiència energètica de la planta es projecta la substitució del bufadors actuals instal·lats a l'EDAR per un sistema d'aeració molt més eficient format per turbo compressors de levitació magnètica, instal.lant un turbo compressor per linea i deixant dos dels bufadors existents en reserva.

2. OBJECTIU

L'objectiu d'aquest document és detallar les mesures d'eficiència energètica projectades en la redacció del projecte constructiu de millora del tractament del biològic de l'EDAR de Reus per tal d'optimitzar el consum energètic de la planta.

3. ANTECEDENTS

Actualment, a l'EDAR de Reus estan instal·lats (4) quatre bufadors de la marca Pedro Gil model RN 25-10 B-51F de cabal màxim unitari de 2.857 m3/h, els quals són d'origen de la instal·lació de l'EDAR.

4. SISTEMA D'AIREACIÓ

La majoria dels equips d'aeració que es troben instal·lats en les EDAR's des de l'origen de la instal·lació són els bufadors. Degut a que aquest sistema, per la seva potència i pel seu ús, representa el major consum d'energia elèctrica de l'EDAR i degut a la tendència en augment del preu de l'energia elèctrica i a la major conscienciació en matèria mediambiental, es planteja la implementació d'estratègies d'estalvi energètic amb la tecnologia més avançada, com són els turbocompressors de levitació magnètica.

Cal destacar que es tracta de dos tipologies de màquines totalment diferents, els bufadors són màquines volumètriques que absorbeixen l'energia mecànica i la restitueixen a l'energia del fluid, no repercutint significativament en el seu rendiment els canvis de pressió, mentre que els turbocompressors, màquines hidràuliques, operen al revés, absorbeixen l'energia del fluid i la transformen en energia mecànica.

Aquestes màquines combinen els turbos, òptims per treballar en un punt de treball on la pressió es pràcticament constant, com són els reactors biològics, amb els compressors, que a partir d'un augment de pressió, varien el seu funcionament ràpidament per adaptar-se a canvis de cabals.

A continuació es descriuen, amb més detall, les característiques principals de cadascun d'aquests dos equips, realitzant-se una comparativa tècnica quant a energia, contaminació acústica i el seu manteniment d'una la operació de la planta.

4.1. BUFADORS

Els bufadors d'èmbols rotatius consisteixen en uns èmbols alineats paral·lelament i centrats respecte a una carcassa, que giren a gran velocitat a través d'un sistema de corretges i transmissors, desplaçant un fluid des de la zona d'entrada, de baixa pressió, fins la zona de sortida, d'alta pressió. Els anells de sincronització asseguren que els èmbols, que descansen sobre rodaments a boles, roten sense fer contacte.

Per aconseguir la màxima eficiència, els èmbols es troben en la mínima separació, que es basa en les condicions de pressió diferencial i carga tèrmica esperada en condicions operatives.



Figura 1: Bufadors d'èmbols rotatius

4.2. TURBOCOMPRESSOR DE LEVITACIÓ MAGNÈTICA

La principal característica dels turbocompressors és el seu funcionament mitjançant levitació magnètica. El coixinet d'inducció genera un camp magnètic que fa levitar l'únic element mòbil de la màquina. Aquest element consisteix en un eix amb la turbina d'impulsió, el rotor del motor elèctric i el ventilador de refrigeració de la màquina.

El cabal es regula mitjançant un variador de freqüència inclòs en l'equip que, al variar la velocitat, controla el volum o la pressió i, a més a més, aconsegueix un estalvi substancial a baixes velocitats, atès que disminueix la potència.

D'altra banda, l'especial configuració del turbocompressor, el permet girar a altes velocitats fins a 40.000rpm, permetent-lo treballar en un ampli rang de cabals, de 1.200 a 16.000 m3/h i a pressions de fins 125kpa.



Figura 2: Turbocompressor

La combinació de tecnologia en aquest tipus de màquina, conformada pel turbo i pel compressor resulta altament eficaç per plantes on hi ha estacionalitat de cabals, atès que la turbomàquina funciona durant el període de cabals fixes i el compressor s'engega per els cabals variables, optimitzant-se el consum energètic.

4.3. COMPARATIVA

4.3.1. CONSUM ENERGÈTIC

Les variables significatives que hi poden influir en el consum elèctric d'un equip d'aeració són la pressió exercida per la làmina d'aigua i les pèrdues de càrrega de la xarxa de difusors, així com les necessitats d'oxigen del cultiu en suspensió que és funció, principalment, de la concentració de la biomassa, l'edat del fang, la quantitat de matèria orgànica a eliminar i la temperatura.

Per tant, d'aquesta manera el consum energètic serà el necessari per al cabal a tractar en cada període, optimitzant-se el rendiment de la màquina.

4.3.2. CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

Els turbo compressors de levitació magnètica generen menor contaminació acústica degut a que aquestes màquines no presenten ni fregament ni vibracions, atès que no hi disposen d'engranatges, ni rodaments ni elements de transmissió, el que hi fa que la generació de soroll hi sigui molt menor.

4.3.3. COSTOS DE MANTENIMENT

Donada la naturalesa dels turbocompressors de levitació magnètica, la necessitat d'actuacions preventives i correctives dels elements mecànics és pràcticament nul·la, sempre que s'hi garanteixen les correctes condicions d'operació, requerint especial atenció el control de la puresa de l'aire d'admissió, que depèn de si la sala de màquines està ben aïllada, on la qualitat de l'aire serà millor, o hi ha un ambient més agressiu amb alt contingut de pols.

Pel que fa els bufadors d'èmbols rotatius requereixen un exhaustiu control dels nivells d'oli dels rodaments i dels engranatges de sincronització.

En la Taula 1 es descriu, de manera general, els treballs de manteniment d'ambdues màquines.

Turbocompressor	Bufant
Verificació de filtres.	Control visual dels elements que composen la maquinària
Comprovació dels valors del dispositiu mesurador de pressió (PDS).	Verificació del filtre d'aspiració.
Comprovació de la vàlvula d'escapament, del sistema de ventilació del motor i del sistema de conduccions i del funcionament de bateries.	Substitució del nivell d'oli lubricant dels rodaments i dels engranatges de sincronització.
Comprovació del controlador de rodament magnètic (MBC).	Control del sistema de transmissió, de les vàlvules de seguretat i de la vàlvula d'alleujament.
Comprovació dels sistemes de ventilació.	Comprovació de l'estanqueïtat dels compartiments d'oli i dels conductes del fluid.
Verificació de les proteccions.	Verificació de la pressió de servei.

Taula 1: Manteniment de les màquines turbocompressor o bufador

5. MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Es projecten dues mesures d'eficiència energètica per optimitzar el consum de l'EDAR de Reus.

- Optimització del subministrament energètic per als bufadors existents i els compressors de levitació magnètica.

5.1. SISTEMA DE TURBOCOMPRESSOR A IMPLEMENTAR

D'acord amb l'annex 6 Càlcul de procés, segons les necessitats d'oxigen, la configuració energèticament més eficient és la de 1 turbocompressors per tanc del reactor i 1 de reserva per ambdós i que alhora pot complentar per necessistats punta d'oxigen alguna de les dues linees. Amb la finalitat que el disseny de l'EDAR tingui la màxima eficiència energètica la solució que es projecta és la instal·lació de turbocompressors del model HST20-6000-150 (motor de 150 kW potencia nominal) amb un cabal unitari de 2.555 a 7455 Nm3/h per reactor. Cada turbocompressor té incorporat una cabina d'insonorització, una junta compensadora a la sortida del turbo i una vàlvula antiretorn.

5.2. COMPARATIVA DELS NOUS TURBOCOMPRESSORS PROJECTATS AMB ELS BUFADORS CONVENCIONALS EXISTENTS

Per tal de poder realitzar la comparativa amb els bufadors convencionals existents, el rendiment dels turbocompressors projectats s'ha calculat amb paràmetres de la següent taula:

Aire d'entrada		Aire atmosfèric
Pressió d'entrada	kPa	101,325 (75 m d'altitud de la planta)
Pèrdues de pressió a l'entrada	kPa	0,3
Increment de pressió	kPa	57
Pressió de descarrega	kPa	158.325
Temperatura d'aspiració d'aire	ºC	20 (Sm3/h)
Humitat relativa	%	0

Taula 2. Paràmetres utilitzats per el càlcul del rendiment dels turbocompressors

Considerant el punt de treball de màxima demanda d'aire de la planta, on funcionen 4 bufadors actuals instal·lats a l'EDAR amb un cabal d'aspiració unitari de 5.714 m3/h, s'ha realitzat una comparativa de la potencia absorbida del sistema d'aeració existent amb la potencia absorbida dels turbocompressors projectats.

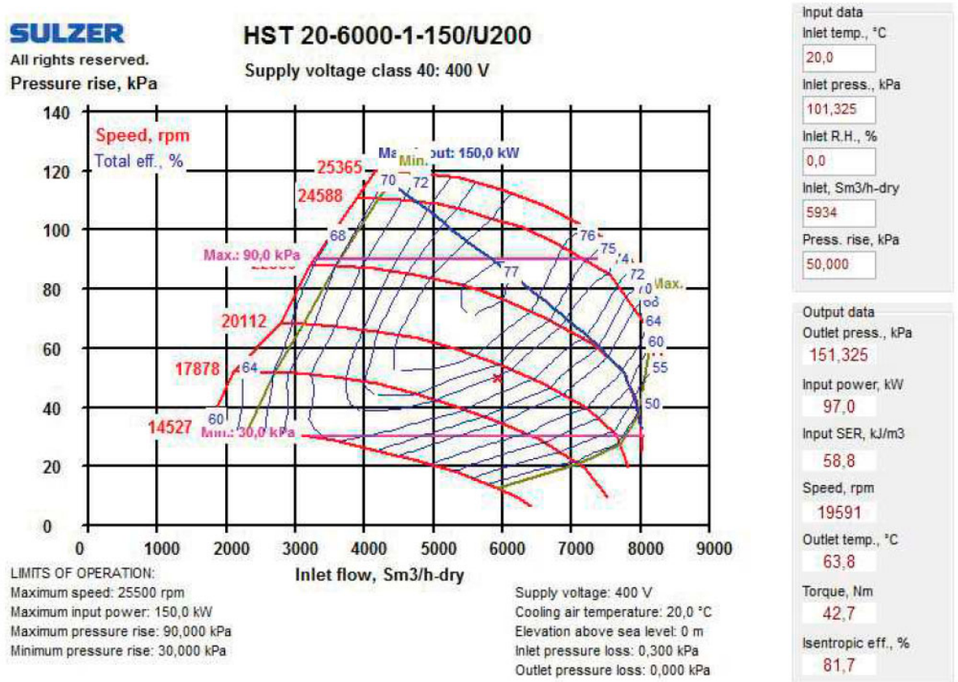
		Bufadors actual	HST20-6000-150
Cabal d'aire necessari	Nm3/h	5.714	5.714
Temperatura d'entrada d'aire	ºC	20	20
Humitat relativa	RH	0	0
Unitats en operació	Nº	2	1
Potencia d'entrada total (de la xarxa)	kW	150,0	100
Temperatura a la sortida d'aire	ºC	-	63,8

Taula 3. Comparativa de la potencia absorbida referent als bufadors existents respecta els turbocompressors de levitació magnètica projectats

Els turbocompressors de levitació magnètica HST20-6000-150, respecte els equips existents a la planta presenten els següents avantatges:

- Estalvi energètic
  Amb els turbocompressors es produeix un estalvi energètic de 50 kW per hora, és a dir, un 33.3%.

- Ampli rang de regulació
  Concretament entre 2.657 i 7.795 Sm3/h, el qual s'ajusta totalment el cabal real necessari de la planta en cada punt de treball.



Inlet temp., °C	20,0					
Inlet R.H., %	65,0					
Maximum input power, kW	150,0					
Cooling air temp., °C	20,0					
	Min.					Max.
Flow rate of demand, %	44,2	45,0	60,0	80,0	100,0	129,7
Inlet flow, Sm3/h-dry	2625	2670	3560	4747	5934	7694
Input power, kW	47,3	47,8	59,2	76,7	98,7	150,0
Input power SER, kJ/m3	63,9	63,5	59,0	57,3	59,0	69,1
Shaft power, kW	40,2	40,7	51,9	68,8	89,1	136,1
Shaft power SER, kJ/m3	54,2	54,0	51,7	51,4	53,3	62,7
Tolerance (+/-), %	4	4	4	4	4	4
Rotation speed, rpm	17603	17609	17934	18627	19727	22437
Outlet temp., °C	64,6	64,5	62,5	62,3	63,8	71,6

Taula 4. Corba de funcionament del turbo compressors a instal.lar

6. MESURES ADOPTADES

A continuació es descriuen les mesures d'eficiència energètica adoptades:

a) Selecció de motors amb eficiència premium IE3 d'acord a IEC 60034-30.

En concret, aquesta mesura s'ha implementat en els següents equips:

- Bombes de recirculació
- Bombes de fangs

b) Ús de variadors de freqüència per adequar el funcionament a les necessitats reals.

Aquesta mesura s'ha implementat en:

- Bombes de recirculació
- Bombes de fangs

c) Implementació d'un sistema de control de l'aeració intermitent.

L'ús d'un controlador (N/DN-RTC) permet gestionar de forma eficient els períodes d'aeració/no aeració en els reactors biològics, determinant els temps òptims de cada procés en base a les consignes introduïdes per l'operador segons la concentració d'amoni i nitrats. D'aquesta manera s'optimitzen els costos energètics de la planta, tot adaptant els seu funcionament en continu, en funció de les condicions actuals de la planta.

7. CONCLUSIONS

En termes generals, el cost de funcionament del turbocompressor són menors que els bufadors existents, degut a la flexibilitat i a la capacitat d'adaptació a les demandes reals del procés.

La major eficiència energètica és deguda a que el major rang de pressió de treball del turbocompressor implica que petites variacions de pressió, com les produïdes per apertures i tancaments de vàlvules, no comportin un augment de consum energètic tan important com en els bufadors. L'absència de fregaments, gràcies al sistema de rodaments magnètics i a l'absència de pèrdues energètiques per corretges de transmissió, influeix positivament en una major eficiència.

Per tant, amb la substitució dels bufadors actuals pel sistema format per turbocompressor HST20-6000-150 per reactor (+1 de reserva per ambdós) s'aconsegueix un doble avantatge, l'optimització d'ajustar el subministrament a la demanda del procés i l'estalvi energètic associat a la no necessitat de malgastar aire.

A més l'ús d'un sistema de control de l'aireació pel tractament de nitrificació/desnitrificació afavoreix l'estalvi al tenir un control total sobre el procés, i així poder sol·licitar als nou turbocompressors la demanda d'oxigen optima.

ANNEX NÚM. 17

REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ÍNDEX

1. Introducció 3

2. Preses fotogràfiques 4

1. Introducció

Amb la finalitat de recolzar visualment els punts més característics de l'obra de millora del tractament del Biològic de l'EDAR de Reus, així com de les zones que poden tenir una possible afectació, es van a realitzar una sèrie de preses fotogràfiques que representen la situació actual que abasta l'àmbit d'actuació.

Les preses fotogràfiques han estat realitzades entre el mes de febrer de 2020.

Per a l'obtenció de les diferents presses fotogràfiques es va utilitzar un dispositiu de fotografia 12 megafil·les de resolució.

2. Preses fotogràfiques



































ANNEX Nº 18

DOCUMENT AMBIENTAL

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. OBJECTE DE LA MEMÒRIA 3
1.1. INTRODUCCIÓ 3
2. OBJECTIUS 3
3. ANTECEDENTS 3
4. JUSTIFICACIÓ DE LA NO NECESSITAT DEL TRÀMIT D'AIA ORDINÀRIA 4
5. METODOLOGIA 6
6. DESCRIPCIÓ DEL MEDI 7
7. SITUACIÓ ACTUAL 7
USOS DEL SÒL 7
DENSITAT DEMOGRÀFICA 7
DISTÀNCIA A ESPAIS D'ESPECIAL PROTECCIÓ 8
RELACIÓ AMB ESPAIS O ÀREES EN LES QUE JA S'HAN SOBREPASSAT ELS OBJECTIUS DE QUALITAT AMBIENTAL. 8
JUSTIFICACIÓ DE LA DISTÀNCIA A JACIMENTS ARQUEOLÒGICS O PATRIMONI ARQUITECTÒNIC PROTEGIT I ÀMBITS I ELEMENTS VEGETALS AMB VALOR PATRIMONIAL 8
8. CARACTERÍSTIQUES DEL POTENCIAL IMPACTE I PROPOSTA DE MESURES CORRECTORES 10
IDENTIFICACIÓ D'ACCIONS SUSCEPTIBLES DE PRODUIR IMPACTE. 10
FACTORS AMBIENTALS CONSIDERATS 11
IDENTIFICACIÓ, AVALUACIÓ I VALORACIÓ D'IMPACTES 11
Introducció 11
Identificació d'impactes 11
Avaluació d'impactes 11
DEFINICIÓ I APLICACIÓ DE MESURES PROTECTORES I PREVENTIVES DE RECUPERACIÓ AMBIENTAL 14
Introducció 14
Mesures protectores 15
Mesures compensatòries 16
Mesures correctores 16
Resum de les mesures correctores 17
PROGRAMA DE VIGILÀNCIA I CONTROL 17
Introducció 17
Pla de seguiment i control durant l'execució de les obres 17
9. CONCLUSIONS 20

1. OBJECTE DE LA MEMÒRIA

1.1. INTRODUCCIÓ

El present document té per objecte desenvolupar els criteris que han de servir a l'autoritat ambiental competent (DMAH) a l'hora de prendre la decisió sobre si el projecte d'Ampliació de l'EDAR de Reus s'ha de sotmetre al tràmit d'avaluació ambiental.

Aquest informe compleix doncs els continguts de La Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.

2. OBJECTIUS

Els objectius a aconseguir en el present estudi són: l'anàlisi del Medi Natural i socioeconòmic, la determinació de les incidències ambientals que l'execució del projecte pot causar en el seu àmbit d'influència, i l'adopció de les mesures correctores pertinents i el seu corresponent Pla de Vigilància Ambiental.

Relacionat amb els objectius exposats anteriorment, caldrà remarcar els següents aspectes:

- Anàlisi de les actuacions del projecte, tant les previstes durant la construcció de les obres com les pròpies de la fase de funcionament, amb la finalitat de caracteritzar la seva naturalesa i agressivitat, així com localitzar-les en l'espai i en el temps.

- Estudi en detall del medi natural i socioeconòmic afectat, amb l'objectiu de caracteritzar els factors ambientals de més fragilitat i localitzar valors i d'altres singularitats.

- Desenvolupament de la identificació i valoració dels impactes ambientals, interacció del binomi accions - medi, analitzant en detall els de major importància.

- Elaboració d'un Pla de mesures correctores dels impactes negatius identificats, aplicades tant sobre les pròpies accions, amb una funció de minimitzar, com sobre el medi receptor, en un intent de protecció del mateix, o be aplicant mesures compensatòries.

- Elaboració d'un Pla de Vigilància Ambiental a seguir, que contempli els factors i paràmetres a considerar per dur a terme el control i seguiment dels impactes que apareguin, i l'evolució de les mesures aplicades.

3. ANTECEDENTS

L'estació depuradora d'aigües residuals de Reus (EDAR), situada a la part baixa de la ciutat a la partida de Porpres, va ser construïda l'any 1980, i després ampliada i modernitzada l'any 1995. Addicionalment, durant els anys 2007 i 2008 es van realitzar obres per la reparació dels decantadors primaris i la rehabilitació de l'edifici de personal.

La capacitat de tractament de la planta és de 25.000 m3/dia. En el seu dia es va redactar el projecte per la implantació d'un sistema d'eliminació de nutrients, el qual també preveia ampliar la capacitat de tractament de l'EDAR fins a 35.000 m3/dia. El projecte es va treure a exposició publica i es va finalitzar la fase d'al·legacions, i es va paralitzar en la fase de tramitació administrativa de les expropiacions dels terrenys a causa d'un contenciós administratiu relatiu a aquestes expropiacions. Finalment aquesta actuació va ser desprogramada per l'ACA.

Amb aquesta ampliació fins a 35.000 m3/dia quedarien garantides les previsions de creixement del municipi de Reus a un horitzó de 10 anys tenint en compte el Pla d'Ordenació Urbana de Reus i el Pla Director de Sanejament (11,02 a 12,17 Hm3/any. L'EDAR recull l'aigua residual procedent de Reus, Almoster i Castellvell, per depurar-la mitjançant processos físics, químics i biològics, per tal d'aprofitar-la per reg agrícola o tornar-la al medi sense risc mediambiental a través d'un emissari submarí que capta les aigües del barranc de Barenys. També es tracta l'aigua provinent de fosses sèptiques, mitjançant la descàrrega de cisternes.

L'evacuació de les aigües brutes es realitza mitjançant una xarxa de 237 km de canonades de sanejament, 6.122 pous de registre i 48 km de grans col·lectors. Encara que les aigües residuals circulen per gravetat, Aigües de Reus compta amb l'ajut de set estacions de bombeig perquè tot arribi a l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR). L'actual xarxa de sanejament és majoritàriament unitària, és a dir, les aigües residuals i pluvials passen per les mateixes conduccions.

Històricament, el fang activat del procés biològic de l'EDAR de Reus s'ha caracteritzat per la presència de bacteris filamentosos 021N. Aquests bacteris provoquen que el fang activat tingui dificultats per sedimentar adequadament (bulking o esponjament del fang) i, quan el seu creixement és excessiu, dona lloc a episodis de pèrdues de sòlids en els clarificadors amb el conseqüent empitjorament de la qualitat de l'aigua tractada. Per combatre el problema, s'havia de baixar la concentració de biomassa en els reactors i això tenia un efecte sobre la fauna bacteriana negativa ja que afavoria la presència de bacteris zoogleals. Aquests bacteris són formadors de flocs i es caracteritzen per segregar un exopolímer.

La proliferació d'aquests bacteris produïa la formació de escumes i l'embrutiment de les membranes dels difusors d'aire que empitjorava la transferència d'oxigen. Això, a la vegada afavoria el creixement

dels bacteris filamentosos, entrant en un cercle viciós. Les conseqüències de tot plegat eren un augment del consum energètic, un empitjorament de la qualitat de l'aigua i la necessitat de realitzar aturades tècniques freqüents per la neteja de les membranes.



Fig.3 .Formació d'escumes per la presencia de bacteris filamentosos 021N

Durant l'any 2007, es va aplicar una primera mesura per tal d'evitar el creixement descontrolat de bacteris filamentosos que va consistir en mantenir uns nivells elevats d'oxigen dissolt en els reactors biològics. En aquestes condicions, es van reduir notablement els episodis de bulking, el que va permetre millorar la robustesa del procés i la qualitat de l'aigua tractada (disminució del nombre de mostres no conformes). En contraposició, el consum energètic va augmentar i el problema d'escumes en els reactors per bacteris zoogleals no es va solucionar, fet que produïa un efecte visual molt negatiu i molt problemàtic, sobretot en dies de vent.

Donat que, normalment en les EDAR's que disposen d'un tractament biològic avançat d'eliminació de nitrogen (nitrificació i desnitrificació), la presència de bacteris filamentosos 021N és testimonial (segons informe del Dr. Humbert Salvadó de la UB), a mitjans de l'any 2013, es va decidir realitzar una prova consistent en crear les condicions adequades per què el procés biològic també nitrifiqués i desnitrifiqués, tot i que només es pot eliminar el nitrogen parcialment per la capacitat dels reactors biològics. Els reactors biològics de l'EDAR de Reus no estan dissenyats per eliminar nitrogen ja que seria necessari un volum 3 vegades superior a l'actual per completar les reaccions bioquímiques de nitrificació i desnitrificació.

El present projecte és establir de manera detallada les obres necessàries per la millora del procés biològic de l'EDAR Reus amb la finalitat d'eliminar els episodis de bulking que sofreix la planta, tot partint de l'adaptació del dimensionament actual del reactor biològic e introduint millores en aquest procés

4. JUSTIFICACIÓ DE LA NO NECESSITAT DEL TRÀMIT D'AIA ORDINÀRIA

Segons la Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'Avaluació Ambiental, el present projecte es pot incloure a l'apartat d) Plantes de tractament d'aigües residuals la capacitat de les quals estigui compresa entre els 10.000 i els 150.000 habitants-equivalents (projectes no inclosos a l'Annex I), del Grup 8. Projectes d'enginyeria hidràulica i de gestió de l'aigua de l'annex II de dita llei. Per tant , tal i com es justifica a continuació, d'acord amb la normativa legal vigent, el projecte s'ha de sotmetre a una Avaluació de l'Impacte Ambiental simplificada (AIAs).

El present projecte tindrà una capacitat de 135.000 habitants equivalents i per tant es troba dins del supòsit esmentat.

D'altra banda, la mateixa Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental, estableix en el seu article 7.2 c), que qualsevol modificació d'un projecte de l'annex I o de l'annex II, diferents a les modificacions descrites a l'article 7.1.c) ja autoritzats, executats o en procés d'execució, que puguin tenir efectes adversos significatius sobre el medi, és objecte d'una Avaluació d'Impacte Ambiental simplificada (AIAs).

Els criteris de selecció a seguir per l'òrgan ambiental corresponent, per determinar que el projecte s'ha de sotmetre a Avaluació Ambiental Ordinària (AAO) estan exposats a l'Annex III de la Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'Avaluació Ambiental, i són els següents:

Annex III

Criteris esmentats a l'article 47.5 per determinar si un projecte de l'annex II s'ha de sotmetre a l'Avaluació d'Impacte Ambiental Ordinària (AAO).

1) Característiques dels projectes: Les característiques dels projectes s'han de considerar, en particular, des del punt de vista de:

a) Les dimensions del projecte.

b) L'acumulació amb altres projectes.

c) La utilització de recursos naturals.

d) La generació de residus.

e) Contaminació i altres inconvenients.

f) El risc d'accidents, considerant, en particular, les substàncies i les tecnologies utilitzades.

2) Ubicació dels projectes: La sensibilitat mediambiental de les àrees geogràfiques que puguin estar afectades pel projectes s'ha de considerar tenint en compte els principis de sostenibilitat, en particular:

g) L'ús existent del sòl.

h) L'abundància relativa, la qualitat i la capacitat regenerativa dels recursos naturals de l'àrea.

i) La capacitat de càrrega del medi natural, amb especial atenció a les àrees següents:

1r Aiguamolls

2n Zones costaneres.

3r Àrees de muntanya i de bosc.

4t Reserves naturals i parcs.

5è Àrees classificades o protegides per la legislació de l'Estat o de les comunitats autònomes; llocs Xarxa Natura 2000.

6è Àrees en les quals s'han excedit els objectius de qualitat mediambiental que estableix la legislació comunitària.

7è Àrees de gran densitat demogràfica.

8è Paisatges amb significació històrica, cultural i/o arqueològica.

9è Àrees amb potencial afecció al patrimoni cultural.

3) Característiques del potencial impacte: Els potencials efectes significatius dels projectes s'han de considerar en relació amb els criteris establerts en els anteriors apartats 1 i 2, i tenen present en particular:

a) L'extensió de l'impacte (àrea geogràfica i quantitat de població afectada).

b) El caràcter transfronterer de l'impacte.

c) La magnitud i la complexitat de l'impacte.

d) La probabilitat de l'impacte.

e) La durada, freqüència i reversibilitat de l'impacte.

Analitzant les característiques del projecte es pot concloure que no es donen cap de les condicions per les quals el projecte s'hauria de sotmetre a una Avaluació Ambiental Ordinària (AAO). En concret:

- Les dimensions del projecte són reduïdes i es limiten a una petita ampliació d'una instal·lació ja existent.
- No es dona un efecte acumulatiu amb d'altres projectes. És l'ampliació i millora d'una instal·lació existent i no hi ha instal·lacions similars a l'entorn.
- El principal recurs natural que s'utilitza és degut al lleuger increment de la superfície d'ocupació que s'ha comentat anteriorment.
- Amb l' ampliació i millora s'obtindrà un efecte positiu en relació a l'impacta ambiental, donat que l'efluent que s'aboca a llera pública tindrà una menor càrrega contaminant i en conseqüència una millor qualitat de l'aigua.
- No es preveu que el projecte comporti un increment en relació al risc d'accidents. Per contra la millora del tractament de les aigües residuals en redueix aquest risc.

Tot i així, es decisió de l'òrgan ambiental corresponent decidir-ho un cop efectuats els tràmits pertinents.

- La depuradora d'aigües residuals de Reus té una antiguitat aproximada de trenta anys. Des de la seva construcció ha tingut diverses ampliacions per adequar les seves instal·lacions a l'increment de cabals produït.
- L'any 1992 es va redactar el Projecte constructiu d'Ampliació de l'EDAR de Porpres (Reus). En el projecte es va incorporar l'ampliació del pretractament i del tractament primari fins a 35.000 m^3/d; elements del tractament biològic i del tractament de fangs fins a 25.000 m^3/d.
- En el document de petició de fons de cohesió a la Comissió Europea, per les obres d'ampliació de l'EDAR de Reus incloses en el present projecte, amb data de juliol de 2004 es declara que no és probable que el projecte tingui repercussions significatives sobre llocs inclosos en la xarxa "Natura 2000" pels motius següents. El projecte no afecta cap espai amb formacions naturals d'interès i consisteix en ampliar la capacitat de tractament d'aigües residuals, valorant els possibles impactes potencials derivats de l'execució dels projectes com compatibles al conservar i millorar l'estat dels recursos hídrics i dels hàbitats i vida silvestre. Per tant, no s'ha considerat necessari efectuar l'avaluació requerida en l'Article 6 (3) de la Directiva 92/43/CEE.

Com es defineix en la present memòria, aquest projecte no afecta a Espais d'Interès Natural ni de Xarxa Natura 2000.

Al cas que ens ocupa, es tracta d'una EDAR aprovada l'any 1996 i que actualment, es preveu una modificació de les seves instal·lacions, però que no implica un increment de cabal a tractar, sinó, una millora en el tractament del cabal que actualment entra per tal de millorar la depuració realitzada.

5. METODOLOGIA

Bàsicament es tracta de decidir la capacitat d'un ús concret, com es la millora de la depuració del aigua residual, en un territori també determinat, perquè els seus impactes sobre aquest no superin uns nivells específics, en funció de la qualitat intrínseca del anomenat territori mesurada mitjançant una sèrie d'indicadors o recursos bàsics.

Considerant tot això, l'estructura de l'estudi quedarà organitzada de la següent manera:

A. DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ:

On es precisa la definició del Projecte, el sistema d'infraestructura en el que s'integra i les característiques principals de l'actuació.

B. ANÀLISI DEL MEDI

Una descripció de la zona d'estudi (dins un context físic, biològic i socioeconòmic) permetrà establir les mesures protectores, correctores o compensatòries més adequades per evitar o disminuir els efectes del projecte sobre el medi.

Els àmbits d'estudi seran els següents:

- Clima
- Geologia i morfologia
- Hidrologia superficial i subterrània
- Fauna i vegetació
- Paisatge
- Socioeconomia: l'àmbit d'estudi està definit pel territori directa o indirectament afectat per les obres. Per una altra part, la intensitat i nivell de detall perseguit en cada factor subjecte ha estat diferent, en funció de la importància que aquest pugui tenir en quan a les seves implicacions amb el conjunt de l'EDAR.

C. PREVISIÓ D'IMPACTES:

Mitjançant la descripció de les accions del projecte que puguin generar alteracions i l'anàlisi dels factors o components ambientals del medi susceptibles d'alteració degut al projecte, es procedeix a la identificació dels impactes que posteriorment es descriuen, així com la seva estimació quan ha sigut factible.

S'han considerat les possibles incidències que puguin originar-se tant en la fase de construcció com en la d'explotació. Els efectes identificats s'han valorat mitjançant indicadores prèviament seleccionats.

S'analitzaran tota una sèrie de paràmetres ambientals que es resumeixen de la següent manera:

- Geologia: Caldrà minimitzar la superfície susceptible d'erosió induïda per les obres i evitar el risc d'inestabilitat de talussos generats pel moviment de terres.
- Hidrologia superficial i subterrània: S'extremaran les mesures de seguretat per evitar al màxim un funcionament incorrecte de la planta que provoqués efectes negatius sobre els cursos d'aigua pròxims i aigües subterrànies.
- Fauna i vegetació: S'intentaran reduir els efectes durant la fase d'obres intentant evitar els moments delicats com ara les èpoques de reproducció. Es consideraran les espècies protegides. Es mantindrà una especial cura sobre els cursos d'aigua amb bones condicions pel desenvolupament dels peixos amb l'objectiu també de recuperar els cabals i mantenir la qualitat per no afectar altres zones, aigües avall. S'intentarà reduir al màxim la superfície afectada per les obres. Es consideraran les espècies protegides que, en cas d'estar presents a la zona afectada, es respectaran o trasplantaran.
- Paisatge: S'intentaran reduir els contrastos entre elements paisatgístics de l'EDAR i el seu entorn, així com las discontinuïtats entre components de la instal·lació: talussos i/o murs, i el terreny natural.
- Contaminació acústica: Sorolls i vibracions: S'adoptaran mesures correctores en aquells casos en les que el soroll produït pel funcionament de la instal·lació pugui molestar als habitants de la zona pròxima.
- Contaminació atmosfèrica i qualitat de l'aire: S'adoptaran mesures correctores en aquells casos en que les males olors produïdes pel funcionament de la instal·lació puguin molestar a la població més propera.

D. MESURES CORRECTORES:

Definits els possibles impactes ocasionats per l'actuació, s'estudien les possibles mesures correctores, preventives, de reducció i compensatòries, per analitzar la viabilitat de l'obra a més d'incidir en les primeres fases de la seva generació, amb la finalitat de que a més de reduir les conseqüències negatives, disminueixin els costos d'operació i restauració.

Aquestes fases degudament desenvolupades culminen amb la redacció d'un Pla de Vigilància i Seguiment.

6. DESCRIPCIÓ DEL MEDI

Geologia i morfologia

La zona de projecte situada al terme municipal de Reus, capital de la comarca del Baix Camp, es troba situada com la major part del seu terme municipal, en una plana de sedimentació quaternària lleugerament inclinada cap al mar, sense accidents tret de les rieres de la Quadra i de l'Abeurada, a l'est, i dels barrancs de l'Escorial i de Pedret a l'oest, en relació al municipi de Reus. Al Nord té l'altitud màxima de 272 metres.

Clima

En relació al clima, la zona objecte de l'estudi es caracteritza per clima de tipus mediterrani. L'estació més propera de la Xarxa d'Estacions Metereològiques Automàtiques és la de Riudoms. Tot seguit es mostren i analitzen els valors recollits en l'anuari del 2003 del Servei Metereològic de Catalunya.

Precipitació total acumulada: 798,8 mm.

Temperatura mitjana: 16,2 ºC

Mitjana de temperatures màximes: 21,3 ºC.

Mitjana de temperatures mínimes: 11,6 ºC.

Temperatura màxima absoluta: 36,9 ºC (27/7/2003).

Temperatura mínima absoluta: -1,0 ºC (15/01/2003).

Velocitat mitjana del vet (a 2 m): 0,9 m/seg.

Direcció dominant: N.

Humitat relativa mitjana: 66%.

Irradiació global mitjana diària: 16,4 Mj/m.

Les dades referents a agressivitat de la pluja que es disposen de Reus, corresponen a 228 J.cm-2.cm.h-1.

Hidrologia superficial i subterrània

En aquest cas cal destacar que la zona del projecte es troba catalogada dins de les zones vulnerables per la contaminació per nitrats.

Fauna i vegetació.

No existeixen espècies d'especial interès a la zona. La vegetació natural ha estat desplaçada pel conreu. A la zona de secà predominen les oliveres per damunt d'avellaners i vinya. Antigament el regadiu era insignificant i disposava només de l'aigua subterrània captada per mines i de pous fins que a l'any 1919 arriba l'aigua del pantà de Riudecanyes que ampliada amb el pantà de Siurana permet el reg de mes de 2000 has, sobretot de verdures, avellaners, oliveres i arbres fruiters.

7. SITUACIÓ ACTUAL

USOS DEL SÒL

Els terrenys que seran ocupats per las actuacions de millora de l'EDAR estan classificats per l'ajuntament de Reus i pel cadastre com a terrenys de naturalesa rústica. Part de l'espai que ocuparà l'actuació, dues parcel·les de titularitat privada, seran sotmeses a expropiació i a ocupació temporal.

Les parcel·les on es situarà l'EDAR pertanyen al terme municipal de Reus:
Polígon 27, parcel·la 9005 (camí públic actual provisional) i Polígon 27, parcel3l3s 12 i 72 (proposta d'expropiació).

DENSITAT DEMOGRÀFICA

El municipi de Reus es troba situat a 117 m. d'altitud, capital de la comarca del Baix Camp. La superfície actual és de 52,8 Km^2.

El municipi comprèn a part del nucli urbà de Reus, dos antics termes que formen part del actual terme de Reus: El Burgar i Mascalbó. Molt antigament també foren termes separats La Boella, Rubió, Territori de Tarragona i Les Comes d'Ulldemolins.

Hi ha sis entitats de població: Reus, Mas Carpa, Pelai, El Pinar, Sant Joan i Solivista.

Als afores de la ciutat es troba l'Aeroport de Reus.

El cens de població, l'any 2006 fou de 101.767 habitants, el que aplicat a la superfície que disposa el terme municipal de 52,8 Km^2, dóna una densitat de 1.926 habitants/Km^2.

DISTÀNCIA A ESPAIS D'ESPECIAL PROTECCIÓ.

L'EDAR projectada no entra en cap espai PEIN ni ocupa una zona que formi part de la Xarxa Natura 2000.

Així, la zona d'actuació no es troba inclosa en cap Espai Natural de Protecció Especial (Parc Nacional, Paratges Naturals d'Interès Nacional, Reserves Naturals Integrals, Reserves Naturals Parcials, i Parcs Naturals).

Tampoc està declarada lloc d'importància Comunitària (LIC) ni es troba en una zona que formi part de la Xarxa Natura 2000 (VEURE PLÀNOL).

RELACIÓ AMB ESPAIS O ÀREES EN LES QUE JA S'HAN SOBREPASSAT ELS OBJECTIUS DE QUALITAT AMBIENTAL.

El projecte en concret no aporta cap afectació negativa a altres projectes executats o per executar a la zona, sinó que és una millora general que afecta, directament, als habitants de la zona, i millora la qualitat de l'entorn.

JUSTIFICACIÓ DE LA DISTÀNCIA A JACIMENTS ARQUEOLÒGICS O PATRIMONI ARQUITECTÒNIC PROTEGIT I ÀMBITS I ELEMENTS VEGETALS AMB VALOR PATRIMONIAL

Al terme municipal de Reus, hi ha jaciments del quals es té notícia de la seva existència. La protecció d'aquests elements queda regulada a l'article 7.4 de les Normes del "Pla Especial de Protecció del Patrimoni Arquitectònic Històricoartístic i Natural de la Ciutat de Reus", aprovat el maig del 2005 per l'ajuntament de Reus.

A més dels jaciments individuals, aquest Pla Especial defineix un àrea que correspon a l'interior del Tomb de Ravals situat al centre de la ciutat.

A continuació s'exposa la ubicació i denominació dels diferents jaciments arqueològics existents:

JACIMENTS ARQUEOLÒGICS

Ubicació	**Denominació**
Forn d'en Sugranyes	Jaciment paleolític (àrea d'expectativa)
Mas d'en Rofes	Vila romana (jaciment)
La Catafara – Mas de la Cena	Vila romana (àrea d'expectativa)
Mas de l'Inspector	Sitja ibèrica (àrea d'expectativa)
La Grassa – aeroport	Vila romana (àrea d'expectativa)
Partida Mas de les Cabres I	Vila romana (àrea d'expectativa)
La Boella Jaciment.	Indústria lítica (àrea d'expectativa)
Partida Mas de les Cabres II	Jaciment neolític (àrea d'expectativa)
Els Antigons – Collblanc	Vila romana (jaciment)
Partida del Moreral (Morea)	Vila romana (àrea d'expectativa)
Barranc de l'Escorial	Poblat ibèric (àrea d'expectativa)
Mas de Valls	Vila romana i necròpolis (àrea d'expectativa)
Pòrpores	Taller de sílex neolític (àrea d'expectativa)
Pastoreta (Isabel Basora)	Jaciment ibèric (àrea d'expectativa)
El Vilar – Hort Pintat	Forn romà, necròpolis i taller ceràmic (jaciment)
L'Espluga Pobra	Forn romà de Castellvell
Els Cinc Camins	Vila romana (àrea d'expectativa)
Institut Pere Mata	Jaciment neolític (àrea d'expectativa)
Monterols	Jaciment ibèric (àrea d'expectativa)
Mas Calvó	Jaciment neolític (àrea d'expectativa)
Mas de la Morera	Vila romana (àrea d'expectativa)
El Burgar	Jaciment
Forn del Cabalet	Necròpolis romana (àrea d'expectativa)
Pujada de la Rata – Monterols	Jaciment neolític (àrea d'expectativa)
Camí d'Aigües Verds	Jaciment neolític (àrea d'expectativa)
Mas de la Campana	Jaciment neolític (àrea d'expectativa)
Mas Vermell	Jaciment neolític (àrea d'expectativa)
Raval de Jesús 14	Jaciment neolític (àrea d'expectativa)
Santuari de la Misericòrdia	Jaciment neolític (àrea d'expectativa)
Camí del Roquis	Jaciment neolític (àrea d'expectativa)
Interior del tomb de ravals	Recinte arqueològic Ciutat medieval
Gas reusenc o vell	Jaciment romà (àrea d'expectativa)
Bòvila "La Constructora"	Jaciment paleolític (àrea d'expectativa)
Mas de Garreta	Jaciment neolític (àrea d'expectativa)
Barri Gaudí	Jaciment paleolític (àrea d'expectativa)
Germanetes dels Pobres	Jaciment paleolític (àrea d'expectativa)
Mas de Noguers	Jaciment paleolític (àrea d'expectativa)
Camí de Roquís	Taller ceràmic romà
Mas d'en Corts	Taller ceràmic romà (jaciment)

Camí de Pedra Estela	Poblat ibèric
Pi del Burgar	Indústria lítica
Partida de Mas Calvó	Vila romana
Sitges de Pedra Estela	Sitges ibèriques
Raval del Pallol	Restes de la muralla i edificis dels segles XVII o XVIII

Font: Pla Especial de Protecció del Patrimoni Arquitectònic Històricoartístic i Natural de la Ciutat de Reus. Memòria. Ajuntament de Reus. Maig 2005

Totes aquestes construccions no es veuran afectades en cap cas (VEURE PLÀNOL).

En relació als àmbits vegetals amb valor patrimonial, dir que es tracta d'àrees protegides pel seu valor paisatgístic o natural. Aquestes àrees estan regulades a l'article 7.3 de les Normes del Pla Especial de Protecció del Patrimoni Arquitectònic Històricoartístic i Natural de la Ciutat de Reus.

ÀMBITS VEGETALS AMB VALOR PATRIMONIAL

Ubicació	**Denominació**
Castellvell (carretera)	Finca al costat del barranc de Calderons
Castellvell (carretera)	Entorn Mas Jardí
Farigola (carrer)	
Farigola (carrer)	
Farigola (carrer)	
Joan Busquets (carrer)	
Recasens i Mercadé (carrer)	Àmbit inclòs a l'àrea de protecció del Roquís
Santuari de la Misecòrdia (plaça)	
Aeroport	
Doncella (barranc)	Barranc
Burgar (riera)	Àmbit del pi del Burgar
Selva (camí)	Àmbit del Mas Carreres
Morell (carretera)	Àmbit del Mas de Caixers
Constantí (camí vell)	Àmbit del Mas Napoleón
Boca de la Mina (passeig)	

ELEMENTS VEGETALS AMB VALOR PATRIMONIAL (ARBREDES)

El número de catàleg correspon a l'utilitzat en el document "catàleg d'arbres monumentals, notables i singulars del terme municipal de Reus"

Denominació	**Codi**
Granja Pondex	364 a 371
Mas Navàs i Mas Llopis	372 a 410 menys 384 a 388
Mas Napoleon	1166
Mas Bon Repòs	1276 a 1280
Mas Gassó	161 a 179
Mas d'Otzet	669 a 675
Residència Pare Manyanet	129 a 143
Mas Sedó	1606
Mas Font de Rubinat	1589
(sense nom)	1209

En relació als elements vegetals amb valor patrimonial es tenen en compte els elements corresponents a plantacions i arbredes amb especial interès, que es pretenen conservar. S'adjunta un llistat tant d'arbredes com d'arbres individuals objecte de protecció extrets del document "Catàleg d'arbres monumentals, notables i

singulars del terme municipal de Reus".

Estan regulats a l'art. 7.3 de les Normes del Pla Especial de Protecció del Patrimoni Arquitectònic Historicoartístic i Natural de la Ciutat de Reus: es prohibeix la tala d'aquest elements objecte de protecció. La competència directa sobre la gestió d'aquest elements serà exercida per part dels serveis corresponents designats per l'Ajuntament de Reus. La resta d'elements, queden fora de la protecció patrimonial, i per tant la seva gestió serà realitzada per part de l'organisme competent designat per l'Ajuntament de Reus.

Aquests elements apareixen assenyalats al plànol que s'adjunta a continuació, amb petits cercles, el primers amb punts de color verd intens i els segons amb punts de menor mida i color més apagat.

ELEMENTS VEGETALS AMB VALOR PATRIMONIAL (ARBRES)

El número de catàleg correspon a l'utilitzat en el document "catàleg d'arbres monumentals, notables i singulars del terme municipal de Reus"

Denominació	**Ubicació**
Pi pinyer	Pi del Burgar
Pi pinyer	Marge oest de la riera de la Quadra
Robinia	Mas de Caixers
Casuarina	Mas de Caixers
Pi pinyer	Camí de les Puntes
Pi de Canàries	Mas c/ Pintor Jaime Segarra
Caquier	Barranc cementiri
Plàtan Mas Bofarull.	Riera Molinet
Pi pinyer	Pi de Bofarull
Plàtan Mas Bofarull	Riera Molinet
Lledoner	Mas de Carreres
Pi blanc	Plaça dels Drets Humans
Lledoner	Camí dels Morts
Còculus	Mas d'Otzet
Pi blanc	Mas Tapiró
Pi blanc	Mas Tapiró
Figuera	Mas de Borrasot
Castanyer d'Indias	Mas de Font Rubinat
Alzina	Mas Sedó
Cedre del Líban	Mas Sedó
Xicandra	Granja Pondex
Corísia	Granja Pondex
Alzina surera	Mas Carreres
Lledoner	Mas de la Coma
Bellaombra	Mas de Sunyer
Pi pinyer	Sant Joan
Pi pinyer	Barranc de Picarany
Pi pinyer	Caseta agrícola al N de Mas de Carreres
Roure de fulla petita	Barranc de Martí
Roure de fulla petita	Barranc de Martí
Pi pinyer	Carretera de Salou. Hotel Holiday

Tots aquests àmbits i elements vegetals no es veuran afectats en cap cas (VEURE PLÀNOL).

8. CARACTERÍSTIQUES DEL POTENCIAL IMPACTE I PROPOSTA DE MESURES CORRECTORES

IDENTIFICACIÓ D'ACCIONS SUSCEPTIBLES DE PRODUIR IMPACTE.

En l'elaboració de l'estudi d'impacte és necessari identificar aquelles accions que són susceptibles de produir efectes sobre el medi.

A continuació s'identifiquen aquelles accions del projecte que poden ser origen d'impactes sobre el medi. Aquest procés és previ a l'estudi de l'entorn, doncs no depèn de les característiques i fragilitat del medi, si no de la naturalesa i magnitud de les accions del projecte.

Seguint una metodologia que permeti la seva fàcil identificació, es consideren "a priori", dos fases que generaran impactes de tipus diferent: construcció i explotació.

Construcció:

Les accions generadores de possibles impactes son les següents:

- Moviment de terres/obertura de rases.
- Zones d'emmagatzematge de materials.
- Neteja i esbrossada.
- Obres auxiliars i d'instal·lació.
- Transport de materials.
- Compactacions.
- Aplicació de formigó.
- Construcció d'edificacions de l'EDAR.
- Abocaments accidentals.
- Presència de ma d'obra.

Explotació:

També cal considerar les accions que suposa el funcionament i manteniment del sistema amb l'objecte de regular la seva possible incidència ambiental. S'han identificat com possibles accions generadores d'impactes, les següents:

- Desplaçament de vehicles.
- Treball de la maquinaria.

- Processos de fermentació.
- Generació de residus.
- Presència d'edificacions.
- Tractament d'aigües residuals.

FACTORS AMBIENTALS CONSIDERATS

En l'avaluació d'impactes sobre el medi ambient es considerarà aquest, dividit en tres subsistemes (atmosfèric, terrestre i hidrològic, socioeconòmic i perceptiu), cadascun dels quals amb els factors ambientals que l'integren.

IDENTIFICACIÓ, AVALUACIÓ I VALORACIÓ D'IMPACTES

Introducció

En aquest apartat s'identifiquen, es descriuen, s'avaluen, i es valoren els efectes de les accions (els impactes) del projecte que poden ser significatius, així com les activitats projectades sobre els components del medi descrits. Les interaccions entre projecte i entorn s'avaluen com impactes segons la seva magnitud i sentit. Posteriorment a la identificació dels impactes significatius, es descriuran les mesures preventives o correctores que admeten.

Tant a la fase d'execució com a la fase d'explotació del projecte, es produiran impactes sobre els factors que composen el medi físic i socioeconòmic. El grau d'importància d'aquests no sols depèn de la magnitud de les accions, si no que entra en joc la fragilitat de l'element considerat i les seves característiques, entenent per fragilitat el mèrit que presenta cada factor per ésser conservat.

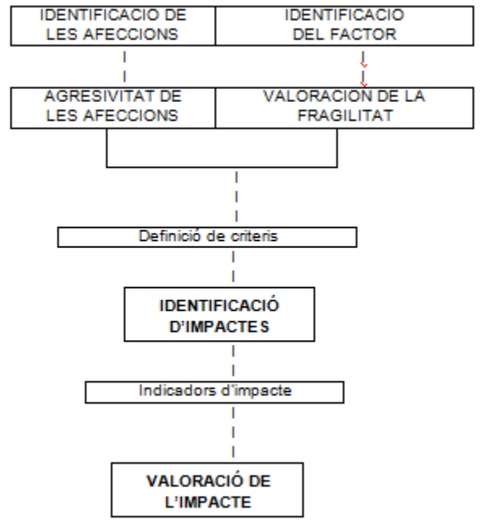
En funció de la descripció del medi físic i socioeconòmic, s'identifica com factor més fràgil, el propi ecosistema. Els factors que es refereixen al ecosistema son els següents:

- Sòl, des d'un punt de vista de la seva permeabilitat.
- Aigües subterrànies.
- Fauna.

A priori, la presència i funcionament del conjunt de les obres projectades resulta altament positiva. No obstant, l'absència d'experimentació, en referència als efectes que pot produir l'actuació prevista, aconsella l'elaboració amb cura d'un Pla de Seguiment, que confirmi l'eficàcia ambiental global de l'EDAR i col·lectors, o pel contrari, pugui detectar les possibles situacions adverses i dicti les mesures a prendre en el seu cas.

Identificació d'impactes

En el present estudi, per a cada recurs afectat s'ha seguit el següent procés de valoració d'impactes:



Sistema de valoració d'impactes per cada recurs afectat:

El mètode es basa en la valoració dels recursos, ja que per avaluar l'impacte ambiental, a més de conèixer quin tipus d'impacte es produeix i quines característiques te, és precís conèixer el significat, o la importància, del recurs afectat. Per tant, com etapa prèvia a l'avaluació de l'impacte ambiental, s'ha efectuat aquesta valoració dels recursos.

Avaluació d'impactes

S'estableix un sistema per avaluar els impactes detectats seguint la terminologia que s'exposa a continuació:

- **MAGNITUD.** Efecte notable o mínim (A o A1): es aquell que repercuteix altament sobre el medi (A) o que al contrari te una incidència molt petita (A1).
- **NATURALESA.** Efecte positiu o negatiu (B o B1): L'efecte positiu (B) es aquell admès com a tal, tant per la comunitat tècnica i científica com per la població en general, en el context d'un anàlisi complert de costos i beneficis genèrics de l'avaluació contemplada. L'efecte negatiu (B1) es

aquell que es tradueix en pèrdua de valor de natura, estètic-cultural, paisatgístic, de productivitat ecològica o en el l'augment dels prejudicis derivats de la contaminació, de l'erosió o d'altres riscos ambientals en discordança amb l'estructura ecològica-geogràfica, el caràcter i la personalitat d'una localitat determinada.

- **PERSISTÈNCIA**. Efecte permanent o temporal (C o C1): L'efecte permanent (F) es aquell que suposa una alteració indefinida en el temps de factors d'acció predominant a l'estructura o a la funció dels sistemes de relacions ecològiques o ambientals presents en l'indret. El temporal (F1) es aquell que suposa una alteració no permanent en el temps, abans d'un termini temporal de manifestació que pugui estimar-se o determinar-se.
- **REVERSIBILITAT**. Efecte reversible o irreversible (D o D1): El reversible (G), és aquell en el que l'alteració que suposa pugui eliminar-se, bé per acció natural, bé per acció humana, així com aquell en que l'alteració que suposa pugui ser reemplaçable. L'efecte irreversible es justament el contrari (G1).
- **MOMENT D'APARICIÓ**. Efecte a curt, mitjà i llarg termini (E, E1 o E2): És aquell en que la seva incidència pot manifestar-se, respectivament, dins del temps comprès en un cicle anual (E), entre un i tres anys (E1), o en un període superior a tres (E2).
- **NECESSITAT DE MESURES** (NM): Si els impactes detectats son negatius, es considerarà si és possible o no la seva minimització, correcció o compensació mitjançant l'aplicació de mesures.

En funció d'això, s'avaluaran, abans de considerar l'aplicació de mesures correctores, els impactes definits d'acord amb els següents conceptes:

- **IMPACTE CRÍTIC (CR).** Aquell de magnitud superior a l'acceptable i que suposa una pèrdua permanent de les condicions ambientals inicials sense recuperació possible, inclòs després de l'adopció de mesures correctores.
- **IMPACTE SEVER (S).** Aquell en el que la recuperació de les condicions ambientals del medi exigeix l'adequació de mesures correctores i en el que la recuperació del medi, malgrat les mesures, requereix un període de temps considerable.
- **IMPACTE MODERAT (M).** Aquell en el que la recuperació del medi no precisa mesures correctores intensives i en el que es requereix un cert temps per a la recuperació de les condicions ambientals inicials.
- **IMPACTE COMPATIBLE (C).** Aquell de recuperació immediata i que no precisa mesures correctores.

Caracteritzats i avaluats els impactes, es defineixen les mesures correctores per a cada impacte analitzat com a moderat o sever.

FASE DE CONSTRUCCIÓ

Impactes sobre la geologia

Alteracions sobre la geomorfologia.

Les accions que poden produir impacte sobre aquest factor es presenten únicament en la fase de construcció.

L'actuació més pertorbadora serà el moviment de terres, que pot originar tota una sèrie d'accions susceptibles de provocar impactes varis. Entre aquestes actuacions cal destacar:

- Esbrossada del terreny.
- Excavacions i terraplens.
- Elecció de zones d'abocament i emmagatzemat.

Per evitar el risc de despreniments i garantir l'estabilitat de la totalitat dels talussos a generar en els processos constructius, en el projecte s'ha considerat la litologia dels terrenys. A més, es preveu que els moviments de terres globals d'excavació i reompliment es compensaran.

Pel que respecta als riscos geològics, l'impacte s'ha caracteritzat com a negatiu, temporal, reversible, d'aparició a curt termini i local. La magnitud de l'impacte s'ha caracteritzat com COMPATIBLE-MODERAT de baixa intensitat.

Riscos d'erosió dels talussos generats.

Com a conseqüència de l'alteració de la geomorfologia, donat que es realitzaran amuntegaments, s'obriran rases, s'eliminarà capa vegetal, etc., es produeix un risc d'erosió dels talussos recentment creats.

En relació a la creació de talussos per motiu de l'execució d'obres a l'EDAR, es projecten en general talussos amb pendents màximes 3H/2V, protegides amb escullera, per assegurar la seva estabilitat.

El terreny on es realitzaran les instal·lacions de l'EDAR es troba situat en una zona plana, per tant es considera un impacte COMPATIBLE.

Pèrdua de sòl.

La superfície a desmantellar es bastant moderada, i el valor del recurs del sòl és escàs, la qual cosa fa que l'impacte sigui qualificat com a COMPATIBLE.

En el moment d'execució de les obres, s'haurà de fer un càlcul de la superfície de talussos que seran regenerats, estimant-se la quantitat de terra vegetal.

Que caldrà emmagatzemar en cordons o piles inferiors a 1,5 m, segons es desenvolupa en l'epígraf corresponent a les mesures correctores.

Impactes sobre les aigües

En relació a les aigües superficials cal destacar que les millores en l'EDAR són un factor positiu pel proporcionalment d'una qualitat a les aigües del riu, riera o barranc superior a l'actual. En aquest cas es qualifica l'impacte com a COMPATIBLE.

En tot cas, les obres suposaran un desplaçament continuat de personal y maquinaria, que sense les mesures protectores adequades pot afectar directament als recursos d'aigua de la zona o als sòls. La contaminació pot tenir diferents procedències:

- Abocaments de restes de formigó, procedents de la neteja de camions.
- Abocaments d'aigües residuals, procedents de la neteja de maquinaria.
- Abocaments d'olis i lubricants procedents del manteniment de maquinaria.
- D'altres.

Els efectes negatius tindran una repercussió immediata, temporal y d'aparició a curt termini, tractant-se d'un impacte que podria anar de MODERAT a SEVER, si no s'apliquen les mesures de precaució en la gestió de la execució de les obres i en la formació ambiental del personal operari.

En relació a les aigües subterrànies, l'origen contaminant pot ser de les mateixes característiques que el senyalat en l'apartat anterior, en quan al desplaçament continuat de personal y maquinaria.

Els efectes negatius tindran una repercussió immediata, temporal y d'aparició a curt termini, tractant-se d'un impacte que podria anar de MODERAT a SEVER, si no s'apliquen les mesures de prevenció anàlogues a les descrites en l'apartat anterior.

Impactes sobre comunitats biològiques. Fauna i Vegetació

En relació a la fauna, les alteracions que l'obra projectada produirà sobre les comunitats d'animals existents a la zona d'estudi es concentren fonamentalment, en la fase de construcció en que les accions del projecte susceptibles de produir impacte seran les de neteja i esbrossada, que impliquen la desaparició del cobriment vegetal.

Las comunitats de fauna més afectades serien les que discorren per les formacions vegetals existents ala zona.

La maquinaria pesada, així com la infraestructura auxiliar que comporta els moviments de terres, produiran temporalment un nivell de sorolls que afectarà a la fauna, originant un desplaçament d'animals a la zona pròxima a l'EDAR mentre duri l'obra.

Considerant les característiques de les comunitats afectades, l'impacte es considera de magnitud baixa. L'impacte es caracteritza com a temporal, recuperable a curt termini, no singular y de caire COMPATIBLE.

En relació a la vegetació, les alteracions que les obres projectades produiran sobre la vegetació es concentren exclusivament en la fase de construcció. L'esbrossada, enderroc i moviment de terres provocaran la desaparició de la coberta vegetal al llarg de la superfície afectada per les obres.

En general, la desaparició de la vegetació en la parcel·la considerada suposarà un impacte reversible, a curt termini, amb possibilitats de recuperació i no singular. Per tant es tractarà d'un impacte de caire COMPATIBLE.

Impactes sobre el paisatge

La utilització i moviment de la maquinaria, així com l'ocupació del sòl per abocadors temporals, l'emmagatzemat de materials, l'obertura de rases per canalitzacions, etc., disminuiran la qualitat visual de l'entorn de les obres.

Durant la fase de construcció, la principal conseqüència de la execució de les obres és l'impacte visual que els moviments de terres suposen sobre l'entorn. Així mateix, a la fase de funcionament, aquest paisatge també es veurà afectat per les pròpies edificacions construïdes.

En base a la qualitat visual de l'entorn, i a la capacitat d'absorció del medi en front d'amuntegaments i d'altres actuacions verticals, es considera un impacte MODERAT.

Impactes sobre la qualitat de l'aire (producció de pols)

Atenent a la pols generada a l'obra, es poden diferenciar dos grups d'emissors:

<u>Puntuals:</u>

- Lineals. Per exemple, les pistes de circulació de vehicles. S'estima que el seu factor d'emissió es aproximadament 0,25-0,69 kg/km recorregut.
- Mòbils. Per exemple, los tubs d'escapament. Sota condicions normals de combustió, l'emissió d'un motor diesel és d'un 73% de nitrogen, un 13% de diòxid de carboni i un 44% de vapor de aigua.
- Fixes. Per exemple, la càrrega d'un volant amb una excavadora (presenta un factor d'emissió superior a 0,5 kg/Tn), o la descàrrega d'un remolc (presenta un factor d'emissió de 0,00017-0,02 kg/Tn).

Difuses: Per exemple, la superfície de les graveres, abocadors o pedreres sense una posterior revegetació. Part de la pols generada es diposita sobre la vegetació pròxima als focus considerats i afecta als habitacles més pròxims a les obres. S'estima un impacte temporal a curt termini, reversible, pel qual existeixen nombroses tècniques de reducció i correcció que permeten valorar l'impacte com a COMPATIBLE amb l'entorn.

Impactes sobre nivells sonors (producció de soroll)

En relació al soroll emès per la maquinaria en funcionament, s'estima que els nivells d'emissió per a vehicles pesats (>3,5 t) a 7,5 m de distancia son de 80 dBA, i passen a nivells de 70-75 dBA per distàncies d'uns 25 m.

La valoració d'aquesta afecció serà de caire reversible pel fet que només es produirà durant la fase d'obres i cessarà el seu efecte quan finalitzi l'actuació.

En conclusió, i analitzant la distància a que es troba del gruix del nucli de població més proper a la planta, l'impacte es MODERAT.

Impactes socioeconòmics

Durant la fase de construcció, es produirà l'emissió d'una sèrie de partícules de pols, així com un increment dels nivells sonors, que causaran molèsties a la població.

A l'entorn de l'EDAR donada la seva ubicació i la distància des de la zona d'obres al nucli urbà, l'impacte es considera MODERAT amb l'entorn.

Per altra banda, el desenvolupament de la fase de construcció precisa ma d'obra local. L'efecte d'aquesta activitat sobre la població serà temporal, directe e immediat, considerant-se un efecte POSITIU al augmentar la demanda d'actius.

Impactes sobre el patrimoni cultural i arquitectònic

En la parcel·la afectada per la remodelació de l'EDAR no s'han conegut jaciments arqueològics però es prestarà especial atenció durant les excavacions, posant en coneixement de l'organisme competent qualsevol incidència al respecte.

De la mateixa manera, no afecta al patrimoni cultural ni arquitectònic del municipi.

FASE DE FUNCIONAMENT

A continuació es descriuen els impactes més significatius ocasionats durant la fase d'explotació dels elements que constitueixen el sistema de depuració.

Impactes sobre la qualitat de les aigües subterrànies i superficials

L'existència d'una sèrie de residus procedents del normal funcionament de la planta depuradora (sobretot fangs), es una possible font de contaminació per infiltració per les aigües subterrànies.

Els fangs seguiran el mateix procés que fins ara i es portaran a una planta de tractament, la resta de residus seran eliminats mitjançant mesures correctores proposades més endavant, en aquest cas, l'impacte es considerarà COMPATIBLE.

Per una altra part, amb la posada en funcionament de l'EDAR ampliada i amb procés d'eliminació de nitrogen, s'eviten molts riscos amb les aigües residuals, amb la qual cosa també s'evitarà la contaminació de les aigües subterrànies, per tant es considera un impacte POSITIU.

Impactes sobre la qualitat visual per presència d'estructures

L'impacte més destacat el constitueix l'EDAR en sí, ja que fins ara, la zona afectada era de caire natural tot i que limita amb l'EDAR actual. L'impacte estarà relacionat amb les dimensions, materials, formes i colors de les instal·lacions.

També és important la ubicació de les parcel·les on s'ampliarà el biològic. En aquest cas, les parcel·les es troben en una zona que limita amb l'actual EDAR. La utilització de mesures correctores milloraran molt l'impacte visual. Per tots aquests motius, es considera un impacte ambiental MODERAT.

Impactes pel soroll emès com a conseqüència del funcionament de la planta

Es preveu que les emissions de nivell sonor produïdes en l'exterior de la planta de tractament, concretament a la zona de soplants, no superin els 55 dBA a qualsevol freqüència i per tant es considera un impacte COMPATIBLE.

Impactes per la qualitat de l'aire per l'emissió d'olors

Les actuacions a l'EDAR permetran reduir l'emissió d'olors desagradables com a característica del propi procés. Per tot això, es considera que l'impacte és COMPATIBLE.

Impactes socioeconòmics

L'explotació del sistema de depuració projectat exigeix la disposició d'una ma d'obra de forma permanent, creant-se un impacte d'efectes clarament POSITIUS per a la població i la economia de l'entorn.

DEFINICIÓ I APLICACIÓ DE MESURES PROTECTORES I PREVENTIVES DE RECUPERACIÓ AMBIENTAL.

Introducció

Continuant amb l'exposat a la metodologia general i responent a la finalitat del present

estudi, s'han elaborat, en funció del medi afectat i de les causes originades d'impactes, una sèrie de mesures correctores (preventives en molts casos) amb la finalitat de reduir els aspectes negatius o, en darrera instància, compensar-los.

Aquestes mesures es basen en l'anàlisi de la conformació dels impactes, per incidir en les seves primeres fases de generació, a l'objecte de que, a més de reduir les conseqüències negatives, disminueixen els costos d'operació i sobretot els de restauració.

De l'anàlisi dels impactes s'observa que sobre un mateix factor ambiental poden incidir varies causes agents, amb idèntiques conseqüències, i que es poden reduir amb l'aplicació d'una mateixa mesura correctora; o bé, una mateixa causa agent pot incidir sobre varis factors ambientals, amb diferents conseqüències, podent-se corregir amb una sola acció de reducció. Així és el cas, per exemple, de la contaminació del sòl, de les aigües superficials i de les subterrànies, per la generació de residus; efectes que poden obviar-se amb una sola mesura correctora.

Les mesures s'han agrupat en tres tipologies:

- Mesures de precaució, preventives i/o protectores: Aquest tipus de mesures son les aplicables sobre l'activitat, perquè modificant les característiques de l'actuació es pot disminuir l'agressivitat de la mateixa, o sobre el factor o factors potencialment alterats, en un intent de disminuir la seva fragilitat. Per tant, les mesures incloses en aquest grup eviten l'aparició d'un impacte o disminueixen la seva intensitat "a priori", i deuen adoptar-se prèviament a l'aparició del mateix.

- Mesures compensatòries: Es tracta de normes o actuacions aplicables quan un impacte és inevitable o de difícil correcció. La generació d'efectes positius relacionats amb l'impacte acostumen a compensar l'efecte negatiu del mateix. En altres casos pot tractar-se d'accions que aprofiten la potencialitat d'un recurs o del territori, de manera que es generin beneficis addicionals.

- Mesures correctores: Son les necessàries per reduir o corregir impactes ja originats, en un intent de recuperar l'estat inicial o, al menys, disminuir la magnitud de l'efecte.

Mesures protectores

S'han identificat com a mesures protectores una sèrie de recomanacions i actuacions enfocades a la reducció d'impactes generats per l'emissió de substàncies de caire contaminant al medi.

A continuació es presenten les consideracions més importants.

FASE DE CONSTRUCCIÓ

Moviment general de terres

- No s'executen cap moviment de terres important

Hidrologia.

- Per evitar impactes sobre la qualitat de les aigües, així com sobre la vegetació i fauna associades, només es creuaran les lleres i sèquies pels camins existents en l'actualitat; tanmateix no es substituirà l'oli de la maquinaria ni es repararà aquesta en les zones properes.
- S'extremaran las precaucions amb la finalitat d'evitar la contaminació de lleres o la infiltració de substàncies de caire contaminant que puguin afectar les aigües subterrànies. En aquest sentit, es recomanen també les següents mesures preventives:

    - Marcar prèviament les àrees d'actuació.
    - Establir el parc de maquinaria allunyat de cursos d'aigua, efectuant la recollida ràpida d'olis i substàncies de caire contaminant que se puguin generar amb el manteniment dels equips i vehicles.
    - Evitar l'emmagatzemat de terres y d'altres materials en zones properes a cursos d'aigua, per minimitzar l'aportació de sòlids.

- Per una altra banda, una correcta planificació de les obres que consideri a part dels aspectes constructius, els ambientals, evitarà en molts casos contaminacions innecessàries.

Paisatge.

- A més de les mesures establertes en l'apartat de moviment de terres, per minimitzar l'impacte que s'origina com a disminució de la qualitat visual del paisatge durant la construcció de les diferents estructures, per l'emmagatzematge de materials, utilització de maquinaria i elecció d'abocadors, es procurarà triar zones abrigades de vistes.

- Es proposa que el disseny de les edificacions sigui el més integrat possible a l'entorn. Per això, es recomana la utilització de materials i formes usuals en l'arquitectura de la zona, especialment en quan a color i textura es refereix. Principalment, es deuen evitar les grans superfícies amb vidrieres o amb materials de metall, que contrasten molt amb l'estètica de la zona.

Soroll.

- La parcel·la on s'instal·larà l'ampliació es troba suficientment allunyada del nucli de població més pròxima a ella, com per pressuposar que no s'originaran molèsties.

Pols.

- El pas de vehicles pesats i la maquinaria generarà pols en la zona d'obres, pel que s'aconsella el rec periòdic de pistes i accessos, així com de les superfícies obertes (principalment en períodes secs).

- Es recomana el control de les emissions dels motors diesel mitjançant depuradors, filtres, etc. En aquest cas, la revisió periòdica dels vehicles relacionats amb les obres serà una de les mesures preventives més eficaces.

Fauna i vegetació.

- No s'establiran mesures preventives, donat que les poblacions d'aus i mamífers de la zona es desplaçaran de la zona de les obres a d'altres més tranquil·les i seran recuperades una vegada iniciades les noves activitats.

- La principal mesura preventiva en quan a la vegetació es la correcta senyalització de les obres, per evitar l'afecció en zones que no siguin les estrictament necessàries, pel pas de vehicles i maquinaria de l'obra.

- Tots els elements vegetals afectats per les obres que siguin interessants de conservar, es sotmetran a operacions de trasplantament. En aquest cas, abans de l'inici de les obres, es senyalaran els exemplars o masses arbustives a recuperar.

Residus.

- La eliminació dels abocaments i escombreres generats en fase de construcció es realitzarà en abocadors controlats i en ubicacions on existeixi autorització per això.

  Caldrà prendre, les precaucions oportunes en el transport, utilització i manipulació dels residus; especialment amb la resta de formigó dels camions, i seran abocats en indrets apropiats a l'efecte, i mai en terrenys ocupats per vegetació pròxims a cursos de aigua o susceptibles de qualsevol ús.

Patrimoni cultural.

- Davant la possibilitat de la presència de jaciments arqueològics importants, es prestarà especial atenció durant les excavacions, posant en coneixement de l'organisme competent qualsevol incidència al respecte.

FASE D'EXPLOTACIÓ

Fauna i vegetació.

- Paral·lelament, la millora de les aigües també afectarà positivament a la recuperació de la fauna relacionada amb els peixos aigües avall i, en definitiva, a la restauració de totes les espècies de fauna presents en el àrea d'influència.

- Una vegada finalitzades les obres, durant la fase d'explotació, la relació directa entre la millora de les aigües i la recuperació vegetal dels marges dels cursos d'aigua relacionats serà un impacte ambiental positiu que no precisarà de mesures ni correctores ni preventives.

Soroll.

- En quan al soroll produït pel trànsit de camions, es recomana que la velocitat de circulació sigui moderada, inferior a 50 km/h, amb una correcta planificació de l'itinerari.

Residus

- Els materials de les bobines utilitzades per a la instal·lació elèctrica deuran portar-se a fàbrica per reciclar-los.

Olors.

- Els olors es reduiran i minimitzaran amb un bon funcionament del sistema.

Mesures compensatòries

Les mesures compensatòries utilitzades en aquest projecte es resumeixen en compensacions econòmiques, pel que respecta a la utilització de terrenys únicament de caràcter temporal.

Mesures correctores

Integració paisatgística.

- Es recomana tornar a omplir de vegetació aquelles zones on es pugui fer i realitzar una pantalla verda vegetal al marge del camí d'accés, especialment considerant el tipus de jardineria amb espècies autòctones de la zona de l'EDAR, amb la finalitat de mitigar l'impacte amb el paisatge produït per les edificacions.
- Es procurarà realitzar edificacions que siguin semblants amb l'entorn, utilitzant materials i colors adequats.
- Per tornar a aplicar vegetació es recomana la conservació prèvia del sòl fèrtil, retirant-se de forma selectiva els 30 cm superiors procedents de les excavacions de la fase de construcció, en

munts menors de 1,5 m, degudament regats i vegetats per a la seva conservació sobre terrenys plans.
- La instal·lació d'un sistema de rec facilitarà el desenvolupament i el manteniment de les espècies plantades.

Sorolls.

- El projecte de l'EDAR preveu aïllar de l'exterior en recintes tancats, els mecanismes de generació de sorolls - bombes y soplants-, per garantir que l'emissió sigui inferior a 55 dBA en hores diürnes. Per això, les bombes estaran situades en pous de bombament i les soplants en cabines.

- El projecte de millora de l'EDAR preveu també la instal·lació de pantalles acústiques per poder reduir els sorolls derivats del funcionament de la mateixa.

Residus.

- El destí previst pels fangs espessits, digerits i deshidratats continuarà essent l'actual, s'acumularan en un dipòsit per després ser aprofitats per al seu ús agrícola o be ser tractats en la planta d'elaboració de compost que hi haurà a l'EDAR.

Resum de les mesures correctores

El resumen de las mesures moderadores i correctores proposades, amb la identificació de la fase pertinent, queden establertes segons la següent taula:

	FASE	
	CONSTRUCCIÓ	**EXPLOTACIÓ**
	MEDI ABIÒTIC	
Moviment general de terres	Senyalitzar amb elements diversos passadissos i accessos Evitar zones d'emmagatzemat pròximes a àrees forestals o cursos d'aigua Aprofitament de la capa vegetal Recuperació d'espais utilitzats com abocadors	
Soroll		Velocitat de circulació dels vehicles inferior a 50 Km/h Aïllar de l'exterior, bombes i equips que superin els 55 dBA Instal·lació de pantalles acústiques
Hidrologia	Evitar l'emmagatzemat de terres i materials a prop dels cursos d'aigua Establir el parc de maquinaria allunyat dels cursos d'aigua (evitar abocament d'olis, lubricants, etc.)	Compliment en els límits de qualitat d'aigua de l'aigua tractada, també en eliminació de nutrients.
Pols	Rec periòdic de pistes i accessos Control de les emissions dels motors diesel	
Residus		Eliminació en abocadors controlats. Els material de les bobines utilitzades es portaran a fàbrica pel seu reciclat Destí dels fangs per producció de compost o el seu transport a abocadorcontrolat
Olors		Ampliació de la capacitat del tractament biològic.
	FASE	
	CONSTRUCCIÓ	**EXPLOTACIÓ**
	MEDI BIÒTIC i ANTRÒPIC	
Vegetació	Senyalització de les obres	
Paisatge	Edificacions de l'EDAR integrades amb l'entorn Tornar a aplicar una vegetació amb espècies autòctones	Sistema de rec pel manteniment de les espècies plantades
Patrimoni cultural	Vigilància arqueològica durant les obres	

PROGRAMA DE VIGILÀNCIA I CONTROL

Introducció

L'objectiu del present programa es establir les pautes per realitzar el control i seguiment de les mesures protectores, correctores i compensatòries dissenyades. El programa de vigilància es dividirà en dues fases, de diferent durada:

- Primera fase: es correspondrà amb la fase d'execució del projecte de mesures correctores, que s'estendrà des de la data de l'acta de replanteig fins a la de recepció de les obres.

- Segona fase: s'engloba en la fase de explotació de les obres, estenent-se durant 12 mesos des de l'acta de recepció de les obres.

Pla de seguiment i control durant l'execució de les obres

En aquesta fase, el Programa de Vigilància es centrarà i es caracteritzarà pel control del desenvolupament i execució de les diferents mesures protectores, correctores i compensatòries projectades.

Si durant aquest període de construcció es detectessin afeccions no previstes al medi on s'emplacen les obres, l'equip de control i vigilància deurà proposar les mesures necessàries per evitar-les o corregir-les.

SEGUIMENT DE MESURES PROTECTORES

Control de protecció dels valors arqueològics.

Si durant la fase de moviment de terres es descobreixen valors arqueològics, l'equip de control i vigilància informarà ràpidament a l'arqueòleg especialista, qui determinarà les actuacions a adoptar per evitar la seva afecció. Acte seguit, es posarà en coneixement de l'organisme competent per a que dicti les mesures oportunes.

Control d'operacions sorolloses.

Els sorolls generats durant la fase de construcció ocasionen uns impactes sobre la població pròxima, el personal de l'obra i la fauna de l'entorn.

En aquest aspecte, se deurà controlar que els horaris d'execució d'activitats sorolloses s'efectuïn entre les 8 i les 22 h com a norma general. Si es precisa realitzar treballs nocturns, el contractista deurà sol·licitar autorització escrita al responsable del present programa.

Control d'emissions de partícules.

Per evitar la generació de pols a conseqüència dels moviments de terres, es deuran regar les esplanades dels camins d'obra, segons s'indica en l'apartat de mesures correctores.

Es controlarà l'execució d'aquest operació, així com els nivells de pols i partícules en suspensió, adequant les mesures als nivells mesurats.

Control de les àrees de moviment de maquinaria.

Paral·lelament a l'acta de replanteig de les obres, es delimitaran les zones de moviment de la maquinaria, acotant-les si fos precís.

Es controlarà de forma exhaustiva el respecte d'aquestes zones, i el contractista haurà de sol·licitar autorització per l'obertura de nous camins o l'ampliació de la zona.

Seguiment de zones de instal·lacions i parcs de maquinaria.

Es controlaran periòdicament les activitats realitzades en les instal·lacions d'obra i parc de maquinaria. Seran objecte d'especial control:

- Canvis d'oli de maquinaria. Es comprovarà que no es produeixen abocaments de forma incontrolada. Per això, s'exigirà un certificat del lloc final de destí d'aquests olis, que deurà ser una indústria de reciclatge o d'eliminació de residus autoritzada.
- Escombraries. Es comprovarà la destinació de les escombraries generades a les obres, exigint-se un certificat del lloc de destí, que deurà ser un centre de tractament de residus o abocador autoritzat. No s'acceptaran abocadors de brossa a l'àrea de les obres.

Control d'ubicació de pedreres, zones de préstecs i abocadors.

De forma prèvia al començament de l'extracció de materials, es controlarà l'adequat replanteig de les pedreres i zones de préstecs.

Si durant l'execució de les obres fos precís ampliar aquestes zones, l'equip de control i vigilància serà l'encarregat de dictar les pautes per evitar afeccions al medi.

Es controlarà que els materials sobrants siguin dipositats en els abocadors municipals autoritzats.

En cas de precisar d'altres abocadors per a terres sobrants, o zones d'extracció i préstecs, el contractista deurà sol·licitar una autorització que deuran acceptar:

- El director de las obres.
- El responsable del programa ambiental.
- L'orgue autonòmic competent.
- El responsable del municipi d'ubicació.
- El propietari, en cas de ser un terreny privat.

La sol·licitud de la concessió es deurà acompanyar d'una memòria sobre Impacte Ambiental i d'un projecte de restauració ambiental que serà revisat per l'equip de control i vigilància.

Manteniment de serveis i servituds.

Durant les obres es deurà assegurar l'accés permanent a tots els terrenys que actualment el tinguin.

Control de la instal·lació de línies elèctriques.

Es controlarà que siguin retirats els materials sobrants de la línia pel seu reciclat.

SEGUIMENT DE MESURES CORRECTORES

Seguiment de la restauració de terrenys afectats per les obres.

Seran objecte de seguiment i control les següents actuacions:

- Retirada i emmagatzemat de terra vegetal. Es controlarà que es retiri la terra vegetal a la profunditat assenyalada, evitant, de forma especial, excavacions de més profunditat.
- Explotació de les pedreres. Es mantindrà un seguiment de l'explotació de les pedreres, de forma que s'efectuï en les zones previstes i a les profunditats assenyalades.

- Extensió de terra vegetal. Es verificarà l'extensió de terra vegetal en totes les superfícies afectades, amb el gruix exigit.
- Època d'execució de les obres i seqüències d'aquestes. Es vigilarà que les plantacions s'executin en els períodes assenyalats.
- Plantacions. Es comprovarà que les espècies, edats i presentació de les plantes siguin les adequades. Es vigilarà especialment que les plantes presentin un estat i característiques adequades per a la seva utilització.

Control del desmantellat d'instal·lacions d'obra.

Abans de l'emissió de l'acta de recepció provisional de les obres, es realitzarà una visita de control per comprovar que les instal·lacions d'obra han estat retirades i desmantellades, i que a la zona d'ocupació d'aquestes instal·lacions s'ha procedit a la seva restauració ambiental.

Informes

Els informes a presentar en aquesta fase seran:

- Informes ordinaris. Es presentaran durant tota la duració de les obres, de forma mensual, des de la data de l'acta de replanteig. En el primer d'aquests informes es recolliran les observacions relatives a protecció acústica, emissions de pols, obtenció de materials i el seu abocament, i precaucions a la zona de instal·lacions i parc de maquinaria. En els següents informes es donarà coneixement del funcionament dels diferents dispositius, i si son correctes, si no son correctes s'especificaran les causes amb les mesures correctores aplicades. En aquests informes s'inclouran els resultats de les anàlisis periòdiques de les aigües. Les mostres es deuran recollir en el mateix punt on es van recollir les primeres.

Així mateix, es recolliran les mesures correctores realitzades en el cas de detectar-se una pèrdua de qualitat de les aigües.

- Informes extraordinaris. Los informes extraordinaris que es presentaran en aquesta fase seran un Informe previ a l'acta de recepció de les obres sobre les mesures protectores, correctores i compensatòries executades i on es recolliran els següents aspectes:
  - Unitats realment executades de cada actuació recollides en el plec de prescripcions del projecte.
  - Unitats previstes en el projecte. En cas de no coincidir la previsió amb la execució real sigui per excés o be per defecte, s'assenyalaran les causes dels factors diferencials.
  - Forma de realització de les mesures i materials utilitzats.
  - En les actuacions en que sigui possible, resultats fins a la data de redacció de l'informe. En cas de resultar negatius, especificar les causes.
  - Actuacions pendents d'execució.
  - Propostes de millores.
- Informes especials. Sempre que es detecti qualsevol afecció al medi no prevista, de caire negatiu, i que precisi d'una actuació per ser evitada o corregida, s'emetrà un informe de caràcter urgent aportant tota la informació necessària per actuar en conseqüència. Així mateix es podran emetre informes especials quan qualsevol aspecte de l'obra estigui generant uns impactes superiors als previstos, o intolerables.

4.5.3.- Pla de seguiment i control durant l'explotació de les obres

En aquesta fase, el Programa de Vigilància es centrarà en:

- Determinar les afeccions que la presència de la depuradora suposa sobre el medi.
- Detectar afeccions no previstes i articular les mesures necessàries per evitar-les o corregir-les.
- Comprovar l'efectivitat de les mesures protectores, correctores i compensatòries projectades.
- Comprovar l'evolució de la qualitat de les aigües després de la seva depuració.
- Comprovar que els llots resultants de la depuració son utilitzats per a la producció de compost i/o son extrets cap a abocador autoritzat.

EFICÀCIA DE LES MESURES CORRECTORES

Eficàcia de la restauració ambiental de terrenys afectats.

Durant aquesta fase es comprovarà, mitjançant la presa de mostres en visites periòdiques, l'evolució de la coberta vegetal implantada; tant quan broten les sembres, com quan es desenvolupen les plantacions. En aquestes visites seran objecte de control els possibles processos erosius que hagin tingut lloc, establint-se en l'informe corresponent, les mesures correctores d'urgència a aplicar per aturar aquests fenòmens.

Seguiment de la qualitat de les aigües

Durant tota aquesta fase es vigilarà la qualitat de les aigües així com l'evolució de les mateixes. Per això es procedirà a la presa de mostres.

Els resultats i el seu diagnòstic es deuran incloure als informes ordinaris corresponents. Si es detectés una pèrdua de qualitat de les aigües, l'equip de control i vigilància deurà realitzar un estudi de les causes, així com proposar les mesures correctores necessàries.

Seguiment de la destinació dels llots o fangs.

Es comprovarà la correcta execució en relació a la destinació del fangs generats en el procés de depuració.

Seguiment de les olors

Es vigilaran els olors i l'evolució d'aquests, comprovant el correcte funcionament dels sistemes.

Informes

Els informes a presentar en aquesta fase seran:

- Informes ordinaris. Es presentaran durant els anys de durada d'aquesta fase, des de la signatura de l'acta de recepció provisional de les obres, amb una periodicitat semestral. En aquests informes es recollirà l'evolució i eficàcia de les mesures correctores aplicades. En cada informe s'assenyalaran les incidències detectades, així com les superfícies en que no neixin les

sembres o siguin irregulars. També s'assenyalaran els treballs de control i seguiment pendents i el programa de treball pels sis mesos següents. Per últim, s'inclouran els resultats de les anàlisis de les aigües tractades.

- Informes extraordinaris. Es presentarà un informe previ a l'acta de recepció de les obres sobre les mesures protectores i correctores realment executades. En aquest informe es recolliran els següents aspectes:

    - Conclusions de l'informe previ a l'acta de recepció provisional de les obres.
    - Sembres i reposicions realitzades durant el període de garantia.
    - Actuacions, conservació, manteniment i riscos de sosteniment reals executats.
    - Actuacions no executades.
    - Eficàcia i estat de les operacions efectuades.
    - Informes especials. Sempre que es detecti qualsevol afecció al medi no prevista, de caràcter negatiu, i que requereixi una actuació per ser evitada o corregida, s'emetrà un informe de caire urgent, aportant tota la informació necessària per actuar en conseqüència.

9. CONCLUSIONS

- L'objectiu de l'ampliació és la millora tècnica del tractament de les aigües depurades per aconseguir una millora en la qualitat dels paràmetres de l'afluent.

- L'afectació més important del projecte es produirà durant el funcionament de la planta, bàsicament pel lleuger increment del soroll dels equips i instal·lacions i les possibles olors que inevitablement es produeixen en el procés de depuració i l'abocament en llera pública de l'efluent, amb una certa càrrega contaminant.

- Els aspectes positius del desenvolupament del projecte són la correcta depuració de l'aigua residual de Reus mentre que els efectes negatius identificats es poden considerar, de forma global, ambientalment compatibles amb l'entorn en que s'inscriuen.

- S'han identificat, avaluat i valorat un conjunt d'impactes, comprovant que, si es tenen en compte les mesures preventives i correctores proposades, els efectes que causen al medi són mínims.

- Per tot això, es va valorar l'impacte global del projecte com a COMPATIBLE sense afecció mediambiental.

A continuació, es presenta tot seguit una taula resum de la valoració dels impactes del projecte en relació als diferents vectors ambientals potencialment afectats:

	Fase de Construcció	**Fase d'Explotació**
Qualitat Atmosfèrica. Emissió de Partícules	Compatible	Nul
Qualitat Atmosfèrica. Nivells Sonors	Compatible	Moderat
Qualitat Atmosfèrica. Olors	Nul	Moderat
Hidrologia	Compatible	Moderat
Edafologia i Geomorfologia	Compatible	Nul
Vegetació	Compatible	Compatible
Fauna	Compatible	Compatible
Espais Naturals Protegits	Nul	Nul
Paisatge	Compatible	Compatible
Patrimoni Cultural	Compatible	Compatible
Socioeconomia i Elements de l'Entorn Humà	Compatible	Compatible-Positiu

Reus, Desembre de 2020.

Enginyers Autors del Projecte:

Albert Rebull Anguera
Enginyer Grau de Mines
Col. Núm. 1.144

Antonio Gironés Fargas
Enginyer de Camins, Canals i Ports
Col. Núm. 5.451

ANNEX Nº 19

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. INTRODUCCIÓ 1

2. LLISTAT DE PREUS DESCOMPOSTOS 1

1. INTRODUCCIÓ

Aquest annex té per objecte donar complida justificació als preus utilitzats en l'elaboració del present projecte constructiu.

Els preus utilitzats per l'elaboració pressupost del present projecte han estat la base de preus del BEDEC 2019, altres pressupostos de projectes realitzats per l'Agència Catalana de l'Aigua i ofertes industrials de diferents fabricants.

2. LLISTAT DE PREUS DESCOMPOSTOS

A continuació s'adjunta el llistat de justificació de preus descompostos inclosos en el pressupost de les obres.

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A0112000	h	Cap de colla	17.94000	€
A0121000	h	Oficial 1a	16.94000	€
A0122000	h	Oficial 1a paleta	16.42000	€
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	14.42000	€
A0125000	h	Oficial 1a soldador	14.66000	€
A0127000	h	Oficial 1a col.locador	14.42000	€
A0129000	h	Oficial 1a guixaire	16.42000	€
A012D000	h	Oficial 1a pintor	16.42000	€
A012F000	h	Oficial 1a manyà	18.34000	€
A012G000	h	Oficial 1a calefactor	16.97000	€
A012H000	h	Oficial 1a electricista	14.90000	€
A012J000	h	Oficial 1a lampista	16.26000	€
A012K000	h	Oficial 1a plomer	16.26000	€
A012M000	h	Oficial 1a muntador	14.90000	€
A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	14.42000	€
A012P000	h	Oficial 1a jardiner	22.59000	€
A012P200	h	Oficial 2a jardiner	21.17000	€
A0130000	h	Manobre especialista	16.53000	€
A0132000	h	Peó	15.91000	€
A0133000	h	Ajudant encofrador	12.87000	€
A0135000	h	Ajudant soldador	17.61000	€
A013D000	h	Ajudant pintor	14.47000	€
A013F000	h	Ajudant manyà	16.08000	€
A013G000	h	Ajudant calefactor	14.45000	€
A013H000	h	Ajudant electricista	12.85000	€
A013M000	h	Ajudant muntador	12.87000	€
A013N000	h	Ajudant obra pública	14.05000	€
A013P000	h	Ajudant jardiner	20.05000	€
A013U001	h	Ajudant	15.04000	€
A0140000	h	Manobre	12.04000	€
A0149000	h	Manobre guixaire	13.00000	€
A0150000	h	Manobre especialista	14.66000	€
AMUE0001	x	Muntatge d'equip elèctric.	0.81000	€
AMUNTATG	x	Muntatge d'equips electromecànics	0.81000	€

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C110U015	h	Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	45.77000	€
C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	58.94000	€
C110U040	h	Compressor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg	15.14000	€
C110U060	h	Equip complet de perforació per ancoratge de perns	14.49000	€
C110U075	h	Equip de màquina de serra de disc de diamant per a tallar	13.41000	€
C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	41.06000	€
C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	50.95000	€
C131U016	h	Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent	106.09000	€
C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	51.22000	€
C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	54.61000	€
C131U560	h	Retroexcavadora mixta	35.75000	€
C1331100	h	Motoanivelladora petita	45.94000	€
C1335080	h	Corró vibratori autopropulsat, de 8 a 10 t	41.42000	€
C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	53.40000	€
C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	30.41000	€
C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	35.87000	€
C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	40.03000	€
C1503000	h	Camió grua	36.00000	€
C1503300	h	Camió grua de 3 t	34.10000	€
C1503500	h	Camió grua de 5 t	36.70000	€
C1503U10	h	Camió grua de 5 t	32.50000	€
C1504R00	h	Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim	29.53000	€
C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	42.36000	€
C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	6.02000	€
C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1.52000	€
C1701100	h	Camió amb bomba de formigonar	117.33000	€
C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	78.62000	€
C1705600	h	Formigonera de 165 l	1.39000	€
C1709B00	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	43.55000	€
C170D0A0	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic	48.82000	€
C181U010	h	Equip d'ancoratge i injecció per a perns	10.52000	€
C200D000	h	Vibrador d'agulla	0.93000	€
C200F000	h	Màquina taladradora	2.77000	€
C200P000	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	2.38000	€
C200SU00	h	Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilenic	3.43000	€
C200U001	h	Motoserra per a la tala d'arbres	2.42000	€
C200U002	h	Màquina per a doblegar rodó d'acer	1.73000	€
C200U003	h	Cisalla elèctrica	1.87000	€
C200U530	h	Màquina de soldar PE tipus PT315 o equivalent	12.02000	€
C200V000	h	Equip d'injecció manual de resines	1.27000	€
CF211210	h	Equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	206.05000	€
CRH13030	h	Tallagespa rotativa autopropulsada, de 66 a 90 cm d'amplària de treball	17.58000	€
CTRANSP	x	Transport d'equip electromecànic de fàbrica a obra	0.81000	€
CTRE0001	x	Transport d'equip elèctric de fàbrica a obra.	0.81000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
CZ112000	h	Grup electrògen de 20 a 30 kVA	6.89000	€
CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	5.36000	€
CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	13.55000	€

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B0111000	m3	Aigua	1.31000	€
B021U001	u	Material auxiliar de perforació	0.16000	€
B0310020	t	Sorra de pedrera per a morters	14.54000	€
B0312500	t	Sorra de pedrera de pedra granítica, de 0 a 3,5 mm	16.30000	€
B0315600	t	Sorra de riu rentada de 0,1 a 0,5 mm	32.80000	€
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	83.33000	€
B0521100	kg	Guix de designació B1/20/2, segons la norma UNE-EN 13279-1	0.09000	€
B0521200	kg	Guix de designació C6/20/2, segons la norma UNE-EN 13279-1	0.09000	€
B064300B	m3	Formigó HM-20/B/20/I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	48.03000	€
B064300C	m3	Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	48.03000	€
B064500C	m3	Formigó HM-20/P/40/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 40 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	46.82000	€
B0653P22	m3	Formigó HA-30, consistència tova i granulat màxim 20 mm, classe d'expossició IV+Qb, a/c= 0.50, contingut ciment 350 kg/m3, inclòs transport a l'obra	71.19000	€
B06NN14C	m3	Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió15 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, HNE-15/P/40	46.09000	€
B0710150	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	27.54000	€
B07101T1	t	Morter per a ram de paleta, classe M 10 (10 N/mm2), en sacs, de designació (T) segons norma UNE-EN 998-2 , amb additiu retenidor d'aigua	32.08000	€
B0710250	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	23.81000	€
B0715100	kg	Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres, tixotròpic i de retracció controlada per a reparació	0.67000	€
B0717000	kg	Morter polimèric de ciment amb resines epoxi per a imprimació anticorrosiva i pont d'unió	4.47000	€
B071U005	M3	Morter de ciment de classe m-5 (5 n/mm2) segons la norma une 998-2	68.29000	€
B0907200	kg	Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat per a ús estructural per a injectar	12.70000	€
B0911000	kg	Adhesiu d'aplicació a dues cares de cautxú sintètic	3.47000	€
B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	0.87000	€
B0A14300	kg	Filferro recuit de diàmetre 3 mm	0.85000	€
B0A31000	kg	Clau acer	0.90000	€
B0A62F90	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella	0.80000	€
B0A63H00	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	2.94000	€
B0AAU101	u	Cartutx de resina per a empernatges	0.92000	€
B0B2A000	kg	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0.51000	€
B0B2AU01	kg	Acer corrugat B 500 S elaborat a mida	0.57000	€
B0B2U002	kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0.49000	€
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0.34000	€
B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	163.90000	€
B0D625A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	7.49000	€
B0D629A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	17.97000	€
B0D71120	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	2.04000	€
B0D81680	m2	Plafó metàl·lic de 50x250 cm per a 50 usos	0.95000	€
B0DF7G0A	u	Motlle metàl.lic per a encofrat de pericó d'enllumenat de 38x38x55 cm, per a 150 usos	0.84000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B0DZA000	l	Desencofrant	1.73000	€
B0DZP600	u	Part proporcional d'elements auxiliars per a plafons metàl·lics, de 50x250 cm	0.40000	€
B0E816M1	u	Bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x200 mm i densitat 500 kg/m3, per a revestir	3.61000	€
B0F1DHA1	u	Maó calat, de 240x115x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	0.15000	€
B42Z0015	m2	Entramat de PRFV, de 20x20 mm de pas de malla, amb platines de 30 mm d'alçada	40.33000	€
B4R11051	kg	Acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), en perfils conformats tipus L, U, treballat a taller	3.03000	€
B4R12051	kg	Acer inoxidable austenític amb molibdè de designació 1.4401 (AISI 316), en rodons, tubs perfils conformats treballat a taller	3.47000	€
B7J10234	m	Perfil elastomèric d'ànima plana de 150 mm d'amplària per a junt de treball interior	22.48000	€
B7J102A4	m	Perfil elastomèric d'ànima plana de 250 mm d'amplària per a junt de treball interior	30.30000	€
B7J204B0	m	Junt expansiu en contacte amb l'aigua, de cautxú, de secció 2x2 cm	1.98000	€
B7J204HC	m	Junta combinada, selladora i expansiva, de material PVC-P i una tira rodana de goma expansiva.	10.49000	€
B7J50010	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent	11.68000	€
B7JZ1010	dm3	Imprimació prèvia per a segellats de massilla de silicona neutra	19.69000	€
B89ZR020	kg	Pintura acrílica, en fase aquosa	7.19000	€
B96516D0	m	Vorada recta de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de calçada C3 de 28x17 cm, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió T (R-5 MPa), segons UNE-EN 1340	3.75000	€
B9H11751	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític	42.69000	€
BB32U240	m2	Reixa metal.lica d'acer inoxidable AISI316,per a forat de forma rectangular amb bastiment exterior amb platines d'acer inoxidable de 30x5 mm i lamel.les, fixada amb fixacions mecàniques	118.82000	€
BDDZV001	u	Graó per a pou de registre de polipropilè de 250x350x250 mm i 3 kg de pes	2.93000	€
BDEZBEXT	u	Bomba submergible de recirculació interna, marca Sulzer model XFP305M-CB2-PE750/6 o equivalent, cabal 1.490 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 75kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 90x140 mm, diàmetre de sortida 300 mm, velocitat impulsor 989 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 140 A, pot. consumida de xarxa 53 kW, pes 1.830 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 3000 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex	24,328.62000	€
BDEZBINT	u	Bomba submergible de recirculació interna, marca Sulzer model XFP250J-CB2-PE220/6 o equivalent, cabal 763 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 22kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 120 mm, , diàmetre de sortida 250 mm, velocitat impulsor 980.9 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 42.7 A, pot. consumida de xarxa 19.9 kW, pes 860 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 250. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex	12,793.50000	€
BDEZZ003	u	Sistema d'aireació format per 12 graelles de difussors marca XYLEM-SANITAIRE, model de Membrana WE de EPDM i 9´´ (380 cm² de superfície útil), o equivalent. Format per 1 graella de 140 difusors, 1 de graella de 160 difusors i 10 graelles de 153 difusors, amb un total de 1.830 difusors. Muntats sobre canonada de PVC de diàmetre nominal 110 mm, inclou maniguets de connexió, suports de fons i col·lectors de DN80-150 mm en PVC, brida de connexió a col.lector d'aireació, purga de condensats per cada parrilla, abraçadores i cargols. Inclou probes de funcionament de la parrilla de difusors.	35,656.44000	€

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BDKZ3150	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes	12.10000	€
BE51ET11M9FI	m2	Panell rígid CLIMAVER A1 APTA de llana de vidre ISOVER amb excel·lent reacció al foc, ja que no contribueix a l'incendi en cap fase del mateix. Es un Pannell d'alta densitat, revestit per la cara exterior amb una làmina d'alumini reforçada amb paper kraft i malla de vidrio, que actúa com a barrera de vapor, per la cara interior amb teixit NETO de vidre reforçat de color negre de gran absorció acústica i resistència mecànica de 40 mm de gruix, llargària de 3,00 m i ampla de 1,21 m, Complint la norma UNE-EN 14303 ´´Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación´´, amb una conductivitat tèrmica de 0,032 a 0,039 W/(m·K), un coeficient d'absorció acústica, AW, ?w 0,90, classe de reacció al foc A1, clase d'estanquitat D, una resistència a la pressió de 800 PA, línies de marcat MTR i codi de designació MW-EN 14303-T5-MV1., ref. APTA_A1 de la serie Conductes Climaver d'ISOVER	22.66000	€
BEW5B000	u	Suport estàndard per a conducte rectangular llana aïllant, preu alt	3.91000	€
BEY5B000	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a conducte rectangular de llana aïllant, de preu alt	0.21000	€
BF1DC025	u	Carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 250mm, per a pressió nominal de 10 bar, fabricat amb virolles d'acer inoxidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	321.34000	€
BF1DC030	u	Carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 300mm, per a pressió nominal de 10 bar, fabricat amb virolles d'acer inoxidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	405.64000	€
BF1DC040	u	Carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 400mm, per a pressió nominal de 10 bar, fabricat amb virolles d'acer inoxidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	631.78000	€
BF1DC045	u	Carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 450mm, per a pressió nominal de 10 bar, fabricat amb virolles d'acer inoxidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	786.71000	€
BF44Z002	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN	5.56000	€
BF4A1300	u	Carret passamurs de DN 300, PN 10 i fins a 1000 mm de longitud, amb brides planes als extrems, inclosa part proporcional de cargols	309.01000	€
BF4A1450	u	Carret passamurs de DN 24" PN 10 i 1000 mm de longitud, amb brides planes als extrems, inclosa part proporcional de cargols	1,231.22000	€
BFB1Z450	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 450 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, segons la norma UNE-EN 12201-2, soldat	48.26000	€
BFB1Z600	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 630 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, segons la norma UNE-EN 12201-2, soldat	96.41000	€
BFV1C008	u	Vàlvula de comporta de fossa dúctil DN 250. Unió mitjançant brides. PN 16. Distancia entre brides llarga (DN + 200 mm). Segons a les normes Internacionals ISO 7259 - 1988 i Europea UNE EN 1074. Pes 110 Kg.	728.33000	€
BFV2AMD01	u	Vàlvula de papallona DN 250 - PN 10/16, disc GGG-40, de cos FD GGG-40, amb connexió brides, eix AISI 420, elastòmer EPDM, revestiment Epoxy, muntatge s/ISO 5752 sèrie 20 i proves s/ISO 5208-EN 1074.	206.61000	€
BFV2AMD02	u	Vàlvula de papallona DN 250 - PN 10/16, disc INOX Aisi 316, de cos FD GGG-40, amb connexió brides, eix AISI 420, elastòmer EPDM, revestiment Epoxy, muntatge s/ISO 5752 sèrie 20 i proves s/ISO 5208-EN 1074.	330.14000	€
BFV2AMD06	u	Vàlvula de papallona DN 350 - PN 10/16, disc INOX Aisi 316, de cos FD GGG-40, amb connexió brides, eix AISI 420, elastòmer EPDM, revestiment Epoxy, muntatge s/ISO 5752 sèrie 20 i proves s/ISO 5208-EN 1074.	803.15000	€
BFV2BM035	U	Motor multivoltes (ON-OFF/90º) tipus SA. DN 350, PN 10. Tensió de freqüència 220/380/400/415/500 50 Hz / 60 Hz. Protecció d'antihumitat IP-67. Calefacció, termòstat en el desvant. Acoblat amb reductor manual tipus GS	1,630.30000	€
BFV2BM125	U	Motor multivoltes (ON-OFF/90º) tipus SA. DN 250, PN 16. Tensió de freqüència 220/380/400/415/500 50 Hz / 60 Hz. Protecció d'antihumitat IP-67. Calefacció, termòstat en el desvant. Acoblat amb reductor manual tipus GS	1,682.45000	€
BFV2BR125	u	Reductor Gs Auma DN 250, PN 16. Tipus corona / eix sense fi. Material carter GG 25, material corona GGG-60. Indicador de posició. Protecció antihumitat IP 68-3. Límits mecànics	337.59000	€
BFV5VB08	u	Vàlvula de retenció de bola DN 250 PN 10 Cos de fossa dúcti,l vàlvula d'alumini amb recobriment NBR. D 395 Longitud 600 Pes 136 kg	1,162.79000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BFV5VB09	u	Vàlvula de retenció de bola DN 300 PN 10 Cos de fossa dúcti,l vàlvula d'alumini amb recobriment NBR. D 445 Longitud 700 Pes 220 kg	805.41000	€
BG212710	m	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	0.57000	€
BG22TF10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1.14000	€
BG22TP10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	2.82000	€
BG23ED10	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	4.70000	€
BG2A3E61	m	Canal PVC per a distribució elèctrica i adaptació de mecanismes, de 40x60 mm, d'1 tapa, amb 2 compartiments com a màxim	2.80000	€
BG2C20V0	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x600 mm	26.44000	€
BG3121C0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1,	7.53000	€
BG3121D0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	9.37000	€
BG312220	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 2 x 1.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1,	0.55000	€
BG312320	m	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	0.68000	€
BG312530	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 2.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1	1.20000	€
BG312540	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1.67000	€
BG312560	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	3.58000	€
BG312580	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 25 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1	8.08000	€
BG31Z550	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1.	2.76000	€
BG380A00	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2	1.49000	€
BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0.12000	€
BGW210GP	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PVC, de 100 mm d'alçària i 600 mm d'amplària	5.37000	€
BGW23000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0.19000	€
BGW2A200	u	Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària fins a 110 mm	0.31000	€
BGY210P1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de PVC de 600 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	14.17000	€

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BGY38000	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0.12000	€
BHV41210	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat i apantallat	0.65000	€
BJMBZ500	u	Ccabalímetre electromàgnetic de DN 450 marca ENDRESS HAUSER o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador.	3,058.24000	€
BJMZZ001	u	Mesurador de nitrats en continu marca Endress-Hauser, model ISEmax sensor CAS40D, o equivalent, mesura potenciomètrica en camp, ió selectiu, per tanc d'aireació, Sensor digital de cable fix amb protocol Memosens, compensació ions d'interferència, tapes de membrana substituïble. Homologació: Zona no classificada Versió: Immersion; pH elèctrode CPS11, sensor temperatura CTS1 ISE-slot 1: Nitrat Adaptació cable: Cable fix; maniguets 2 Longitud cable: 7 m	3,444.25000	€
BJMZZ004	u	Sensor d'Oxigen Dissolt marca Endress Hauser, model Oximax COS61D, o equivalent, òptic Aplicació: Aigua de xarxa, Aigua residual. Sensor digital, Tecnologia Memosens, capçal: G1 ´´, 3/4´´ NPT, revisió automàtic del sensor. Calibratge en Fàbrica Homologació: Zona no classificada Aplicació / Rang de mesura: Oxigen 0 ... 20 mg / l Connexió del Sensor: Cable integral; maniguets flexibles 3 Longitud de Cable: 7m	1,332.06000	€
BJMZZ005	u	Conjunt d'immersió per sensors marca Endress Hauser, model Flexdip CYA112, o equivalent, tub d'Immersió: Estàndard, Diàmetre 40mm, Longitud: PVC 1200mm, angle de connexió a sensor: PVC, 45º, adaptador del Sensor: G 1´´	64.61000	€
BJMZZ008	u	Transmissor de mesura marca Endress Hauser, model Liquiline CM448 o equivalent, Transmissor d'Anàlisi de Líquids Multiparamètric + Multicanal aplicable per a Control, pH / Redox, Conductivitat, Terbolesa, Oxigen (DO), Clor, SAC, Nitrats, Amoni. Sensors Digitals; tecnologia Memosens Navegador + Polsadors, Display Gràfic, Sensors + Mòduls endollables, Targeta SD, Data Logger, Relé alarma, Caixa amb Protecció IP66 + IP67 NEMA 4X Sensor pre-calibrat Homologació: Zona no classificada Senyal d'entrada: 8 Sensors Digitals Comunicacions: Digital D 2 Relés per neteja; límit, Alimentació: 100 ... 230V AC (50 / 60Hz), entrada de Cable: Mètrica, Set de Entrada de Cable: Inclòs AD> Idioma Operació: Espanyol	3,027.37000	€
BN43R400	u	Vàlvula de papallona d'eix central amb brides tipus Belgicast BV.05.2CB o equivalent DN 400 mm; PN 1.6 MPa amb reductor manual, cos en fosa dúctil GGG 40, revestiment mínim amb pintura epoxi de 150 micres, eix inox AISI 420, disc inox AISI 316 sobre junta EPDM, amb tots els seus accesoris i complements per al seu muntatge, completament instal·lada i provada.	898.82000	€
BNN2ZVEH	u	Sulzertador submergible Sulzer RW de gran eficiència per a aigües residuals, amb hèlix dinàmica d'alt rendiment i sistema d'auto-neteja d'àleps, capaç de proporcionar un cabal d'agitació de 0,265 m3 / sa 680 rpm en l'hèlix. Marca Sulzer, model RW4031-A40 / 8-EC-D05 * 10BC o equivalent, amb motor de 4 kW, tensió 400 V i 50 Hz. Motor estanc i encapsulat amb protecció de tipus IP 68, estator amb aïllament de classe F (H per models XRW 210 i XRW 300). Anell deflector de sòlids patentat per protegir la junta mecànica de possibles danys per l'entrada de materials sòlids i fibrosos. L'agitador disposa de protecció tèrmica per TCS amb sensor tèrmic en el bobinatge, protecció d'estanquitat per Sistema DI, amb sonda a la cambra d'oli i sistema de refrigeració per submergència (fins a 20 m). Els materials de l'agitador són: allotjament del motor a A-GJL-250, pintat, eix en 1.4021 (AISI 420), cargols exterior en 1.4401 (AISI 316) i hèlix en 1.4571 (AISI 316). Inclou junta mecànica en Carbur-silici i 10 m (H07RN-CSM) de cable per equip, tipus especial submergible en material CSM resistent a l'aigua residual. Inclòs sistema d'elevació i gir (Comprèn tub guia en acer galvanitzat i torn amb cable inox.) 60x60x4 h <7,5 mts.	3,283.07000	€
BNWM5U40	u	Part proporcional de junts i cargols per a vàlvules de papallona amb brides de DN 400 mm; PN 16	140.10000	€
BP434550	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 5e F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	0.32000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	0.64000	€
BR4U1K00	kg	Barreja de llavors per a gespa tipus rústica de baix manteniment de lleguminoses amb gramínies, segons NTJ 07N	3.37000	€
BZMATERI	x	Material d'equip electromecànic	0.81000	€
BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	0.81000	€

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
D0701641	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 250 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:6 i 5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	**Rend.: 1.000**					**60.57000** €
			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0150000	h	Manobre especialista	1.000	/R x	14.66000	=	14.66000	
				Subtotal:			14.66000	14.66000
Maquinària								
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0.700	/R x	1.39000	=	0.97300	
				Subtotal:			0.97300	0.97300
Materials								
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0.250	x	83.33000	=	20.83250	
B0310020	t	Sorra de pedrera per a morters	1.630	x	14.54000	=	23.70020	
B0111000	m3	Aigua	0.200	x	1.31000	=	0.26200	
				Subtotal:			44.79470	44.79470
			DESPESES AUXILIARS		1.00 %			0.14660
			COST DIRECTE					60.57430
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					**60.57430**
D07J1100	m3	Pasta de guix B1	**Rend.: 1.000**					**85.92000** €
			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0149000	h	Manobre guixaire	1.000	/R x	13.00000	=	13.00000	
				Subtotal:			13.00000	13.00000
Materials								
B0111000	m3	Aigua	0.600	x	1.31000	=	0.78600	
B0521100	kg	Guix de designació B1/20/2, segons la norma UNE-EN 13279-1	800.000	x	0.09000	=	72.00000	
				Subtotal:			72.78600	72.78600
			DESPESES AUXILIARS		1.00 %			0.13000
			COST DIRECTE					85.91600
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					**85.91600**
J0301	Unt	Turbo compressors	**Rend.: 1.000**					**73,276.27000** €
J10004	u	Indicador-transmissor de potencial redox	**Rend.: 1.000**					**853.54000** €
J10008	u	Transmissor de pressió	**Rend.: 1.000**					**299.01000** €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
SA1A002	m	Caixa metàl·lica per fixar sobre l'encofrat, amb dobl armadura d'espera	**Rend.: 1.000**	**36.73000** €
SCAGA008	unt	Col·lector d'aire d'acer galvanitzat alimentació de les bufants existents a nou col.lector bufanst noves - Tub d'acer galvanitzat DN400 (tram recte i T) - Tub d'acer galvanitzat DN250 (sortides Dn250 de col.lector D400) - Inclós tots els accessoris, unions, suports i tornilleria necessaris per la correcta instal·lacio.	**Rend.: 1.000**	**696.34000** €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	**E4401000**	m	Caixa metàl·lica per fixar sobre l'encofrat, amb doble armadura d'espera allotjada en el seu interior, de 12 mm de diàmetre. Inclòs instal·lació i neteja.	**Rend.: 1.000**	**37.49** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0140000	h	Manobre	0.050	/R x	12.04000	=	0.60200	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0.010	/R x	14.42000	=	0.14420	
					Subtotal:			0.74620	0.74620
Materials									
	SA1A002	m	Caixa metàl·lica per fixar sobre l'encofrat, amb dobl armadura d'espera	1.000	x	36.73000	=	36.73000	
					Subtotal:			36.73000	36.73000
			DESPESES AUXILIARS			1.50 %			0.01119
			COST DIRECTE						37.48739
			GASTOS INDIRECTOS			0.00 %			0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**37.48739**

P-2	**E4BP1112**	u	Ancoratge amb acer en barres corrugades de 12 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a una profunditat d'encastament de 30 cm, longitud de barra 1,30 m.	**Rend.: 1.000**	**6.91** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0121000	h	Oficial 1a	0.125	/R x	16.94000	=	2.11750	
	A0150000	h	Manobre especialista	0.160	/R x	14.66000	=	2.34560	
					Subtotal:			4.46310	4.46310
Maquinària									
	C200V000	h	Equip d'injecció manual de resines	0.125	/R x	1.27000	=	0.15875	
	C200F000	h	Màquina taladradora	0.160	/R x	2.77000	=	0.44320	
					Subtotal:			0.60195	0.60195
Materials									
	B0907200	kg	Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat per a ús estructural per a injectar	0.100	x	12.70000	=	1.27000	
	B0B2A000	kg	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1.000	x	0.51000	=	0.51000	
					Subtotal:			1.78000	1.78000
			DESPESES AUXILIARS			1.50 %			0.06695
			COST DIRECTE						6.91200
			GASTOS INDIRECTOS			0.00 %			0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**6.91200**

P-3	**E4D21B06**	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb plafó metàl·lic de 50x250 cm, per a murs de base curvilínia, encofrats a una cara, d'alçària <= 6 m	**Rend.: 0.673**	**24.38** €

				Unitats	Preu	Parcial	Import

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Ma d'obra								
	A0133000	h	Ajudant encofrador	0.550	/R x 12.87000	=	10.51783	
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0.500	/R x 14.42000	=	10.71322	
					Subtotal:		21.23105	21.23105
Materials								
	B0D81680	m2	Plafó metàl·lic de 50x250 cm per a 50 usos	1.071	x 0.95000	=	1.01745	
	B0D629A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	0.0101	x 17.97000	=	0.18150	
	B0DZP600	u	Part proporcional d'elements auxiliars per a plafons metàl·lics, de 50x250 cm	1.000	x 0.40000	=	0.40000	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0.080	x 1.73000	=	0.13840	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2.090	x 0.34000	=	0.71060	
	B0A31000	kg	Clau acer	0.1007	x 0.90000	=	0.09063	
	B0D625A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0.0101	x 7.49000	=	0.07565	
					Subtotal:		2.61423	2.61423
					DESPESES AUXILIARS	2.50 %		0.53078
					COST DIRECTE			24.37606
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**24.37606**

P-4 **E4D2Z001** m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb tauler de fusta de pi, per a base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist **Rend.: 0.799** **24.22 €**

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0133000	h	Ajudant encofrador	0.550	/R x 12.87000	=	8.85920	
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0.625	/R x 14.42000	=	11.27972	
					Subtotal:		20.13892	20.13892
Materials								
	B0A31000	kg	Clau acer	0.1501	x 0.90000	=	0.13509	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2.090	x 0.34000	=	0.71060	
	B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	0.001	x 163.90000	=	0.16390	
	B0D629A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	0.0101	x 17.97000	=	0.18150	
	B0D625A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0.0101	x 7.49000	=	0.07565	
	B0D71120	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	1.050	x 2.04000	=	2.14200	
	B0A14300	kg	Filferro recuit de diàmetre 3 mm	0.200	x 0.85000	=	0.17000	
					Subtotal:		3.57874	3.57874
					DESPESES AUXILIARS	2.50 %		0.50347
					COST DIRECTE			24.22113
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**24.22113**

PARTIDES D'OBRA

P-5 **E61BF411** m2 Paret per a tancament de gruix 20 cm amb bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x200 mm i densitat 500 kg/m3, per a revestir, col·locat amb morter per a ram de paleta (T) segons UNE-EN 998-2 **Rend.: 1.000** **32.43 €**

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0.370	/R x 16.42000	=	6.07540	
	A0140000	h	Manobre	0.185	/R x 12.04000	=	2.22740	
					Subtotal:		8.30280	8.30280
Materials								
	B0E816M1	u	Bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x200 mm i densitat 500 kg/m3, per a revestir	6.592	x 3.61000	=	23.79712	
	B07101T1	t	Morter per a ram de paleta, classe M 10 (10 N/mm2), en sacs, de designació (T) segons norma UNE-EN 998-2 , amb additiu retenidor d'aigua	0.0037	x 32.08000	=	0.11870	
					Subtotal:		23.91582	23.91582
					DESPESES AUXILIARS	2.50 %		0.20757
					COST DIRECTE			32.42619
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**32.42619**

P-6 **E7J1B23A** m Formació de junt de treball, en elements formigonats ´´in situ´´, amb perfil elastomèric d'ànima plana, de 150 mm d'amplària, col·locat a l'interior **Rend.: 1.000** **25.72 €**

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0.100	/R x 14.42000	=	1.44200	
	A0133000	h	Ajudant encofrador	0.050	/R x 12.87000	=	0.64350	
					Subtotal:		2.08550	2.08550
Materials								
	B7J10234	m	Perfil elastomèric d'ànima plana de 150 mm d'amplària per a junt de treball interior	1.050	x 22.48000	=	23.60400	
					Subtotal:		23.60400	23.60400
					DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.03128
					COST DIRECTE			25.72078
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**25.72078**

P-7 **E7J1B2AA** m Formació de junt de treball, en elements formigonats ´´in situ´´, amb junt tubular de pvc de 220 mm, col·locat a l'interior **Rend.: 1.000** **34.94 €**

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0.150	/R x 14.42000	=	2.16300	
	A0133000	h	Ajudant encofrador	0.075	/R x 12.87000	=	0.96525	
					Subtotal:		3.12825	3.12825

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	B7J102A4	m	Perfil elastomèric d'ànima plana de 250 mm d'amplària per a junt de treball interior	1.050	x 30.30000	=	31.81500	
					Subtotal:		31.81500	31.81500
					COST DIRECTE			34.94325
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**34.94325**

P-8	E7J5151A	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 15 mm d'amplària i 8 mm de fondària, amb massilla de silicona neutra monocomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica	**Rend.: 1.000**				**3.25** €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0127000	h	Oficial 1a col.locador	0.110	/R x 14.42000	=	1.58620	
					Subtotal:		1.58620	1.58620
Materials								
	B7JZ1010	dm3	Imprimació prèvia per a segellats de massilla de silicona neutra	0.0053	x 19.69000	=	0.10436	
	B7J50010	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent	0.1313	x 11.68000	=	1.53358	
					Subtotal:		1.63794	1.63794
					DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.02379
					COST DIRECTE			3.24793
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3.24793**

P-9	E7J5C4B2	m	Segellat de junts amb perfil hidroexpansiu de cautxú de secció 2x2 cm, col·locat amb adhesiu	**Rend.: 1.000**				**8.80** €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0127000	h	Oficial 1a col.locador	0.100	/R x 14.42000	=	1.44200	
	A0150000	h	Manobre especialista	0.350	/R x 14.66000	=	5.13100	
					Subtotal:		6.57300	6.57300
Materials								
	B7J204B0	m	Junt expansiu en contacte amb l'aigua, de cautxú, de secció 2x2 cm	1.050	x 1.98000	=	2.07900	
	B0911000	kg	Adhesiu d'aplicació a dues cares de cautxú sintètic	0.015	x 3.47000	=	0.05205	
					Subtotal:		2.13105	2.13105
					DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.09860
					COST DIRECTE			8.80265
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**8.80265**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-10	**E7J5C4HC**	m	Junta combinada tipus KAB conformada per una junta selladora de material PVC-P amb una tira de junta expansiva integrada. Totalment instal·lada.	**Rend.: 1.939**				**13.98** €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0150000	h	Manobre especialista	0.350	/R x 14.66000	=	2.64621	
	A0127000	h	Oficial 1a col.locador	0.100	/R x 14.42000	=	0.74368	
					Subtotal:		3.38989	3.38989
Materials								
	B7J204HC	m	Junta combinada, selladora i expansiva, de material PVC-P i una tira rodana de goma expansiva.	1.000	x 10.49000	=	10.49000	
	B0911000	kg	Adhesiu d'aplicació a dues cares de cautxú sintètic	0.015	x 3.47000	=	0.05205	
					Subtotal:		10.54205	10.54205
					DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.05085
					COST DIRECTE			13.98279
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**13.98279**

P-11	E8121112	m2	Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1	**Rend.: 1.000**				**4.18** €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0129000	h	Oficial 1a guixaire	0.130	/R x 16.42000	=	2.13460	
	A0149000	h	Manobre guixaire	0.065	/R x 13.00000	=	0.84500	
					Subtotal:		2.97960	2.97960
Materials								
	B0521200	kg	Guix de designació C6/20/2, segons la norma UNE-EN 13279-1	0.798	x 0.09000	=	0.07182	
					Subtotal:		0.07182	0.07182
	D07J1100	m3	Pasta de guix B1	0.0123	x 85.91600	=	1.05677	
					Subtotal:		1.12859	1.12859
					DESPESES AUXILIARS	2.50 %		0.07449
					COST DIRECTE			4.18268
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**4.18268**

P-12	E89000X	m2	Pintat de parament vertical de guix, amb pintura al aigua amb acabat llis, amb dues capes d'acabat	**Rend.: 1.000**				**3.94** €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0.100	/R x 16.42000	=	1.64200	
	A013D000	h	Ajudant pintor	0.010	/R x 14.47000	=	0.14470	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		1.78670	1.78670
Materials								
	B89ZR020	kg	Pintura acrílica, en fase aquosa	0.300	x 7.19000	=	2.15700	
					Subtotal:		2.15700	2.15700
					COST DIRECTE			3.94370
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3.94370**
P-13	**EB32U080**	m2	Reixa metal.lica d'acer inoxidable AISI316,per a forat de forma rectangular amb bastiment exterior amb platines d'acer inoxidable de 30x5 mm i lamel.les, fixada amb fixacions mecàniques	**Rend.: 1.000**				**136.22** €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013F000	h	Ajudant manyà	0.300	/R x 16.08000	=	4.82400	
	A012F000	h	Oficial 1a manyà	0.500	/R x 18.34000	=	9.17000	
					Subtotal:		13.99400	13.99400
Materials								
	BB32U240	m2	Reixa metal.lica d'acer inoxidable AISI316,per a forat de forma rectangular amb bastiment exterior amb platines d'acer inoxidable de 30x5 mm i lamel.les, fixada amb fixacions mecàniques	1.000	x 118.82000	=	118.82000	
	B0A62F90	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella	4.000	x 0.80000	=	3.20000	
					Subtotal:		122.02000	122.02000
					DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.20991
					COST DIRECTE			136.22391
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**136.22391**
P-14	**EDEZBEXT**	u	Subministrament i muntatge de bomba submergible de recirculació interna, marca Sulzer model XFP305M-CB2-PE750/6 o equivalent, cabal 1.490 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 75kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 90x140 mm, diàmetre de sortida 300 mm, velocitat impulsor 989 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 140 A, pot. consumida de xarxa 53 kW, pes 1.830 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 3000 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex	**Rend.: 1.000**				**24,480.29** €
				Unitats	Preu		Parcial	Import

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Ma d'obra								
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	4.000	/R x 14.90000	=	59.60000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	4.000	/R x 12.87000	=	51.48000	
					Subtotal:		111.08000	111.08000
Maquinària								
	C1503500	h	Camió grua de 5 t	1.000	/R x 36.70000	=	36.70000	
					Subtotal:		36.70000	36.70000
Materials								
	BDEZBEXT	u	Bomba submergible de recirculació interna, marca Sulzer model XFP305M-CB2-PE750/6 o equivalent, cabal 1.490 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 75kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 90x140 mm, diàmetre de sortida 300 mm, velocitat impulsor 989 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 140 A, pot. consumida de xarxa 53 kW, pes 1.830 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 3000 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex	1.000	x 24,328.6200	=	24,328.62000	
					Subtotal:		24,328.62000	24,328.62000
					DESPESES AUXILIARS	3.50 %		3.88780
					COST DIRECTE			24,480.28780
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**24,480.28780**
P-15	**EDEZBINT**	u	Subministrament i muntatge de bomba submergible de recirculació externa, marca Sulzer model XFP250J-CB2-PE220/6 o equivalent, cabal 763 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 22kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 120 mm, , diàmetre de sortida 250 mm, velocitat impulsor 980.9 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 42.7 A, pot. consumida de xarxa 19.9 kW, pes 860 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 250 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex	**Rend.: 1.000**				**13,039.35** €
				Unitats	Preu		Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Ma d'obra								
	A013M000	h	Ajudant muntador	6.000	/R x 12.87000	=	77.22000	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	6.000	/R x 14.90000	=	89.40000	
					Subtotal:		166.62000	166.62000
Maquinària								
	C1503500	h	Camió grua de 5 t	2.000	/R x 36.70000	=	73.40000	
					Subtotal:		73.40000	73.40000
Materials								
	BDEZBINT	u	Bomba submergible de recirculació interna, marca Sulzer model XFP250J-CB2-PE220/6 o equivalent, cabal 763 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 22kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 120 mm, , diàmetre de sortida 250 mm, velocitat impulsor 980.9 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 42.7 A, pot. consumida de xarxa 19.9 kW, pes 860 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 250. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex	1.000	x 12,793.5000	=	12,793.50000	
					Subtotal:		12,793.50000	12,793.50000
					DESPESES AUXILIARS	3.50 %		5.83170
					COST DIRECTE			13,039.35170
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**13,039.35170**

P-16 **EDEZZ003** u Subministrament i muntatge al fons del reactor biològic de 12 graelles de difussors marca XYLEM-SANITAIRE, model de Membrana WE de EPDM i 9´´ (380 cm² de superfície útil), o equivalent. Format per 1 graella de 140 difusors, 1 de graella de 160 difusors i 10 graelles de 153 difusors, amb un total de 1.830 difusors. Muntats sobre canonada de PVC de diàmetre nominal 110 mm, inclou maniguets de connexió, suports de fons i col·lectors de DN80-150 mm en PVC, brida de connexió a col.lector d'aireació, purga de condensats per cada parrilla, abraçadores i cargols. Inclou la grúa durant el muntatge i probes de funcionament de la parrilla de difusors.

Rend.: 1.000 **36,012.39** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	6.000	/R x 14.90000	=	89.40000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	6.000	/R x 12.87000	=	77.22000	
					Subtotal:		166.62000	166.62000
Maquinària								

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	C1503500	h	Camió grua de 5 t	5.000	/R x 36.70000	=	183.50000	
					Subtotal:		183.50000	183.50000
Materials								
	BDEZZ003	u	Sistema d'aireació format per 12 graelles de difussors marca XYLEM-SANITAIRE, model de Membrana WE de EPDM i 9´´ (380 cm² de superfície útil), o equivalent. Format per 1 graella de 140 difusors, 1 de graella de 160 difusors i 10 graelles de 153 difusors, amb un total de 1.830 difusors. Muntats sobre canonada de PVC de diàmetre nominal 110 mm, inclou maniguets de connexió, suports de fons i col·lectors de DN80-150 mm en PVC, brida de connexió a col.lector d'aireació, purga de condensats per cada parrilla, abraçadores i cargols. Inclou probes de funcionament de la parrilla de difusors.	1.000	x 35,656.4400	=	35,656.44000	
					Subtotal:		35,656.44000	35,656.44000
					DESPESES AUXILIARS	3.50 %		5.83170
					COST DIRECTE			36,012.39170
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**36,012.39170**

P-17 **EE51ET10M9FI** m2 Formació de conducte rectangular de llana mineral de vidre (MW), segons UNE-EN 14303, de gruix 40 mm, resistència tèrmica >= 1,25 m2.K/W, amb recobriment exterior de paper kraft alumini reforçat i recobriment interior de teixit de vidre negre ref. APTA_A1 de la serie Conductes Climaver d'ISOVER , muntat al sostre amb elements de fixació

Rend.: 1.000 **38.43** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013G000	h	Ajudant calefactor	0.320	/R x 14.45000	=	4.62400	
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0.320	/R x 16.97000	=	5.43040	
					Subtotal:		10.05440	10.05440
Materials								
	BEW5B000	u	Suport estàndard per a conducte rectangular llana aïllant, preu alt	0.500	x 3.91000	=	1.95500	
	BEY5B000	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a conducte rectangular de llana aïllant, de preu alt	1.000	x 0.21000	=	0.21000	
	BE51ET11M	m2	Panell rígid CLIMAVER A1 APTA de llana de vidre ISOVER amb excel·lent reacció al foc, ja que no contribueix a l'incendi en cap fase del mateix. Es un Pannell d'alta densitat, revestit per la cara exterior amb una làmina d'alumini reforçada amb paper kraft i malla de vidrio, que actúa com a barrera de vapor, per la cara interior amb teixit NETO de vidre reforçat de color negre de gran absorció acústica i resistència mecànica de 40 mm de gruix, llargària de 3,00 m i ampla de 1,21 m, Complint la norma UNE-EN 14303 ´´Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación´´, amb una conductivitat tèrmica de 0,032 a 0,039 W/(m·K), un coeficient d'absorció acústica, AW, ?w 0,90, classe de reacció al foc A1, clase d'estanquitat D, una resistència a la pressió de 800 PA, línies de marcat MTR i codi de designació MW-EN 14303-T5-MV1., ref. APTA_A1 de la serie	1.150	x 22.66000	=	26.05900	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Conductes Climaver d'ISOVER		
			Subtotal:	28.22400	28.22400
			DESPESES AUXILIARS 1.50 %		0.15082
			COST DIRECTE		38.42922
			GASTOS INDIRECTOS 0.00 %		0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**38.42922**
P-18	**EELEX011**	u	Confecció de butlleti (Certificat de la instal·lació) sellat pels Serveis d'Indùstria **Rend.: 1.000**	**152.46**	€
P-19	**EELEX021**	u	Inspeccions de les Administracions i entitats competents (OCA, ECA, etc), tases corresponents i gestió amb les mateixes. Totalment executat. **Rend.: 1.000**	**423.50**	€
P-20	**EELEX031**	u	Tramitació de projecte de la instal·lació d'electricitat realitzat per enginyeria, inclós taxes de serveis d'indústria i de les entitats col·laboradores de la administració, tal com proves i gestions necessàries. Totalment executat. **Rend.: 1.000**	**304.91**	€
P-21	**EF44Z002**	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN **Rend.: 0.597**	**6.50**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0.020	/R x	14.90000	=	0.49916	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0.020	/R x	12.87000	=	0.43116	
			Subtotal:					0.93032	0.93032
Materials									
	BF44Z002	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN	1.000	x	5.56000	=	5.56000	
			Subtotal:					5.56000	5.56000
			DESPESES AUXILIARS 1.50 %						0.01395
			COST DIRECTE						6.50427
			GASTOS INDIRECTOS 0.00 %						0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**6.50427**

P-22	**EFB1Z450**	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 450 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable **Rend.: 1.000**	**52.09**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0.052	/R x	14.90000	=	0.77480	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0.077	/R x	12.87000	=	0.99099	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Subtotal:	1.76579	1.76579
Maquinària					
	C200U530	h	Màquina de soldar PE tipus PT315 o equivalent 0.052 /R x 12.02000 =	0.62504	
	C131U560	h	Retroexcavadora mixta 0.0125 /R x 35.75000 =	0.44688	
			Subtotal:	1.07192	1.07192
Materials					
	BFB1Z450	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 450 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, segons la norma UNE-EN 12201-2, soldat 1.020 x 48.26000 =	49.22520	
			Subtotal:	49.22520	49.22520
			DESPESES AUXILIARS 1.50 %		0.02649
			COST DIRECTE		52.08940
			GASTOS INDIRECTOS 0.00 %		0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**52.08940**
P-23	**EFB1Z600**	m	Subministrametn i muntatge de tub de polietilè de designació PE 100, de 630 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable **Rend.: 1.000**	**101.20**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013M000	h	Ajudant muntador	0.077	/R x	12.87000	=	0.99099	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0.052	/R x	14.90000	=	0.77480	
			Subtotal:					1.76579	1.76579
Maquinària									
	C131U560	h	Retroexcavadora mixta	0.0125	/R x	35.75000	=	0.44688	
	C200U530	h	Màquina de soldar PE tipus PT315 o equivalent	0.052	/R x	12.02000	=	0.62504	
			Subtotal:					1.07192	1.07192
Materials									
	BFB1Z600	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 630 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, segons la norma UNE-EN 12201-2, soldat	1.020	x	96.41000	=	98.33820	
			Subtotal:					98.33820	98.33820
			DESPESES AUXILIARS 1.50 %						0.02649
			COST DIRECTE						101.20240
			GASTOS INDIRECTOS 0.00 %						0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**101.20240**

P-24	**EG21271J**	m	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 **Rend.: 1.000**	**1.91**	€

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.050	/R x 12.85000	=	0.64250	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.037	/R x 14.90000	=	0.55130	
					Subtotal:		1.19380	1.19380
Materials								
	BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1.000	x 0.12000	=	0.12000	
	BG212710	m	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	1.020	x 0.57000	=	0.58140	
					Subtotal:		0.70140	0.70140
				DESPESES AUXILIARS	1.50 %			0.01791
				COST DIRECTE				1.91311
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %			0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**1.91311**

P-25 **EG2A3E61** m Canal PVC per a distribució elèctrica i adaptació de mecanismes, de 40x60 mm, d'1 tapa, amb 2 compartiments com a màxim, muntada sobre paraments **Rend.: 1.000** **5.02** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.066	/R x 14.90000	=	0.98340	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.066	/R x 12.85000	=	0.84810	
					Subtotal:		1.83150	1.83150
Materials								
	BG2A3E61	m	Canal PVC per a distribució elèctrica i adaptació de mecanismes, de 40x60 mm, d'1 tapa, amb 2 compartiments com a màxim	1.020	x 2.80000	=	2.85600	
	BGW2A200	u	Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària fins a 110 mm	1.000	x 0.31000	=	0.31000	
					Subtotal:		3.16600	3.16600
				DESPESES AUXILIARS	1.50 %			0.02747
				COST DIRECTE				5.02497
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %			0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**5.02497**

P-26 **EG31Z654** m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. **Rend.: 1.000** **3.94** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.040	/R x 12.85000	=	0.51400	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.040	/R x 14.90000	=	0.59600	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		1.11000	1.11000
Materials								
	BG31Z550	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1.	1.020	x 2.76000	=	2.81520	
					Subtotal:		2.81520	2.81520
				DESPESES AUXILIARS	1.50 %			0.01665
				COST DIRECTE				3.94185
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %			0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**3.94185**

P-27 **EG380A07** m Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat en malla de connexió a terra **Rend.: 1.000** **8.58** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.200	/R x 14.90000	=	2.98000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.300	/R x 12.85000	=	3.85500	
					Subtotal:		6.83500	6.83500
Materials								
	BG380A00	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2	1.020	x 1.49000	=	1.51980	
	BGY38000	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1.000	x 0.12000	=	0.12000	
					Subtotal:		1.63980	1.63980
				DESPESES AUXILIARS	1.50 %			0.10253
				COST DIRECTE				8.57733
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %			0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**8.57733**

P-28 **EG4Z1001** U Sistema Control Reactor Biològic. **Rend.: 1.000** **5,464.03** €

Subministrament de Quadre de Control per la zona del
Nou Tractament Biològic, incloent:
1 Armari metàl·lic mural de 800x600x300mm, amb sistema de ventialció
1 Controlador programable Schneider M580 amb processador de 4MB, port USB i 3 ports Ethernet, SO Unity
1 Bastidors per muntatge X80 de 12 allotjaments amb Bus X i Bus Ethernet
1 Fonts d'alimentació de 20W
6 Mòduls de 16 entrades digitals 24VDC
2 Mòduls de 16 sortides digitals 24VDC
1 Mòdul de 8 entrades analògiques v/mA
1 Conjunt de borners de connexió per mòduls X80
1 Switch Industrial Ethernet amb ports d'adaptacio de FO multimode
1 Conjunt de interruptors automàtics per protecció dels
circuits de maniobra
1 Font d'alimentació 230/24Vdc per alimentacio de

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			sistema de I/O 1 Conjunt de borns de connexio de maniobra El quadre es lliura totalment mecanitzat i cablejat, inclosa la verificació a taller. Inclou proves FAT Inclou enginyeria de disseny i lliurament documentacio tècnica de detall, esquemes, llista de material, llista de connexions.		
P-29	**EG4Z1008**	U	Modificació i programació de sistema SCADA de gestió+control de l'EDAR de Reus: Desenvolupament de l'aplicació de control per el PLC Schneider M580 i integració al sistema de supervisió de planta, d'acord als requeriments indicats per l'ampliació de tractament biològic, contemplant: -Direcció del projecte i edició de especificacions funcionals -Disseny, Desenvolupament de la aplicació de PLC i proves FAT -Disseny, Desenvolupament de la aplicació de Supervisio Citect Scada i proves FAT -Configuració del equips de comunicació -Integració dels nous equips a la xarxa de comunicacions actual, configuració de canals, verificació de cobertures -Posada en marxa a planta i seguiment inicial -Documentació de la aplicació Per el desenvolupament de l'aplicació de PLC i Supervisió s'utilitzaran les eines Concept i VijeoCitect amb les seves funcions estàndard Tot inclòs, provat i funcionant.	**Rend.: 1.000**	**11,293.13 €**

P-30	**EHV41210**	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat i apantallat, muntat en canalització i connectat	**Rend.: 1.000**	**0.96 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013M000	h	Ajudant muntador	0.010	/R x	12.87000	=	0.12870	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0.010	/R x	14.90000	=	0.14900	
					Subtotal:			0.27770	0.27770
Materials									
	BHV41210	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat i apantallat	1.050	x	0.65000	=	0.68250	
					Subtotal:			0.68250	0.68250

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.00417
COST DIRECTE			0.96437
GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**0.96437**

P-31	**EMRB006**	Unt	Turbo compressors d'alta velocitat HST marca SULZER o equivalent, model HST20-6000-150. Inclou control actiu de rodaments magnètics, controls axials de vibracions actius, filtre d'entrada, vàlvula antirretorn, junta flexible de sortida i panell de control local. Inclòs tots accessoris necessaris: - Control actiu de rodaments magnètics AMB - Controls axials de vibració actius - Filtre d'entrada ITF - Vàlvula antiretorn BFB. Disseny especial per a baixes pèrdues de pressió. Sempre és necessari per evitar retorns des de la canonada. S'instal·larà després del difusor entre les brides. - Silenciador d'apagada BOS - Silenciador per minimitzar el soroll durant l'apagat del compressor. - Junta flexible de sortida OFJ. Per eliminar el risc de ruptura produït per forces superiors a 1500 N que vinguin de les canonades exteriors. Es connecta amb brides. - Con combinat difusor - Silenciador DCS - Silenciador combinat amb un con difusor d'alta rendiment que converteix la - Pressió dinàmica en estàtica. - Panell de control local LCU-FC Per al control de motors d'alta velocitat de turbo integrals - Silenciador de l'aire de refrigeració MCS - Silenciador per reduir el soroll de l'aire de sortida de la refrigeració. Inclou transport fins a lloc d'instal·lació, muntatge i proves de funcionament. Inclou treballs assitència en arrancada i formació personal de manteniment i operació.	**Rend.: 1.000**	**74,809.21 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012J000	h	Oficial 1a lampista	12.000	/R x	16.26000	=	195.12000	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	12.000	/R x	14.42000	=	173.04000	
	A013N000	h	Ajudant obra pública	12.000	/R x	14.05000	=	168.60000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	12.000	/R x	14.90000	=	178.80000	
					Subtotal:			715.56000	715.56000
Materials									
	J0301	Unt	Turbo compressors	1.000	x	73,276.2700	=	73,276.27000	
					Subtotal:			73,276.27000	73,276.27000
Altres									

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	T100001	u	Transport turbocompressors	1.000	x 806.65000	=	806.65000	
					Subtotal:		806.65000	806.65000
				DESPESES AUXILIARS	1.50 %			10.73340
				COST DIRECTE				74,809.21340
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %			0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**74,809.21340**

P-32 EP434550 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 5e F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal **Rend.: 1.000** **0.76** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0.015	/R x	14.90000	=	0.22350	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0.015	/R x	12.87000	=	0.19305	
					Subtotal:			0.41655	0.41655
Materials									
	BP434550	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 5e F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1.050	x	0.32000	=	0.33600	
					Subtotal:			0.33600	0.33600
				DESPESES AUXILIARS	1.50 %				0.00625
				COST DIRECTE					0.75880
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %				0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**0.75880**

P-33 EP434A50 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal **Rend.: 1.000** **1.09** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0.015	/R x	14.90000	=	0.22350	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0.015	/R x	12.87000	=	0.19305	
					Subtotal:			0.41655	0.41655
Materials									
	BP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1.050	x	0.64000	=	0.67200	
					Subtotal:			0.67200	0.67200

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				DESPESES AUXILIARS	1.50 %			0.00625
				COST DIRECTE				1.09480
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %			0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**1.09480**

P-34 ER71124K m2 Sembra de barreja de llavors per a gespa tipus rústica de baix manteniment de lleguminoses amb gramínies segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent la cobertura de la llavor amb sorra de riu rentada i el corronat posterior , i la primera sega **Rend.: 1.000** **2.85** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	0.055	/R x	22.59000	=	1.24245	
	A012P200	h	Oficial 2a jardiner	0.002	/R x	21.17000	=	0.04234	
	A013P000	h	Ajudant jardiner	0.053	/R x	20.05000	=	1.06265	
					Subtotal:			2.34744	2.34744
Maquinària									
	CRH13030	h	Tallagespa rotativa autopropulsada, de 66 a 90 cm d'amplària de treball	0.002	/R x	17.58000	=	0.03516	
					Subtotal:			0.03516	0.03516
Materials									
	B0315600	t	Sorra de riu rentada de 0,1 a 0,5 mm	0.010	x	32.80000	=	0.32800	
	BR4U1K00	kg	Barreja de llavors per a gespa tipus rústica de baix manteniment de lleguminoses amb gramínies, segons NTJ 07N	0.030	x	3.37000	=	0.10110	
					Subtotal:			0.42910	0.42910
				DESPESES AUXILIARS	1.50 %				0.03521
				COST DIRECTE					2.84691
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %				0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**2.84691**

P-35 FG22TF1K m Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada **Rend.: 1.000** **1.80** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.025	/R x	14.90000	=	0.37250	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.020	/R x	12.85000	=	0.25700	
					Subtotal:			0.62950	0.62950
Materials									
	BG22TF10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1.020	x	1.14000	=	1.16280	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			Subtotal:		1.16280	1.16280
			DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.00944
			COST DIRECTE			1.80174
			GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1.80174**

P-36 FG22TP1K m Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada **Rend.: 1.000** **3.77** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.042	/R x	14.90000	=	0.62580	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.020	/R x	12.85000	=	0.25700	
			Subtotal:					0.88280	0.88280
Materials									
	BG22TP10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1.020	x	2.82000	=	2.87640	
			Subtotal:					2.87640	2.87640
			DESPESES AUXILIARS		1.50 %				0.01324
			COST DIRECTE						3.77244
			GASTOS INDIRECTOS		0.00 %				0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**3.77244**

P-37 FHM1N001 u Desmuntatge de columna d'enllumenat, inclós enderroc de dau de formigó **Rend.: 1.000** **34.96** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.500	/R x	14.90000	=	7.45000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.500	/R x	12.85000	=	6.42500	
	A0140000	h	Manobre	0.500	/R x	12.04000	=	6.02000	
			Subtotal:					19.89500	19.89500
Maquinària									
	C1504R00	h	Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim	0.500	/R x	29.53000	=	14.76500	
			Subtotal:					14.76500	14.76500
			DESPESES AUXILIARS		1.50 %				0.29843
			COST DIRECTE						34.95843
			GASTOS INDIRECTOS		0.00 %				0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**34.95843**

PARTIDES D'OBRA

P-38 G214U020 m3 Enderroc d'estructures de qualsevol tipus, de formigó en massa o armat, amb mitjans mecànics o manuals, inclòs tall d'armadures, càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador **Rend.: 3.769** **31.48** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0112000	h	Cap de colla	0.200	/R x	17.94000	=	0.95198	
	A0121000	h	Oficial 1a	0.250	/R x	16.94000	=	1.12364	
	A0150000	h	Manobre especialista	2.000	/R x	14.66000	=	7.77925	
			Subtotal:					9.85487	9.85487
Maquinària									
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0.100	/R x	40.03000	=	1.06209	
	C200SU00	h	Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilenic	0.250	/R x	3.43000	=	0.22751	
	C110U040	h	Compressor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg	1.000	/R x	15.14000	=	4.01698	
	C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	1.000	/R x	58.94000	=	15.63810	
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	0.050	/R x	50.95000	=	0.67591	
			Subtotal:					21.62059	21.62059
			COST DIRECTE						31.47546
			GASTOS INDIRECTOS		0.00 %				0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**31.47546**

P-39 G219U010 m Demolició de vorades sense rigola de qualsevol tipus, amb mitjans mecànics o manuals, inclosa la base de formigó, càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador **Rend.: 28.000** **3.57** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0112000	h	Cap de colla	0.200	/R x	17.94000	=	0.12814	
	A0150000	h	Manobre especialista	2.000	/R x	14.66000	=	1.04714	
			Subtotal:					1.17528	1.17528
Maquinària									
	C110U015	h	Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	1.000	/R x	45.77000	=	1.63464	
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	0.100	/R x	35.87000	=	0.12811	
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	0.050	/R x	50.95000	=	0.09098	
	C110U040	h	Compressor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg	1.000	/R x	15.14000	=	0.54071	
			Subtotal:					2.39444	2.39444
			COST DIRECTE						3.56972
			GASTOS INDIRECTOS		0.00 %				0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**3.56972**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-40	**G219U040**	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**Rend.: 21.000**				**3.63 €**
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0112000	h	Cap de colla	0.200	/R x 17.94000	=	0.17086	
	A0150000	h	Manobre especialista	1.000	/R x 14.66000	=	0.69810	
					Subtotal:		0.86896	0.86896
Maquinària								
	C110U015	h	Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	1.000	/R x 45.77000	=	2.17952	
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	0.100	/R x 50.95000	=	0.24262	
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	0.200	/R x 35.87000	=	0.34162	
					Subtotal:		2.76376	2.76376
						COST DIRECTE		3.63272
						GASTOS INDIRECTOS	0.00 %	0.00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3.63272**
P-41	**G219U100**	m	Tall amb serra de disc de paviment de mescles bituminoses o formigó, de 20 cm a 30 cm de fondària	**Rend.: 8.000**				**4.24 €**
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0112000	h	Cap de colla	0.200	/R x 17.94000	=	0.44850	
	A0121000	h	Oficial 1a	1.000	/R x 16.94000	=	2.11750	
					Subtotal:		2.56600	2.56600
Maquinària								
	C110U075	h	Equip de màquina de serra de disc de diamant per a tallar	1.000	/R x 13.41000	=	1.67625	
					Subtotal:		1.67625	1.67625
						COST DIRECTE		4.24225
						GASTOS INDIRECTOS	0.00 %	0.00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**4.24225**
P-42	**G222U009**	m3	Excavació de rases, pous o fonaments, amb mitjans mecànics, a l'interior o exterior del reactor biològic, inclos càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**Rend.: 63.000**				**8.38 €**
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0150000	h	Manobre especialista	1.400	/R x 14.66000	=	0.32578	
	A0112000	h	Cap de colla	1.000	/R x 17.94000	=	0.28476	
	A0121000	h	Oficial 1a	5.800	/R x 16.94000	=	1.55956	
					Subtotal:		2.17010	2.17010
Maquinària								
	C131U016	h	Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent	2.000	/R x 106.09000	=	3.36794	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	3.000	/R x 40.03000	=	1.90619	
	C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	1.000	/R x 58.94000	=	0.93556	
					Subtotal:		6.20969	6.20969
						COST DIRECTE		8.37979
						GASTOS INDIRECTOS	0.00 %	0.00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**8.37979**
P-43	**G228LB0F**	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 2 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM	**Rend.: 1.000**				**5.03 €**
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Maquinària								
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0.072	/R x 41.06000	=	2.95632	
	C1335080	h	Corró vibratori autopropulsat, de 8 a 10 t	0.050	/R x 41.42000	=	2.07100	
					Subtotal:		5.02732	5.02732
						COST DIRECTE		5.02732
						GASTOS INDIRECTOS	0.00 %	0.00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**5.02732**
P-44	**G22DU200**	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**Rend.: 170.000**				**1.05 €**
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0112000	h	Cap de colla	0.500	/R x 17.94000	=	0.05276	
	A0121000	h	Oficial 1a	3.000	/R x 16.94000	=	0.29894	
	A0150000	h	Manobre especialista	3.000	/R x 14.66000	=	0.25871	
					Subtotal:		0.61041	0.61041
Maquinària								
	C200U001	h	Motoserra per a la tala d'arbres	3.000	/R x 2.42000	=	0.04271	
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	1.000	/R x 35.87000	=	0.21100	
	C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	0.200	/R x 54.61000	=	0.06425	
	C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	0.200	/R x 51.22000	=	0.06026	
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	0.200	/R x 50.95000	=	0.05994	
					Subtotal:		0.43816	0.43816

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				COST DIRECTE				1.04857
				GASTOS INDIRECTOS	0.00	%		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**1.04857**
P-45	**G315N003**	m3	Rebliment amb formigó HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat des de camió	**Rend.: 0.199**				**63.11** €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0140000	h	Manobre	0.250	/R x 12.04000	=	15.12563	
					Subtotal:		15.12563	15.12563
Materials								
	B064500C	m3	Formigó HM-20/P/40/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 40 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	1.020	x 46.82000	=	47.75640	
					Subtotal:		47.75640	47.75640
				DESPESES AUXILIARS	1.50	%		0.22688
				COST DIRECTE				63.10891
				GASTOS INDIRECTOS	0.00	%		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**63.10891**
P-46	**G3C515G2**	m3	Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat.	**Rend.: 1.672**				**61.74** €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0140000	h	Manobre	0.330	/R x 12.04000	=	2.37632	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0.200	/R x 14.42000	=	1.72488	
					Subtotal:		4.10120	4.10120
Maquinària								
	C1701100	h	Camió amb bomba de formigonar	0.110	/R x 117.33000	=	7.71908	
	C200D000	h	Vibrador d'agulla	0.2643	/R x 0.93000	=	0.14701	
					Subtotal:		7.86609	7.86609
Materials								
	B064300B	m3	Formigó HM-20/B/20/I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	1.035	x 48.03000	=	49.71105	
					Subtotal:		49.71105	49.71105
				DESPESES AUXILIARS	1.50	%		0.06152
				COST DIRECTE				61.73986
				GASTOS INDIRECTOS	0.00	%		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**61.73986**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-47	**G450A355**	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat.	**Rend.: 26.971**				**77.73** €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0132000	h	Peó	2.000	/R x 15.91000	=	1.17979	
	A0121000	h	Oficial 1a	2.000	/R x 16.94000	=	1.25616	
	A0112000	h	Cap de colla	1.000	/R x 17.94000	=	0.66516	
	A0133000	h	Ajudant encofrador	2.000	/R x 12.87000	=	0.95436	
					Subtotal:		4.05547	4.05547
Maquinària								
	C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	0.600	/R x 78.62000	=	1.74899	
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	1.200	/R x 13.55000	=	0.60287	
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	2.400	/R x 1.52000	=	0.13526	
					Subtotal:		2.48712	2.48712
Materials								
	B0653P22	m3	Formigó HA-30, consistència tova i granulat màxim 20 mm, classe d'expossició IV+Qb, a/c= 0.50, contingut ciment 350 kg/m3, inclòs transport a l'obra	1.000	x 71.19000	=	71.19000	
					Subtotal:		71.19000	71.19000
				COST DIRECTE				77.73259
				GASTOS INDIRECTOS	0.00	%		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**77.73259**
P-48	**G450A356**	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat	**Rend.: 34.600**				**78.43** €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0121000	h	Oficial 1a	3.000	/R x 16.94000	=	1.46879	
	A0133000	h	Ajudant encofrador	2.000	/R x 12.87000	=	0.74393	
	A0112000	h	Cap de colla	1.000	/R x 17.94000	=	0.51850	
	A0132000	h	Peó	2.000	/R x 15.91000	=	0.91965	
					Subtotal:		3.65087	3.65087
Maquinària								
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	1.200	/R x 5.36000	=	0.18590	
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	4.800	/R x 1.52000	=	0.21087	
	C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	1.200	/R x 78.62000	=	2.72671	
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	1.200	/R x 13.55000	=	0.46994	
					Subtotal:		3.59342	3.59342
Materials								
	B0653P22	m3	Formigó HA-30, consistència tova i granulat màxim 20 mm, classe d'expossició IV+Qb, a/c= 0.50, contingut ciment 350 kg/m3, inclòs transport a l'obra	1.000	x 71.19000	=	71.19000	
					Subtotal:		71.19000	71.19000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						COST DIRECTE		78.43429
						GASTOS INDIRECTOS	0.00 %	0.00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**78.43429**

P-49 G45RU520 m2 Reparació de superfícies escorstonades, amb segregacions, escantellades, erosions o zones amb desprendiments en paraments de formigó, amb morter tixotròpic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres, inclòs sanejat manual, repicat fins a 2 cm darrera l'armadura principal i amb un repicat màxim de 6 cm, amb aplicació de pont d'unió i passivat d'armadures **Rend.: 1.000** **110.67** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0140000	h	Manobre	0.500	/R x	12.04000	=	6.02000	
	A0121000	h	Oficial 1a	0.500	/R x	16.94000	=	8.47000	
						Subtotal:		14.49000	14.49000
Materials									
	B0717000	kg	Morter polimèric de ciment amb resines epoxi per a imprimació anticorrosiva i pont d'unió	1.200	x	4.47000	=	5.36400	
	B0715100	kg	Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres, tixotròpic i de retracció controlada per a reparació	135.000	x	0.67000	=	90.45000	
						Subtotal:		95.81400	95.81400
						DESPESES AUXILIARS	2.50 %		0.36225
						COST DIRECTE			110.66625
						GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**110.66625**

P-50 G4B0U020 kg Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat **Rend.: 359.731** **0.80** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0121000	h	Oficial 1a	2.673	/R x	16.94000	=	0.12587	
	A0112000	h	Cap de colla	0.243	/R x	17.94000	=	0.01212	
	A013U001	h	Ajudant	2.673	/R x	15.04000	=	0.11176	
						Subtotal:		0.24975	0.24975
Maquinària									
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0.189	/R x	32.50000	=	0.01708	
	C200U003	h	Cisalla elèctrica	0.675	/R x	1.87000	=	0.00351	
	C200U002	h	Màquina per a doblegar rodó d'acer	0.675	/R x	1.73000	=	0.00325	
						Subtotal:		0.02384	0.02384
Materials									
	B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	0.010	x	0.87000	=	0.00870	
	B0B2U002	kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1.050	x	0.49000	=	0.51450	
						Subtotal:		0.52320	0.52320

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						COST DIRECTE		0.79679
						GASTOS INDIRECTOS	0.00 %	0.00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**0.79679**

P-51 G4BP0004 unt Ancoratge amb barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre, incloent perforació, col·locació amb injectat continu amb morter de ciment o resina, en estructura de formigó, segons plànols **Rend.: 8.000** **12.24** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0130000	h	Manobre especialista	2.000	/R x	16.53000	=	4.13250	
	A0121000	h	Oficial 1a	1.000	/R x	16.94000	=	2.11750	
	A0112000	h	Cap de colla	0.200	/R x	17.94000	=	0.44850	
						Subtotal:		6.69850	6.69850
Maquinària									
	C110U060	h	Equip complet de perforació per ancoratge de perns	1.000	/R x	14.49000	=	1.81125	
	C181U010	h	Equip d'ancoratge i injecció per a perns	1.000	/R x	10.52000	=	1.31500	
						Subtotal:		3.12625	3.12625
Materials									
	B021U001	u	Material auxiliar de perforació	1.000	x	0.16000	=	0.16000	
	B0AAU101	u	Cartutx de resina per a empernatges	1.000	x	0.92000	=	0.92000	
	B0B2AU01	kg	Acer corrugat B 500 S elaborat a mida	2.160	x	0.57000	=	1.23120	
						Subtotal:		2.31120	2.31120
						DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.10048
						COST DIRECTE			12.23643
						GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**12.23643**

P-52 G4R11055 kg Estructura de soportació de l'entramat de tramex i les baranes d'acer inoxidable 304, amb perfils tipus UPN100, soldat a placa fixada mecànicament a mur, col·locat a l'obra amb soldadura. Inclou la placa de fixació de 150x150mm amb 4 tacs mecànics M10/200 **Rend.: 1.000** **3.88** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0125000	h	Oficial 1a soldador	0.020	/R x	14.66000	=	0.29320	
	A0135000	h	Ajudant soldador	0.020	/R x	17.61000	=	0.35220	
						Subtotal:		0.64540	0.64540
Maquinària									
	C200P000	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	0.020	/R x	2.38000	=	0.04760	
	CZ112000	h	Grup electrògen de 20 a 30 kVA	0.020	/R x	6.89000	=	0.13780	
						Subtotal:		0.18540	0.18540
Materials									
	B4R11051	kg	Acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), en perfils conformats tipus L, U, treballat a taller	1.000	x	3.03000	=	3.03000	
						Subtotal:		3.03000	3.03000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	2.50 %		0.01614
			COST DIRECTE			3.87694
			GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3.87694**

P-53 **G96516D9** m Vorada recta de peces de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de calçada C3 de 28x17 cm, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió T (R-5 MPa), segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó no estructural de 15 N/mm2 de resistència mínima a compressió i de 20 a 25 cm d'alçària, i rejuntada amb morter **Rend.: 1.000** **17.41** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0140000	h	Manobre	0.510	/R x	12.04000	=	6.14040	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0.240	/R x	14.42000	=	3.46080	
					Subtotal:			9.60120	9.60120
Materials									
	B96516D0	m	Vorada recta de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de calçada C3 de 28x17 cm, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió T (R-5 MPa), segons UNE-EN 1340	1.050	x	3.75000	=	3.93750	
	B0710250	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0.0032	x	23.81000	=	0.07619	
	B06NN14C	m3	Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió15 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, HNE-15/P/40	0.0792	x	46.09000	=	3.65033	
					Subtotal:			7.66402	7.66402
			DESPESES AUXILIARS		1.50 %				0.14402
			COST DIRECTE						17.40924
			GASTOS INDIRECTOS		0.00 %				0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**17.40924**

P-54 **G9H11751** t Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada **Rend.: 1.000** **45.17** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0.016	/R x	14.42000	=	0.23072	
	A0140000	h	Manobre	0.072	/R x	12.04000	=	0.86688	
					Subtotal:			1.09760	1.09760
Maquinària									
	C1709B00	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	0.008	/R x	43.55000	=	0.34840	
	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0.010	/R x	53.40000	=	0.53400	
	C170D0A0	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic	0.010	/R x	48.82000	=	0.48820	
					Subtotal:			1.37060	1.37060

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
Materials						
	B9H11751	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític	1.000 x 42.69000 =	42.69000	
				Subtotal:	42.69000	42.69000
			DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.01646
			COST DIRECTE			45.17466
			GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**45.17466**

P-55 **G9P10015** m2 Entramat de PRFV, de 20x20 mm de pas de malla, amb platines de 30 mm d'alçada, amb part proporcional de cèrcol, fixacions a estructura auxiliar de sosteniment, totalment acabat **Rend.: 1.000** **56.13** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0121000	h	Oficial 1a	0.500	/R x	16.94000	=	8.47000	
	A0150000	h	Manobre especialista	0.500	/R x	14.66000	=	7.33000	
					Subtotal:			15.80000	15.80000
Materials									
	B42Z0015	m2	Entramat de PRFV, de 20x20 mm de pas de malla, amb platines de 30 mm d'alçada	1.000	x	40.33000	=	40.33000	
					Subtotal:			40.33000	40.33000
			COST DIRECTE						56.13000
			GASTOS INDIRECTOS		0.00 %				0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**56.13000**

P-56 **GB131CEO0X** m Subministrament i col.locació de barana d'acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 10 cm, de 120 a 140 cm d'alçària, segons plànol 5.6F2, muntat sobre mur amb fixacions mecàniques o soldat a estructura de suportació de l'entramat de tramex **Rend.: 1.000** **74.64** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0.500	/R x	14.90000	=	7.45000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0.250	/R x	12.87000	=	3.21750	
					Subtotal:			10.66750	10.66750
Materials									
	B0A63H00	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	4.000	x	2.94000	=	11.76000	
	B4R12051	kg	Acer inoxidable austenític amb molibdè de designació 1.4401 (AISI 316), en rodons, tubs perfils conformats treballat a taller	15.000	x	3.47000	=	52.05000	
					Subtotal:			63.81000	63.81000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.16001
			COST DIRECTE			74.63751
			GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**74.63751**

P-57 GDDZS005 u Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra **Rend.: 1.000** **11.53** €

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0.300	/R x 14.42000 =	4.32600	
	A0140000	h	Manobre	0.300	/R x 12.04000 =	3.61200	
					Subtotal:	7.93800	7.93800
Materials							
	BDDZV001	u	Graó per a pou de registre de polipropilè de 250x350x250 mm i 3 kg de pes	1.000	x 2.93000 =	2.93000	
					Subtotal:	2.93000	2.93000
	D0701641	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 250 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:6 i 5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0.009	x 60.57430 =	0.54517	
					Subtotal:	3.47517	3.47517
			DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.11907	
			COST DIRECTE			11.53224	
			GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**11.53224**	

P-58 GDDZUV01 U Marc i tapa rectangularde 4 fulles de fosa ductil de dimensions 1700x900 mm clase d400 colocada **Rend.: 1.000** **344.66** €

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0.150	/R x 17.94000 =	2.69100	
	A0121000	h	Oficial 1a	1.000	/R x 16.94000 =	16.94000	
	A0150000	h	Manobre especialista	1.000	/R x 14.66000 =	14.66000	
					Subtotal:	34.29100	34.29100
Maquinària							
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0.200	/R x 32.50000 =	6.50000	
					Subtotal:	6.50000	6.50000
Materials							
	B071U005	M3	Morter de ciment de classe m-5 (5 n/mm2) segons la norma une 998-2	0.020	x 68.29000 =	1.36580	
					Subtotal:	1.36580	1.36580
Altres							
	BDDZUV01	U	Marc i tapa rectangularde 4 fulles de fosa ductil de 1700x900 mm clase d400	1.000	x 302.50000 =	302.50000	

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			Subtotal:		302.50000	302.50000
			COST DIRECTE			344.65680
			GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**344.65680**

P-59 GDK256F2 u Pericó de 38x38x55 cm, amb parets de 15 cm de gruix de formigó HM-20/P/20/I i solera de maó calat de 240x115x100 mm, sobre llit de sorra **Rend.: 1.000** **42.89** €

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0140000	h	Manobre	1.100	/R x 12.04000 =	13.24400	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	1.100	/R x 14.42000 =	15.86200	
					Subtotal:	29.10600	29.10600
Materials							
	B0312500	t	Sorra de pedrera de pedra granítica, de 0 a 3,5 mm	0.0133	x 16.30000 =	0.21679	
	B064300C	m3	Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	0.209	x 48.03000 =	10.03827	
	B0F1DHA1	u	Maó calat, de 240x115x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	15.0045	x 0.15000 =	2.25068	
	B0DF7G0A	u	Motlle metàl.lic per a encofrat de pericó d'enllumenat de 38x38x55 cm, per a 150 usos	1.007	x 0.84000 =	0.84588	
					Subtotal:	13.35162	13.35162
			DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.43659	
			COST DIRECTE			42.89421	
			GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**42.89421**	

P-60 GDKZ3154 u Bastiment i tapa per a pericó de serveis, de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locat amb morter **Rend.: 1.000** **20.68** €

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0140000	h	Manobre	0.315	/R x 12.04000 =	3.79260	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0.315	/R x 14.42000 =	4.54230	
					Subtotal:	8.33490	8.33490
Materials							
	B0710150	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0.0042	x 27.54000 =	0.11567	
	BDKZ3150	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes	1.000	x 12.10000 =	12.10000	
					Subtotal:	12.21567	12.21567
			DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.12502	
			COST DIRECTE			20.67559	
			GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**20.67559**	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	GF22ES40	u	Col·lector d'aire d'acer galvanitzat alimentació de les bufants existents a nou col.lector bufanst noves - Tub d'acer galvanitzat DN400 (tram recte i T) - Tub d'acer galvanitzat DN250 (sortides Dn250 de col.lector D400) - Inclós tots els accessoris, unions, suports i tornilleria necessaris per la correcta instal·lacio. - Totalment isntal·lada i provada.	**Rend.: 1.000**			**825.79**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012K000	h	Oficial 1a plomer	2.000	/R x	16.26000	=	32.52000	
	A0140000	h	Manobre	2.000	/R x	12.04000	=	24.08000	
					Subtotal:			56.60000	56.60000
Maquinària									
	C1503000	h	Camió grua	2.000	/R x	36.00000	=	72.00000	
					Subtotal:			72.00000	72.00000
Materials									
	SCAGA008	unt	Col·lector d'aire d'acer galvanitzat alimentació de les bufants existents a nou col.lector bufanst noves - Tub d'acer galvanitzat DN400 (tram recte i T) - Tub d'acer galvanitzat DN250 (sortides Dn250 de col.lector D400) - Inclós tots els accessoris, unions, suports i tornilleria necessaris per la correcta instal·lacio.	1.000	x	696.34000	=	696.34000	
					Subtotal:			696.34000	696.34000

DESPESES AUXILIARS	1.50	%	0.84900
COST DIRECTE			825.78900
GASTOS INDIRECTOS	0.00	%	0.00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**825.78900**

P-61	**GG23ED15**	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment	**Rend.: 1.000**			**6.42**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.052	/R x	14.90000	=	0.77480	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.050	/R x	12.85000	=	0.64250	
					Subtotal:			1.41730	1.41730
Materials									
	BGW23000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	1.000	x	0.19000	=	0.19000	
	BG23ED10	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	1.020	x	4.70000	=	4.79400	
					Subtotal:			4.98400	4.98400

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1.50 %	0.02126
COST DIRECTE		6.42256
GASTOS INDIRECTOS	0.00 %	0.00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**6.42256**

P-62	**GG2C2V12**	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x600 mm, amb 1 compartiment, muntada sobre suports horitzontals i/o vertical, inclos suplements, suports, connexions i accessoris	**Rend.: 1.000**			**51.16**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.107	/R x	12.85000	=	1.37495	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.215	/R x	14.90000	=	3.20350	
					Subtotal:			4.57845	4.57845
Materials									
	BGY210P1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de PVC de 600 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1.000	x	14.17000	=	14.17000	
	BGW210GP	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PVC, de 100 mm d'alçària i 600 mm d'amplària	1.000	x	5.37000	=	5.37000	
	BG2C20V0	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x600 mm	1.020	x	26.44000	=	26.96880	
					Subtotal:			46.50880	46.50880

DESPESES AUXILIARS	1.50	%	0.06868
COST DIRECTE			51.15593
GASTOS INDIRECTOS	0.00	%	0.00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**51.15593**

P-63	**GG3121C4**	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.	**Rend.: 1.000**			**10.22**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.090	/R x	14.90000	=	1.34100	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.090	/R x	12.85000	=	1.15650	
					Subtotal:			2.49750	2.49750
Materials									
	BG3121C0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1,	1.020	x	7.53000	=	7.68060	
					Subtotal:			7.68060	7.68060

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.03746
			COST DIRECTE			10.21556
			GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**10.21556**

P-64 GG3121D4 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub **Rend.: 1.000** **12.80** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.115	/R x	12.85000	=	1.47775	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.115	/R x	14.90000	=	1.71350	
					Subtotal:			3.19125	3.19125
Materials									
	BG3121D0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1.020	x	9.37000	=	9.55740	
					Subtotal:			9.55740	9.55740
			DESPESES AUXILIARS		1.50 %				0.04787
			COST DIRECTE						12.79652
			GASTOS INDIRECTOS		0.00 %				0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**12.79652**

P-65 GG312224 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 2 x 1.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. **Rend.: 1.000** **0.98** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.015	/R x	14.90000	=	0.22350	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.015	/R x	12.85000	=	0.19275	
					Subtotal:			0.41625	0.41625
Materials									
	BG312220	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 2 x 1.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1,	1.020	x	0.55000	=	0.56100	
					Subtotal:			0.56100	0.56100

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.00624
			COST DIRECTE			0.98349
			GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**0.98349**

P-66 GG312324 m 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 **Rend.: 1.000** **1.12** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.015	/R x	14.90000	=	0.22350	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.015	/R x	12.85000	=	0.19275	
					Subtotal:			0.41625	0.41625
Materials									
	BG312320	m	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	1.020	x	0.68000	=	0.69360	
					Subtotal:			0.69360	0.69360
			DESPESES AUXILIARS		1.50 %				0.00624
			COST DIRECTE						1.11609
			GASTOS INDIRECTOS		0.00 %				0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**1.11609**

P-67 GG312534 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 2.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. **Rend.: 1.000** **1.65** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.015	/R x	12.85000	=	0.19275	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.015	/R x	14.90000	=	0.22350	
					Subtotal:			0.41625	0.41625
Materials									
	BG312530	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 2.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1	1.020	x	1.20000	=	1.22400	
					Subtotal:			1.22400	1.22400

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.00624
			COST DIRECTE			1.64649
			GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1.64649**

P-68 **GG312544** m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub **Rend.: 1.000** **2.13** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.015	/R x	14.90000	=	0.22350	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.015	/R x	12.85000	=	0.19275	
					Subtotal:			0.41625	0.41625
Materials									
	BG312540	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1.020	x	1.67000	=	1.70340	
					Subtotal:			1.70340	1.70340
			DESPESES AUXILIARS			1.50 %			0.00624
			COST DIRECTE						2.12589
			GASTOS INDIRECTOS			0.00 %			0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**2.12589**

P-69 **GG312564** m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub **Rend.: 1.000** **4.78** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.040	/R x	12.85000	=	0.51400	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.040	/R x	14.90000	=	0.59600	
					Subtotal:			1.11000	1.11000
Materials									
	BG312560	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1.020	x	3.58000	=	3.65160	
					Subtotal:			3.65160	3.65160
			DESPESES AUXILIARS			1.50 %			0.01665
			COST DIRECTE						4.77825
			GASTOS INDIRECTOS			0.00 %			0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**4.77825**

P-70 **GG312584** m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 25 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira **Rend.: 1.000** **9.65** €

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0.050	/R x	14.90000	=	0.74500	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0.050	/R x	12.85000	=	0.64250	
					Subtotal:			1.38750	1.38750
Materials									
	BG312580	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 25 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1	1.020	x	8.08000	=	8.24160	
					Subtotal:			8.24160	8.24160
			DESPESES AUXILIARS			1.50 %			0.02081
			COST DIRECTE						9.64991
			GASTOS INDIRECTOS			0.00 %			0.00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**9.64991**

P-71 **GG810002** ut Suministre i muntatge de quadre all CCM-2 format per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació del proces del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A;amb allotjament suficient per a la instal·lació de 2 variador de freqüència de 75 kW,2 de 30 kW,; 6 conjunts per arrencada directa de fins 5.5 kW amb disjuntor magnetotèrmic i resta d'elements a instal.lar (cabalimetres, valvules amb actuador automàtic Auma, sensors. Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari.. **Rend.: 1.000** **12,549.27** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	AMUE0001	x	Muntatge d'equip elèctric.	2,968.990	/R x	0.81000	=	2,404.88190	
					Subtotal:			2,404.88190	2,404.88190
Maquinària									
	CTRE0001	x	Transport d'equip elèctric de fàbrica a obra.	523.940	/R x	0.81000	=	424.39140	
					Subtotal:			424.39140	424.39140
Materials									
	BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	12,000.000	x	0.81000	=	9,720.00000	
					Subtotal:			9,720.00000	9,720.00000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				COST DIRECTE			12,549.27330
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**12,549.27330**
P-72	**GG810004**	ut	Suministre i muntatge de quadre de distribució i control de motors al CCM-3 per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació de les turbosoplants d'aireació del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A. Inclou Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari..	**Rend.: 1.000**		**10,785.63**	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	AMUE0001	x	Muntatge d'equip elèctric.	2,263.650	/R x 0.81000 =	1,833.55650	
					Subtotal:	1,833.55650	1,833.55650
Maquinària							
	CTRE0001	x	Transport d'equip elèctric de fàbrica a obra.	399.470	/R x 0.81000 =	323.57070	
					Subtotal:	323.57070	323.57070
Materials							
	BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	10,652.470	x 0.81000 =	8,628.50070	
					Subtotal:	8,628.50070	8,628.50070
				COST DIRECTE			10,785.62790
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**10,785.62790**
P-73	**GG820001**	ut	Suministrament, instal·lació i posta en marxa de variador de freqüència de la marca Shcneider Electric model ATV650D75N4E o equivalent, de 75kW de potència, amb una intensitat nominal de 145A. Filtre CEM, protecció IP55, tensió nominal 380-480Vca, funció de seguretat STO, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus, 2 sortides analògiques, 3 sortides relé. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick.	**Rend.: 1.000**		**5,740.88**	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	AMUE0001	x	Muntatge d'equip elèctric.	212.630	/R x 0.81000 =	172.23030	
					Subtotal:	172.23030	172.23030
Maquinària							
	CTRE0001	x	Transport d'equip elèctric de fàbrica a obra.	141.750	/R x 0.81000 =	114.81750	
					Subtotal:	114.81750	114.81750
Materials							
	BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	6,733.130	x 0.81000 =	5,453.83530	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				Subtotal:		5,453.83530	5,453.83530
				COST DIRECTE			5,740.88310
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**5,740.88310**
P-74	**GG820005**	ut	Suministrament, instal·lació i posta en marxa de variador de freqüència de la marca Shcneider Electric model ATV650D30N4E o equivalent, de 30kW de potència, amb una intensitat nominal de 68A. Filtre CEM, protecció IP55, tensió nominal 380-480Vca, funció de seguretat STO, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus, 2 sortides analògiques, 3 sortides relé. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick.	**Rend.: 1.000**		**2,590.14**	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	AMUE0001	x	Muntatge d'equip elèctric.	159.890	/R x 0.81000 =	129.51090	
					Subtotal:	129.51090	129.51090
Maquinària							
	CTRE0001	x	Transport d'equip elèctric de fàbrica a obra.	95.930	/R x 0.81000 =	77.70330	
					Subtotal:	77.70330	77.70330
Materials							
	BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	2,941.880	x 0.81000 =	2,382.92280	
					Subtotal:	2,382.92280	2,382.92280
				COST DIRECTE			2,590.13700
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2,590.13700**
P-75	**GJMBZ500**	u	Subministrament i muntatge de cabalímetre electromàgnetic de DN 450 marca ENDRESS HAUSER o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador. Totalment instal·lat i provat.	**Rend.: 1.000**		**3,199.17**	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	5.000	/R x 14.90000 =	74.50000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	5.000	/R x 12.87000 =	64.35000	
					Subtotal:	138.85000	138.85000
Materials							
	BJMBZ500	u	Ccabalímetre electromàgnetic de DN 450 marca ENDRESS HAUSER o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i	1.000	x 3,058.24000 =	3,058.24000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
			digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador.				
				Subtotal:		3,058.24000	3,058.24000
				DESPESES AUXILIARS	1.50 %		2.08275
				COST DIRECTE			3,199.17275
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3,199.17275**
P-76	**GJMDRE01**	u	Indicador-transmissor de potencial redox marca Endress Hauser o similar.Inclòs accessoris necessaris. Totalment instal·lat i provat.	**Rend.: 1.000**			**1,057.21** €
			Segons ETP 11.08				
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013N000	h	Ajudant obra pública	2.000	/R x 14.05000 =	28.10000	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	1.000	/R x 14.42000 =	14.42000	
				Subtotal:		42.52000	42.52000
Materials							
	J10004	u	Indicador-transmissor de potencial redox	1.000	x 853.54000 =	853.54000	
				Subtotal:		853.54000	853.54000
Altres							
	T9SO02	u	Transport indicador-transmissor de potencial redox	1.000	x 160.51000 =	160.51000	
				Subtotal:		160.51000	160.51000
				DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.63780
				COST DIRECTE			1,057.20780
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,057.20780**
P-77	**GJMDTP01**	u	Transmissor de pressió marca Endress Hauser o similar.Inclòs accessoris necessaris. Totalment instal·lat i provat.	**Rend.: 1.000**			**480.04** €
			Segons ETP 11.01				
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	4.000	/R x 14.42000 =	57.68000	
	A013N000	h	Ajudant obra pública	2.000	/R x 14.05000 =	28.10000	
				Subtotal:		85.78000	85.78000
Materials							
	J10008	u	Transmissor de pressió	1.000	x 299.01000 =	299.01000	
				Subtotal:		299.01000	299.01000
Altres							
	T9SO05	u	Transport transmissor de pressió	1.000	x 93.96000 =	93.96000	
				Subtotal:		93.96000	93.96000

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				DESPESES AUXILIARS	1.50 %		1.28670
				COST DIRECTE			480.03670
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**480.03670**
P-78	**GJMZZ001**	u	Mesurador de nitrats i amoni en continu marca Endress-Hauser, model ISEmax sensor CAS40D, o equivalent, mesura potenciomètrica en camp, ió selectiu Sensor digital de cable fix amb protocol Memosens, compensació ions d'interferència, tapes de membrana substituïble. Homologació: Zona no classificada Versió: Immersion; pH elèctrode CPS11, sensor temperatura CTS1 ISE-slot 1: Nitrat Adaptació cable: Cable fix; maniguets 2 Longitud cable: 7 m Inclou set de muntatge mitjançant pertiga amb anclatje d'acer inoxidable	**Rend.: 1.000**			**3,528.81** €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	3.000	/R x 14.90000 =	44.70000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	3.000	/R x 12.87000 =	38.61000	
				Subtotal:		83.31000	83.31000
Materials							
	BJMZZ001	u	Mesurador de nitrats en continu marca Endress-Hauser, model ISEmax sensor CAS40D, o equivalent, mesura potenciomètrica en camp, ió selectiu, per tanc d'aireació, Sensor digital de cable fix amb protocol Memosens, compensació ions d'interferència, tapes de membrana substituïble. Homologació: Zona no classificada Versió: Immersion; pH elèctrode CPS11, sensor temperatura CTS1 ISE-slot 1: Nitrat Adaptació cable: Cable fix; maniguets 2 Longitud cable: 7 m	1.000	x 3,444.25000 =	3,444.25000	
				Subtotal:		3,444.25000	3,444.25000
				DESPESES AUXILIARS	1.50 %		1.24965
				COST DIRECTE			3,528.80965
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3,528.80965**
P-79	**GJMZZ004**	u	Sensor d'Oxigen Dissolt marca Endress Hauser, model Oximax COS61D, o equivalent, òptic Aplicació: Aigua de xarxa, Aigua residual. Sensor digital, Tecnologia Memosens, capçal: G1 ´´, 3/4´´ NPT, revisió automàtic del sensor. Calibratge en Fàbrica Homologació: Zona no classificada Aplicació / Rang de mesura: Oxigen 0 ... 20 mg / l Connexió del Sensor: Cable integral; maniguets flexibles 3 Longitud de Cable: 7m Inclou set de muntatge mitjançant pertiga amb	**Rend.: 1.000**			**1,416.62** €

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
			anclatje d'acer inoxidable						
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	3.000	/R x	14.90000	=	44.70000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	3.000	/R x	12.87000	=	38.61000	
					Subtotal:			83.31000	83.31000
Materials									
	BJMZZ004	u	Sensor d'Oxigen Dissolt marca Endress Hauser, model Oximax COS61D, o equivalent, òptic Aplicació: Aigua de xarxa, Aigua residual. Sensor digital, Tecnologia Memosens, capçal: G1 ´´, 3/4´´ NPT, revisió automàtic del sensor. Calibratge en Fàbrica Homologació: Zona no classificada Aplicació / Rang de mesura: Oxigen 0 ... 20 mg / l Connexió del Sensor: Cable integral; maniguets flexibles 3 Longitud de Cable: 7m	1.000	x	1,332.06000	=	1,332.06000	
					Subtotal:			1,332.06000	1,332.06000
					DESPESES AUXILIARS		1.50 %		1.24965
					COST DIRECTE				1,416.61965
					GASTOS INDIRECTOS		0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**1,416.61965**
P-80	**GJMZZ005**	u	Conjunt d'immersió per sensors marca Endress Hauser, model Flexdip CYA112, o equivalent, tub d'Immersió: Estàndard, Diàmetre 40mm, Longitud: PVC 1200mm, angle de connexió a sensor: PVC, 45º, adaptador del Sensor: G 1´´	**Rend.: 1.000**					**78.70 €**
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0.500	/R x	14.90000	=	7.45000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0.500	/R x	12.87000	=	6.43500	
					Subtotal:			13.88500	13.88500
Materials									
	BJMZZ005	u	Conjunt d'immersió per sensors marca Endress Hauser, model Flexdip CYA112, o equivalent, tub d'Immersió: Estàndard, Diàmetre 40mm, Longitud: PVC 1200mm, angle de connexió a sensor: PVC, 45º, adaptador del Sensor: G 1´´	1.000	x	64.61000	=	64.61000	
					Subtotal:			64.61000	64.61000
					DESPESES AUXILIARS		1.50 %		0.20828
					COST DIRECTE				78.70328
					GASTOS INDIRECTOS		0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**78.70328**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
P-81	**GJMZZ008**	u	Transmissor de mesura marca Endress Hauser, model Liquiline CM448 o equivalent, Transmissor d'Anàlisi de Líquids Multiparamètric + Multicanal aplicable per a Control, pH / Redox, Conductivitat, Terbolesa, Oxigen (DO), Clor, SAC, Nitrats, Amoni. Sensors Digitals; tecnologia Memosens Navegador + Polsadors, Display Gràfic, Sensors + Mòduls endollables, Targeta SD, Data Logger, Relé alarma, Caixa amb Protecció IP66 + IP67 NEMA 4X Sensor pre-calibrat Homologació: Zona no classificada Senyal d'entrada: 8 Sensors Digitals Comunicacions: Digital D 2 Relés per neteja; límit, Alimentació: 100 ... 230V AC (50 / 60Hz), entrada de Cable: Mètrica, Set de Entrada de Cable: Inclòs AD> Idioma Operació: Espanyol	**Rend.: 1.000**					**3,111.93 €**
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	3.000	/R x	14.90000	=	44.70000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	3.000	/R x	12.87000	=	38.61000	
					Subtotal:			83.31000	83.31000
Materials									
	BJMZZ008	u	Transmissor de mesura marca Endress Hauser, model Liquiline CM448 o equivalent, Transmissor d'Anàlisi de Líquids Multiparamètric + Multicanal aplicable per a Control, pH / Redox, Conductivitat, Terbolesa, Oxigen (DO), Clor, SAC, Nitrats, Amoni. Sensors Digitals; tecnologia Memosens Navegador + Polsadors, Display Gràfic, Sensors + Mòduls endollables, Targeta SD, Data Logger, Relé alarma, Caixa amb Protecció IP66 + IP67 NEMA 4X Sensor pre-calibrat Homologació: Zona no classificada Senyal d'entrada: 8 Sensors Digitals Comunicacions: Digital D 2 Relés per neteja; límit, Alimentació: 100 ... 230V AC (50 / 60Hz), entrada de Cable: Mètrica, Set de Entrada de Cable: Inclòs AD> Idioma Operació: Espanyol	1.000	x	3,027.37000	=	3,027.37000	
					Subtotal:			3,027.37000	3,027.37000
					DESPESES AUXILIARS		1.50 %		1.24965
					COST DIRECTE				3,111.92965
					GASTOS INDIRECTOS		0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**3,111.92965**
P-82	**GNN2ZVEH**	u	Agitador submergible de gran eficiència per a aigües residuals, amb hèlix dinàmica d'alt rendiment i sistema d'auto-neteja d'àleps, capaç de proporcionar un cabal d'agitació de 0,265 m3 / sa 680 rpm en l'hèlix. Marca Sulzer, model RW4031-A40 / 8-EC-D05 * 10BC o equivalent, amb motor de 4 kW, tensió 400 V i 50 Hz. Motor estanc i encapsulat amb protecció de tipus IP 68, estator amb aïllament de classe F (H per models XRW 210 i XRW 300). Anell deflector de sòlids patentat per protegir la junta mecànica de possibles danys per l'entrada de materials sòlids i fibrosos. L'agitador disposa de protecció tèrmica per TCS amb sensor tèrmic en el bobinatge, protecció	**Rend.: 1.000**					**3,417.78 €**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
			d'estanquitat per Sistema DI, amb sonda a la cambra d'oli i sistema de refrigeració per submergència (fins a 20 m). Els materials de l'agitador són: allotjament del motor a A-GJL-250, pintat, eix en 1.4021 (AISI 420), cargols exterior en 1.4401 (AISI 316) i hèlix en 1.4571 (AISI 316). Inclou junta mecànica en Carbur-silici i 10 m (H07RN-CSM) de cable per equip, tipus especial submergible en material CSM resistent a l'aigua residual. Inclòs sistema d'elevació i gir (Comprèn tub guia en acer galvanitzat i torn amb cable inox.) 60x60x4 h <7,5 mts.				
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0140000	h	Manobre	4.000	/R x	12.04000 =	48.16000	
	A0121000	h	Oficial 1a	4.000	/R x	16.94000 =	67.76000	
					Subtotal:		115.92000	115.92000
Maquinària								
	C1503300	h	Camió grua de 3 t	0.500	/R x	34.10000 =	17.05000	
					Subtotal:		17.05000	17.05000
Materials								
	BNN2ZVEH	u	Sulzertador submergible Sulzer RW de gran eficiència per a aigües residuals, amb hèlix dinàmica d'alt rendiment i sistema d'auto-neteja d'àleps, capaç de proporcionar un cabal d'agitació de 0,265 m3 / sa 680 rpm en l'hèlix. Marca Sulzer, model RW4031-A40 / 8-EC-D05 * 10BC o equivalent, amb motor de 4 kW, tensió 400 V i 50 Hz. Motor estanc i encapsulat amb protecció de tipus IP 68, estator amb aïllament de classe F (H per models XRW 210 i XRW 300). Anell deflector de sòlids patentat per protegir la junta mecànica de possibles danys per l'entrada de materials sòlids i fibrosos. L'agitador disposa de protecció tèrmica per TCS amb sensor tèrmic en el bobinatge, protecció d'estanquitat per Sistema DI, amb sonda a la cambra d'oli i sistema de refrigeració per submergència (fins a 20 m). Els materials de l'agitador són: allotjament del motor a A-GJL-250, pintat, eix en 1.4021 (AISI 420), cargols exterior en 1.4401 (AISI 316) i hèlix en 1.4571 (AISI 316). Inclou junta mecànica en Carbur-silici i 10 m (H07RN-CSM) de cable per equip, tipus especial submergible en material CSM resistent a l'aigua residual. Inclòs sistema d'elevació i gir (Comprèn tub guia en acer galvanitzat i torn amb cable inox.) 60x60x4 h <7,5 mts.	1.000	x	3,283.07000 =	3,283.07000	
					Subtotal:		3,283.07000	3,283.07000
					DESPESES AUXILIARS	1.50 %		1.73880
					COST DIRECTE			3,417.77880
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3,417.77880**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-83	**GR3P1C16**	m3	Estesa de terra vegetal procedent de l'obra, amb motoanivelladora petita	**Rend.: 1.000**				**2.39** €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	0.004	/R x	22.59000 =	0.09036	
					Subtotal:		0.09036	0.09036
Maquinària								
	C1331100	h	Motoanivelladora petita	0.050	/R x	45.94000 =	2.29700	
					Subtotal:		2.29700	2.29700
					DESPESES AUXILIARS	1.50 %		0.00136
					COST DIRECTE			2.38872
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2.38872**
P-84	**GS5AR400**	u	Subministrament i instal·lació de vàlvula de papallona d'eix central amb brides tipus Belgicast BV.05.2CB o equivalent DN 400 mm; PN 1.6 MPa amb reductor manual, cos en fosa dúctil GGG 40, revestiment mínim amb pintura epoxi de 150 micres, eix inox AISI 420, disc inox AISI 316 sobre junta EPDM, amb tots els seus accesoris i complements per al seu muntatge, completament instal·lada i provada.	**Rend.: 1.000**				**1,184.91** €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0121000	h	Oficial 1a	2.400	/R x	16.94000 =	38.35472	
	A013U001	h	Ajudant	2.400	/R x	15.04000 =	34.05283	
					Subtotal:		72.40755	72.40755
Maquinària								
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	2.400	/R x	32.50000 =	73.58491	
					Subtotal:		73.58491	73.58491
Materials								
	BN43R400	u	Vàlvula de papallona d'eix central amb brides tipus Belgicast BV.05.2CB o equivalent DN 400 mm; PN 1.6 MPa amb reductor manual, cos en fosa dúctil GGG 40, revestiment mínim amb pintura epoxi de 150 micres, eix inox AISI 420, disc inox AISI 316 sobre junta EPDM, amb tots els seus accesoris i complements per al seu muntatge, completament instal·lada i provada.	1.000	x	898.82000 =	898.82000	
	BNWM5U40	u	Part proporcional de junts i cargols per a vàlvules de papallona amb brides de DN 400 mm; PN 16	1.000	x	140.10000 =	140.10000	
					Subtotal:		1,038.92000	1,038.92000
					COST DIRECTE			1,184.91246
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,184.91246**
P-85	**KK2Y000**	u	Desmuntatge de soplant existent en la planta, inclòs calderia, càrrega sobre camió i transport fins a gestor autoritzat.	**Rend.: 1.000**				**151.72** €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0140000	h	Manobre	2.000	/R x 12.04000	=	24.08000	
	A012K000	h	Oficial 1a plomer	2.000	/R x 16.26000	=	32.52000	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	2.000	/R x 14.42000	=	28.84000	
					Subtotal:		85.44000	85.44000
Maquinària								
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	2.000	/R x 32.50000	=	65.00000	
					Subtotal:		65.00000	65.00000
					DESPESES AUXILIARS	1.50 %		1.28160
					COST DIRECTE			151.72160
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**151.72160**

P-86 **O1CEN250** u Subministrament i muntatge de cabalímetre electromàgnetic de DN 250 marca ENDRESS HAUSER Promag w400 o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador. Totalment instal·lat i provat. **Rend.: 1.235** **2,466.84** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	AMUNTATG	x	Muntatge d'equips electromecànics	319.760	/R x 0.81000	=	209.72113	
					Subtotal:		209.72113	209.72113
Maquinària								
	CTRANSP	x	Transport d'equip electromecànic de fàbrica a obra	479.640	/R x 0.81000	=	314.58170	
					Subtotal:		314.58170	314.58170
Materials								
	BZMATERI	x	Material d'equip electromecànic	2,398.200	x 0.81000	=	1,942.54200	
					Subtotal:		1,942.54200	1,942.54200
					COST DIRECTE			2,466.84483
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2,466.84483**

P-87 **O1CZ5030** u Subministrament i col·locació de mesurador màssic de cabal per dispersió tèrmica FCI per a aire de la marca Iberfluid o equivalent, Model ST50, d'acer inoxidable AISI 316L, camp de mesura de 50 a 2100 Nm3/h d'aire (en conducció de 250 mm de diàmetre), pressió màxima 10BarG, alimentació 12 a 36 Vdc (2fils) i protecció IP65.- Totalment instal·lat i provat. **Rend.: 1.235** **1,298.85** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	AMUNTATG	x	Muntatge d'equips electromecànics	168.360	/R x 0.81000	=	110.42235	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		110.42235	110.42235
Maquinària								
	CTRANSP	x	Transport d'equip electromecànic de fàbrica a obra	252.540	/R x 0.81000	=	165.63352	
					Subtotal:		165.63352	165.63352
Materials								
	BZMATERI	x	Material d'equip electromecànic	1,262.710	x 0.81000	=	1,022.79510	
					Subtotal:		1,022.79510	1,022.79510
					COST DIRECTE			1,298.85097
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,298.85097**

P-88 **OF4A1300** u Subministre i col.locació de tub passamur de 300mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra. **Rend.: 1.000** **530.40** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0125000	h	Oficial 1a soldador	0.900	/R x 14.66000	=	13.19400	
					Subtotal:		13.19400	13.19400
Maquinària								
	CF211210	h	Equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	1.000	/R x 206.05000	=	206.05000	
	C200P000	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	0.900	/R x 2.38000	=	2.14200	
					Subtotal:		208.19200	208.19200
Materials								
	BF4A1300	u	Carret passamurs de DN 300, PN 10 i fins a 1000 mm de longitud, amb brides planes als extrems, inclosa part proporcional de cargols	1.000	x 309.01000	=	309.01000	
					Subtotal:		309.01000	309.01000
					COST DIRECTE			530.39600
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**530.39600**

P-89 **OF4A1450** u Subministre i col.locació de tub passamur de 600mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra. **Rend.: 1.000** **1,452.13** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0125000	h	Oficial 1a soldador	0.900	/R x 14.66000	=	13.19400	
					Subtotal:		13.19400	13.19400
Maquinària								
	C200P000	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	0.700	/R x 2.38000	=	1.66600	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	CF211210	h	Equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	1.000	/R x 206.05000	=	206.05000	
					Subtotal:		207.71600	207.71600
Materials								
	BF4A1450	u	Carret passamurs de DN 24" PN 10 i 1000 mm de longitud, amb brides planes als extrems, inclosa part proporcional de cargols	1.000	x 1,231.22000	=	1,231.22000	
					Subtotal:		1,231.22000	1,231.22000
					COST DIRECTE			1,452.13000
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,452.13000**

P-90 OK1AV025 u Subministre i col.locació de tub passamur de 250mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra. **Rend.: 1.000** **351.22** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0121000	h	Oficial 1a	0.500	/R x 16.94000	=	8.47000	
	A0130000	h	Manobre especialista	1.000	/R x 16.53000	=	16.53000	
					Subtotal:		25.00000	25.00000
Maquinària								
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0.150	/R x 32.50000	=	4.87500	
					Subtotal:		4.87500	4.87500
Materials								
	BF1DC025	u	Carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 250mm, per a pressió nominal de 10 bar, fabricat amb virolles d'acer inoxidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	1.000	x 321.34000	=	321.34000	
					Subtotal:		321.34000	321.34000
					COST DIRECTE			351.21500
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**351.21500**

P-91 OK1AV030 u Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 300mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virollller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni. **Rend.: 0.273** **435.91** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0121000	h	Oficial 1a	0.200	/R x 16.94000	=	12.41026	
					Subtotal:		12.41026	12.41026
Maquinària								
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0.150	/R x 32.50000	=	17.85714	
					Subtotal:		17.85714	17.85714

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	BF1DC030	u	Carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 300mm, per a pressió nominal de 10 bar, fabricat amb virolles d'acer inoxidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	1.000	x 405.64000	=	405.64000	
					Subtotal:		405.64000	405.64000
					COST DIRECTE			435.90740
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**435.90740**

P-92 OK1AV040 u Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 400mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virollller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni. **Rend.: 1.000** **661.66** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0121000	h	Oficial 1a	0.500	/R x 16.94000	=	8.47000	
	A0130000	h	Manobre especialista	1.000	/R x 16.53000	=	16.53000	
					Subtotal:		25.00000	25.00000
Maquinària								
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0.150	/R x 32.50000	=	4.87500	
					Subtotal:		4.87500	4.87500
Materials								
	BF1DC040	u	Carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 400mm, per a pressió nominal de 10 bar, fabricat amb virolles d'acer inoxidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	1.000	x 631.78000	=	631.78000	
					Subtotal:		631.78000	631.78000
					COST DIRECTE			661.65500
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**661.65500**

P-93 OK1AV045 u Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 450mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virollller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni. **Rend.: 1.000** **816.59** €

				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0121000	h	Oficial 1a	0.500	/R x 16.94000	=	8.47000	
	A0130000	h	Manobre especialista	1.000	/R x 16.53000	=	16.53000	
					Subtotal:		25.00000	25.00000
Maquinària								
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0.150	/R x 32.50000	=	4.87500	
					Subtotal:		4.87500	4.87500
Materials								
	BF1DC045	u	Carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 450mm, per a pressió nominal de 10 bar, fabricat amb virolles d'acer inoxidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	1.000	x 786.71000	=	786.71000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		786.71000	786.71000
				COST DIRECTE				816.58500
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %			0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**816.58500**

	OK1V1VC08	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de comporta de fossa dúctil DN 250. Unió mitjançant brides. PN 16. Distancia entre brides llarga (DN + 200 mm). Segons a les normes Internacionals ISO 7259 - 1988 i Europea UNE EN 1074. Pes 110 Kg.	**Rend.: 1.000**			**781.88**	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0133000	h	Ajudant encofrador	2.000	/R x 12.87000	=	25.74000	
	A0112000	h	Cap de colla	0.200	/R x 17.94000	=	3.58800	
	A0121000	h	Oficial 1a	1.000	/R x 16.94000	=	16.94000	
					Subtotal:		46.26800	46.26800
Maquinària								
	C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	0.100	/R x 30.41000	=	3.04100	
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0.100	/R x 42.36000	=	4.23600	
					Subtotal:		7.27700	7.27700
Materials								
	BFV1C008	u	Vàlvula de comporta de fossa dúctil DN 250. Unió mitjançant brides. PN 16. Distancia entre brides llarga (DN + 200 mm). Segons a les normes Internacionals ISO 7259 - 1988 i Europea UNE EN 1074. Pes 110 Kg.	1.000	x 728.33000	=	728.33000	
					Subtotal:		728.33000	728.33000
				COST DIRECTE				781.87500
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %			0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**781.87500**

P-94	OK1V2VR22	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil amb junt automàtic. DN 250. PN 16.Disc GGG-40, connexió Brides, inclou reductor manual GS o similar	**Rend.: 0.326**			**672.64**	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0112000	h	Cap de colla	0.200	/R x 17.94000	=	11.00613	
	A0121000	h	Oficial 1a	1.000	/R x 16.94000	=	51.96319	
	A0133000	h	Ajudant encofrador	1.000	/R x 12.87000	=	39.47853	
					Subtotal:		102.44785	102.44785
Maquinària								
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0.200	/R x 42.36000	=	25.98773	
					Subtotal:		25.98773	25.98773
Materials								
	BFV2BR125	u	Reductor Gs Auma DN 250, PN 16. Tipus corona / eix sense fi. Material carter GG 25, material corona GGG-60. Indicador de posició. Protecció antihumitat IP 68-3. Límits mecànics	1.000	x 337.59000	=	337.59000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BFV2AMD01	u	Vàlvula de papallona DN 250 - PN 10/16, disc GGG-40, de cos FD GGG-40, amb connexió brides, eix AISI 420, elastòmer EPDM, revestiment Epoxy, muntatge s/ISO 5752 sèrie 20 i proves s/ISO 5208-EN 1074.	1.000	x 206.61000	=	206.61000	
					Subtotal:		544.20000	544.20000
				COST DIRECTE				672.63558
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %			0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**672.63558**

P-95	OK1V2VR31	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA. Accionament servomotor 4-20 mA. DN 250. PN 10.Disc Inox., connexió Brides.	**Rend.: 0.377**			**2,123.65**	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0133000	h	Ajudant encofrador	1.000	/R x 12.87000	=	34.13793	
	A0121000	h	Oficial 1a	1.000	/R x 16.94000	=	44.93369	
	A0112000	h	Cap de colla	0.200	/R x 17.94000	=	9.51724	
					Subtotal:		88.58886	88.58886
Maquinària								
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0.200	/R x 42.36000	=	22.47215	
					Subtotal:		22.47215	22.47215
Materials								
	BFV2BM125	U	Motor multivoltes (ON-OFF/90º) tipus SA. DN 250, PN 16. Tensió de freqüència 220/380/400/415/500 50 Hz / 60 Hz. Protecció d'antihumitat IP-67. Calefacció, termòstat en el desvant. Acoblat amb reductor manual tipus GS	1.000	x 1,682.45000	=	1,682.45000	
	BFV2AMD02	u	Vàlvula de papallona DN 250 - PN 10/16, disc INOX Aisi 316, de cos FD GGG-40, amb connexió brides, eix AISI 420, elastòmer EPDM, revestiment Epoxy, muntatge s/ISO 5752 sèrie 20 i proves s/ISO 5208-EN 1074.	1.000	x 330.14000	=	330.14000	
					Subtotal:		2,012.59000	2,012.59000
				COST DIRECTE				2,123.65101
				GASTOS INDIRECTOS	0.00 %			0.00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**2,123.65101**

P-96	OK1V2VR51	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA - Accionament servomotor 4-20 mA. PN10 trabajo o similar. DN 350. PN 10-16.Disc Inox., connexió Brides.	**Rend.: 0.377**			**2,544.51**	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0121000	h	Oficial 1a	1.000	/R x 16.94000	=	44.93369	
	A0133000	h	Ajudant encofrador	1.000	/R x 12.87000	=	34.13793	
	A0112000	h	Cap de colla	0.200	/R x 17.94000	=	9.51724	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		88.58886	88.58886
Maquinària								
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0.200	/R x 42.36000	=	22.47215	
					Subtotal:		22.47215	22.47215
Materials								
	BFV2AMD06	u	Vàlvula de papallona DN 350 - PN 10/16, disc INOX Aisi 316, de cos FD GGG-40, amb connexió brides, eix AISI 420, elastòmer EPDM, revestiment Epoxy, muntatge s/ISO 5752 sèrie 20 i proves s/ISO 5208-EN 1074.	1.000	x 803.15000	=	803.15000	
	BFV2BM035	U	Motor multivoltes (ON-OFF/90º) tipus SA. DN 350, PN 10. Tensió de freqüència 220/380/400/415/500 50 Hz / 60 Hz. Protecció d'antihumitat IP-67. Calefacció, termòstat en el desvant. Acoblat amb reductor manual tipus GS	1.000	x 1,630.30000	=	1,630.30000	
					Subtotal:		2,433.45000	2,433.45000
					COST DIRECTE			2,544.51101
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2,544.51101**

P-97 OK1V5B08 u Subministrament i col·locació de vàlvula de retenció de bola DN 250 PN 10 **Rend.: 1.000** **1,213.30** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0121000	h	Oficial 1a	1.000	/R x 16.94000	=	16.94000		
	A0132000	h	Peó	1.000	/R x 15.91000	=	15.91000		
	A0112000	h	Cap de colla	0.200	/R x 17.94000	=	3.58800		
	A0133000	h	Ajudant encofrador	1.000	/R x 12.87000	=	12.87000		
					Subtotal:			49.30800	49.30800
Maquinària									
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	0.200	/R x 6.02000	=	1.20400		
					Subtotal:			1.20400	1.20400
Materials									
	BFV5VB08	u	Vàlvula de retenció de bola DN 250 PN 10 Cos de fossa dúcti,l vàlvula d'alumini amb recobriment NBR. D 395 Longitud 600 Pes 136 kg	1.000	x 1,162.79000	=	1,162.79000		
					Subtotal:			1,162.79000	1,162.79000
					COST DIRECTE				1,213.30200
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %			0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**1,213.30200**

P-98 OK1V5B09 u Subministrament i col·locació de vàlvula de retenció de bola DN 300 PN 10 **Rend.: 0.346** **903.83** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0132000	h	Peó	1.000	/R x 15.91000	=	45.98266		

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A0121000	h	Oficial 1a	1.000	/R x 16.94000	=	48.95954	
					Subtotal:		94.94220	94.94220
Maquinària								
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	0.200	/R x 6.02000	=	3.47977	
					Subtotal:		3.47977	3.47977
Materials								
	BFV5VB09	u	Vàlvula de retenció de bola DN 300 PN 10 Cos de fossa dúcti,l vàlvula d'alumini amb recobriment NBR. D 445 Longitud 700 Pes 220 kg	1.000	x 805.41000	=	805.41000	
					Subtotal:		805.41000	805.41000
					COST DIRECTE			903.83197
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %		0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**903.83197**

P-99 OK1V90080 u Vàlvula de sobrepressió segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) , muntada en canonada **Rend.: 1.000** **1,127.93** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	AMUNTATG	x	Muntatge d'equips electromecànics	77.000	/R x 0.81000	=	62.37000		
					Subtotal:			62.37000	62.37000
Maquinària									
	CTRANSP	x	Transport d'equip electromecànic de fàbrica a obra	115.500	/R x 0.81000	=	93.55500		
					Subtotal:			93.55500	93.55500
Materials									
	BZMATERI	x	Material d'equip electromecànic	1,200.000	x 0.81000	=	972.00000		
					Subtotal:			972.00000	972.00000
					COST DIRECTE				1,127.92500
					GASTOS INDIRECTOS	0.00 %			0.00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**1,127.92500**

P-100 PPA90IMP pa Partida alçada a justificar per a imprevistos de l'obra **Rend.: 1.000** **2,117.17** €

P-101 XPAIPM01 pa Partida alçada d'abonament íntegre per a disposició d'un equip de dos tècnics com a mínim (un tècnic especialista en posades en funcionament i un tècnic ajudant) que realitzin, entre altres, les següents tasques:
- Elaboració de manual d'explotació i funcionament de les noves instal·lacions
- Elaboració del programa complert de proves per a la fixació de l'acompliment de les condicions de rendiment quantitatiu i/o qualitatiu de les instal·lacions

Rend.: 1.000 **3,414.40** €

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
			executades. - Realització de les proves prèvies de funcionament a les instal·lacions i equips per a la seva posta en servei. - Supervisió del traspàs a l'empresa explotadora de totes les instal·lacions que es vagin finalitzant - Supervisió de la posta en servei de totes les instal·lacions que es vagin finaltizant. També inclou el cost d'operació i manteniment durant el periode de les proves de funcioment			
P-102	**Z31HI007**	u	Tasques de trasvassament d'aigües entre cambres del reactor biòlogic, per a buidat de la cambra a actuar, mitjançant bombes sumergibles i posterior neteja de la superficie del recinte amb aigua a pressió.	**Rend.: 1.000**	**806.65**	€
P-103	**Z31HI009**	u	Retirada del reactor biòligc de graella de difusors existents i difusors, incloent desmuntatge manual dels difusors i canonades, ncloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**Rend.: 1.000**	**1,008.32**	€
P-104	**Z31HI010**	u	Desmuntatge i retirada de totes les conduccions, equips, sensors, cablejats...del reactor biòlogic, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**Rend.: 1.000**	**1,209.98**	€

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
	XQA1X001	pa	Partida alçada d'abonament íntegre en concepte de seguretat i salut, en base a l'Estudi de Seguretat i Salut	**Rend.: 1.000**	**10,000.00**	€
	XQA1X002	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per la classificació a peu d'obra segons Real Decreto 105/2008, càrrega, transport i deposició controlada a instal·lació autoritzada de gestió o reciclatge, de tots els residus d'obra segons la llista europea de Residus (ordre MAM/304/2002), catàleg europeu de residus (CER) i catàleg de residus de Catalunya (CRC). Inclou residus de construcció (excepte terres) i d'enderrocs, residus especials, residus no especials i residus inerts.	**Rend.: 1.000**	**2,800.00**	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BDDZUV01	U	Marc i tapa rectangularde 4 fulles de fosa ductil de 1700x900 mm clase d400	302.50000	€
T100001	u	Transport turbocompressors	806.65000	€
T9SO02	u	Transport indicador-transmissor de potencial redox	160.51000	€
T9SO05	u	Transport transmissor de pressió	93.96000	€

ANNEX Nº 20

PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. INTRODUCCIÓ 1
2. OBJECTIU I METODOLOGIA 1
3. MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS 1
4. IDENTIFICACIÓ I QUANTIFICACIÓ DE RESIDUS 2
   4.1. INTRODUCCIÓ 2
   4.2. TIPOLOGIA DE RESIDUS 2
   4.3. QUANTIFICACIÓ DELS RESIDUS GENERATS 3
5. MESURES DE PREVENCIÓ I MINIMITZACIÓ DELS RESIDUS A L'OBRA 4
   5.1. MESURES GENÈRIQUES DE MINIMITZACIÓ DE RESIDUS 4
      5.1.1. Fase de redacció del projecte i programació de l'obra 4
      5.1.2. Fase d'execució de l'obra 5
   5.2. MESURES ESPECÍFIQUES DE MINIMITZACIÓ DE RESIDUS 5
      5.2.1. Emmagatzematge i adquisició de materials a l'obra 5
      5.2.2. Restes i sobrants de formigó 6
      5.2.3. Parc de maquinària 6
6. MESURES DE SEPARACIÓ DE RESIDUS A L'OBRA 6
   6.1. CONSIDERACIONS GENERALS 6
   6.2. RESIDUS NO ESPECIALS 7
   6.3. RESIDUS ESPECIALS 8
7. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ DE RESIDUS .. 10
   7.1. CONSIDERACIONS GENERALS 10
   7.2. REUTILITZACIÓ DELS RESIDUS 10
   7.3. TRACTAMENT EXTERN DELS RESIDUS 10
8. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA GESTIÓ DELS RESIDUS A L'OBRA 11
9. FORMACIÓ DEL PERSONAL A L'OBRA 12
10. VALORACIÓ ECONÒMICA 12

1. INTRODUCCIÓ

El sector de la construcció engloba un conjunt d'activitats que generen una elevada quantitat de residus procedents tant de la construcció de noves infraestructures i edificacions com de la demolició d'immobles i infraestructures antigues.

Davant d'aquesta situació, sorgeix la necessitat de disposar d'una normativa bàsica i específica per als residus de la construcció i demolició, que estableixi els requisits mínims per a la seva producció i gestió, amb l'objecte de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

Així, entre els antecedents normatius que recullen la necessitat de regular aquest aspecte a nivell estatal, destaca el *Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006* com a primer document en el que s'establia la necessitat d'elaborar una normativa específica per aquests residus (posteriorment es va elaborar el II PNRCD 2008-2015). Tanmateix cal esmentar també la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de Residus i sòls contaminats, permet al Govern fixar disposicions específiques i relatives a la producció i gestió de diferents tipus de residus.

A nivell català, destaca el *Programa de Gestió de Residus de la Construcció a Catalunya (PROGROC)*, aprovat mitjançant el *Decret 89/2010 de 29 de juny* i que es configura com l'instrument de planificació, ordenació territorial, econòmica i mediambiental de les infraestructures i activitats dedicades a la gestió de residus de la construcció. Actualment, la normativa vigent es basa en el *Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol*, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus, que deroga les anteriors disposicions en aquesta matèria.

Atesa la necessitat d'actualitzar la regulació dels residus de la construcció, sorgeix el *Real Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició*, que com a legislació bàsica, estableix les bases per a l'elaboració d'altres normatives més específiques i proporciona un marc comú quant a la gestió de residus en el conjunt de l'estat.

Una de les principals novetats aportades per aquest Real Decret és la inclusió en els projectes d'obres d'un estudi de gestió dels residus de construcció i demolició on es desenvolupin els següents continguts:

- L'estimació de la quantitat de residus de construcció i demolició que s'han de generar en l'obra, expressada en tones i en metres cúbics, codificats d'acord amb la llista europea de residus.
- Les mesures per a la prevenció de residus en l'obra objecte del projecte.
- Les operacions de reutilització, valorització o eliminació a què s'han de destinar els residus que es generen en l'obra.
- Les mesures per a la separació dels residus en l'obra.
- Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra.
- Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra.
- Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició que ha de formar part del pressupost del projecte en un capítol independent.

2. OBJECTIU I METODOLOGIA

Segons el que s'ha exposat, l'objecte del present Annex és la redacció del Pla de gestió de residus valorat per al "*Projecte constructiu de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals del Sector Oest del municipi de El Catllar. Sistema 1. Sistema 2*".

D'aquesta manera, un cop identificats els residus que es generaran en l'obra projectada, es realitza una estimació de la quantitat dels mateixos. Per obtenir aquesta estimació s'ha utilitzat el programa de Simulació de Residus, publicat per l'Institut de Tecnologia de la Construcció (ITEC). Seguidament, es desenvolupen les mesures de prevenció i minimització de residus a l'obra, així com les operacions de reutilització, valorització o eliminació de residus. Finalment, s'ha valorat econòmicament el pressupost de la gestió de residus a partir de la quantificació obtinguda, el que es presenta en l'Apèndix 1.

3. MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

En termes generals, es preveu que les obres compleixin una sèrie de requisits que asseguraran una bona gestió dels residus on, a més de tenir en compte la finalitat dels mateixos, també s'establiran vies per prevenir i minimitzar la seva producció i per reduir el volum de residu destinat a tractament extern mitjançant la reutilització de restes i materials dins la mateixa obra.

D'aquesta manera es preveu que durant l'execució de l'obra es tinguin en compte les mesures que a continuació s'enumeren, ja que afecten de manera genèrica al conjunt de l'obra o bé a algun dels seus aspectes particulars. La identificació de les accions principals en relació a la minimització i prevenció dels residus es realitza a través del següent qüestionari, a mode de control de bones pràctiques:

Taula 1. Qüestionari de prevenció de residus en fase d'obra.

Fitxa per a senyalar les accions de minimització i prevenció en fase d'execució de les obres		Sí	No
1	Es preservaran els productes o materials que siguin reutilitzables o reciclables durant els treballs?	☐	☐
2	S'impartiran jornades de formació als treballadors i subcontractes per a incentivar la col·locació dels residus al contenidor o espai habilitat corresponent (segons el tipus de residu)?	☐	☐
3	S'intentarà comprar la quantitat de materials per ajustar-los al seu ús i s'intentarà optimitzar la quantitat de materials utilitzats, ajustant-los als estrictament necessaris per a l'execució de la obra?	☐	☐
4	Sempre que sigui viable, es procurarà la compra de materials a l'engròs o amb envasos d'una certa magnitud que permetin reduir la producció de residus d'embalatges?	☐	☐
5	Es donarà preferència a aquells proveïdors que envasen els seus productes amb sistemes d'embalatge que tendeixin a minimitzar residus o en recipients fabricats amb materials reciclats, biodegradables i que puguin ser retornats o, como a mínim, reutilitzats?	☐	☐
6	S'intentarà escollir materials i productes, d'acord amb les prescripcions establertes en el Projecte, subministrats pels fabricants que ofereixin garanties de fer-se responsables de la gestió dels residus que generen en l'obra els seus propis productes (pactant prèviament el percentatge i característiques dels residus que s'acceptaran como retorn) o, si això no es viable, que informin sobre les recomanacions per a la gestió més adequada dels residus produïts?	☐	☐
7	Es planificarà l'obra per a minimitzar els sobrants de terra i s'aplicaran les mesures adequades d'emmagatzematge per a garantir la qualitat de les terres destinades a reutilització?	☐	☐
8	S'aprofitaran els talls de material i s'intentarà realitzar aquests talls amb precisió, de materials como peces ceràmiques i paviments, aïllaments, tubs i altres materials d'instal·lacions (cables elèctrics,...), de forma que les dues parts es puguin aprofitar?	☐	☐
9	Es protegiran els materials d'acabat susceptibles de desaprofitar-se amb elements de protecció (a ser possible, que es puguin reutilitzar o reciclar)?	☐	☐
10	Es controlarà la preparació de les dosificacions per a la generació de materials *in situ* amb objecte d'evitar errors i, conseqüentment, residus?	☐	☐

Font: Elaboració pròpia.

4. IDENTIFICACIÓ I QUANTIFICACIÓ DE RESIDUS

4.1. INTRODUCCIÓ

En aquest apartat s'identifiquen les tipologies de residus que es preveu que es generin, en funció de la tipologia d'obra i les fases d'actuació. Posteriorment, es classifiquen els residus previstos mitjançant el Codi Europeu de Residus (CER), identificant-se la seva naturalesa (especial, no especial o inert) i les seves possibles gestions (valoritzacions o tractaments).

Una vegada determinats els residus que es preveu que es generin, es realitzarà una estimació de les quantitats que es produiran a partir del programa de Simulació de Residus, elaborat per l'Institut de Tecnologia de la Construcció (ITEC).

4.2. TIPOLOGIA DE RESIDUS

L'obra del present Projecte correspon a la instal·lació de la xarxa de col·lectors, així com la construcció d'una estació de bombament. D'aquesta manera, les fases en les que es divideixen les obres principalment són les següents:

- Esbrossada i moviments de terres.
- Obra civil de les estacions depuradores.
- Instal·lació d'equips (bombes, sistemes de control, etc)

Tenint en compte les fases d'obra indicades així com la tipologia d'obra (infraestructura de tractament d'aigües residuals), a la taula següent s'identifiquen els residus que s'ha previst que es generin, el seu origen i la classificació segons el Catàleg Europeu de Residus.

Taula 2. Classificació dels residus generats en la construcció.

RESIDU	ORIGEN	CODI RESIDU	CODI VAL	CODI TDR	CLASSIFI-CACIÓ	
					NE	E
ENVASOS DE PAPER I CARTRÓ	• Obra civil de les estacions depuradores • Instal·lació d'equips	150101	V11, V51, V85, V61	T12	X	
ENVASOS DE PLÀSTIC	• Obra civil de les estacions depuradores • Instal·lació d'equips	150102	V51, V12, V61	T12	X	
ENVASOS METÀL·LICS	• Restes d'embalatges	150104	V51, V41	T12	X	
ENVASOS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES O ESTAN CONTAMINATS PER AQUESTES	• Restes d'embalatges substàncies perilloses	150110	V51	T21, T36, T13		X
ENVASOS METÀL·LICS, INCLOSOS ELS RECIPIENTS A PRESSIÓ BUITS, QUE CONTENEN UNA MATRIU SÒLIDA I POROSA PERILLOSA	• Restes d'embalatges, aerosols	150111	-	T32		X
ABSORBENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ, DRAPS DE NETEJA I ROBA PROTECTORA CONTAMINATS PER SUBSTÀNCIES PERILLOSES	• Operacions manteniment de maquinària	150202	V13, V41	T24, T21, T22, T13, T31, T36		X
PNEUMÀTICS FORA D'ÚS	• Operacions manteniment de maquinària	160103	V52, V61	T36, T21, T12	X	
FORMIGÓ	• Restes de formigó utilitzat en la construcció • Restes d'encofrats • Neteja de formigoneres	170101	V71	T15, T11	X (I)	
MESCLES DE FORMIGÓ, MAONS, TEULES I MATERIALS CERÀMICS, (DIFERENTS DE LES DE 170106)	• Obra civil de l'execució de vials i canonades	170107	V71	T12, T15	X (I)	
FUSTA	• Fustes d'encofrats • Restes d'embalatges	170201	V15, V61	-	X	
PLÀSTIC	• Obra civil de les estacions depuradores • Instal·lació d'equips	170203	V12	T12	X	
MESCLES BITUMINOSES DIFERENTS A LES DE 170301	• Condicionament plataforma vials	170302	V71	T12	X	
FERRO I ACER	• Restes d'armadures dels encofrats • Restes de metall de les estructures	170405	V41	-	X	
TERRA I PEDRES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	• Vessaments accidentals	170503	-	T25, T33, T24, T13		X
RESIDUS MESCLATS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DIFERENTS DE 170901, 170902 I 170903	• Obra civil de les estacions depuradores • Instal·lació d'equips	170904	V71	T15, T33, T36	X (I)	
RESIDUS BIODEGRADABLES	• Restes de poda, d'esbrossada	200201	V83, V81, V85	-	X	
MESCLES DE RESIDUS MUNICIPALS	• Activitat d'oficina	200301	-	T21, T12, T62, T36	X	
LLOTS DE FOSSES SÈPTIQUES	• Activitat d'oficina i altres	200304	V83, V81, V85	T31	X	

VAL: Codi valorització; TDR: Codi tractament i deposició del rebuig segons l'Agència Catalana de Residus

Classificació: Residu no especial (NE); Residu Especial (E), Inert (I)

Font: Elaboració pròpia.

Segons l'article 3 del Real Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i la gestió dels residus de construcció i demolició, sobre l'àmbit d'aplicació, s'especifica que aquesta norma és aplicable als residus de construcció i demolició a excepció, entre d'altres, de les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses reutilitzades a la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, condicionament o rebliment, sempre que es pugui acreditar de forma fefaent la seva destinació a reutilització.

En aquest sentit cal esmentar que la gestió de les terres sobrants de l'obra que no han patit modificacions en la seva composició s'especifiquen i es calculen en altres apartats del Projecte (com l'Annex de Geologia i Geotècnia o l'annex Ambiental).

4.3. QUANTIFICACIÓ DELS RESIDUS GENERATS

En aquest apartat es presenta una estimació de la quantitat dels residus especificats en l'apartat anterior que es preveu que es generin durant l'obra.

Tal com s'ha esmentat anteriorment, aquesta estimació s'ha realitzat a partir del programa de Simulació de Residus, elaborat per l'Institut de Tecnologia de la Construcció (ITEC).

A la taula següent es mostren els resultats de la simulació.

Taula 3. Quantitat estimada de residus produïts.

RESIDU	CODI	QUANTITAT ESTIMADA	
		M³	Tn
ENVASOS DE PAPER I CARTRÓ	150101	12,64	0,88
ENVASOS DE PLÀSTIC	150102	1,48	0,10
ENVASOS METÀL·LICS	150104	1,07	0,17
ENVASOS QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES O ESTAN CONTAMINATS PER AQUESTES	150110	1,15	0,10
ENVASOS METÀL·LICS, INCLOSOS ELS RECIPIENTS A PRESSIÓ BUITS, QUE CONTENEN UNA MATRIU SÒLIDA I POROSA PERILLOSA	150111	0,48	0,08
ABSORBENTS, MATERIALS DE FILTRACIÓ, DRAPS DE NETEJA I ROBA PROTECTORA CONTAMINATS PER SUBSTÀNCIES PERILLOSES	150202	0,07	0,046
PNEUMÀTICS FORA D'ÚS	160103	0,13	0,03
FORMIGÓ	170101	2,61	3,69
MESCLES DE FORMIGÓ, MAONS, TEULES I MATERIALS CERÀMICS, (DIFERENTS DE LES DE 170106)	170107	73,59	92,13
FUSTA	170201	44,36	11,09
PLÀSTIC	170203	26,46	1,85
MESCLES BITUMINOSES DIFERENTS A LES DE 170301	170302	9,32	11,19
FERRO I ACER	170405	0,93	5,80
METALLS MESCLATS	170407	1,54	9,70
TERRA I PEDRES QUE CONTENEN SUBSTÀNCIES PERILLOSES	170503	1,49	1,64
RESIDUS MESCLATS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DIFERENTS DE 170901, 170902 I 170903	170904	1,01	0,81
RESIDUS BIODEGRADABLES	200201	56,97	5,70
MESCLES DE RESIDUS MUNICIPALS	200301	26,09	4,29
LLOTS DE FOSSES SÈPTIQUES	200304	9,28	9,28

Font: Elaboració pròpia a partir de la simulació de residus generats en l'obra mitjançant l'aplicatiu de l'ITEC.

5. MESURES DE PREVENCIÓ I MINIMITZACIÓ DELS RESIDUS A L'OBRA

En aquest capítol es relacionen les mesures que s'aplicaran a l'obra amb la finalitat de preveure i minimitzar la producció de residus.

5.1. MESURES GENÈRIQUES DE MINIMITZACIÓ DE RESIDUS

En tots els casos es realitzarà una separació i classificació dels residus en origen, segons la seva naturalesa, per tal de permetre la seva reutilització en la pròpia obra o bé el seu reciclatge. Es tindrà en compte especialment la separació dels residus especials i perillosos segons la seva naturalesa.

Les actuacions que poden tenir repercussió sobre la minimització dels residus durant les obres són diverses i afecten pràcticament totes les fases de l'obra. En aquest cas, un dels aspectes més rellevants a considerar és la planificació de les activitats constructives, ja que facilita la identificació de la producció de residus en cada fase d'obra i permet preveure el reciclatge del rebuig en altres fases.

En relació a aquest aspecte, a continuació s'esmenta un seguit de consideracions a tenir en compte en cada etapa de l'obra, per tal de minimitzar la producció de residus.

5.1.1. Fase de redacció del projecte i programació de l'obra

Per tal de minimitzar la generació de residus, a continuació es relacionen les mesures que s'han tingut en compte durant la fase de redacció del Projecte Constructiu i que s'hauran de tenir en compte també durant la fase de programació de l'obra. Aquestes mesures són les següents:

- Preveure, en el mateix projecte, la quantitat i naturalesa dels residus que es generaran en l'obra. En aquest cas, cal recordar que l'objectiu del present Apèndix és preveure i quantificar les fraccions de residu que es generaran amb la finalitat d'augmentar l'eficàcia de la seva gestió.
- Optimitzar la quantitat de materials, ajustant-los als estrictament necessaris per a l'execució de l'obra, ja que un excés de materials, a més de ser car, és origen de més residus sobrants d'execució.
- Preveure l'aplec dels materials fora de zones de tràfec de l'obra, de forma que romanguin ben embalats i protegits fins al moment de la seva utilització, amb la finalitat d'evitar que el trencament de peces doni lloc a residus.
- Preveure les zones d'aplec i emmagatzematge de residus al llarg de l'obra, especialment dels classificats com a perillosos o especials evitant que es barregin amb els no perillosos. Una barreja entre les diferents tipologies de residus contaminaria els no perillosos i eliminaria el seu potencial de reutilització o reciclatge.

- Gestionar els residus originats de la manera més eficaç possible per reduir la quantitat i millorar-ne la valorització. En aquest sentit, el Projecte inclou, per una banda, el present Annex sobre la gestió dels residus generats durant l'obra, en el qual es proposen mesures per a la seva minimització, reciclatge i/o gestió externa i, d'altra banda, durant la planificació de l'obra es recomana l'elaboració d'un Pla de gestió residus propi que optimitzi la seva gestió.

Finalment, durant la planificació de l'obra s'haurà de preveure la realització de reunions amb el personal de l'obra per a donar a conèixer la problemàtica de la generació i gestió dels residus i els aspectes relacionats amb la seva minimització.

5.1.2. Fase d'execució de l'obra

Les mesures de caràcter general a aplicar en la fase d'execució de l'obra són les següents:

- Fomentar, mitjançant reunions informatives periòdiques amb el personal de l'obra, l'interès per reduir els recursos utilitzats i el volum de residus originats.
- Comprovar que tots aquells que intervenen a l'obra (incloses les subcontractes) coneguin les seves obligacions en relació amb els residus i que acompleixin les directrius del Pla de residus.
- Aplicar a la pròpia obra les operacions de reutilització de residus establertes en les fases de projecte i de programació.
- Incrementar, d'una manera prudent i sempre que sigui tècnicament viable, el nombre de vegades que els mitjans auxiliars, com els encofrats i motlles, es posin a l'obra, ja que un cop usats es convertiran en residus.
- Establir una zona especial per a l'aplec de materials, protegida d'accions que puguin inutilitzar-los.
- Disposar dels contenidors més adequats per a cada tipus de material sobrant. A més, la separació selectiva s'ha d'efectuar en el moment en què s'originen els residus.
- El control dels residus des del moment en que es produeixen és la manera més eficaç de reduir-ne la quantitat. Això vol dir que han de romandre sota control des del primer moment, en recipients preparats per al seu emmagatzematge, perquè si es mesclen amb altres de diferents, la posterior separació incrementa els costos de gestió i disminueix el seu potencial de reciclatge.
- Supervisar el moviment dels residus, de forma que no en quedin restes descontrolades.
- Mantenir el seguiment previst sobre els materials potencialment perillosos, separant-los en el moment en què es generin i dipositant-los, degudament classificats i protegits, en emplaçaments específics de l'obra fins que un gestor autoritzat en completi la valorització.
- Transportar els recipients que continguin residus en vehicles de caixa coberta. Els recipients, ja siguin contenidors, sacs, barrils, o la pròpia caixa del camió que transporta els residus, han d'estar coberts, de manera que els moviments i les accions a què es troben sotmesos no siguin causa d'un abocament descontrolat o una caiguda de material.
- Impedir les males pràctiques que, de forma indirecta, originen residus imprevistos i el malbaratament de materials durant l'execució de l'obra.

5.2. MESURES ESPECÍFIQUES DE MINIMITZACIÓ DE RESIDUS

5.2.1. Emmagatzematge i adquisició de materials a l'obra

Les operacions d'adquisició de material per a l'obra i el seu posterior emmagatzematge fins a la utilització final poden comportar increments en la producció de residus, ja que en el cas que es realitzi una incorrecta manipulació o aplec de materials recentment adquirits, aquests es convertiran en residus. Per aquest motiu, també caldrà aplicar les següents mesures:

- Adquirir només la quantitat de material necessari d'acord amb el ritme d'execució de l'obra, evitant l'acumulació de material en la mateixa, ja que comportaria una disminució de la superfície disponible per altres tasques i un augment del risc que part del material es faci malbé i esdevingui un residu.
- Emmagatzemar ordenadament els materials per tal de no generar residus innecessaris en espais allunyats de les zones de tràfec de l'obra.
- Protegir del sol, la pluja i la humitat els materials susceptibles i les eines mitjançant lones i/o elements separadors del sòl.
- Es recomana que els contractes de subministrament de materials incloguin un apartat en què es defineixi clarament que el subministrador dels materials i productes de l'obra es faci càrrec dels embalatges en què es transporten fins l'obra.
- Manipular amb cura els materials susceptibles d'originar residus potencialment perillosos.
- Prioritzar l'ús de productes procedents del reciclatge de residus de la construcció davant l'adquisició de materials nous.

- Emmagatzemar els materials segons les indicacions del fabricant, consultant les fitxes de seguretat per tal de respectar el volum d'apilament màxim, les condicions atmosfèriques, etc.

- Disposar d'un directori de compradors/venedors potencials de materials usats o reciclats propers a la ubicació de l'obra.

5.2.2. Restes i sobrants de formigó

Per tal d'evitar l'abocament incontrolat d'aquesta tipologia de residus, els sobrants de formigó i la neteja de les canaletes tindrà lloc en indrets delimitats com a punts de neteja, situats a les proximitats de les zones d'execució o que siguin de pas obligatori per a les formigoneres (accessos), seguint els criteris següents:

- Tant si es construeixen basses per la neteja dels sobrants de formigó com si s'utilitzen contenidors estancs, per la seva ubicació s'escolliran terrenys pràcticament plans, sense risc d'inestabilitat o erosió intensa, situats en les zones de pas de les formigoneres i sempre dins de l'àmbit de la pròpia obra.

- Les basses de recollida de sobrants de formigó hauran de ser impermeabilitzades. En el cas d'utilitzar contenidors, aquests hauran de ser estancs.

- Els punts de recollida s'ubicaran allunyats d'aigües superficials i subterrànies amb freàtics elevats, així com a xarxes de sanejament o abastament d'aigua.

- Se senyalitzarà convenientment la seva ubicació.

Per tal de minimitzar els sobrants de formigó i d'altres barreges, es prepararan les quantitats necessàries en cada moment. En cas que es produeixin sobrants, s'aprofitaran sempre que sigui possible en la millora d'accessos, zones de trànsit, etc.

Aquest material podrà ser eliminat als abocadors generals de l'obra com a residu inert.

5.2.3. Parc de maquinària

El parc de maquinària és la zona destinada a l'aplec de la maquinària de l'obra mentre aquesta no està intervenint en les actuacions previstes en la mateixa. Tanmateix, és la zona en la que es duran a terme les operacions de manteniment i reparació bàsiques que podran donar lloc a la generació d'una certa quantitat de residus.

Les mesures aplicables per a la minimització de residus en aquesta zona passen per la identificació prèvia de les fraccions de residus potencialment generables i per la limitació de les tasques de manteniment permeses en aquestes zones. Així, les mesures es concreten de la següent manera:

- Sempre que sigui tècnicament viable, les operacions de manteniment de la flota de vehicles i maquinària es realitzaran en un taller especialitzat.

- Quan no sigui possible realitzar les operacions de manteniment de vehicles i maquinària al taller, aquestes tasques es realitzaran en condicions controlades en àrees prèviament delimitades, i s'impermeabilitzarà la superfície de treball amb plàstics o lones per impedir la contaminació del sòl.

- L'obra disposarà de materials absorbents en quantitat suficient per contenir qualsevol possible vessament accidental que es pugui produir a la zona del parc de maquinària.

- L'oli lubricant usat es retirarà de forma que s'impedeixi la transferència de contaminants al substrat o a les aigües superficials.

6. MESURES DE SEPARACIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

6.1. CONSIDERACIONS GENERALS

En aquest apartat es defineixen les mesures necessàries per a permetre la separació dels residus en origen, en base a les tipologies de residus identificades anteriorment. Una bona separació en origen serà bàsica tant per permetre la reutilització de residus en l'obra, com per valoritzar els residus externament.

A continuació s'adjunten una sèrie de consideracions genèriques a tenir en compte per assegurar una correcta gestió i segregació dels residus a l'obra:

- Donar-se d'alta com a productor de residus industrials davant l'Agència de Residus de Catalunya i donar-se de baixa un cop finalitzi l'obra.

- Realitzar sessions informatives al personal de l'obra on s'exposin les obligacions en relació amb els residus i que permetin donar compliment al Pla de Residus.

- Establir una zona protegida i delimitada per a l'aplec de residus, amb els contenidors adequats per a cada residu.

- Realitzar una separació selectiva dels residus en origen i supervisar el moviment dels residus per evitar que quedin restes descontrolades.

- Supervisar el moviment dels residus, per evitar que quedin restes descontrolades.

- Vigilar que els residus líquids i orgànics no es barregin amb altres per tal d'evitar contaminacions.

- Realitzar el seguiment dels materials potencialment perillosos, separant-los en el moment en el que es generin i dipositant-los, degudament classificats i protegits, en emplaçaments específics dins l'obra.
- El gestor autoritzat proporcionarà còpia del full de seguiment quan retiri els residus.
- En funció de la tipologia de residu, es contactarà amb el gestor autoritzat perquè complimenti la fitxa d'acceptació i la presenti a l'Agència de residus degudament segellada.
- Els registres derivats de la gestió de residus s'emmagatzemaran per un període de cinc anys.

6.2. RESIDUS NO ESPECIALS

Segons el què s'ha indicat fins ara, la primera de les opcions possibles per a la gestió de residus ha de ser la reutilització dins la mateixa obra, ja que no només aporta avantatges des del punt de vista ambiental, sinó també des del punt de vista econòmic. D'aquesta manera es minimitzen els residus originats d'una forma menys complexa i costosa que el reciclatge.

Els residus especials queden exclosos de les operacions de reutilització interna, ja que hauran de ser aïllats per a ser sotmesos a un tractament especial o bé dipositar-los en un abocador específic.

Tenint en compte la tipologia de l'obra, els residus que s'han identificat com a reutilitzables dins la mateixa obra són els següents:

- Fusta: En aquest cas s'allargarà al màxim possible la reutilització de la fusta, sempre que sigui tècnicament viable, en diverses operacions auxiliars de l'obra. Un cop finalitzada l'obra, aquesta fusta passarà a ser un residu.
- Metalls: Com en el cas anterior, aquests materials també es poden reutilitzar en operacions i instal·lacions auxiliars de l'obra. Un cop finalitzada l'obra, aquest material es tractarà com un residu.

Tal com s'ha comentat, els residus reutilitzables es convertiran en residu un cop acabada l'obra i, per tant, s'hauran de gestionar externament segons els criteris establerts en l'apartat de tractament extern dels residus.

Tenint en compte la previsió de residus generats durant la fase d'execució de les obres, la seva tipologia i quantitat, i segons els requisits del Reial Decret 150/2008, en la següent fitxa s'especifiquen els contenidors necessaris a l'obra per a realitzar la gestió interna dels residus.

Taula 4. Fitxa resum de la gestió dels residus dins l'obra.

MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINS DE L'OBRA	
Separació segons tipologia de residu	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra. Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació: ☐ Formigó: 80 T ☑ Maons, teules, ceràmics: 40 T ☑ Metall: 2 T ☑ Fusta: 1 T ☐ Vidre: 1 T ☑ Plàstic: 0,5T ☑ Paper i cartró: 0,5T
Especials	☑ zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: − No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. − El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals − Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. − Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. − Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites − Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials
Inerts	☑ Contenidor per inerts ☑ Contenidor per inerts formigó ☐ Contenidor per inerts ceràmica ☐ Contenidor per altres inerts ☐ Contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador
No Especials	☑ Contenidor per metalls ☑ Contenidor per fustes ☑ Contenidor per plàstic ☑ Contenidor per paper i cartró ☐ Contenidor per... ☐ Contenidor per... ☐ Contenidor per la resta de residus No Especials barrejats ☐ Contenidor per TOTS els residus No Especials barrejats
Inerts+No Especials	Inerts + No Especials: ☐ Contenidor amb Inerts i No Especials barrejats Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.

Font: Elaboració pròpia.

<table>
<tr><th colspan="2">MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINS DE L'OBRA</th></tr>
<tr><td>Reciclatge de residus petris inerts en la mateixa obra</td><td>Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament.

Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador:
(kg): (m3):
Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris)
(kg): (m3):</td></tr>
<tr><td>Senyalització dels contenidors</td><td>Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord</td></tr>
<tr><td>Inerts
</td><td>Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.
CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)</td></tr>
<tr><td>No especials barrejats
</td><td>Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc.
CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus NoEspecials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:
<table>
<tr><td>Fusta
</td><td>Ferralla
</td><td>Paper i cartró
</td><td>Plàstic
</td><td>Cables elèctrics
</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Especials
</td><td>CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.</td></tr>
</table>

Font: Elaboració pròpia.

En referència a la tipologia i quantitat dels contenidors i, tenint en compte el tipus d'obra plantejada així com l'experiència d'altres obres, es preveu que els residus disposin d'un espai destinat a la seva classificació.

A l'apèndix 2 del present annex s'adjunta un plànol on es representa la distribució proposada per a la ubicació dels punts nets o zones de recollida i emmagatzematge de residus al llarg de l'obra. Aquests espais disposaran de zones d'acopi i/o contenidors per a la recollida de materials com runa, ferralla, fusta, plàstic i paper-cartró, que hauran d'estar correctament identificats i senyalitzats.

Així doncs, els contenidors necessaris a l'obra per a la gestió dels residus inerts i no especials seran els següents:

- Contenidor de 9 m^3 per la segregació de maons, teules i materials ceràmics.
- Contenidor de 9 m^3 per la segregació de les restes de metalls.
- Contenidor de 9 m^3 per la segregació de les fustes.
- Contenidor de 9 m^3 per la segregació del plàstic.
- Contenidor de 9 m^3 per la segregació del paper i el cartró.
- Contenidor de 9 m^3 per inerts.

<u>Condicions generals d'emmagatzematge</u>:

- Les zones d'aplec o els contenidors hauran d'estar correctament identificats, per tal d'evitar una mala segregació de residus.
- Les etiquetes identificadores hauran de ser de gran format i resistents a l'aigua preferiblement.
- Per a la ubicació de les zones d'aplec o contenidors s'evitarà utilitzar zones properes a la xarxa de sanejament de la zona.
- Es procurarà no sobrecarregar els contenidors destinats al transport dels residus donat que un contenidor excessivament ple és més difícil de maniobrar i transportar i pot donar lloc a la caiguda de residus.
- Es podran emmagatzemar com a màxim durant un període de dos anys.
- La zona d'oficines i serveis disposarà de bidons o recipients similars per a la recollida de residus assimilables a domèstics (vidre, plàstic, llaunes, etc), que hauran de buidar-se i traslladar el seu contingut als punts nets generals de l'obra.

6.3. RESIDUS ESPECIALS

La generació de residus especials o perillosos (aerosols, absorbents, envasos que contenen substàncies perilloses, terres contaminades) es preveu que serà baixa tenint en compte la resta de residus generats. Aquests residus s'hauran de recollir i emmagatzemar en recipients estancs i coberts, tenint en compte les següents consideracions:

Condicions generals d'emmagatzematge:

- El punt de recollida de residus especials ha d'estar condicionat per tal d'evitar que els residus entrin en contacte directe amb el sòl (impermeabilització de la zona, recipients estancs, etc.) i a resguard de les inclemències meteorològiques.
- El punt de recollida de residus perillosos haurà de disposar de sistemes de prevenció i contenció per a possibles vessaments accidentals de residus líquids (muret de seguretat, material absorbent, etc).
- La identificació del residu a recollir en cada contenidor ha de seguir les normes d'etiquetatge de residus perillosos descrites en el Real Decret 833/1988, comprovant específicament que en l'etiqueta s'inclogui la data d'inici d'emmagatzematge del residu i que aquesta no sobrepassi els 6 mesos.
- Tots els residus hauran de dipositar-se en el contenidor corresponent, de manera que no s'ajuntin productes que puguin reaccionar al barrejar-se.
- Els residus perillosos no s'emmagatzemaran a l'obra per un període superior a sis mesos. En cas necessari, si hi ha raons justificades en base a l'estimació de producció de residus especials i la durada de l'obra, es sol·licitarà a l'Agència de Residus de Catalunya el permís corresponent d'emmagatzematge de residus especials a l'obra per un període superior a sis mesos.

Els mitjans previstos en obra per a la recollida i separació dels residus especials són els següents:

- 1 bidó estanc de 200 litres per la recollida d'envasos de substàncies perilloses i altres residus especials.
- 1 bidó estanc de 200 litres per la recollida d'envasos metàl·lics que contenen una matriu sòlida i porosa perillosa.
- 1 bidó estanc de 200 litres per absorbents, materials de filtració, draps de neteja i roba protectora contaminada per substàncies perilloses.
- 1 bidó estanc de 200 litres per la recollida de terres contaminades.

A la següent fitxa s'identifiquen els possibles residus perillosos que poden sorgir directament de les activitats d'obra.

Taula 5. Model d'inventari de residus perillosos per a les activitats de nova construcció.

TIPUS DE RESIDU	Codi CER	S'ha detectat?		Quantitat		
		SI	NO	tn	m^3	ut
RESIDUS D'ENVASOS, ABSORBENTS, DRAPS DE NETEJA, MATERIAL DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ						
Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes (pintures, vernissos, adhesius, silicones, aerosols, etc)	150110	☐	☐			
RESIDUS DE LA FABRICACIÓ, FORMULACIÓ, DISTRIBUCIÓ I UTILITZACIÓ FFDU I DEL DECAPAT O L'ELIMINACIÓ DE PUNTURES I BARNISSOS						
Residus del decapat o eliminació de pintura que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080117	☐	☐			
Residus de decapat o desvernitzants	080121	☐	☐			
Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080111	☐	☐			
RESIDUS DE LA FFDU DE PRODUCTES QUÍMICS ORGÀNICS DE BASE						
Dissolvent (inclòs el tricloroetilè)	070103 / 070403 / 070404	☐	☐			
RESIDUS DE LA FFDU D'ADHESIUS I SEGELLATS (INCLOSOS ELS PRODUCTES D'IMPERMEABILITZACIÓ)						
Residus d'adhesius i segellats que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	040409	☐	☐			
RESIDUS DE LS FFDU DE PLÀSTICS, CAUTXÚ SINTÈTIC I FIBRES ARTIFICIALS						
Residus que contenen substàncies perilloses	070216	☐	☐			
ALTRES RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ						
Restes de desencofrants	170903	☐	☐			
Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	170903	☐	☐			
RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA						
Tubs fluorescents i bombetes de vapor de mercuri defectuoses	170903	☐	☐			
.....						

Font: Elaboració pròpia.

7. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ DE RESIDUS

7.1. CONSIDERACIONS GENERALS

Segons la tipologia de residus generada i la planificació de la seva generació realitzada, en primer lloc s'identificaran aquelles fraccions i quantitats de residus que poden ser reutilitzats dins de la mateixa obra.

Per als residus que no puguin ser reutilitzats, es prioritzaran les operacions de valorització o reciclatge extern a centres que permetin allargar la vida útil del material mitjançant la seva transformació o trituració (fomentant per exemple l'obtenció d'àrids reciclats, reciclatge de fusta, reciclatge d'acer o ferro, etc.).

L'ultima opció a considerar en cas que les alternatives anteriors no siguin possibles és l'abocament controlat dels residus en abocadors controlats autoritzats.

Durant la fase d'obres es generaran un seguit de tipologies de residus la gestió dels quals s'emmarca legalment tant a nivell autonòmic com estatal. A nivell català la normativa vigent es basa en el *Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol*, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus, que deroga les anteriors disposicions en aquesta matèria i el Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i del cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció. A nivell estatal, es troba regulada per la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats, a més de les disposicions que estableix el Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició.

A continuació, i en base a la identificació de les tipologies de residus produïdes en cada fase de l'obra, es concreten els tractaments previstos per a cadascuna d'elles.

7.2. REUTILITZACIÓ DELS RESIDUS

La primera de les opcions possibles per a la gestió de residus ha de ser la utilització dins de la mateixa obra, ja que no només aporta avantatges des del punt de vista ambiental, sinó també des del punt de vista econòmic. Es tracta d'una manera de minimitzar els residus originats d'una forma menys complexa i costosa que el reciclatge.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, les terres d'excavació no es consideren un residu, atès que es tracta de terres netes, sense cap modificació de la seva composició original i per tant no es tracta en el present annex. Les seves possibles gestions s'especifiquen en l'annex ambiental, prioritzant la seva reutilització en altres obres i la utilització com a millora de terrenys o per a la restauració d'activitats extractives, deixant com a última opció la gestió a través d'un abocador de terres i runes.

Els residus especials queden exclosos de les operacions de reutilització de residus per la seva perillositat. Aquests hauran de ser aïllats per ser sotmesos a un tractament especial o bé dipositar-los en un abocador específic.

7.3. TRACTAMENT EXTERN DELS RESIDUS

Existeixen dos tipus de tractament extern a realitzar sobre els residus a través d'un gestor autoritzat, essent els següents: valorització i eliminació.

Es defineix la valorització de residus com tot procediment que permet l'aprofitament dels recursos continguts en els residus. En la valorització dels residus s'inclouen dos processos: el reciclatge i la valorització energètica. El reciclatge engloba les gestions realitzades amb els residus amb la finalitat d'extreure'n algun recurs material, mentre que la valorització energètica fa referència a les gestions d'aprofitament energètic dels residus com a combustibles.

Els residus que o bé no poden esser valoritzats o reutilitzats, de forma general, seran dipositats en abocadors. Si la naturalesa del residu és inert, els residus es dipositaran en un abocador controlat autoritzat que evitarà l'afectació sobre el paisatge. Però si els residus són perillosos, hauran de dipositar-se en un abocador específic per aquest tipus de productes i, en alguns casos, hauran de ser sotmesos a un tractament especial perquè deixin de representar una amenaça per al medi.

A la fitxa següent es detalla la gestió externa dels residus generats durant l'obra.

Taula 6. Gestió externa de residus.

FITXA RESUM DE GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA Estació Depuradora d'Aigües Residuals del sector Oest del municipi del Catllar					
Destí dels residus segons tipologia	Identificar les empreses recicladores, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la construcció:				
Inerts	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
	Tones	m^3	Codi	Nom	
☐ Reciclatge					
☐ Planta de transferència					
☑ Planta de selecció	107,01	85,52	E-174.96	CESPA Gestión de Residuos, S.A.	Formigó (V71) Mescles de formigó, maons,… (V71)
☐ Dipòsit					
Residus No Especials	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
	Tones	m^3	Codi	Nom	
Reciclatge:					
☑ Reciclatge de metall	15,67	3,54	E-387.97	Altadill Perafort, S.L.	Ferralla (V41)
☑ Reciclatge de fusta	11,09	44,36	E-174.96	CESPA Gestión de Residuos, S.A.	Fusta (V15)
☑ Reciclatge de plàstic	1,95	27,94	E-387.97	Altadill Perafort, S.L.	Plàstic (V12)
☑ Reciclatge de paper-cartró	0,88	12,64	E-387.97	Altadill Perafort, S.L.	Paper cartró (V12)
☐ Reciclatge cables					
☑ Planta de transferència	14,98	66,25	E-1187.10	Centre de tractament de residus de la Conca de Barberà	Llots de fosses sèptiques, residus biodegradables (V83)
☑ Reciclatge de selecció	0,03	0,13	E-387.97	Altadill Perafort, S.L.	Recuperació de pneumàtics (V72)
☑ Dipòsit	5,10	27,10	E-42.91	Contenedores Reus, S.A.	Mescles residus
Residus Especials	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
	Tones	m^3	Codi	Nom	
☑ Instal·lació de gestió de residus especials	1,82	3,19	E-03.85	Tratamientos y recuperaciones industtriales, SA (TRISA)	Aerosols, envasos cont, absorvents, terres contaminades (T32)
☐ Instal·lació de gestió de residus especials					

Font: Elaboració pròpia.

8. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA GESTIÓ DELS RESIDUS A L'OBRA

Els residus hauran de segregar-se a la mateixa obra a través de contenidors, abassegaments separatius o altres mitjans de manera que s'identifiqui clarament el tipus de residu. Per tal d'aconseguir la separació dels residus es duran a terme les següents accions:

– Adequació de diferents superfícies o recipients per a la segregació correcta dels residus: restes de formigó, ferralla, fustes, runa, banals etc.

  En cada tall d'obra es disposarà de bidons o recipients similars per a residus orgànics, llaunes i plàstics, vidres i aerosols si la naturalesa del treball exigeix el seu ús. Els demés residus com restes de ferralla, fusta i altres es podran aplegar separadament.

  Aquests recipients hauran de buidar-se i traslladar el seu contingut als punts nets generals de l'obra, almenys, un cop per setmana.

– Identificació mitjançant cartells de la ubicació dels diferents residus: Identificació del residu; Codi d'identificació segons el Catàleg Europeu de Residus; Nom, direcció i telèfon del titular dels residus.

Abans de l'inici de les obres s'haurà de planificar la contractació d'un gestor autoritzat i el condicionament de l'acopi dels residus generats per tal que aquests es puguin segregar correctament des del començament de la fase constructiva.

Durant la construcció de l'obra s'anirà realitzant un control dels volums de residus generats i de la correcta gestió de cadascun d'ells.

<u>Gestió de residus no especials</u>:

S'aconsella que la gestió dels residus no especials en obra sigui la següent:

– Establir zones o contenidors clarament identificats d'emmagatzematge i abassegament de material, segons les necessitats i l'evolució dels treballs d'obra.

  Al definir les diferents àrees s'aconsella prendre les mesures necessàries per tal d'aconseguir:

  a) La mínima afecció visual de les zones d'abassegament i emmagatzematge,

  b) Les mínimes emissions de pols en les zones d'accés i de moviment de terres,

c) La situació de les zones d'abassegament i emmagatzematge dins dels límits físics de l'obra, sense afectar a vies públiques, xarxes de sanejament, a excepció que es disposi d'un permís exprés de l'autoritat competent.

- Identificar tots els contenidors de recollida de residus no especials mitjançant etiquetes de gran format i resistents a l'aigua.
- Es procurarà no sobrecarregar els contenidors destinats al transport dels residus ja que un contenidor excessivament ple és més difícil de maniobrar i transportar i pot donar lloc a la caiguda de residus.
- Es podran emmagatzemar com a màxim durant dos anys.
- S'aconsella que els residus procedents de la neteja de canaletes de les formigoneres i els sobrants de formigó segueixin un procediment concret, basat en la localització de punts específics de recollida definits prèviament. Les zones de recollida i neteja de les formigoneres hauran de complir les següents condicions:

  a) Ubicar-les en indrets propers als talls d'obra oberts.

  b) Localitzar-les en indrets visibles i de fàcil accés.

  c) Senyalitzar-les convenientment.

  d) Incorporar sistemes d'impermeabilització per tal d'evitar la contaminació del sòl (làmines plàstiques o revestiment de formigó en el cas de basses realitzades directament al terreny), o bé col·locar contenidors estancs.

- Les restes menors de conglomerat es recolliran i es traslladaran a un lloc d'aplec d'aquests materials almenys, dos cops per setmana.

Gestió de residus especials:

S'aconsella que la gestió dels residus especials tingui en compte les recomanacions següents:

- Cada residu haurà de dipositar-se, al llarg de la jornada laboral, en els contenidors o zones habilitades per a la seva deposició. Aquests punts de deposició estaran situats en una zona delimitada i clarament senyalitzada.
- Els contenidors per a residus perillosos s'hauran de col·locar en una zona on no estiguin en contacte directe amb el terra o condicionar-la com a tal (impermeabilització de la zona, recipients estancs, etc.).
- Es prendran les mesures necessàries per evitar vessaments accidentals (muret de seguretat, material absorbent, etc.).
- L'emmagatzematge de residus especials haurà d'estar protegit de les inclemències meteorològiques.
- Tots els residus hauran de dipositar-se en el contenidor corresponent, de manera que no s'ajuntin productes que puguin reaccionar al barrejar-se.
- La identificació del residu a recollir en cada contenidor ha de seguir les normes d'etiquetatge de residus perillosos descrites en el Real Decret 833/1988, comprovant específicament que en l'etiqueta s'inclogui la data d'inici d'emmagatzematge del residu i que aquesta no sobrepassi els 6 mesos.
- El temps màxim per l'emmagatzematge de residus especials és de 6 mesos.

9. FORMACIÓ DEL PERSONAL A L'OBRA

Es realitzarà un programa de formació del personal en matèria de residus, de realització obligatòria per part del Contractista i d'assistència preceptiva per tots els treballadors abans de la seva incorporació, que inclogui proves de comprensió.

El contingut bàsic d'aquesta formació haurà de ser, com a mínim, el següent:

- Normativa d'aplicació
- Tipologia de residus: no especials i especials.
- Identificació de les activitats generadores de residus
- Organització de l'obra: punts de recollida en obra.
- Mesures de gestió:
  - Separació i emmagatzematge de residus.
  - Eliminació dels residus.
- Mesures d'actuació davant abocaments accidentals.

10. VALORACIÓ ECONÒMICA

El pressupost de la gestió de residus, calculat a partir del Banc de Preus – Banc GISA Obra Civil 2019, ascendeix a **dos mil vuit-cents Euros (2.800 €)**.

ANNEX Nº 21

PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

ÍNDEX DE L'ANNEX

1. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ.....1

1. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ



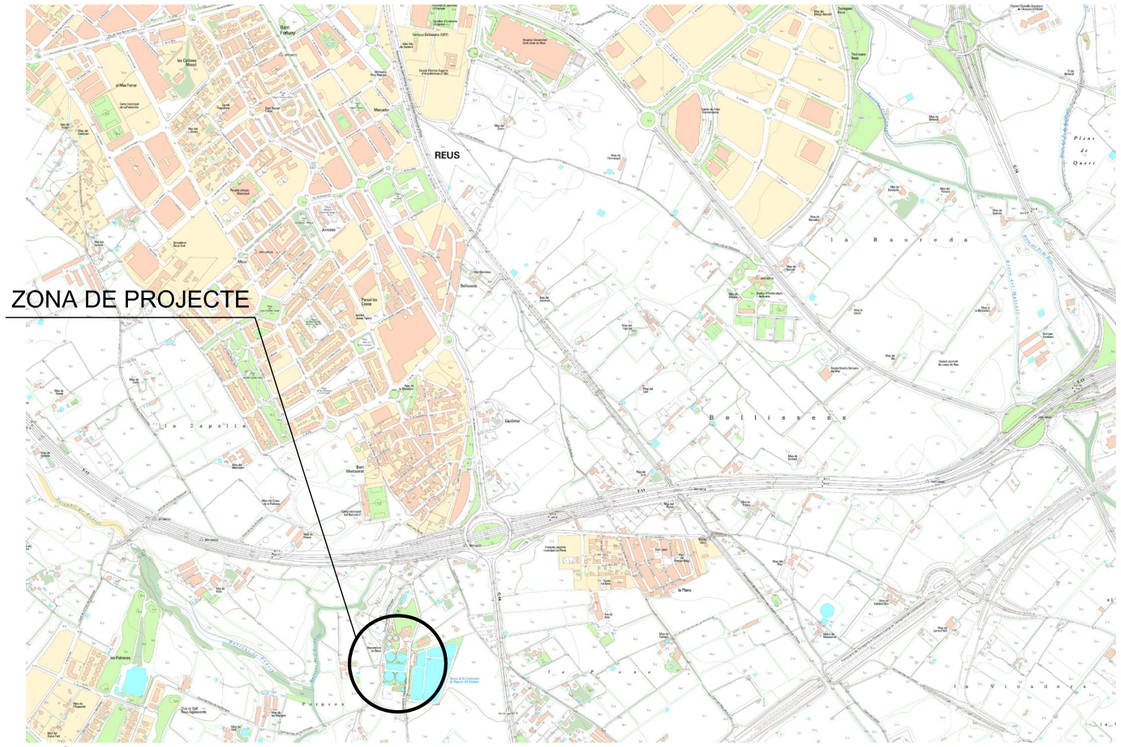
DOCUMENT NÚM. 2

PLÀNOLS



DISTRIBUCIÓ COMARCAL DE CATALUNYA

S/E



PLÀNOL D' EMPLAÇAMENT

E: 1/20.000

ZONA DE PROJECTE



VISTA AÈRIA

PLÀNOL	TÍTOL	FULL
1	**SITUACIÓ I ÍNDEX**	1
2	**PLANTA GENERAL**	
2.1	ÀMBIT DE L'EDAR	1
2.2	XARXA DE CANONADES EXISTENTS	1
2.3	XARXA DE SERVEIS EXISTENTS	1
3	**AIXECAMENT TOPOGRÀFIC**	1
4	**DIAGRAMA DE PROCÉS**	1
5	**REACTOR BIÒLOGIC**	
5.1	INSTAL.LACIÓ ACTUAL	2
5.2	DEMOLICIONS I EQUIPS MECÀNICS A RETIRAR	2
5.3	DEFINICIÓ GEOMÈTRICA	2
5.4	ESTRUCTURES– ARMAT	3
5.5	EQUIPS MECÀNICS	
5.5.1	SISTEMA AIREACIÓ	2
5.5.2	SISTEMA AGITACIÓ	1
5.5.3	RECIRCULACIÓ INTERNA	1
5.5.4	RECIRCULACIÓ DE FANGS	1
5.5.5	BOMBAMENT DE DECANTADOR PRIMARI	1
5.6	PROTECCIONS COL.LECTIVES	2
6	**EDIFICI BUFANTS**	
6.1	INSTAL.LACIÓ ACTUAL	2
6.2	DEFINICIÓ GEOMÈTRICA	2
6.3	EQUIPS MECÀNICS	2
6.4	INSTAL.LACIONS	1
TOTAL		30

Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: S/E — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: SITUACIÓ E ÍNDEX

DATA: DESEMBRE 2020

PLÀNOL NÚM. 1

NOM FITXER: 1F1.DWG

FULL 1 DE 1

EDIFICI AIGUA INDUSTRIAL

DECANTADORS PRIMARIS

REACTOR BIÒLOGIC

DECANTADORS SECUNDARIS

EDIFICI DE SOPLANTS

PARTIDA PORPRES

PARTIDA PORPRES

PARTIDA PORPRES

ÀMBIT DE L'EDAR DE REUS

Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: Hz. 1:400

0 10

ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

CONSULTOR

CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE

ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:

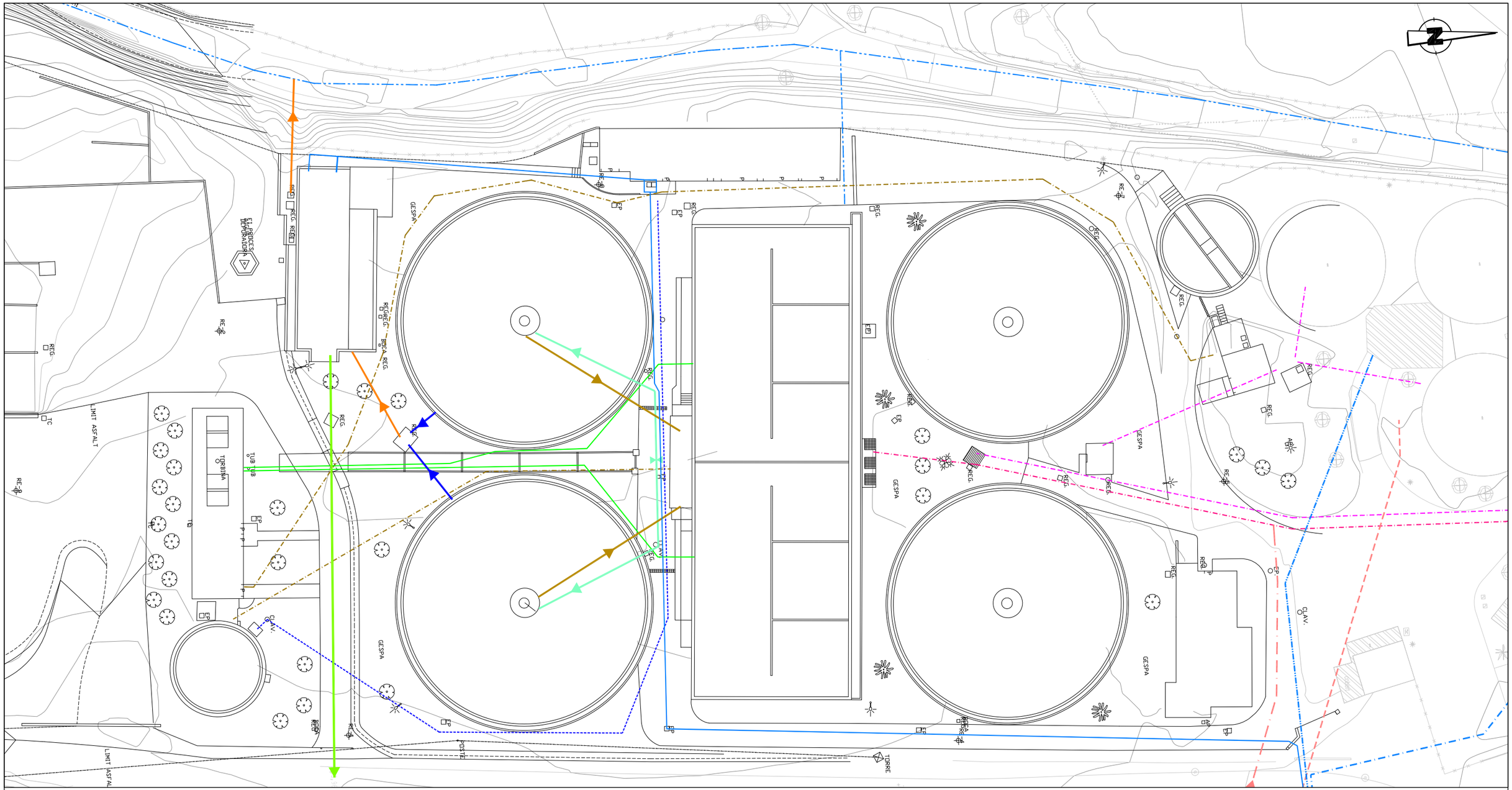
PLANTA GENERAL
ÀMBIT DE L'EDAR

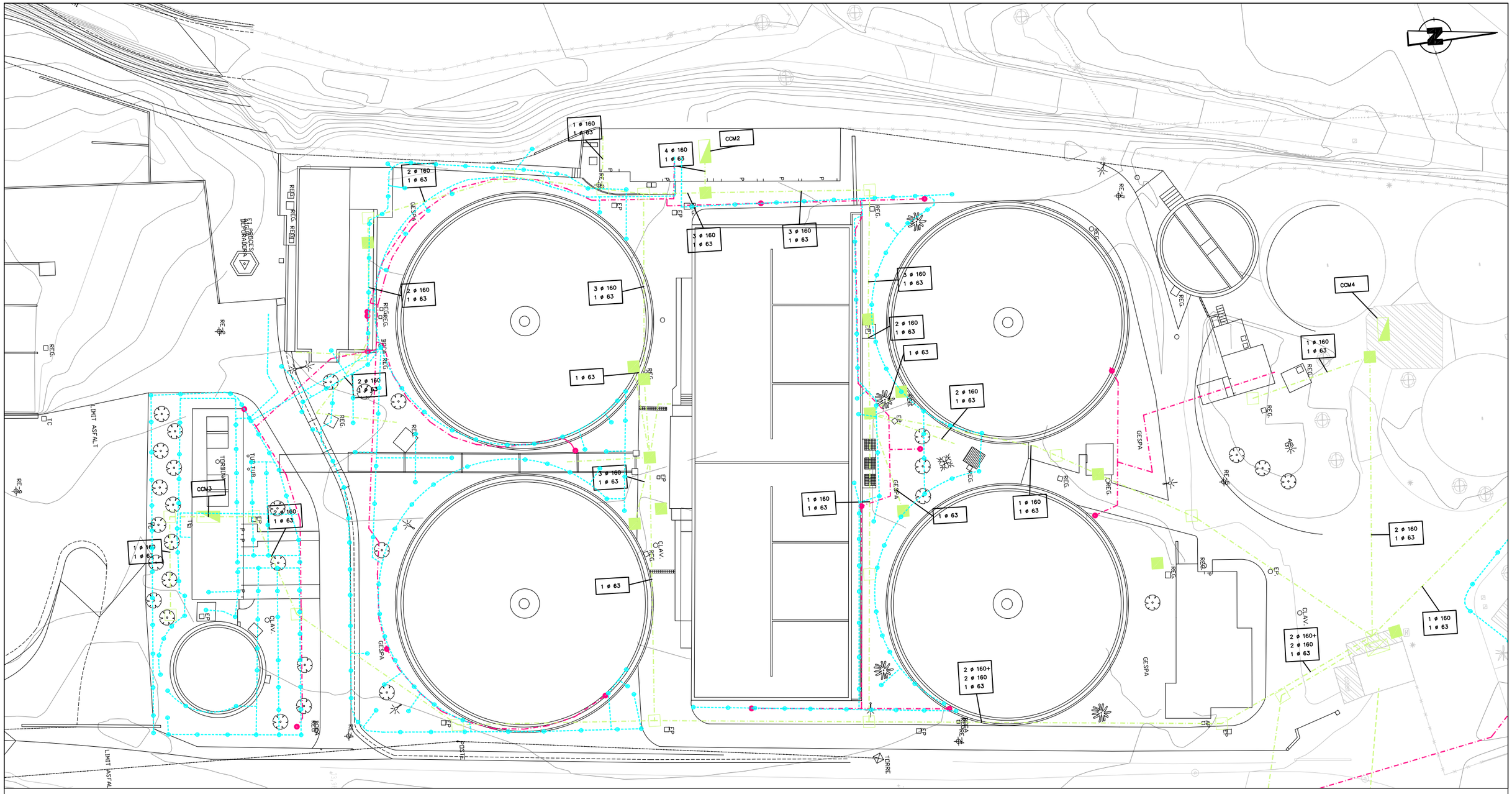
DATA: DESEMBRE 2020

PLÀNOL NÚM. 2.1

NOM FITXER: 2.1F1.DWG

FULL 1 DE 1


N
REG.
REG.
REG.



REG EXISTENT

- DN. 25 ø
- DN. 32 ø
- DN. 40 ø
- DN. 50 ø
- DN. 63 ø
- DN. 75 ø
- DN. 125 ø
- PERICO DISTRIBUCIO
- DIFUSOR

PLUVIALS EXISTENT

- SENTIT CUNETES
- EMBORNALS

SERVEIS EXISTENT

- BOCA DE REG
- PERICO DISTRIBUCIO
- DN. 25 ø
- DN. 50 ø
- DN. 63 ø
- DN. 75 ø
- DN. 125 ø
- XARXA MUNICIPAL
- QUADRE COMPTADORS. COMPTADOR DN 25mm. Cia. Submisnistradora "Aigües de Reus" S.A
- VÀLVULA COMPORTA

ENLLUMENAT EXISTENT

- QUADRE GENERAL DISTRIBUCIO
- CENTRE CONTROL MOTORS
- ARQUETES D'ENLLAÇ OBRA VELLA AMB OBRA NOVA (EXISTENTS)
- ARQUETES D'ENLLAÇ OBRA NOVA
- CANONADA PAS CABLE PVC. (INDICACIO ø I UNITATS EN PLANTA)
- LÍNIA MITJA TENSIÓ

Reus Serveis Municipals — Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: 1:500 — 0 — 10

ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

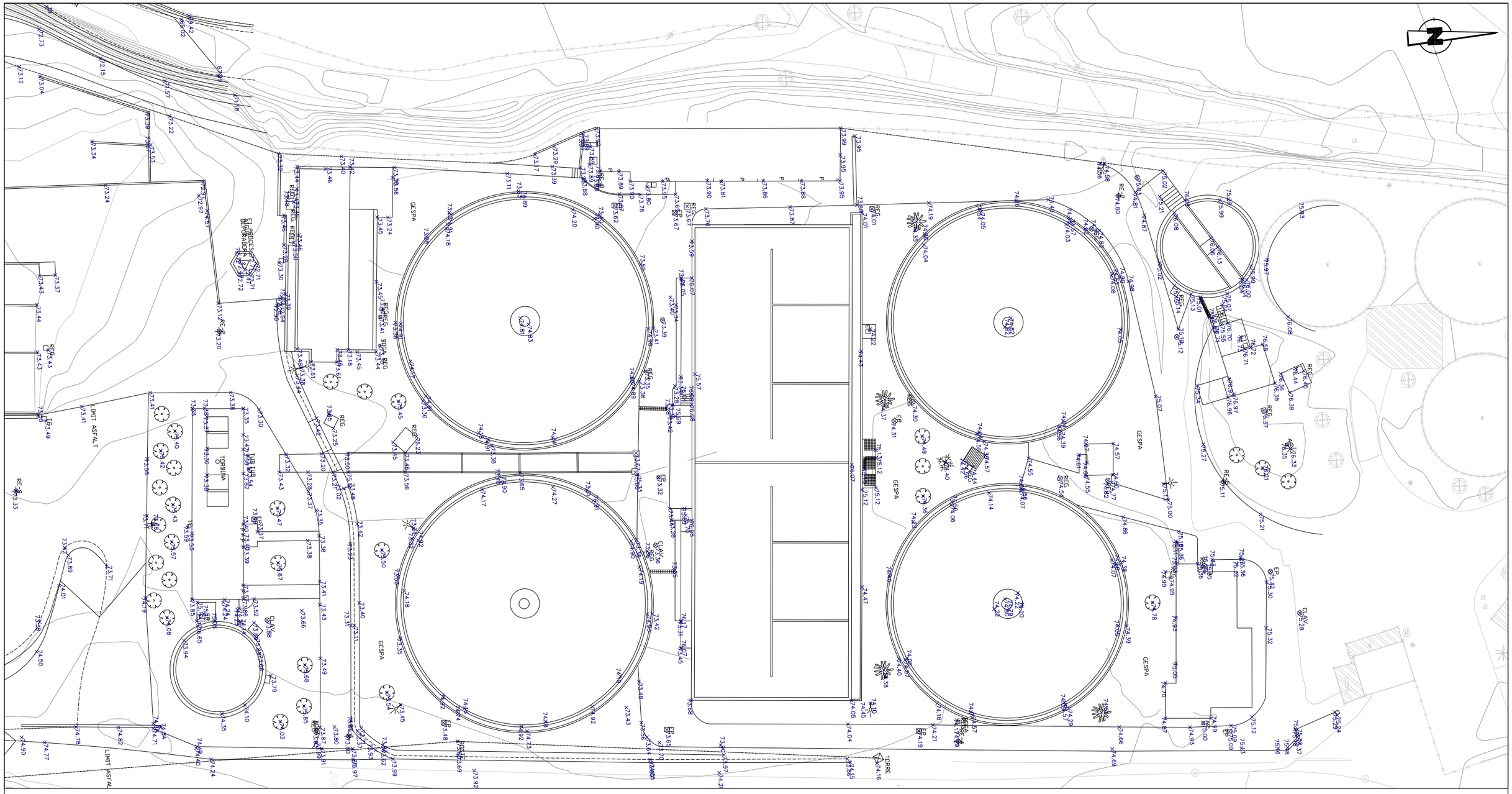
NOM DEL PLÀNOL: XARXA DE SERVEIS EXISTENTS PLANTA

DATA: DESEMBRE 2020

PLÀNOL NÚM.: 2.3

NOM FITXER: 2.3F1.DWG

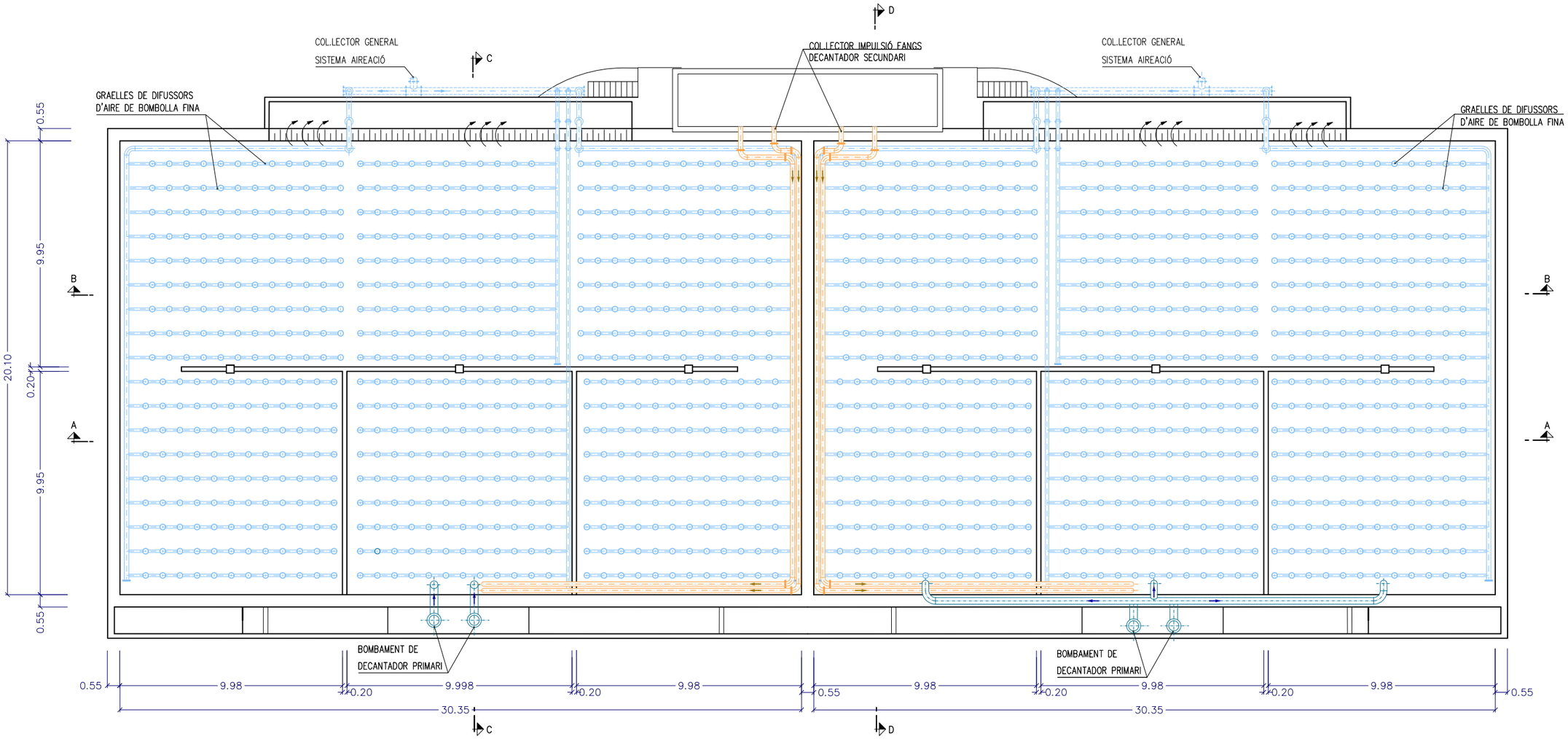
FULL 1 DE 1



Reus Serveis Municipals / Aigües de Reus	TITOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: 1:500 (ORIGINALS A3) 0 10 (GRÀFIQUES)	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: AIXECAMENT TOPOGRÀFIC PLANTA	DATA: DESEMBRE 2020	PLÀNOL NÚM. 3
						NOM FITXER: 3F1.DWG	FULL 1 DE 1

PLANTA

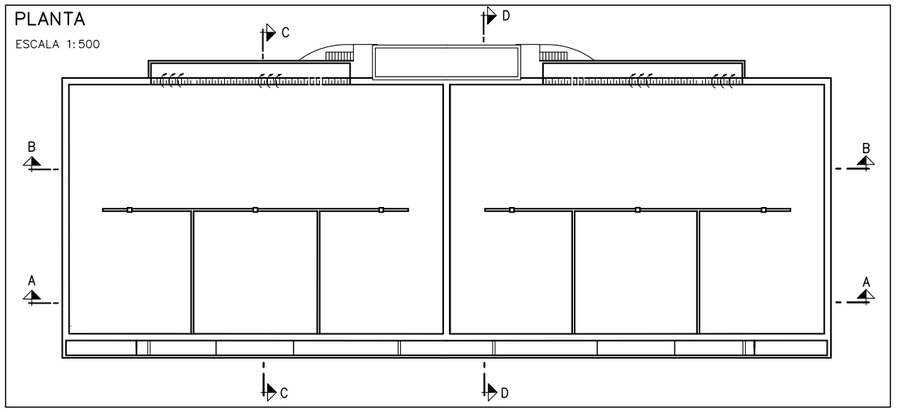
ESCALA 1:200



Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: 1:200 ORIGINALS A3 · 0 4 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC– PLANTA INSTAL.LACIÓ ACTUAL	DATA: DESEMBRE 2020	PLÀNOL NÚM. 5.1
						NOM FITXER: 5.1F1.DWG	FULL 1 DE 2

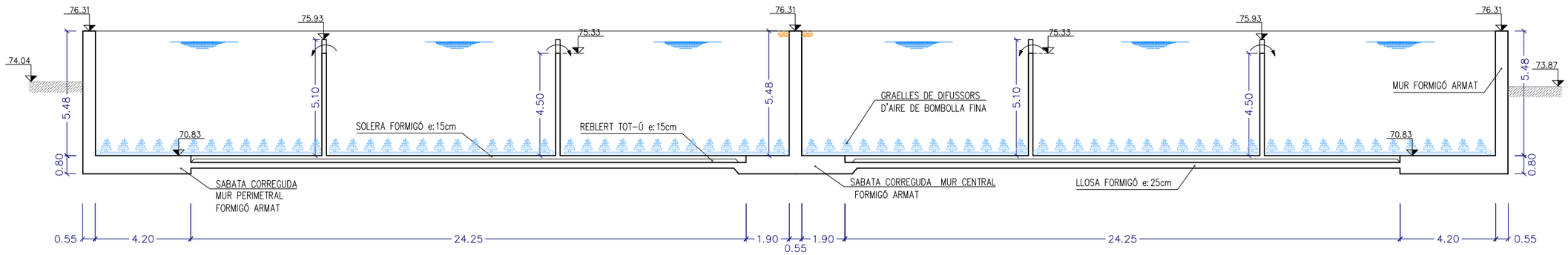
PLANTA

ESCALA 1:500



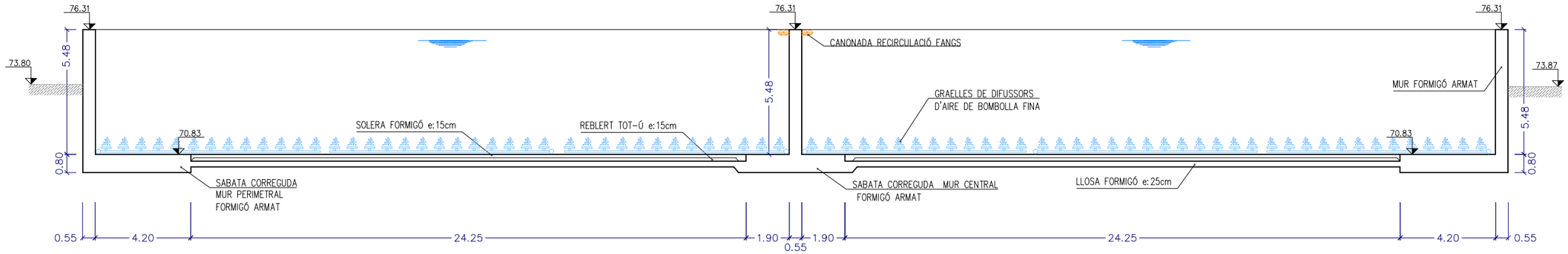
SECCIÓ A–A

ESCALA 1:200



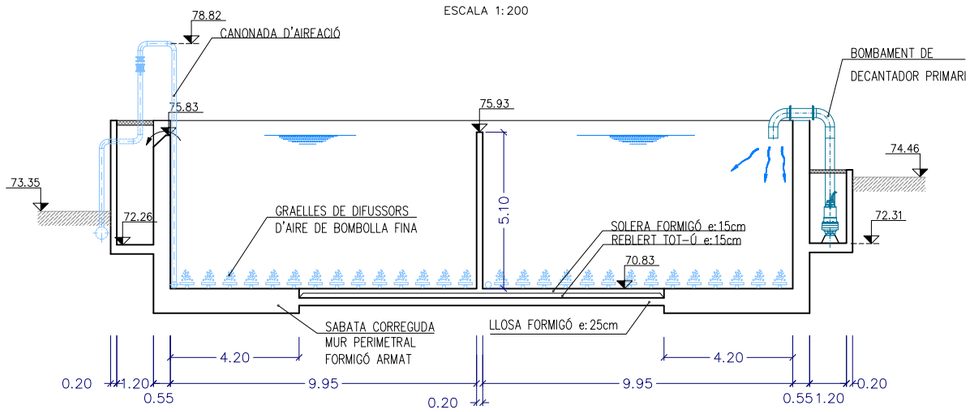
SECCIÓ B–B

ESCALA 1:200



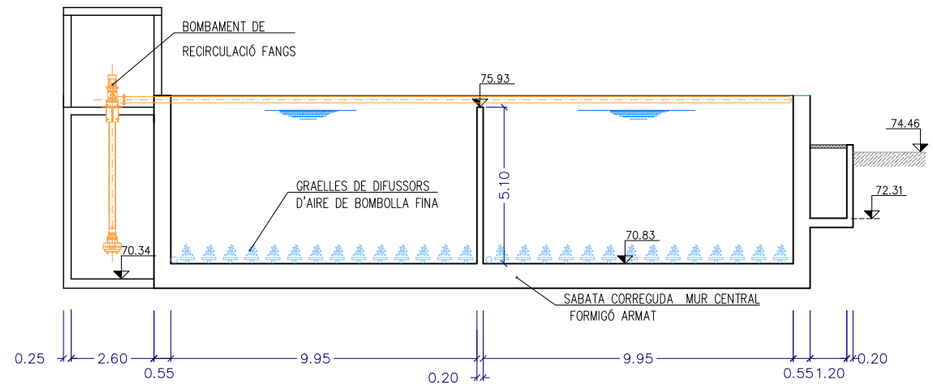
SECCIÓ C–C

ESCALA 1:200



SECCIÓ D–D

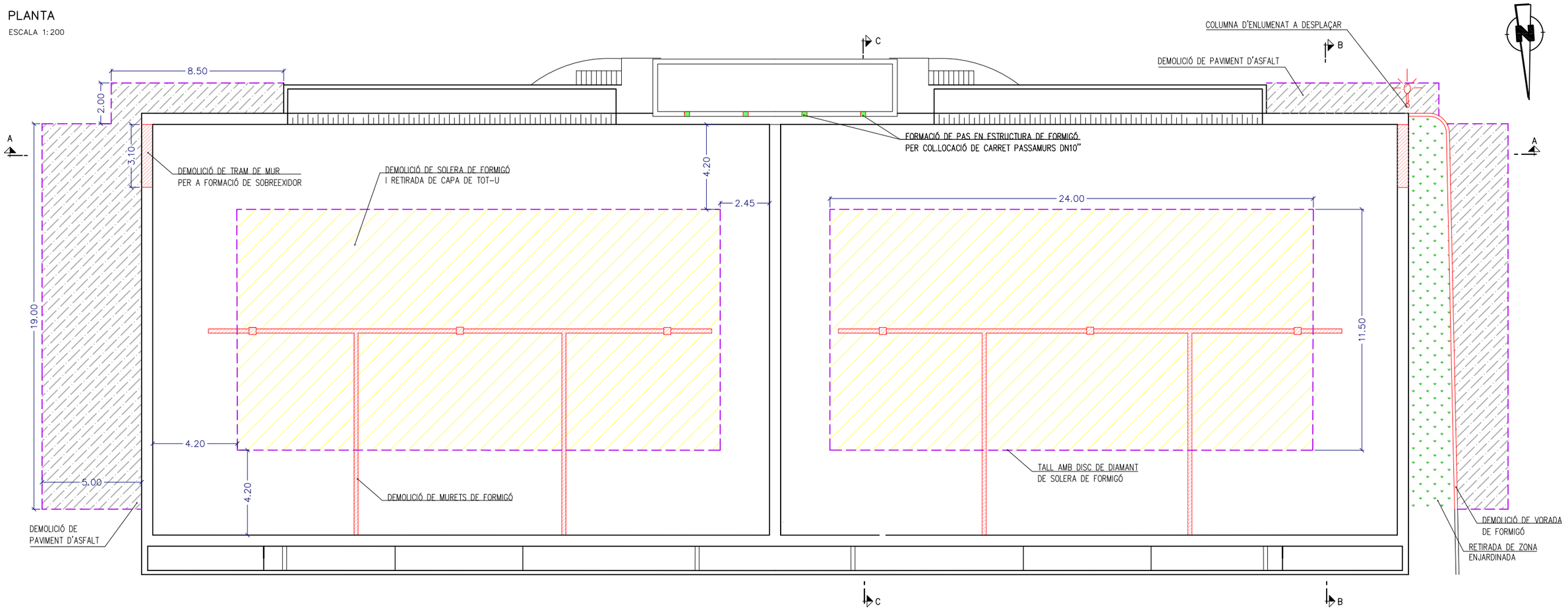
ESCALA 1:200



Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: 1:200 (ORIGINALS A3) 0 4 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC – SECCIONS INSTAL.LACIÓ ACTUAL	DATA: DESEMBRE 2020 · NOM FITXER: 5.1F2.DWG	PLÀNOL NÚM.: 5.1 · FULL 2 DE 2

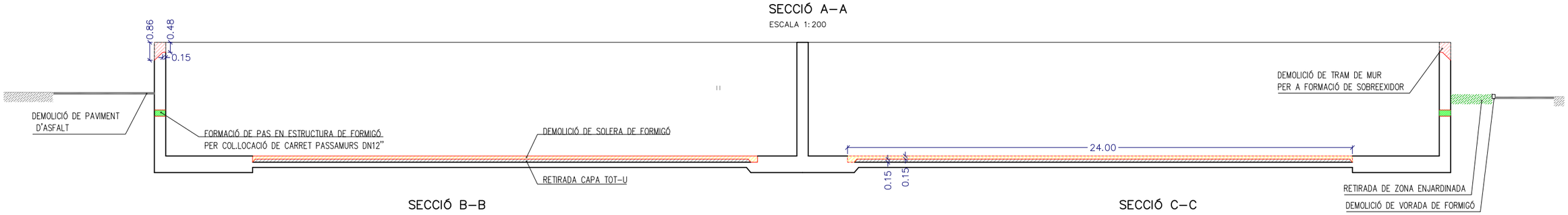
PLANTA

ESCALA 1:200



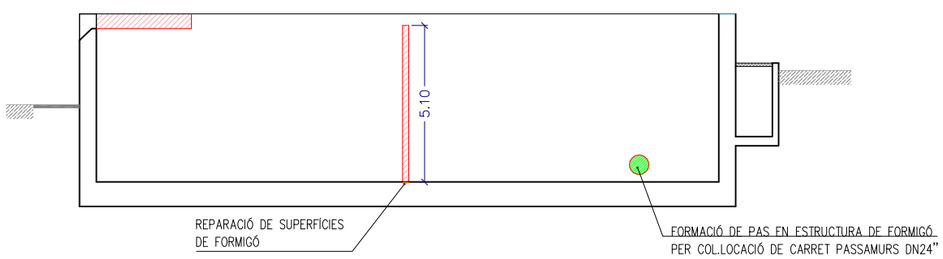
SECCIÓ A–A

ESCALA 1:200



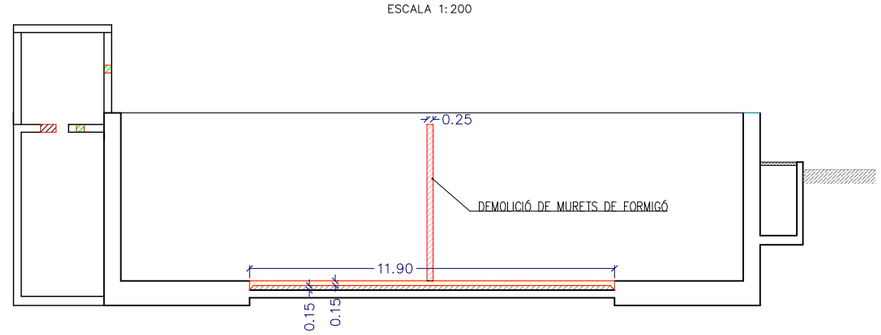
SECCIÓ B–B

ESCALA 1:200



SECCIÓ C–C

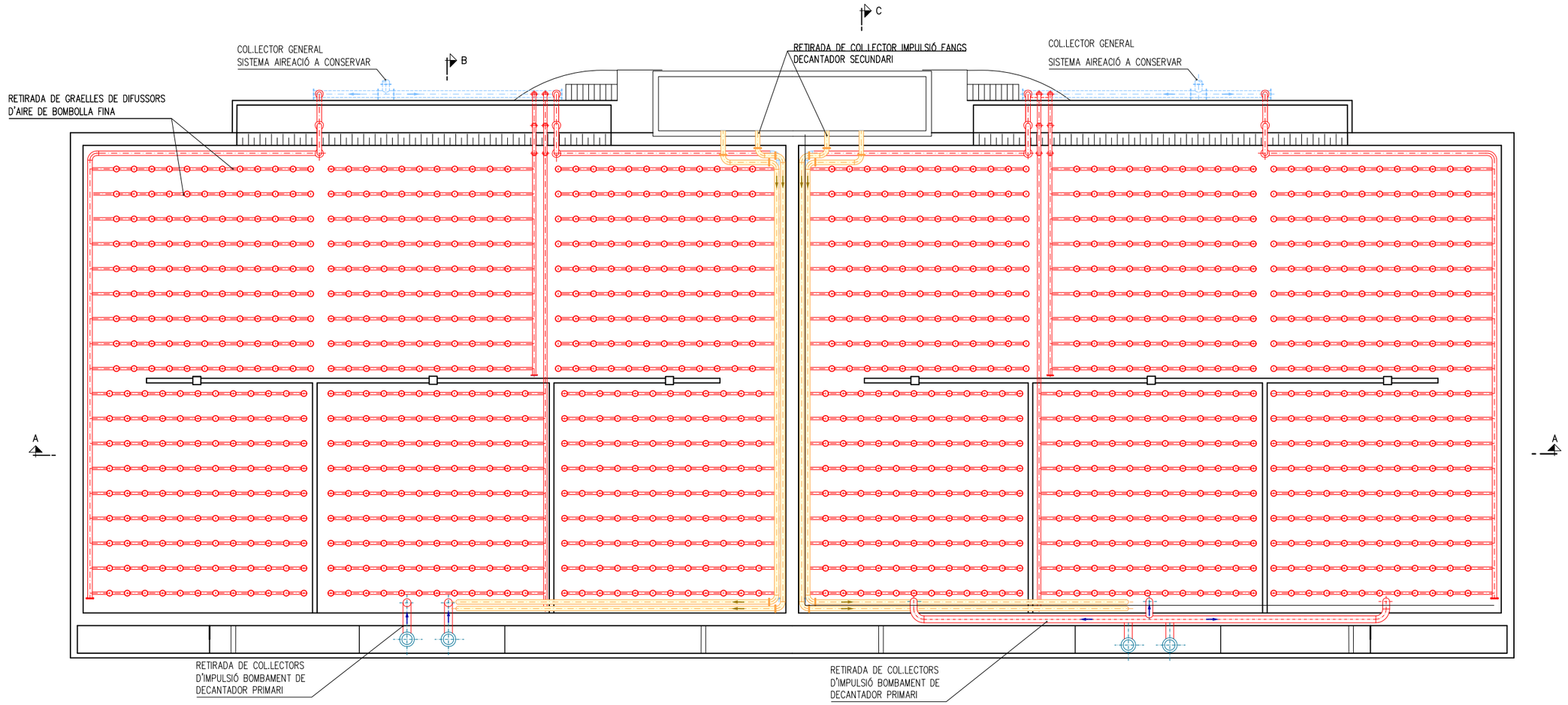
ESCALA 1:200



Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: 1:200 ORIGINALS A3 · 0 4 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC– PLANTA I SECCIONS DEMOLICIONS	DATA: DESEMBRE 2020 · NOM FITXER: 5.2F1.DWG	PLÀNOL NÚM.: 5.2 · FULL 1 DE 2

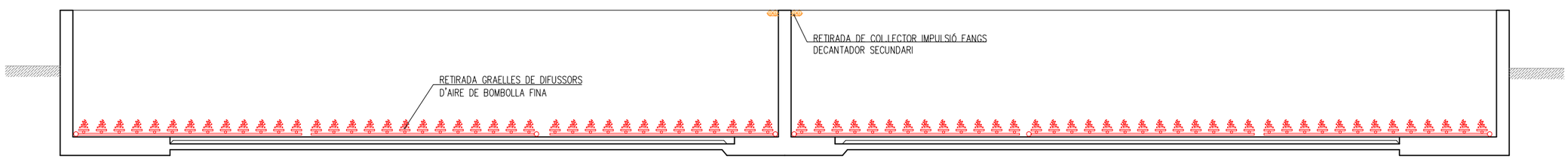
PLANTA

ESCALA 1:200



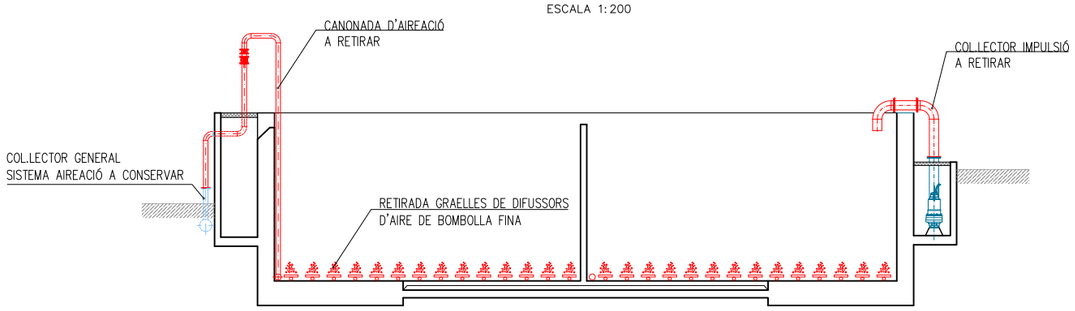
SECCIÓ A–A

ESCALA 1:200



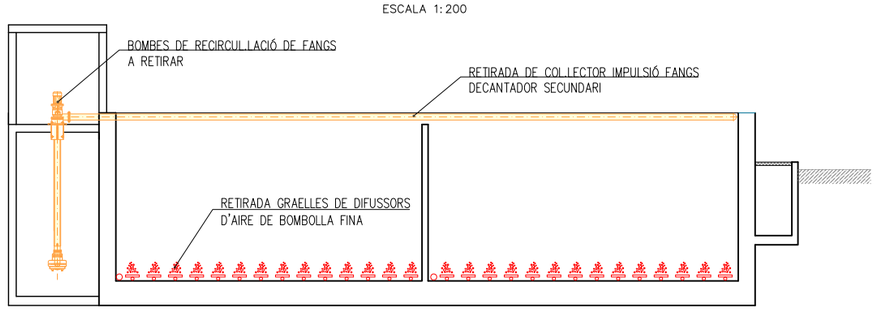
SECCIÓ B–B

ESCALA 1:200



SECCIÓ C–C

ESCALA 1:200



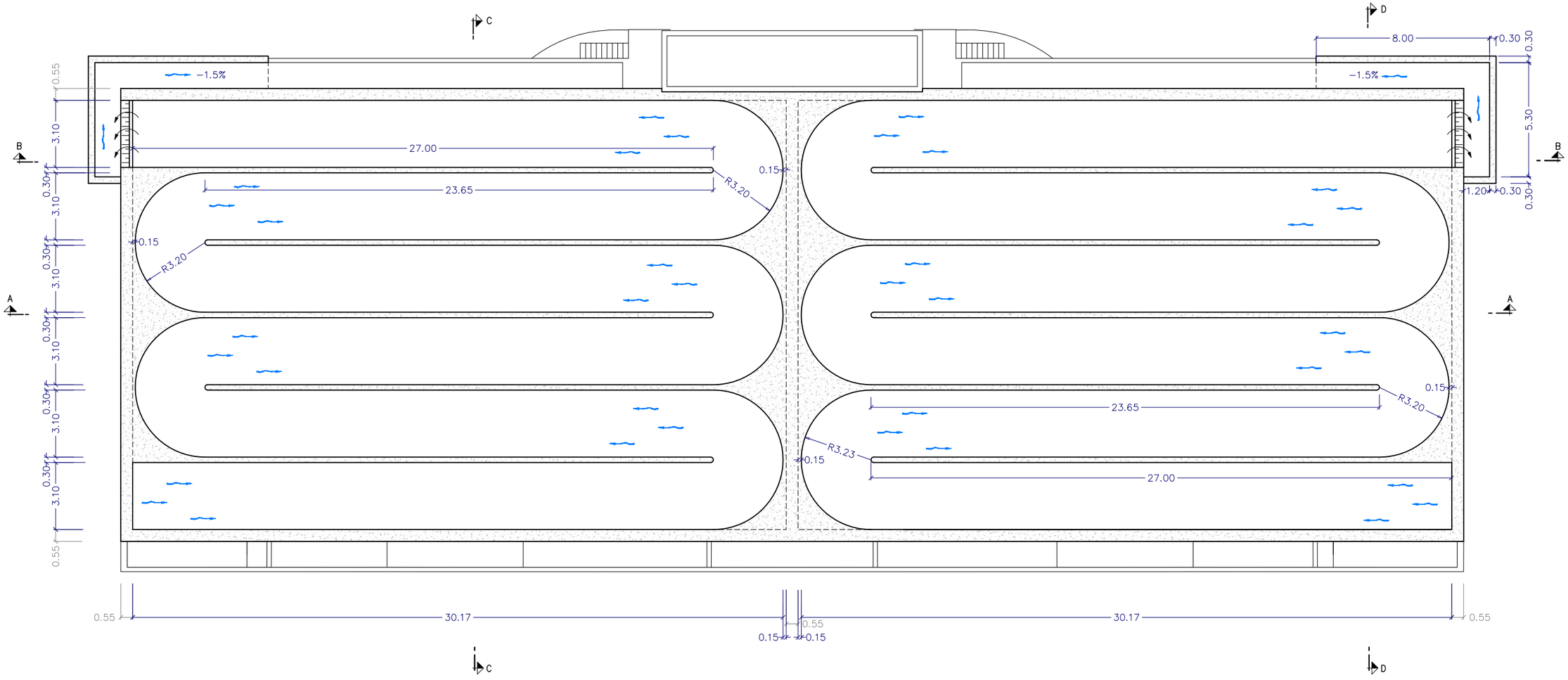
Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: 1:200 (ORIGINALS A3) 0 4 (GRÀFIQUES)	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC– PLANTA I SECCIONS EQUIPS MECÀNICS A RETIRAR	DATA: DESEMBRE 2020	PLÀNOL NÚM.: 5.2
					NOM FITXER: 5.2F2.DWG	FULL 2 DE 2

PLANTA

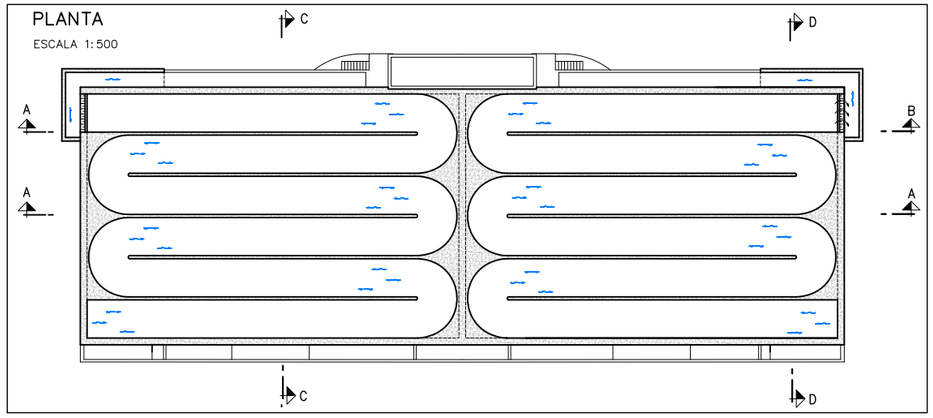
ESCALA 1:200



Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: 1:200 (ORIGINALS A3) 0 4 (GRÀFIQUES)	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC PROJECTAT – PLANTA GEOMETRIA	DATA: DESEMBRE 2020	PLÀNOL NÚM. 5.3
						NOM FITXER: 5.3F1.DWG	FULL 1 DE 2

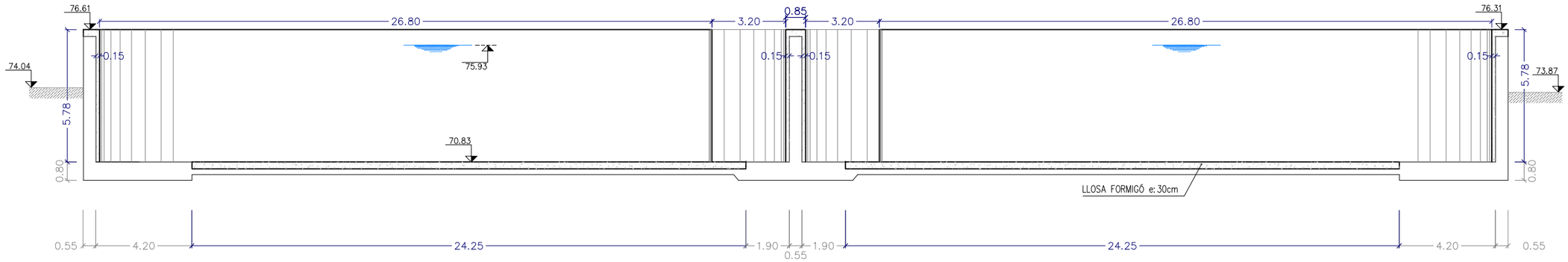
PLANTA

ESCALA 1:500



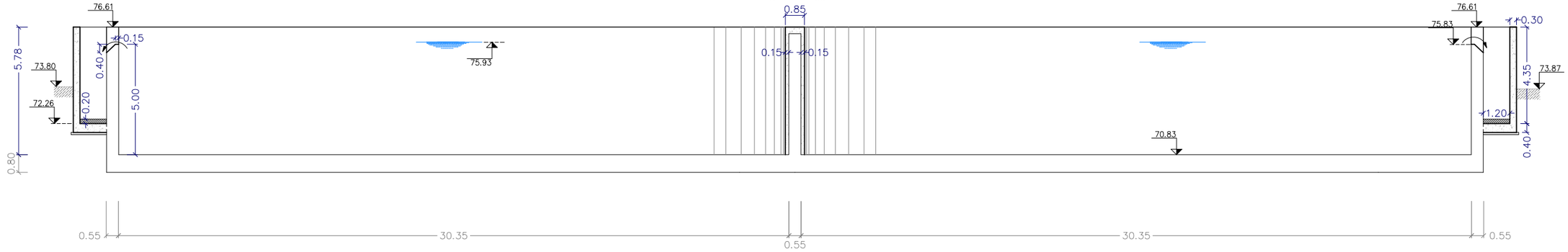
SECCIÓ A–A

ESCALA 1:200



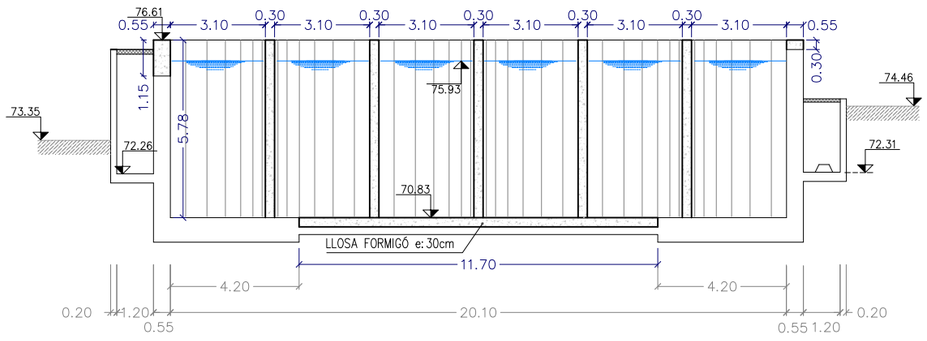
SECCIÓ B–B

ESCALA 1:200



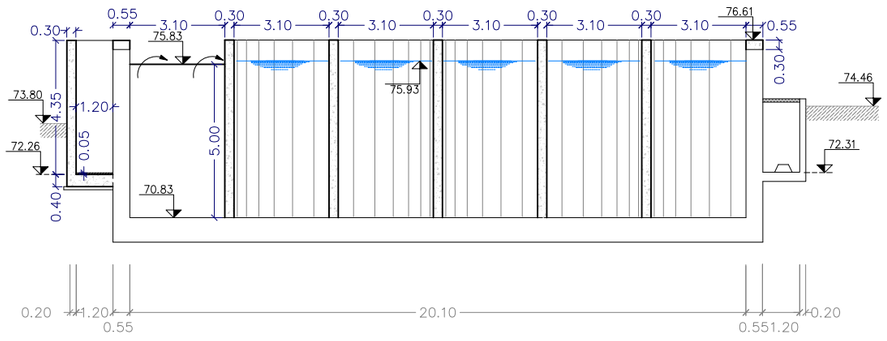
SECCIÓ C–C

ESCALA 1:200



SECCIÓ D–D

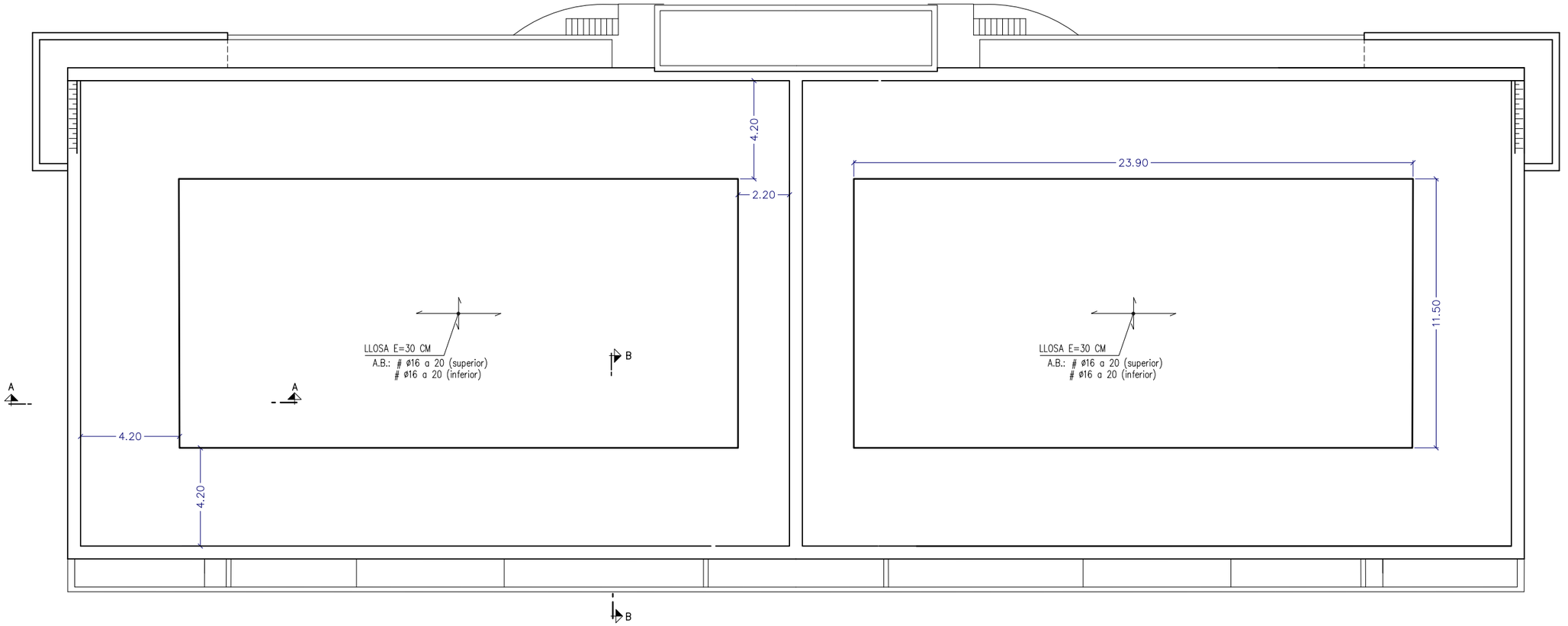
ESCALA 1:200



Reus Serveis Municipals / Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: 1:200 (ORIGINALS A3) 0 4 (GRÀFIQUES)	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC PROJECTAT – SECCIONS GEOMETRIA	DATA: DESEMBRE 2020	PLÀNOL NÚM. 5.3
					NOM FITXER: 5.3F2.DWG	FULL 2 DE 2	

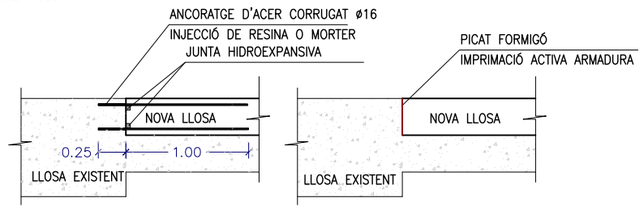
PLANTA

ESCALA 1:200



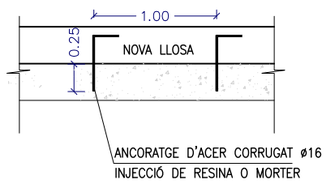
DETALL 1– ANCORATGE HORITZONTAL A LLOSA EXISTENT

ESCALA 1:50



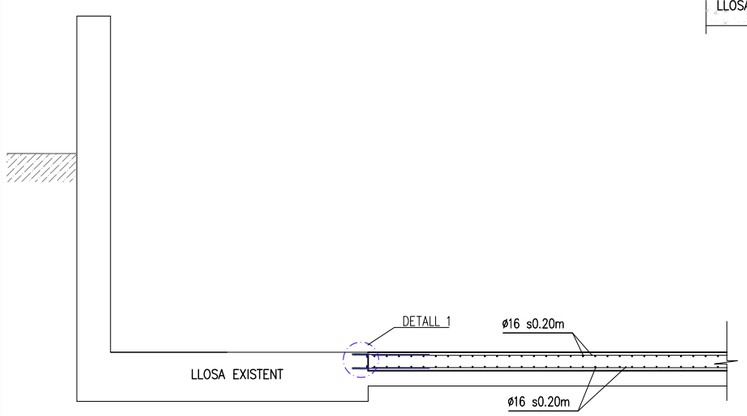
DETALL 2– ANCORATGE VERTICAL A LLOSA EXISTENT

ESCALA 1:50



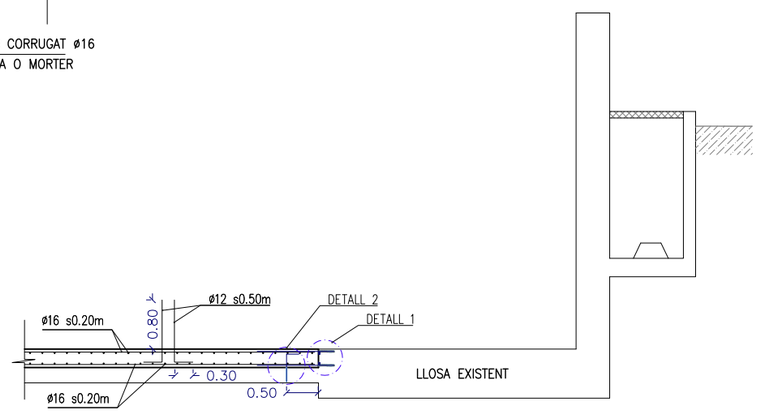
SECCIÓ A–A

ESCALA 1:100



SECCIÓ B–B

ESCALA 1:100



MATERIALS

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS,
NIVELLS DE CONTROL I QUOFICIENTS DE SEGURETAT ADOPTATS

ELEMENT ESTRUCTURAL	HORMIGONES			ARMADURAS			
	TIPO	CONTROL	COEFICIENTE DE MINORACIÓN γ_c	TIPUS	CONTROL	COEFICIENTE DE MINORACIÓN γ_s	RECOBRIMENT cm
FONAMENTS	HA–30/B/20/IV+Qb	INTENS	1,50	B 500S	INTENS	1,35	5.0
ALÇATS	HA–30/B/20/IV+Qb	INTENS	1,50	B 500S	INTENS	1,35	5.0
VARIS	HA–30/B/20/IV+Qb	INTENS	1,50	B 500S	INTENS	1,35	5.0
NETEJA	HM–20						

EXECUCIÓ DE L'OBRA

CONTROL INTENS
ANCORATGES I SOLAPAMENTS SEGONS EHE
NO ES SOLAPARÁ MÉS DEL 50 % D'ACER EN UNA MATEIXA SECCIÓ

Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus

TITOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: 1:200 (ORIGINALS A3) · 0 4 (GRÀFIQUES)

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC PROJECTAT ESTRUCTURES – NOVA LLOSA CENTRAL

DATA: DESEMBRE 2020

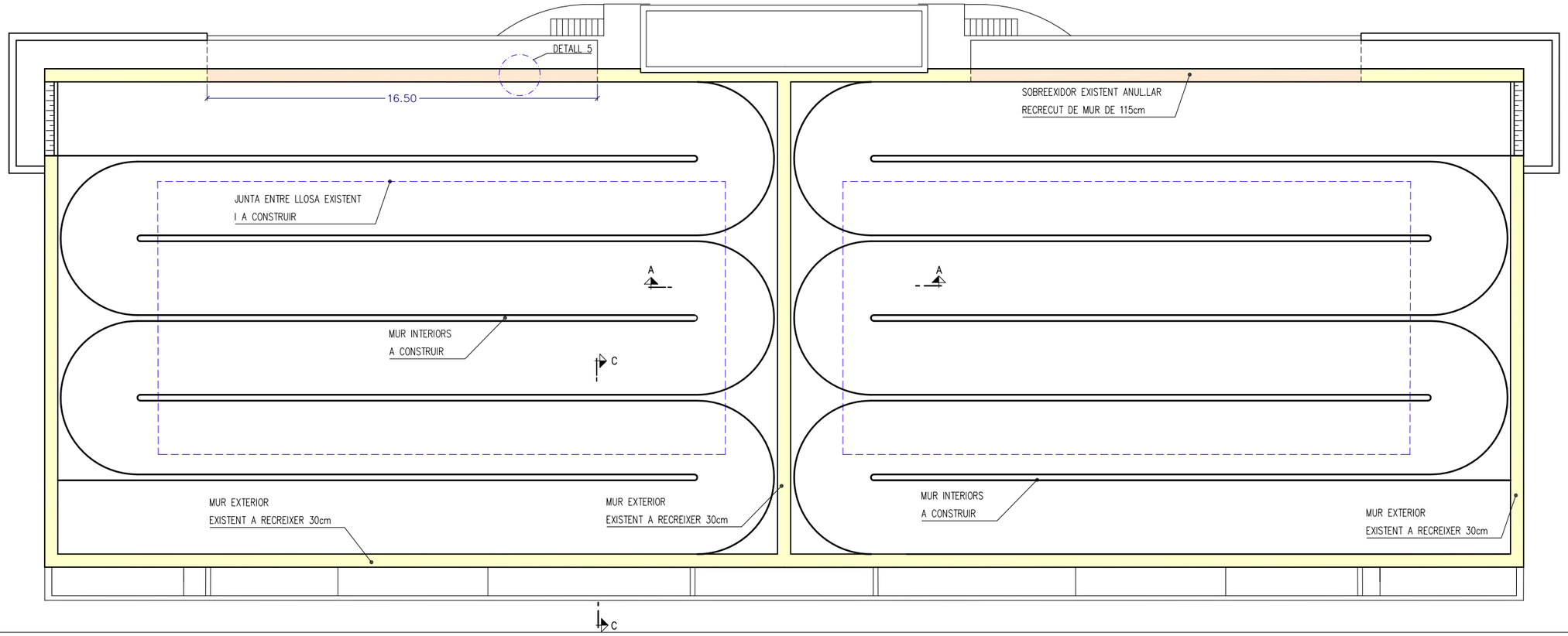
PLÀNOL NÚM.: 5.4

NOM FITXER: 5.4F1.DWG

FULL 1 DE 2

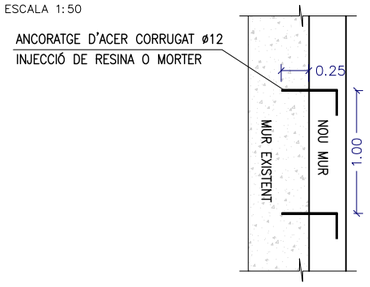
PLANTA

ESCALA 1:200



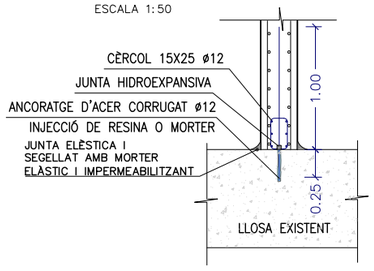
DETALL 1– ANCORATGE A MUR EXISTENT

ESCALA 1:50



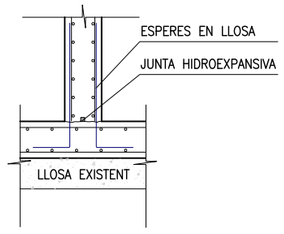
DETALL 2– ANCORATGE LLOSA EXISTENT

ESCALA 1:50



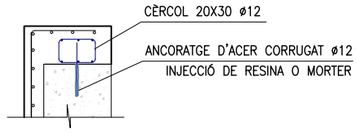
DETALL 3– ANCORATGE LLOSA A CONSTRUIR

ESCALA 1:50



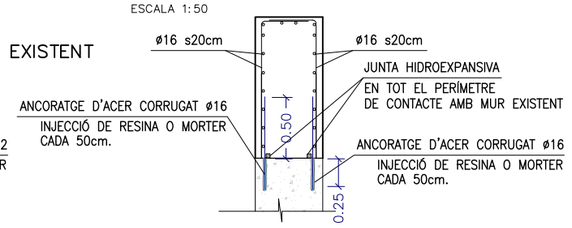
DETALL 4– RECRESCUT DE MUR EXISTENT

ESCALA 1:50



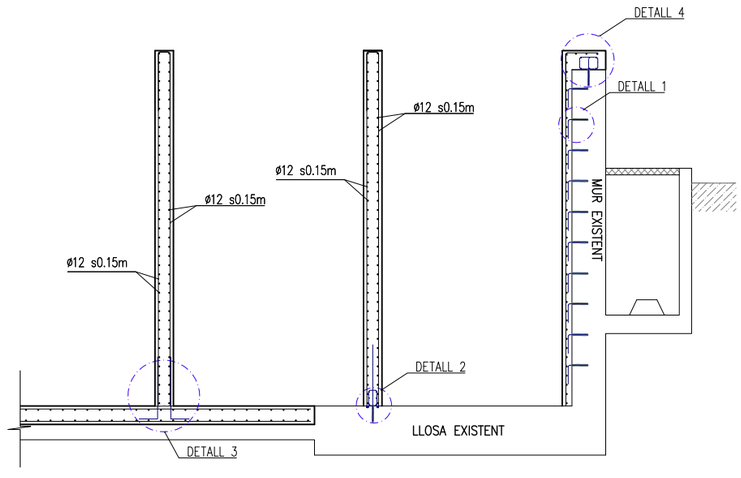
DETALL 5– RECRESCUT DE SOBREEXIDOR

ESCALA 1:50



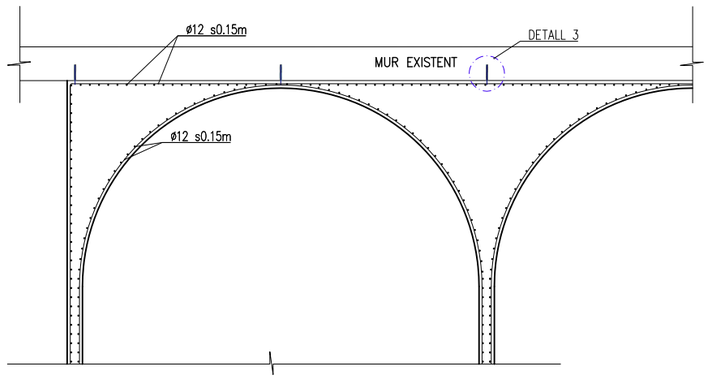
SECCIÓ A–A

ESCALA 1:100



PLANTA – UNIÓ MUR EXISTENT – MUR INTERIORS

ESCALA 1:100



MATERIALS

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS,
NIVELLS DE CONTROL I QUOFICIENTS DE SEGURETAT ADOPTATS

ELEMENT ESTRUCTURAL	HORMIGONES			ARMADURAS			
	TIPO	CONTROL	COEFICIENTE DE MINORACIÓN γ_c	TIPUS	CONTROL	COEFICIENTE DE MINORACIÓN γ_s	RECOBRIMENT cm
FONAMENTS	HA–30/B/20/IV+Qb	INTENS	1,50	B 500S	INTENS	1,35	5.0
ALÇATS	HA–30/B/20/IV+Qb	INTENS	1,50	B 500S	INTENS	1,35	5.0
VARIS	HA–30/B/20/IV+Qb	INTENS	1,50	B 500S	INTENS	1,35	5.0
NETEJA	HM–20						

EXECUCIÓ DE L'OBRA

CONTROL INTENS
ANCORATGES I SOLAPAMENTS SEGONS EHE
NO ES SOLAPARÁ MÉS DEL 50 % D'ACER EN UNA MATEIXA SECCIÓ

Reus Serveis Municipals — Aigües de Reus

TITOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: 1:200 (ORIGINALS A3) — 0 4 (GRÀFIQUES)

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC PROJECTAT ESTRUCTURES – MURS

DATA: DESEMBRE 2020

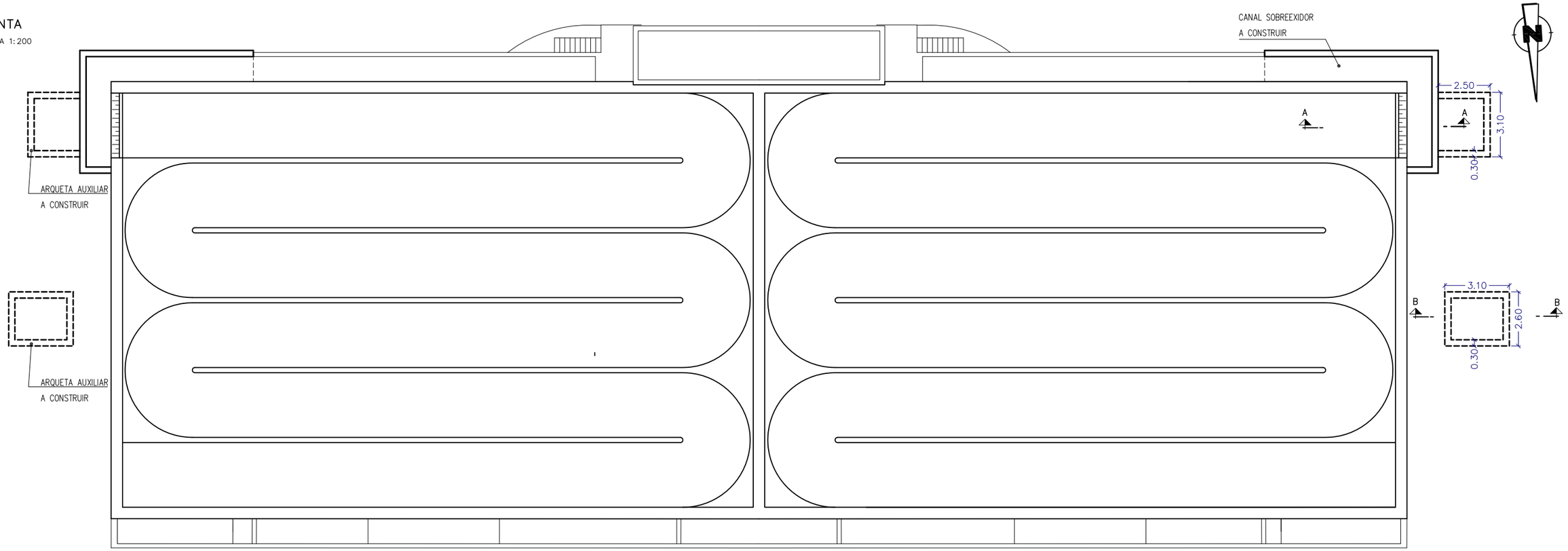
PLÀNOL NÚM.: 5.4

NOM FITXER: 5.4F2.DWG

FULL 2 DE 3

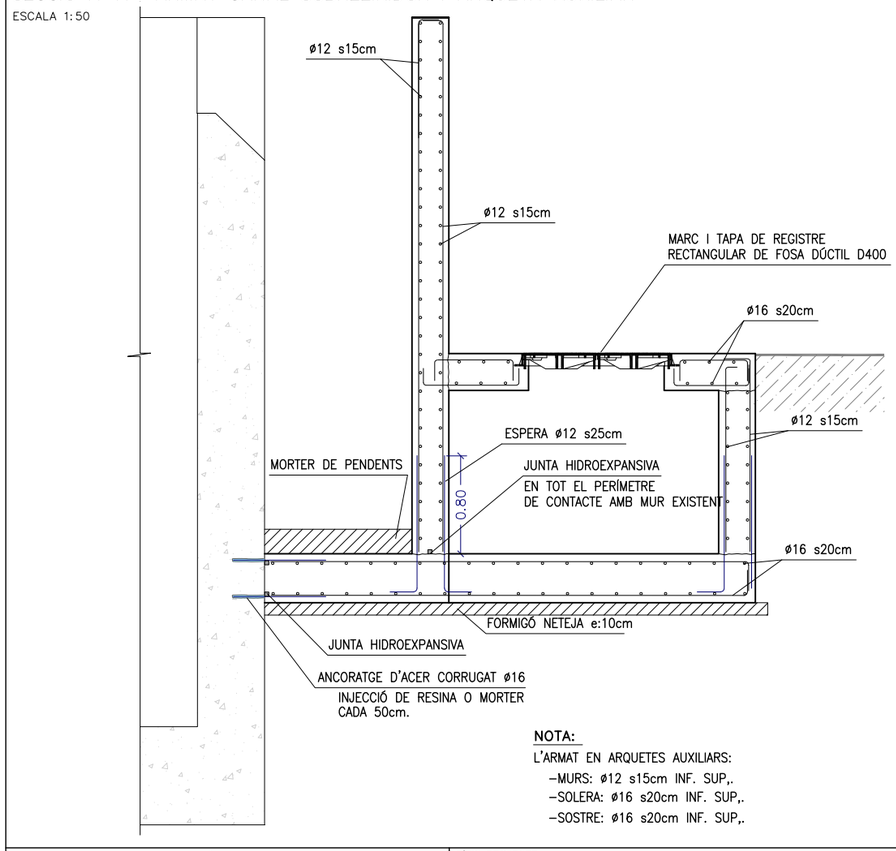
PLANTA

ESCALA 1:200



SECCIÓ A–A– ARMAT CANAL SOBREEIXIDOR I ARQUETA AUXILIAR

ESCALA 1:50



NOTA:

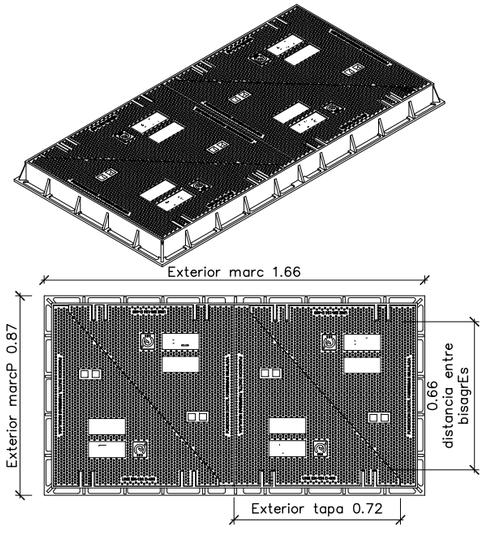
L'ARMAT EN ARQUETES AUXILIARS:

–MURS: ø12 s15cm INF. SUP,.

–SOLERA: ø16 s20cm INF. SUP,.

–SOSTRE: ø16 s20cm INF. SUP,.

TAPA RECTANGULAR DE 4 FULLES DE FOSA DUCTIL 1600x800 mm D400



MATERIALS

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS,
NIVELLS DE CONTROL I QUOFICIENTS DE SEGURETAT ADOPTATS

ELEMENT ESTRUCTURAL	HORMIGONES			ARMADURAS			
	TIPO	CONTROL	COEFICIENTE DE MINORACIÓN γ_c	TIPUS	CONTROL	COEFICIENTE DE MINORACIÓN γ_s	RECOBRIMENT cm
FONAMENTS	HA–30/B/20/IV+Qb	INTENS	1,50	B 500S	INTENS	1,35	5.0
ALÇATS	HA–30/B/20/IV+Qb	INTENS	1,50	B 500S	INTENS	1,35	5.0
VARIS	HA–30/B/20/IV+Qb	INTENS	1,50	B 500S	INTENS	1,35	5.0
NETEJA	HM–20						

EXECUCIÓ DE L'OBRA

CONTROL INTENS

ANCORATGES I SOLAPAMENTS SEGONS EHE

NO ES SOLAPARÁ MÉS DEL 50 % D'ACER EN UNA MATEIXA SECCIÓ

Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: 1:200 (ORIGINALS A3) — 0 4 (GRÀFIQUES)

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC PROJECTAT
ESTRUCTURES – CANAL SOBREEXIDOR I ARQUETES

DATA: DESEMBRE 2020

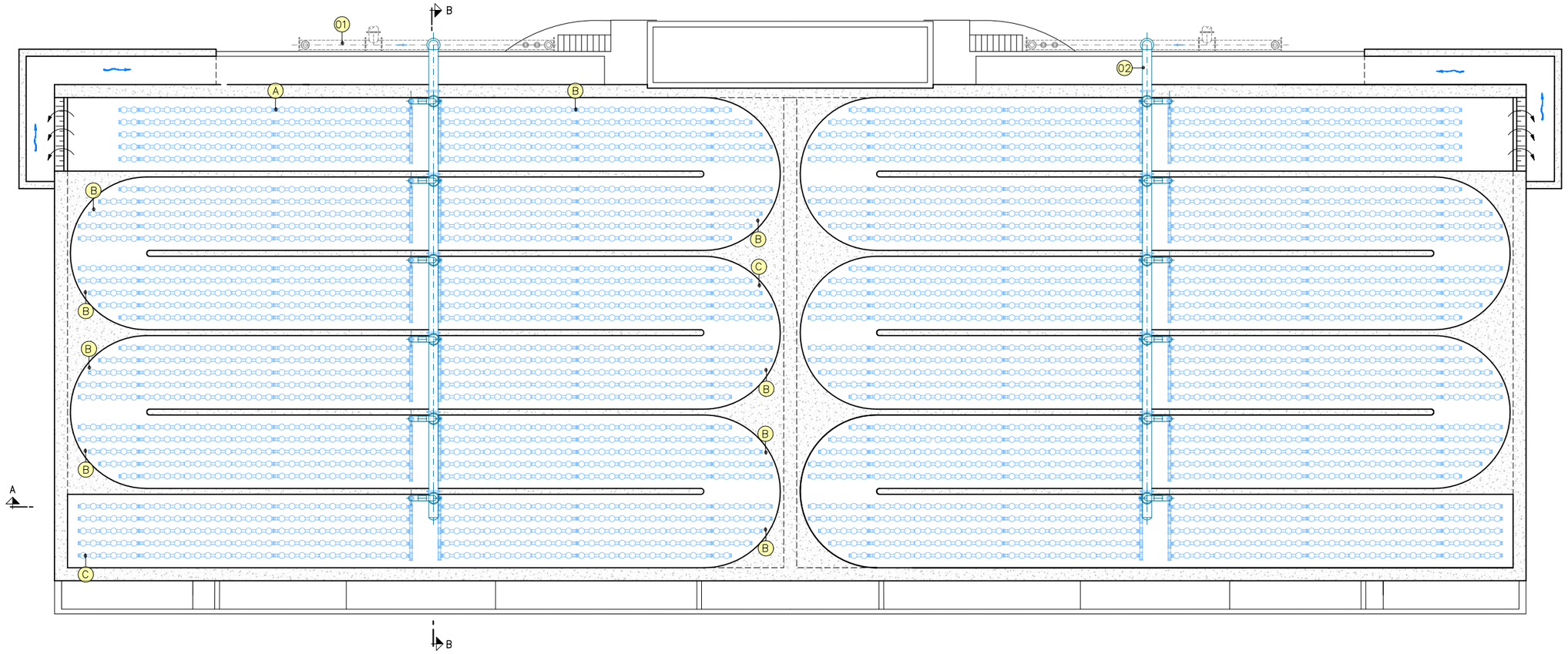
PLÀNOL NÚM. 5.4

NOM FITXER: 5.4F3.DWG

FULL 3 DE 3

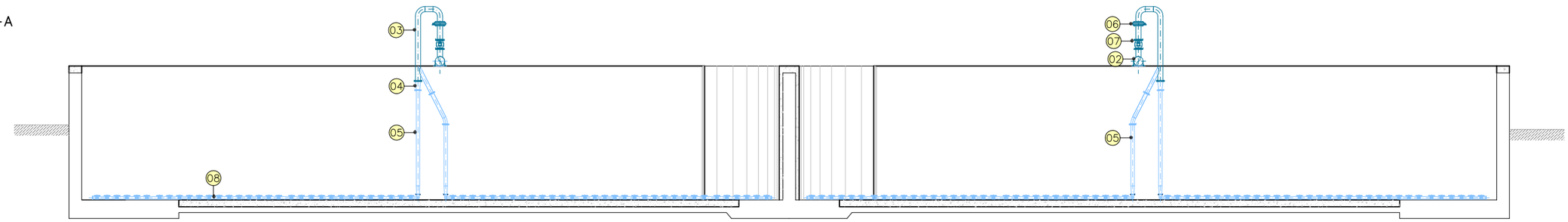
PLANTA

ESCALA 1:200



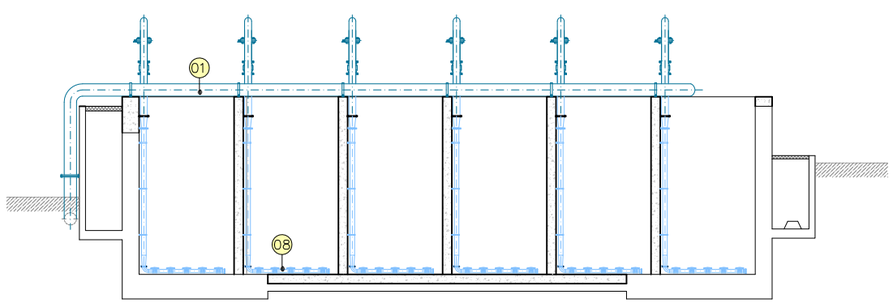
SECCIÓ A–A

ESCALA 1:200



SECCIÓ B–B

ESCALA 1:200



LLEGENDA

1. COL.LECTOR EXISTENT D'ACER INOXIDABLE DN 400 A REALITZAR DOS RAMALS DN 400mm I ANUL.LAR AMB BRIDA CEGA LES SORTIDES EXISTENTS
2. COL.LECTOR D'ACER INOXIDABLE AISI 304 DN 400 mm e=3mm AMB SIS RAMALS DN 250mm e=2.5mm
3. COL.LECTOR D'ACER INOXIDABLE AISI 304 DN 250 mm e=2.5mm AMB UN RAMAL DN 150mm e=2mm
4. CON REDUCCIÓ D'ACER INOXIDABLE AISI 304 DN 250–150
5. COL.LECTOR D'ACER INOXIDABLE AISI 304 DN 150mm e=2mm
6. VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA DE FOSSA DÚCTIL DN 250mm PN10
7. CABALÍMETRE MÀSSIC DN 250 PN10
8. GRAELLES DE DIFUSORS DE MEMBRANA DE 9" I COL.LECTORS DE PVC DN 110

A: 140 DIFUSORS
B: 153 DIFUSORS
C: 160 DIFUSORS

Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: 1:200 ORIGINALS A3

0 4 GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

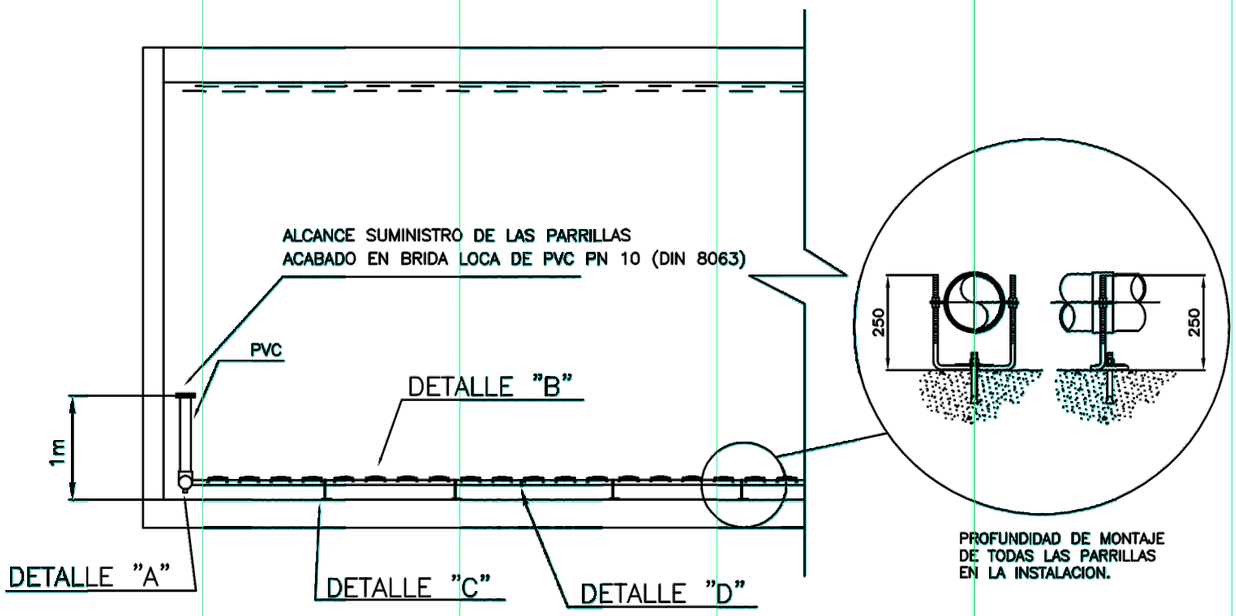
NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC– PLANTA I SECCIONS SISTEMA AIREACIÓ –EQUIPS MECÀNICS

DATA: DESEMBRE 2020

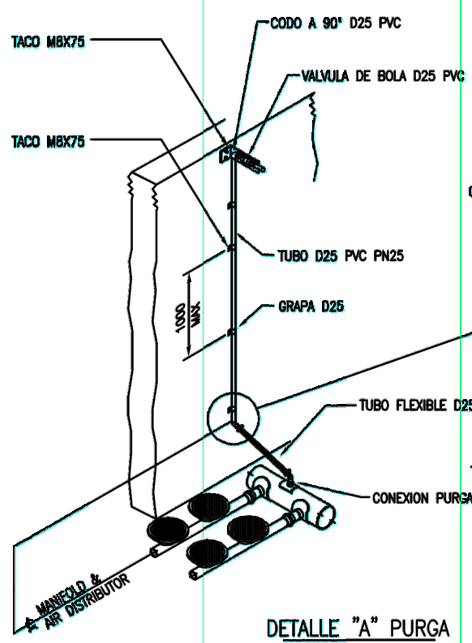
PLÀNOL NÚM. 5.5

NOM FITXER: 5.5F1.DWG

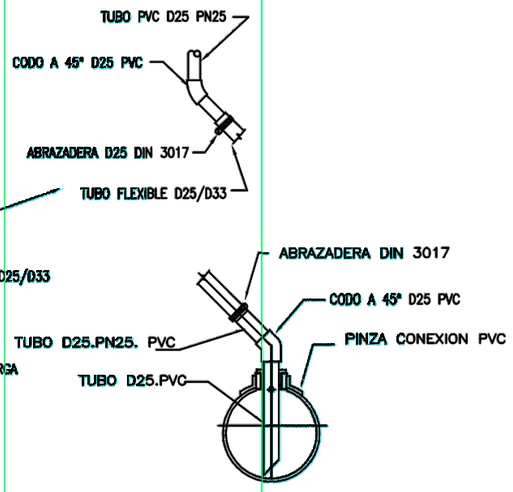
FULL 1 DE 5



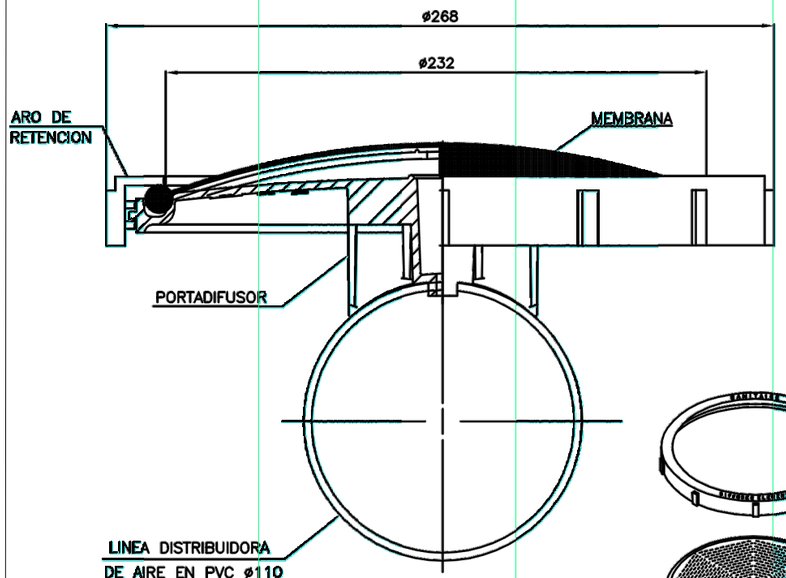
PROFUNDIDAD DE MONTAJE
DE TODAS LAS PARRILLAS
EN LA INSTALACION.



DETALLE "A" PURGA

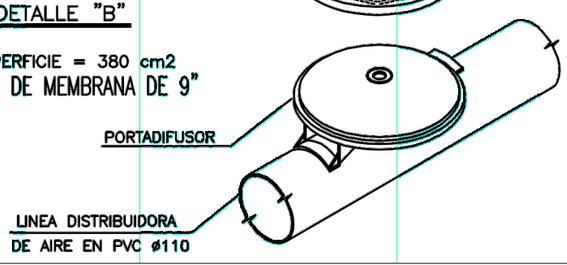


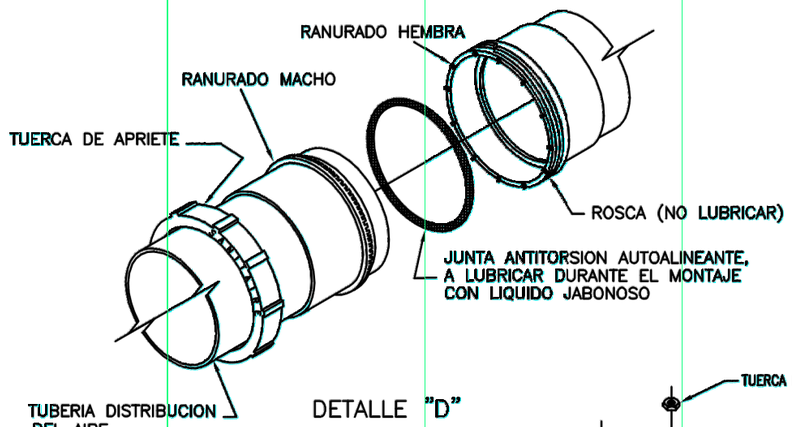
DETALLE "A" PURGA



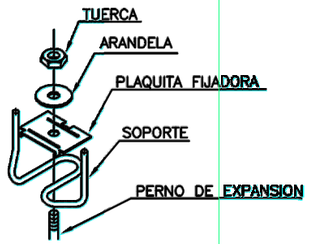
DETALLE "B"

SUPERFICIE = 380 cm2
DIFUSOR DE MEMBRANA DE 9"



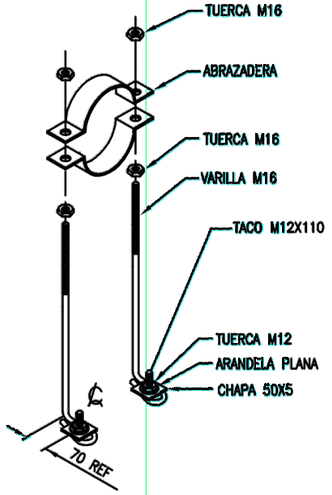


DETALLE "D"
JUNTA DE UNION



DETALLE DE ANCLAJE

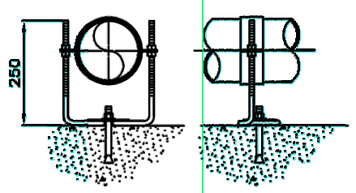
DETALLES "C"



SOPORTE DEL COLECTOR

MATERIAL SOP. COLECTOR : AC. INOXIDABLE AISI-316

LAS PLETINAS NO APRIETAN LA TUBERIA,
PERMITIENDO ASI LAS CONTRACCIONES
DILATACIONES EN SENTIDO LONGITUDINAL
Y DIAMETRAL.



SOPORTE GUIA O DESLIZANTE

MATERIAL SOP. GUIA : AC. INOXIDABLE AISI-316

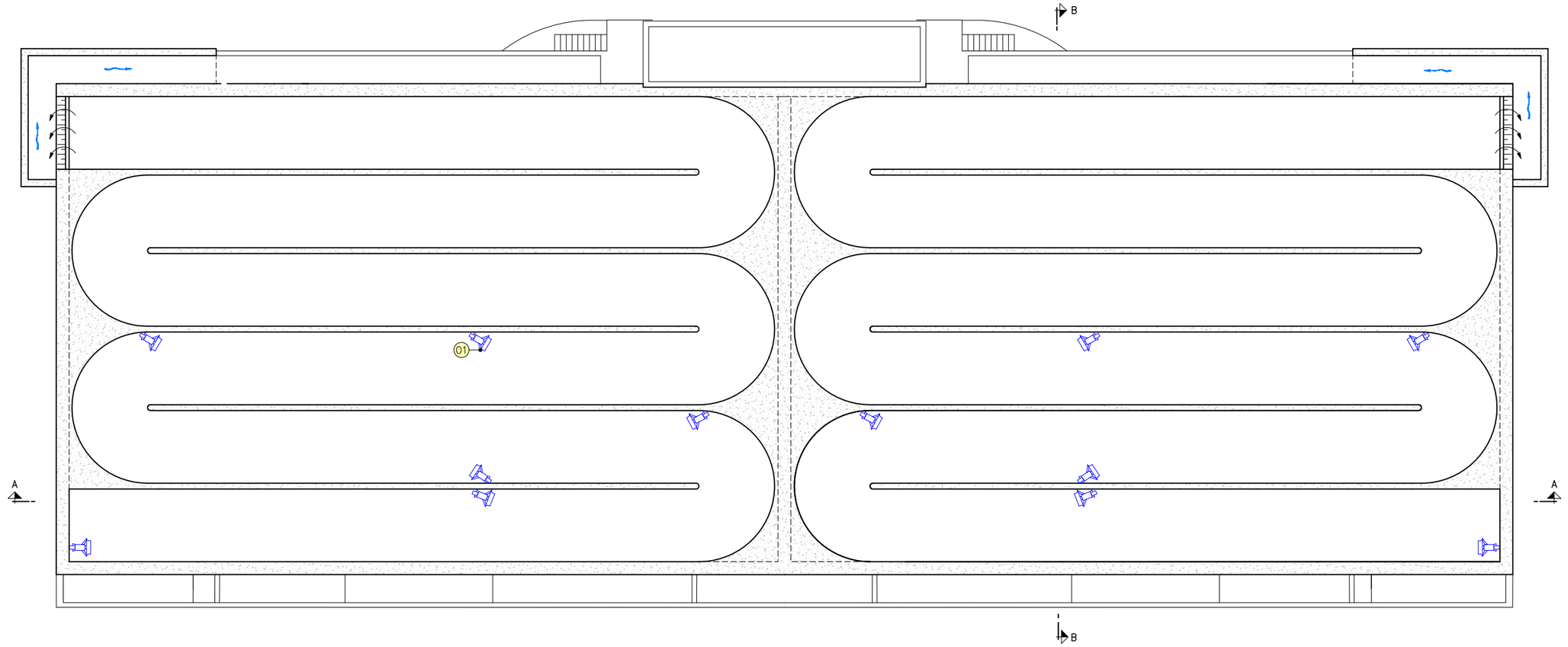
DETALLES "C"

DESNIVEL MAXIMO ADMISIBLE EN LA SOLERA DEL DEPOSITO = 30 mm

Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TITOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: S/E — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC – SISTEMA AIREACIÓ DETALL SISTEMA DIFUSORS	DATA: DESEMBRE 2020	PLÀNOL NÚM.: 5.5.1
						NOM FITXER: 5.5.1F1.DWG	FULL 1 DE 1

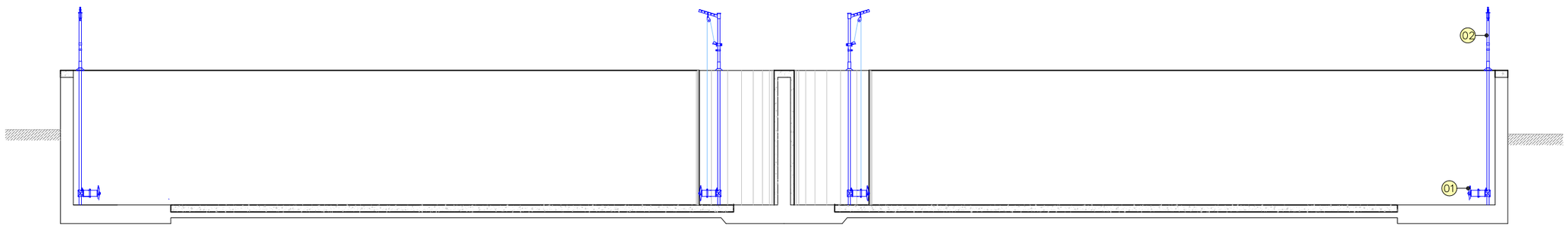
PLANTA

ESCALA 1:200



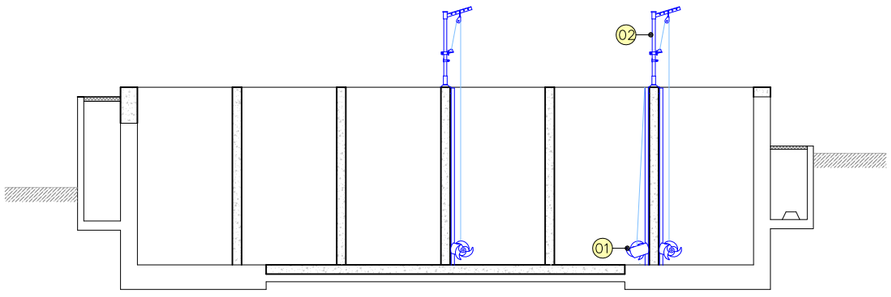
SECCIÓ A–A

ESCALA 1:200



SECCIÓ B–B

ESCALA 1:200



LLEGENDA

1. AGITADOR SUBMERGIBLE, AMB HÈLIX DINÀMICA D'ALT RENDIMENT
2. SISTEMA D'ELEVACIÓ I GIR (COMPRÈN ESTRUCTURAC, TUB GUIA I TORN AMB CABLE EN ACER INOX AISI316I

Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: 1:200 ORIGINALS A3

0 4 GRÀFIQUES

CONSULTOR CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC– PLANTA I SECCIONS SISTEMA AGITACIÓ – EQUIPS MECÀNICS

DATA: DESEMBRE 2020

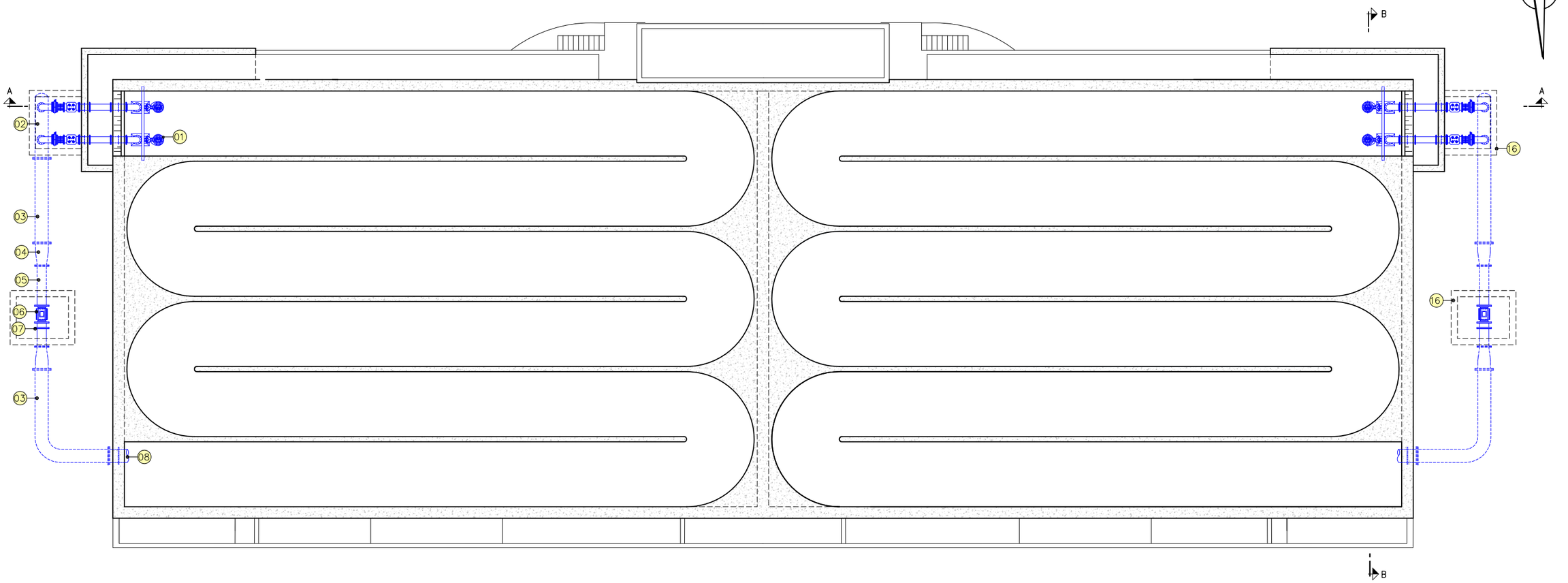
PLÀNOL NÚM. 5.5

NOM FITXER: 5.5F2.DWG

FULL 2 DE 5

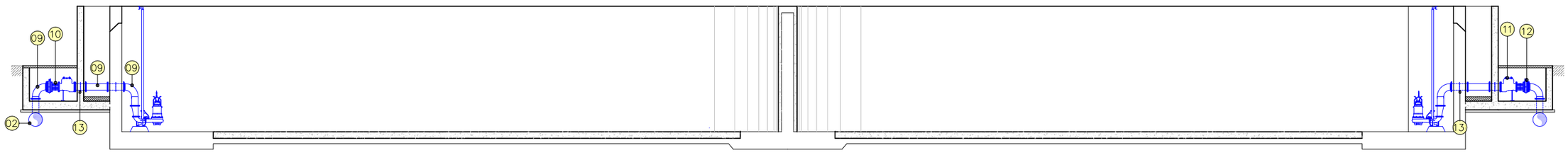
PLANTA

ESCALA 1:200



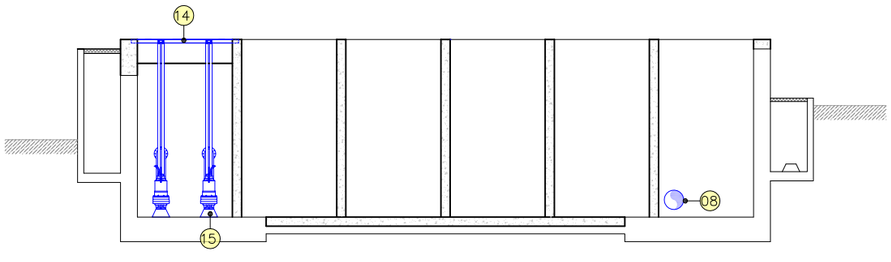
SECCIÓ A–A

ESCALA 1:200



SECCIÓ B–B

ESCALA 1:200



LLEGENDA

1. BOMBA RECIRCULACIÓ DE INTERNA, Qmax=1.490 m3/h, A 7 mca, 75 KW
2. COL.LECTOR D'ACER INOXIDABLE AISI 304 DN 600mm e=4mm AMB DOS RAMALS DN 300mm e=3mm
3. TUB IMPULSIÓ GENERAL DE PEAD SDR26 DN 630mm PN6
4. CON REDUCCIÓ PEAD SDR26 DN 630–450mm PN6
5. IMPULSIÓ GENERAL DE PEAD SDR26 DN 450mm PN6
6. CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC DN 450 PN10
7. CARRET TELESCÒPIC DE DESMUNTATGE DE DN 450mm PN10
8. CARRET PASSAMURS D'ACER D'ACER INOXIDABLE AISI 316 DN 600mm e=6.35mm
9. TUB IMPULSIÓ BOMBA D'ACER INOXIDABLE AISI 304 DN 300mm e=3mm
10. CARRET TELESCÒPIC DE DESMUNTATGE DE DN300mm PN10
11. VÀLVULA DE RETENCIÓ DE BOLA DN 300mm PN 10
12. VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA DE FOSSA DÚCTIL DN 300mm PN10
13. CARRET PASSAMURS D'ACER INOXIDABLE AISI 316I DN 300mm e=4.57mm
14. UPN 100 D'ACER INOXIDABLE AISI 304
15. FORMACIÓ DE BANCADA AMB MORTER SENSE RETRACCIÓ TIPUS GROUT
16. FORMACIÓ D'ARQUETA DE REGISTRE AMB FORMIGÓ ARMAT I TAPA D'ACCÉS RESISTENT A TRÀNSIT PESAT

Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: 1:200 (ORIGINALS A3)

0 4 GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC– PLANTA I SECCIONS RECIRCULACIÓ INTERNA – EQUIPS MECÀNICS

DATA: DESEMBRE 2020

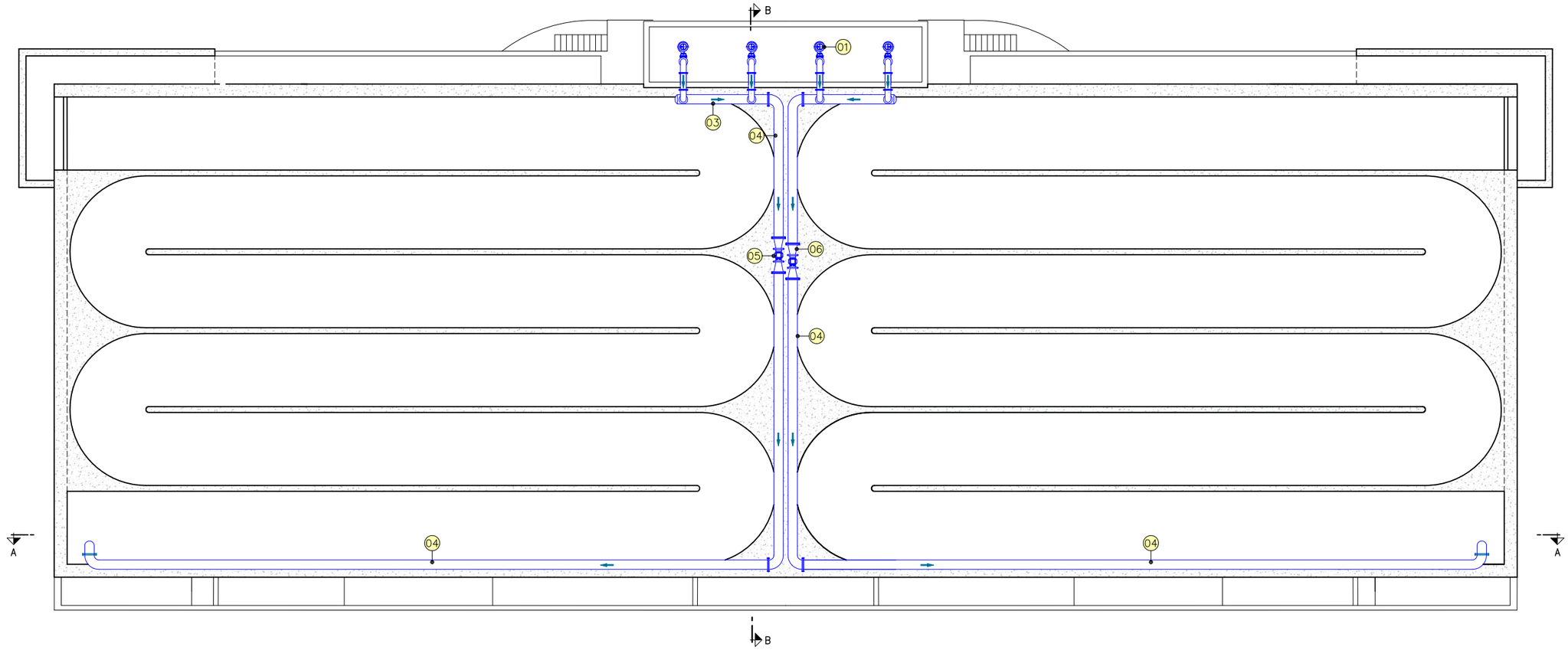
PLÀNOL NÚM. 5.5

NOM FITXER: 5.5F3.DWG

FULL 3 DE 5

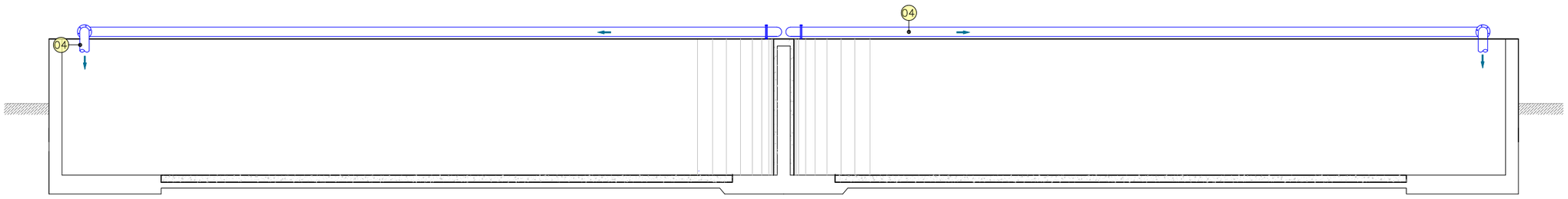
PLANTA

ESCALA 1:200



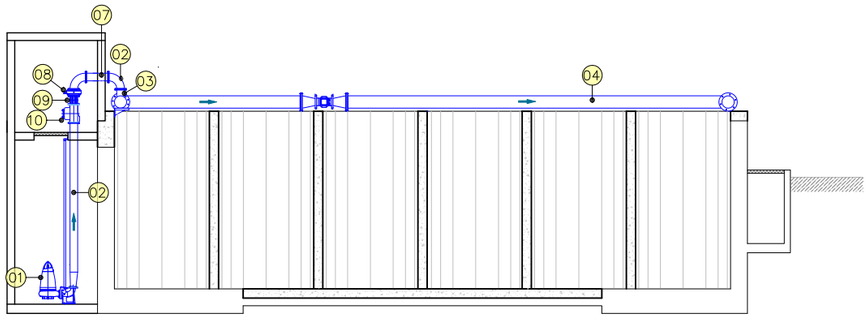
SECCIÓ A–A

ESCALA 1:200



SECCIÓ B–B

ESCALA 1:200



LLEGENDA

1. BOMBA RECIRCULACIÓ DE FANGS, Qmax=763 m3/h, A 7 mca, 22 KW
2. TUB IMPULSIÓ BOMBA D'ACER INOXIDABLE AISI 304 DN 250mm e=3mm
3. COL.LECTOR D'ACER INOXIDABLE AISI 304 DN 400mm e=3mm AMB DOS RAMALS DN 250mm e=3mm
4. TUB IMPULSIÓ GENERAL D'ACER INOXIDABLE AISI 304 DN 400mm e=3mm
5. CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC DN 250 PN10
6. CON REDUCCIÓ D'ACER INOXIDABLE AISI 304 DN 400–250 mm e=3mm
7. CARRET PASSAMURS D'ACER D'ACER INOXIDABLE AISI 316I DN 250mm e=4.19mm
8. VÀLVULA DE PAPALLONA MOTORITZADA DE FOSSA DÚCTIL DN 250mm PN10
9. CARRET TELESCÒPIC DE DESMUNTATGE DE DN 250mm PN10
10. VÀLVULA DE RETENCIÓ DE BOLA DN 250mm PN 10

Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: 1:200 ORIGINALS A3

0 4 GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC– PLANTA I SECCIONS RECIRCULACIÓ DE FANGS – EQUIPS MECÀNICS

DATA: DESEMBRE 2020

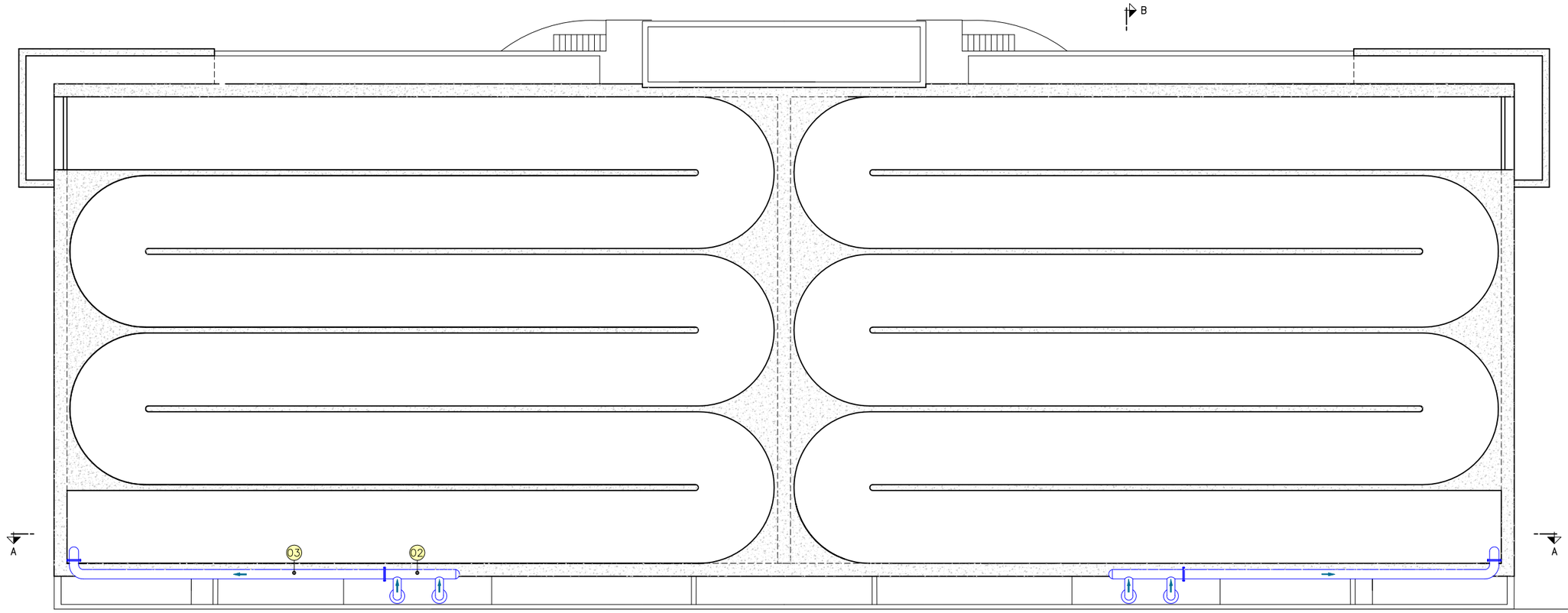
PLÀNOL NÚM. 5.5

NOM FITXER: 5.5F4.DWG

FULL 4 DE 5

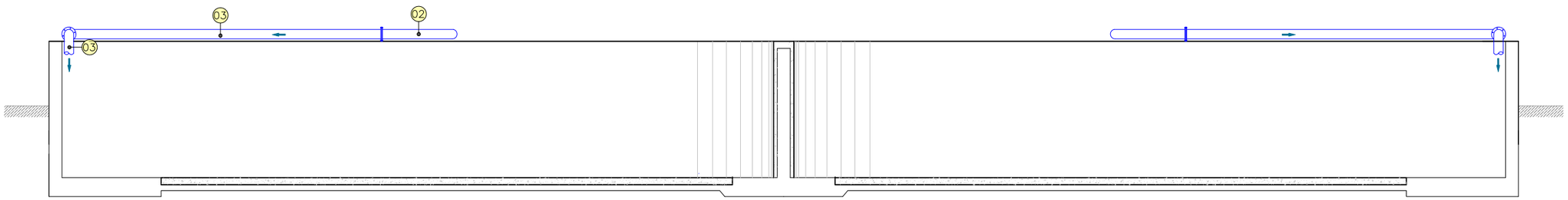
PLANTA

ESCALA 1:200



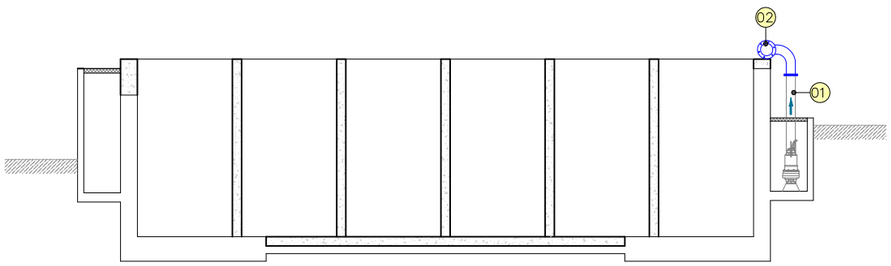
SECCIÓ A–A

ESCALA 1:200



SECCIÓ B–B

ESCALA 1:200



LLEGENDA

1. COL.ECTOR EXISTENT A REALITZAR ADAPTACIÓ PER CONNEXIÓ AMB EL NOU COL.LECTOR
2. COL.LECTOR D'ACER INOXIDABLE AISI 304 DN 400mm e=3mm AMB DOS RAMALS DN 300mm e=3mm
3. TUB IMPULSIÓ GENERAL D'ACER INOXIDABLE AISI 304 DN 400mm e=3mm

Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: 1:200 ORIGINALS A3

0 4 GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC– PLANTA I SECCIONS IMPULSIÓ DECANTADOR PRIMARI – EQUIPS MECÀNICS

DATA: DESEMBRE 2020

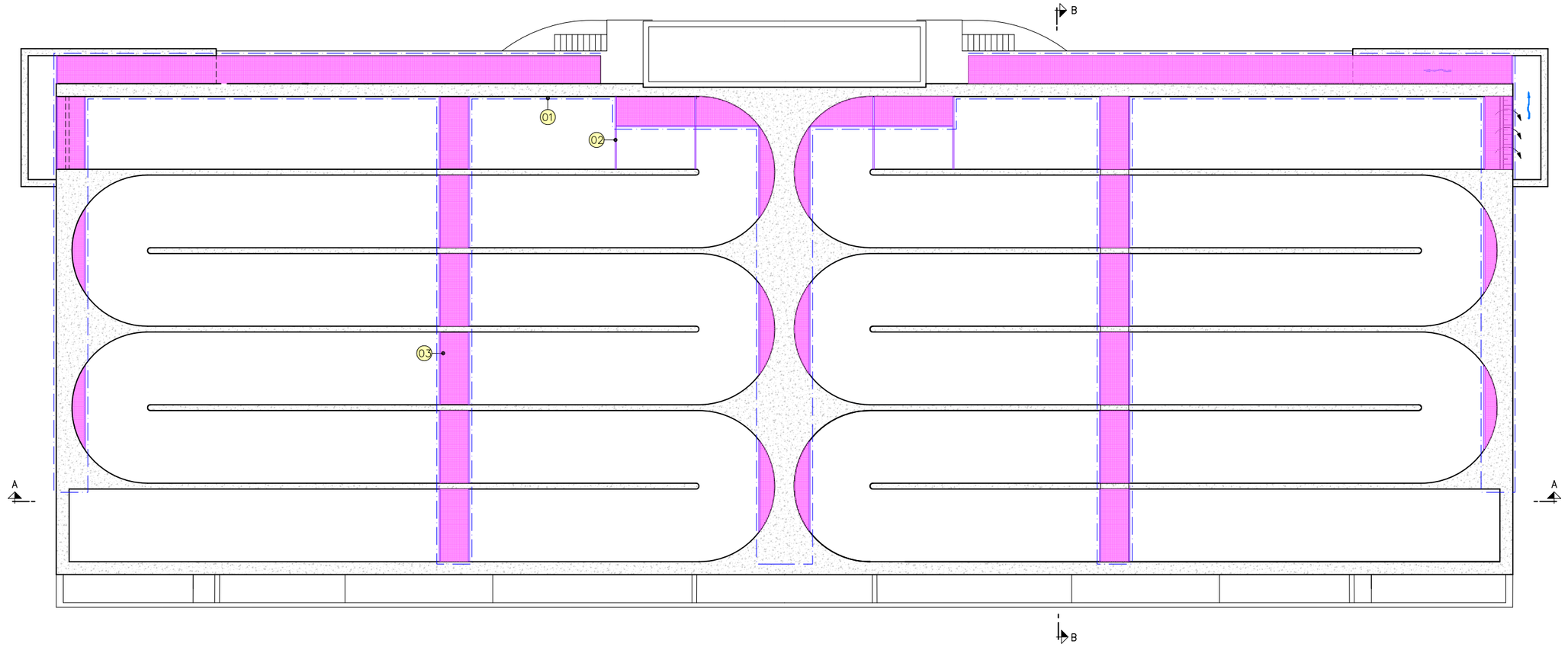
PLÀNOL NÚM. 5.5

NOM FITXER: 5.5F5.DWG

FULL 5 DE 5

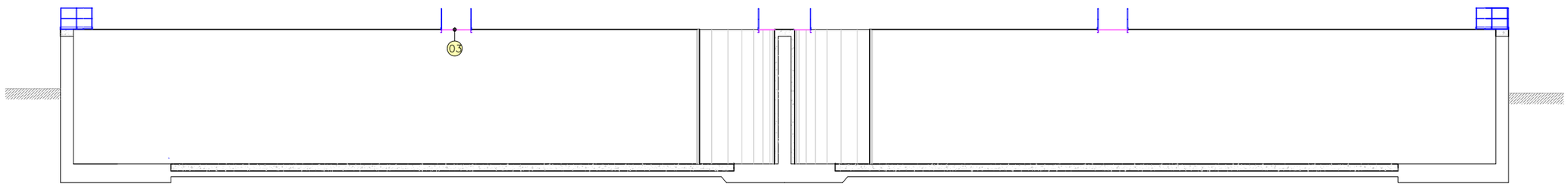
PLANTA

ESCALA 1:200



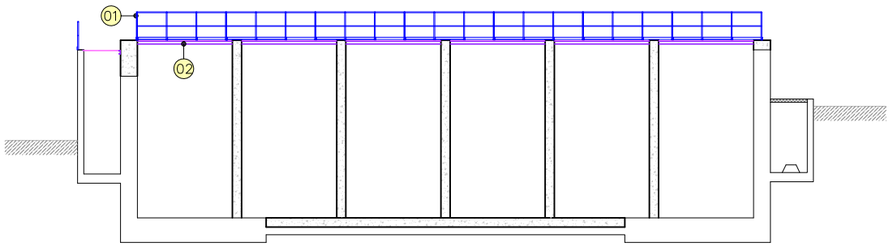
SECCIÓ A–A

ESCALA 1:200



SECCIÓ B–B

ESCALA 1:200



LLEGENDA

1. BARANA D'ACER INOXIDABLE AISI 304, AMB MUNTANTS I BRÈNDOLES, DE 100 A 110 CM D'ALÇÀRIA, ANCORADA AMB FIXACIONS MECÀNIQUES
2. ESTRUCTURA AUXILIAR DE SOSTENIMENT DE L'ENTRAMAT DE PRFV, FORMAT PER PERFIL EN L I UPN 100 D'ACER INOXIDABLE AISI 304
3. ENTRAMAT DE PRFV, DE 20X20 MM DE PAS DE MALLA, AMB PLATINES DE 30 MM D'ALÇADA

Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES:
1:200
ORIGINALS A3

0 4
GRÀFIQUES

CONSULTOR
CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE
ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:
REACTOR BIOLÒGIC– PLANTA I SECCIONS
PROTECCIONS COL.LECTIVES

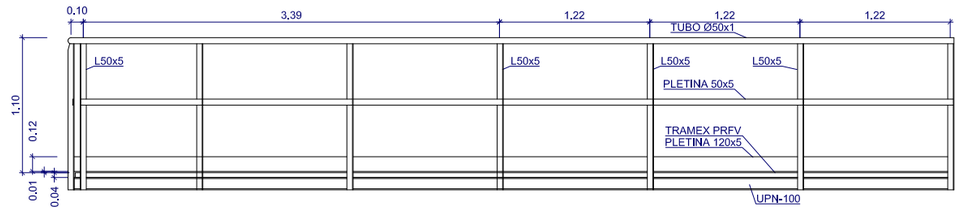
DATA:
DESEMBRE 2020

PLÀNOL NÚM.
5.6

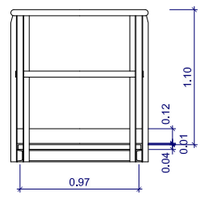
NOM FITXER:
5.6F1.DWG

FULL 1 DE 2

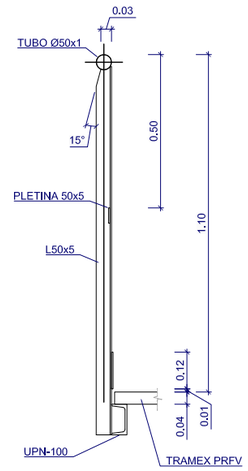
SECCIÓN 1-1'
ESCALA: 1/50



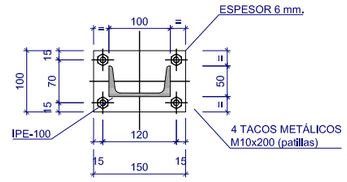
SECCIÓN 2-2'
ESCALA: 1/50



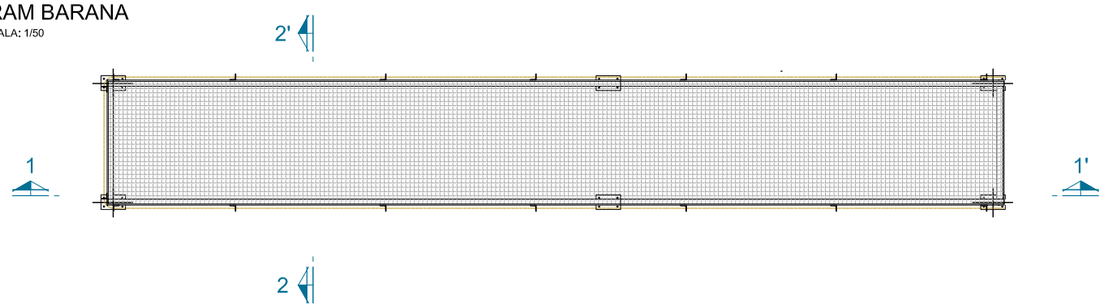
DETALL SOSTENIMENT TRAM
ESCALA 1/20



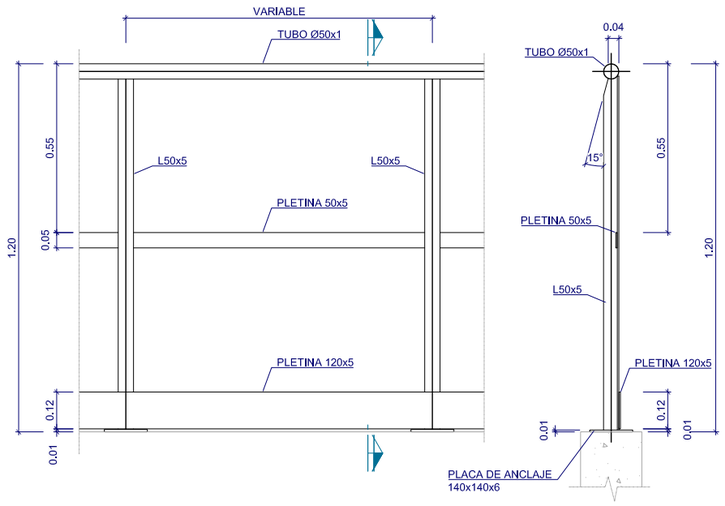
DETALLE ANCORATGE UPN-100
ESCALA 1/10
COTAS EN mm



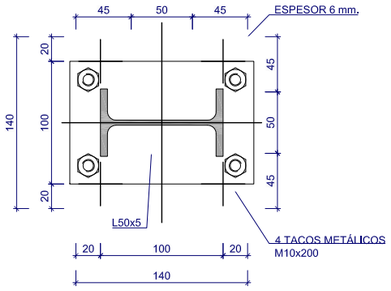
TRAM BARANA
ESCALA: 1/50



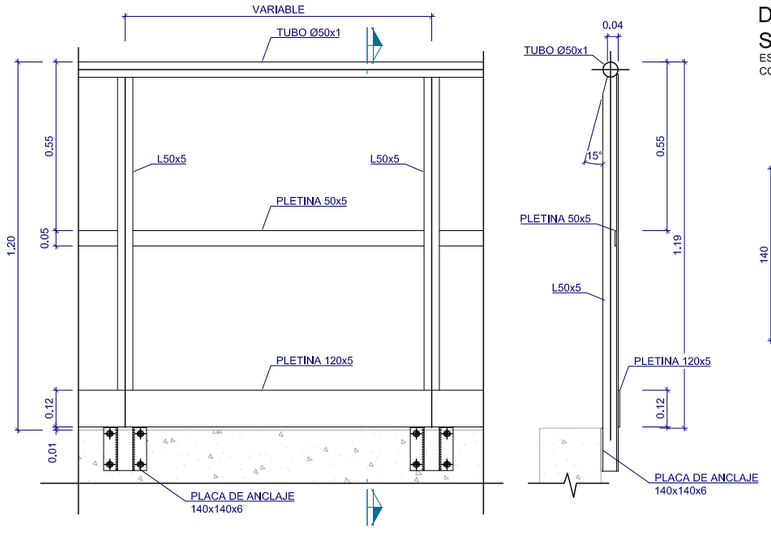
DETALL BARANA FIXACIÓ HORITZONTAL
ESCALA 1/20



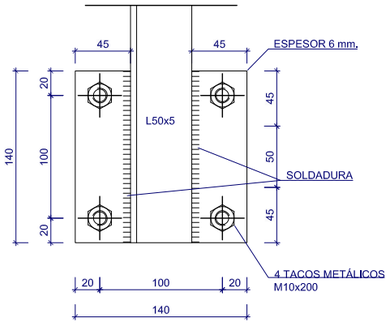
DETALL PLACA D'ANCORATGE SOBRE HORITZONTAL
ESCALA 1/5
COTAS EN mm



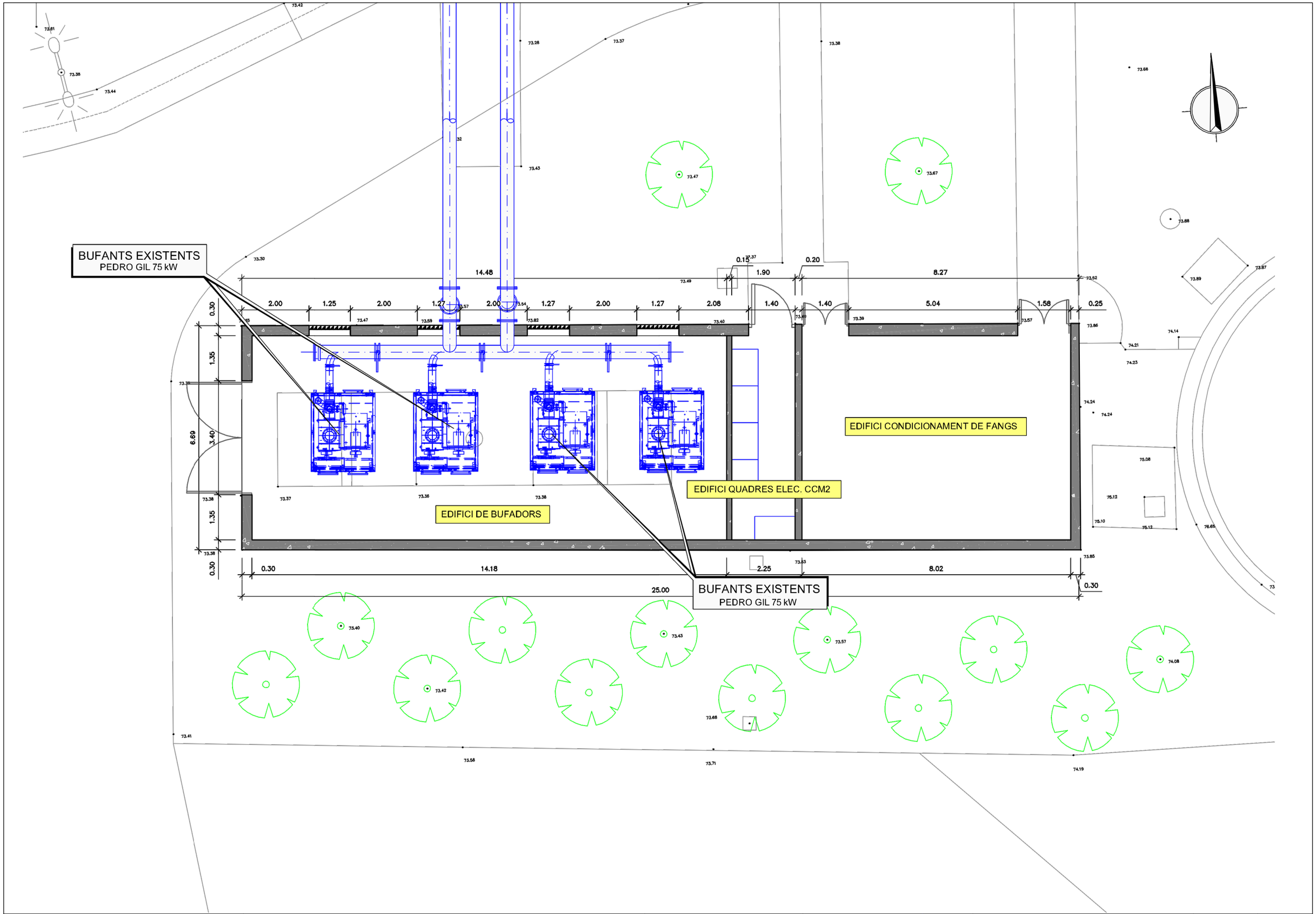
DETALL BARANA FIXACIÓ VERTICAL
ESCALA 1/20



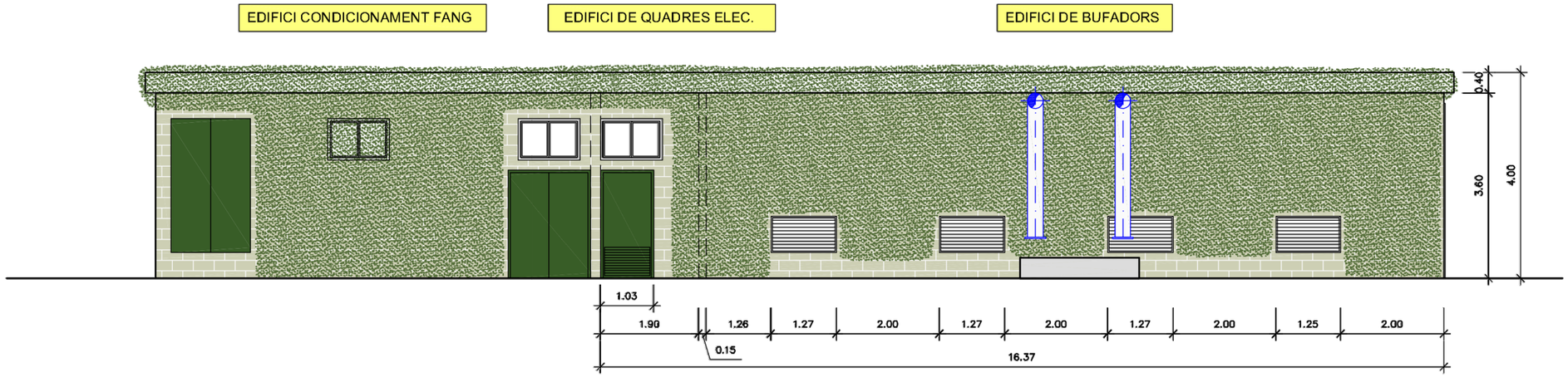
DETALL PLACA D'ANCORATGE SOBRE VERTICAL
ESCALA 1/5
COTAS EN mm



Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TITOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: VARIES (ORIGINALS A3) GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: REACTOR BIOLÒGIC– DETALL BARANA PROTECCIONS COL.LECTIVES	DATA: DESEMBRE 2020	PLÀNOL NÚM. 5.6
						NOM FITXER: 5.6F2.DWG	FULL 2 DE 2



Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: 1:100 (0 2) ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: EDIFICI BUFANTS ESTAT ACTUAL – PLANTA	DATA: DESEMBRE 2020	PLÀNOL NÚM.: 6.1
						NOM FITXER: 6.1F1.DWG	FULL 1 DE 2



Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: 1:100 ORIGINALS A3

0 2 GRÀFIQUES

CONSULTOR

CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE

ALBERT REBULL ANGUERA

NOM DEL PLÀNOL:

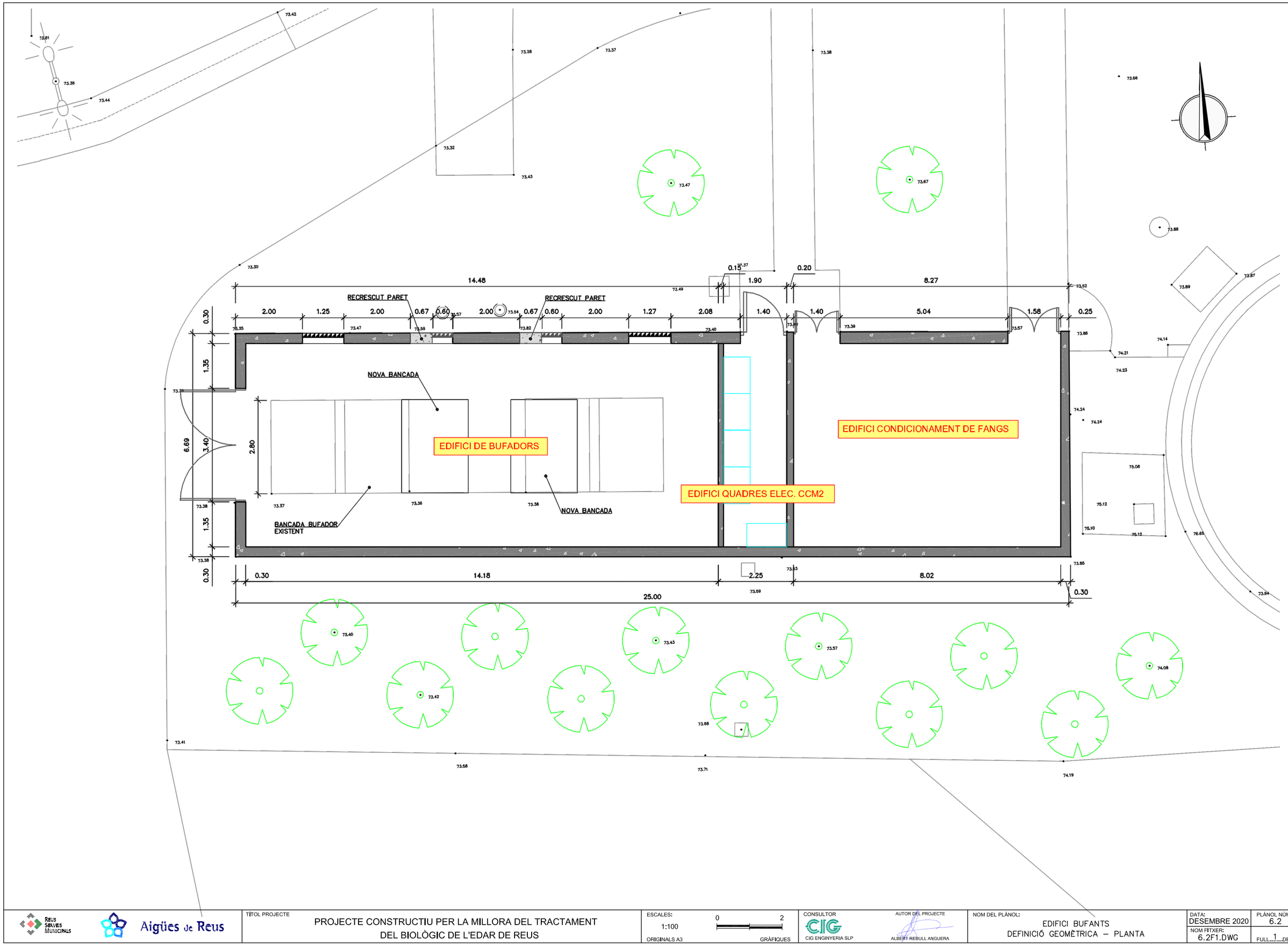
EDIFICI BUFANTS
ESTAT ACTUAL –ALÇAT

DATA: DESEMBRE 2020

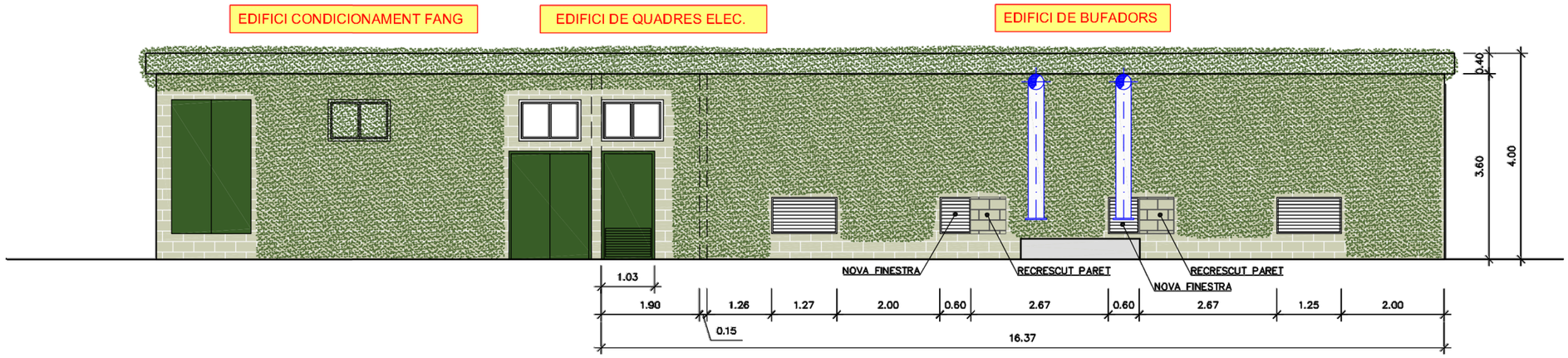
NOM FITXER: 6.1F2.DWG

PLÀNOL NÚM. 6.1

FULL 2 DE 2



Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: 1:100 (0 2) ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: EDIFICI BUFANTS DEFINICIÓ GEOMÈTRICA – PLANTA	DATA: DESEMBRE 2020 · NOM FITXER: 6.2F1.DWG	PLÀNOL NÚM. 6.2 · FULL 1 DE 2



Reus Serveis Municipals

Aigües de Reus

TÍTOL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS

ESCALES: 1:100 (0 2) ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP

AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA

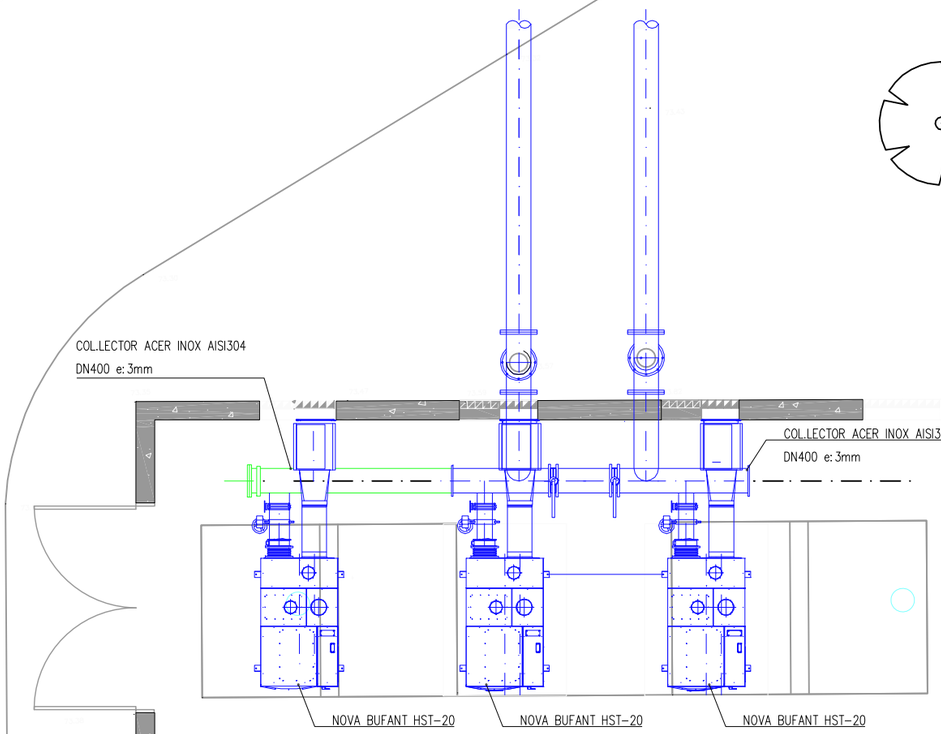
NOM DEL PLÀNOL: EDIFICI BUFANTS
DEFINICIÓ GEOMÈTRICA – PLANTA – ALÇAT

DATA: DESEMBRE 2020

NOM FITXER: 6.2F2.DWG

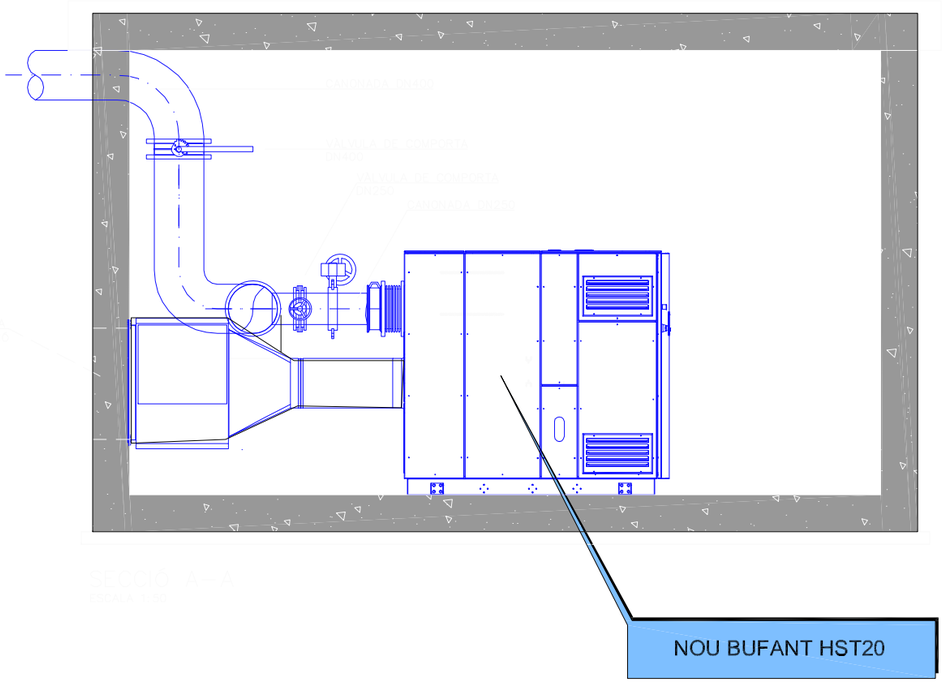
PLÀNOL NÚM. 6.2

FULL 2 DE 2

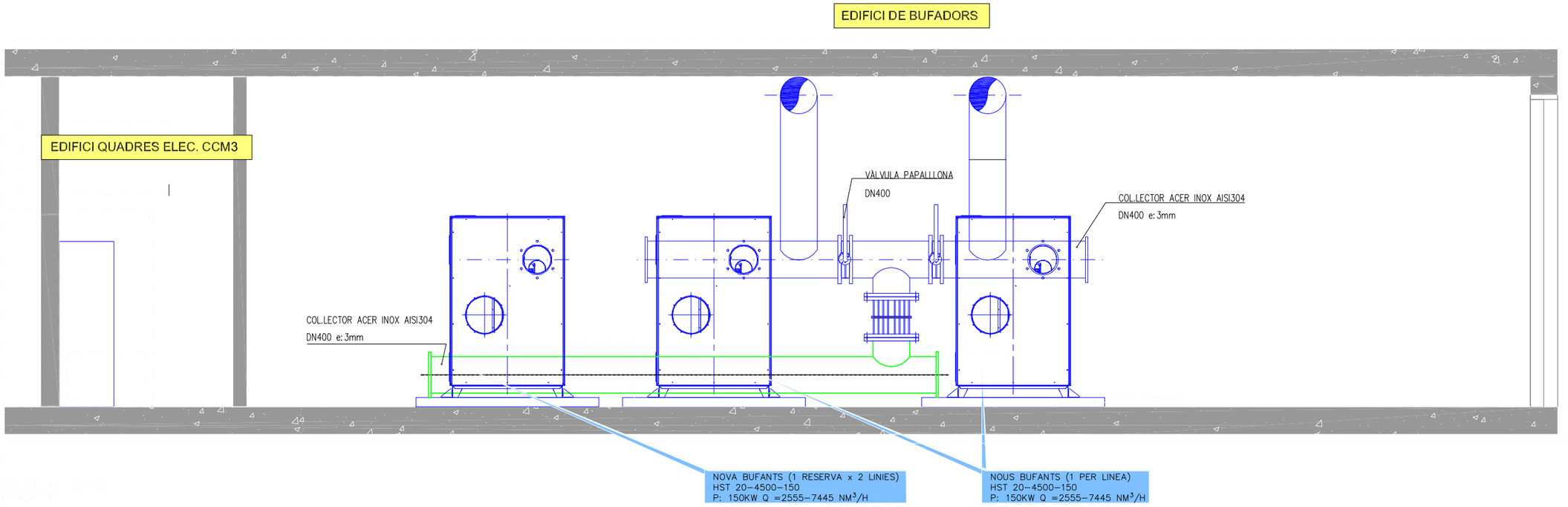


EDIFICI CONDICIONAMENT DE FANGS

Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: 1:100 (ORIGINALS A3) 0 2 (GRÀFIQUES)	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: EDIFICI BUFANTS EQUIPS MECÀNICS – PLANTA	DATA: DESEMBRE 2020	PLÀNOL NÚM.: 6.3
						NOM FITXER: 6.3F1.DWG	FULL 1 DE 2

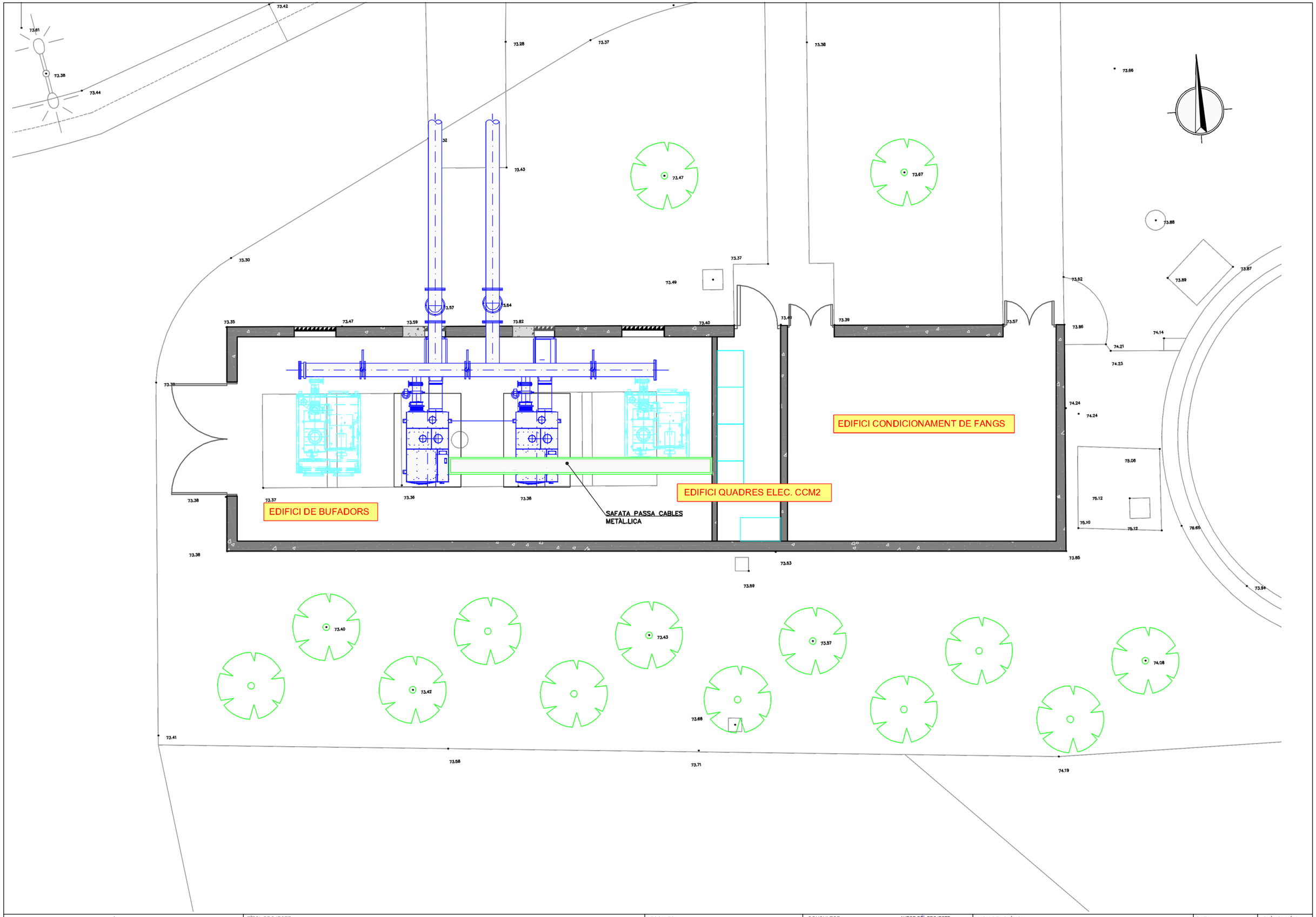


SECCIÓ A–A
ESCALA 1:50



SECCIÓ B–B
ESCALA 1:50

Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TITOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: 1:100 (ORIGINALS A3) 0 2 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: EDIFICI BUFANTS EQUIPS MECÀNICS –SECCIONS	DATA: DESEMBRE 2020	PLÀNOL NÚM. 6.3
						NOM FITXER: 6.3F2.DWG	FULL 2 DE 2



Reus Serveis Municipals · Aigües de Reus	TÍTOL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS	ESCALES: 1:100 ORIGINALS A3 · 0 2 GRÀFIQUES	CONSULTOR: CIG ENGINYERIA SLP	AUTOR DEL PROJECTE: ALBERT REBULL ANGUERA	NOM DEL PLÀNOL: EDIFICI BUFANTS INSTAL.LACIONS – PLANTA	DATA: DESEMBRE 2020	PLÀNOL NÚM. 6.4
						NOM FITXER: 6.4F1.DWG	FULL 1 DE 1

DOCUMENT NÚM. 3

PLEC DE CONDICIONS

ÍNDEX

1. PRESCRIPCIONS GENERALS 7
1.1. OBJECTE, ABAST I NORMATIVA APLICABLE 7
1.1.1. OBJECTE. 7
1.1.2. ÀMBIT D'APLICACIÓ 7
1.1.3. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES 7
1.1.4. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS ESMENTATS DOCUMENTS 7
1.1.5. INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES 7
1.2. DISPOSICIONS GENERALS 9
1.2.1. DIRECCIÓ D'OBRA 9
1.2.2. CONTRACTISTA 10
1.2.2.1. PERSONAL DEL CONTRACTISTA 10
1.2.2.2. SUBCONTRACTISTES 10
1.2.2.3. SUBMINISTRAMENTS INDUSTRIALS 11
1.2.3. MATERIALS 11
1.2.3.1. CONDICIONS GENERALS 11
1.2.3.2. NORMES OFICIALS 11
1.2.3.3. CONTROL DE QUALITAT 11
1.2.3.4. EXAMEN I PROVA DELS MATERIALS I SUBMINISTRES INDUSTRIALS 12
1.2.3.5. MATERIALS QUE NO COMPLEIXEN LES ESPECIFICACIONS 12
1.2.3.5.1. MATERIALS COL·LOCATS EN OBRA (O SEMIELABORATS) 12
1.2.3.5.2. MATERIALS APLEGATS 12
1.2.3.6. QUADRE DE PREUS 12
1.2.3.7. JUSTIFICACIÓ DE PREUS 12
1.2.4. INSPECCIÓ I SENYALITZACIÓ DE LES OBRES 13
1.3. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES 13
1.3.1. PROGRAMA DE TREBALLS 13
1.3.2. REPLANTEIG. ACTA DE COMPROVACIÓ DE REPLANTEIG 13
1.3.3. INICI DE LES OBRES 14
1.3.4. PLÀNOLS D'OBRA 14
1.3.5. MODIFICACIONS DE LES OBRES 14
1.3.6. CONTROL DE QUALITAT 15
1.3.7. ACTUALITZACIÓ DEL PROGRAMA DE TREBALLS 15
1.3.8. INTERRUPCIÓ DELS TREBALLS 15
1.3.9. REPRESA DELS TREBALLS 15
1.3.10. MITJANS DEL CONTRACTISTA PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES 15
1.3.11. PRODUCTES INDUSTRIALS D'ÚS A L'OBRA 16
1.3.12. RETIRADA DE MATERIALS NO EMPRATS 16
1.3.13. NORMES I PRECAUCIONS PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES 16
1.3.14. MANTENIMENT I REGULACIÓ DEL TRÀNSIT DURANT LES OBRES 16
1.3.15. SEGURETAT I SALUT A LES OBRES 16
1.3.16. AFECCIONS AL MEDI AMBIENT 16
1.3.17. EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC 17
1.3.18. INFORMACIÓ A PREPARAR PEL CONTRACTISTA 17
1.3.19. NORMES PER A LA RECEPCIÓ DE LES OBRES 17
1.4. RESPONSABILITATS ESPECIALS DEL CONTRACTISTA 17
1.4.1. OBLIGACIONS SOCIALS 17
1.4.2. PERMISOS I LLICÈNCIES 17
1.4.3. INDEMNITZACIONS 17
1.4.4. SANCIONS PER INCOMPLIMENT DEL TERMINI 18
1.4.5. TROBADA D'OBJECTES 18
1.4.6. CONTAMINACIÓ 18
1.4.7. CONSERVACIÓ DE LES OBRES DURANT LA SEVA EXECUCIÓ 18
1.4.8. PERÍODE DE GARANTIA 18
1.5. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES 18
1.5.1. AMIDAMENT 18
1.5.2. PREU UNITARI 19
1.5.3. ABONAMENT 19
1.5.4. PARTIDES ALÇADES 19
1.5.5. ABONAMENT A COMPTE D'INSTAL·LACIONS, EQUIPS I MATERIALS APLEGATS 19
1.5.6. RELACIONS VALORADES I CERTIFICACIONS 19
1.5.7. ADQUISICIÓ DE MATERIALS 19
1.5.8. OBRES QUE NO SÓN D'ABONAMENT 19
1.5.9. DESPESES DE CARÀCTER GENERAL A CÀRREC DEL CONTRACTISTA 19
1.6. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES 20
2. MATERIALS BÀSICS 20
2.1. ASPECTES GENERALS 20
2.2. MATERIALS PER A TERRAPLENS, PEDRAPLENS I REBLIMENTS LOCALITZATS. 20
2.2.1. CONSIDERACIONS GENERALS. 20
2.3. MATERIALS PER A REBLERTS DE RASES PER A CANONADES 21
2.3.1. CONSIDERACIONS GENERALS. 21
2.3.2. ORIGEN DELS MATERIALS. 21
2.3.3. MATERIALS INADEQUATS. 21
2.4. MATERIALS PER A FERMS. 21
2.4.1. TOT-U ARTIFICIAL 21
2.4.2. MESCLES BITUMINOSES EN CALENT. 21
2.4.2.1. LLIGANT HIDROCARBONAT. 21
2.4.2.2. GRANULAT GRUIXUT. 22
2.4.2.3. GRANULAT FI. 22
2.4.2.4. FILLER. 22
2.4.2.5. TIPUS I COMPOSICIÓ DE LA MESCLA 22

2.4.3. REGS D'ADHERÈNCIA....22
2.4.3.1. LLIGANT....22
2.4.3.2. DOTACIÓ DE LLIGANT. 23
2.4.4. GRANULATS PER A REGS D'EMPRIMACIÓ. 23
2.4.5. EMULSIONS BITUMINOSES....23
2.4.6. REG DE CURAT. 23
2.4.7. VORADES DE FORMIGÓ 23
2.4.7.1. DEFINICIÓ 23
2.4.8. RAJOLA HIDRÀULICA DE MORTER 24
2.4.8.1. DEFINICIÓ 24
2.4.8.2. CARACTERÍSTIQUES 24
2.4.8.3. CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE....24
2.5. BEURADES, MORTERS I FORMIGONS. 25
2.5.1. AIGUA PER A BEURADES, MORTERS I FORMIGONS. 25
2.5.2. GRANULATS PER A MORTERS I FORMIGONS. 25
2.5.3. CIMENTS 25
2.5.4. ADDITIUS PER A BEURADES, MORTERS I FORMIGONS....25
2.5.5. MORTERS SENSE RETRACCIÓ....25
2.5.6. FORMIGONS 25
2.6. ACERS 27
2.6.1. ARMADURES PASSIVES....27
2.6.1.1. UNIONS D'ARMADURA PER A MANIGUETS. ACERS TIPUS GEWI. ..27
2.6.2. ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES METÀL·LIQUES....27
2.6.3. ACERS INOXIDABLES PER A APARELLS DE RECOLZAMENT. 27
2.6.4. INOXIDABLES....27
2.7. TUBS I CANONADES....28
2.7.1. TUBS DE P.V.C. 28
2.7.1.1. CANONADA DE PVC PER A BAIXANT DE PLUVIALS 28
2.7.1.2. TUBS DE P.V.C. PERFORATS PER A DRENATGE. 28
2.7.2. DRENS SUBTERRANIS I MATERIAL FILTRANT. 29
2.7.2.1. DRENS SUBTERRANIS. 29
2.7.2.2. MATERIAL GRANULAR EN CAPES FILTRANTS. 29
2.7.3. TUBS D'ACER INOXIDABLE I PECES ESPECIALS. 29
2.7.4. TUBS DE POLIETILÈ D'ALTA DENSITAT (PEAD) DOBLE PARET PER A XARXA DE DRENATGE 30
2.7.5. TUBS DE POLIETILÈ D'ALTA DENSITAT (PEAD) PER A AIGUA RESIDUAL....30
2.7.5.1. NORMATIVA....30
2.7.5.2. CONDICIONS DE SERVEI 30
2.7.5.3. MATERIALS DELS TUBS 30
2.7.5.4. CARACTERÍSTIQUES DELS TUBS 31
2.7.5.5. JUNTS....31
2.8. JUNTES D'ESTANQUEÏTAT DE PVC 31
2.9. JUNTA HIDROEXPANSIVA 31
2.10. PINTURES. 32
2.10.1. PINTURES PER A PERFILS METÀL·LICS. 32
2.10.1.1. DEFINICIÓ. 32
2.10.1.2. CONDICIONS GENERALS. 32
2.10.1.3. CONDICIONS PARTICULARS. 32
2.10.1.4. QUALITAT DE L'APLICACIÓ DE LA PINTURA. 32
2.10.1.5. IDONEÏTAT. 32
2.10.1.6. ASSAIGS. 32
2.10.1.7. DURADA DELS ASSAIGS. 33
2.10.1.8. REQUISITS DE CONFORMITAT 33
2.10.1.9. IDENTIFICACIÓ DE LES PINTURES. 33
2.10.1.10. CONTROL DE QUALITAT. 33
2.10.2. PINTURES PER A ELEMENTS DE FORMIGÓ. 34
2.11. MATERIALS DIVERSOS. 35
2.11.1. FUSTES PER A ENCOFRATS. 35
2.11.2. BARANES D'ACER. 35
2.11.3. TANCA EXTERIOR....36
2.11.4. PARETS 36
2.11.5. TAPES DE REGISTRE 36
2.12. MATERIAL NO ESPECIFICAT EN AQUEST PLEC. 36
3. UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL. 36
3.1. TREBALLS GENERALS. 36
3.1.1. REPLANTEJAMENT. 36
3.1.2. ACCÉS A LES OBRES. 37
3.1.3. INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS. 37
3.1.4. MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS. 37
3.2. MOVIMENT DE TERRES. 38
3.2.1. ACLARIMENT I ESTASSADA DEL TERRENY. 38
3.2.1.1. ENDERROCS I DEMOLICIONS. 38
3.2.1.2. ESCARIFICACIÓ I COMPACTACIÓ. 38
3.2.1.3. ESCARIFICACIÓ I COMPACTACIÓ. 38
3.2.2. EXCAVACIONS. 38
3.2.2.1. CONSIDERACIÓ GENERAL. 38
3.2.2.2. EXCAVACIÓ DE TERRA VEGETAL. 38
3.2.2.3. EXCAVACIÓ EN DESMUNT....39
3.2.2.4. EXCAVACIÓ DE RASES, POUS I FONAMENTS. 41
3.2.3. TERRAPLENATS I REBLIMENTS. 42
3.2.3.1. TERRAPLENS O PEDRAPLENS. 42
3.2.3.2. REBLIMENTS LOCALITZATS. 43
3.2.4. ACABATS. 44
3.2.4.1. ALLISADA DE TALUSSOS. 44
3.2.4.2. APORTACIÓ I EXTENSIÓ DE LA TERRA VEGETAL....44
3.2.5. OBRES DIVERSES....44
3.2.5.1. CAMINS D'ACCESSOS ALS TALLS. 44

3.3. ELEMENTS DE FORMIGÓ PREFABRICATS O EXECUTATS A L'OBRA 44
3.3.1. CUNETES I BAIXANTS.....44
3.3.1.1. CUNETES DE FORMIGÓ EXECUTADES A L'OBRA. 44
3.3.1.2. BAIXANTS PREFABRICADES. 44
3.3.1.3. CUNETES SENSE REVESTIR. 45
3.3.2. TUBS, PERICONS I BUNERES. 45
3.3.2.1. PERICONS I POUS. 45
3.3.2.2. CLAVEGUERONS DE FORMIGÓ. 45
3.3.2.3. BROCS.....46
3.3.3. DRENS SUBTERRANIS I MATERIAL FILTRANT. 46
3.3.3.1. DRENS SUBTERRANIS. 46
3.3.3.2. REBLIMENTS LOCALITZATS DE MATERIAL FILTRANT. 46
3.3.4. DESGUASSOS 47
3.4. AFERMATS. 47
3.4.1. TOT-Ú ARTIFICIAL. 47
3.4.2. MESCLES BITUMINOSES. 48
3.4.2.1. MESCLES BITUMINOSES EN CALENT. 48
3.4.3. REGS I TRACTAMENTS SUPERFICIALS. 52
3.4.3.1. REGS D'EMPRIMACIÓ. 52
3.4.3.2. REGS D'ADHERÈNCIA. 52
3.4.4. OBRES COMPLEMENTÀRIES. 53
3.4.4.1. VORADES. 53
3.4.4.2. CAMINS DE SERVEI 53
3.5. ACERS 53
3.5.1. ARMADURES PASSIVES EN FORMIGÓ ARMAT. 53
3.5.1.1. ELS ESPECEJAMENTS. 53
3.5.1.2. ELS SEPARADORS. 53
3.5.2. ESTRUCTURA D'ACER 54
3.6. FORMIGONAT. 54
3.6.1. ASPECTES GENERALS. 54
3.6.2. PLA DE FORMIGONAT. 54
3.7. ENCOFRATS I CINDRIS 55
3.7.1. ENCOFRATS. 55
3.8. JUNTES D'ESTANQUEÏTAT DE PVC 56
3.9. JUNTA HIDROEXPANSIVA 56
3.10. MITJA CANYA D'UNIÓ DE SOLERES I ALÇATS 56
3.11. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES D'ACER. 56
3.11.1. TRANSPORT, EMMAGATZEMATGE I MANIPULACIÓ 56
3.11.2. ESTESA DE TUBS 57
3.11.3. UNIONS SOLDADES A TOPALL 57
3.11.4. UNIONS AMB JUNTES DE BRIDES 57
3.11.5. DISTÀNCIES BRIDES A OBSTACLES (PARET I TERRA) 57
3.12. TUBS D'ACER. PECES ESPECIALS 58
3.12.1. CONDICIONS GENERALS 58
3.12.2. EXECUCIÓ 58
3.12.3. ACCESSIBILITAT 58
3.13. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES PEAD 58
3.13.1. GENERALITATS 58
3.13.2. TRANSPORT, EMMAGATZEMATGE I MANIPULACIÓ 59
3.13.3. EMMAGATZEMATGE 59
3.13.4. MANIPULACIÓ 59
3.13.5. INSTAL·LACIÓ DE CANONADA SOTERRADA. 60
3.14. PROVA DE PRESSIÓ DE LA CANONADA 60
3.15. POSADA EN SERVEI DE LA CANONADA 61
3.16. PROVA D'ESTANQUEÏTAT DE LA COBERTA 61
3.17. EQUIPS I INSTAL·LACIONS 62
3.17.1. GENERALITATS 62
3.17.2. ESTUDI D'EXECUCIÓ I PROGRAMA DE TREBALLS 62
3.17.3. FABRICACIÓ 63
3.17.4. TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE 63
3.17.5. MUNTATGE 64
3.17.5.1. GENERALITATS 64
3.17.5.2. PROGRAMA DE MUNTATGE 64
3.17.5.3. RANURES, CAIXETINS, REGATES I FORATS 64
3.17.5.4. PECES FIXES 64
3.17.5.5. FORMIGONAT DE SEGONA FASE 64
3.17.5.6. OPERACIONS DE MUNTATGE 64
3.17.5.7. AUXILIS AL MUNTATGE 65
3.18. PROVES EN OBRA 65
3.19. AMIDAMENT I ABONAMENT 65
3.19.1. ABAST DEL SUBMINISTRAMENT 65
3.19.2. PREUS 65
3.19.3. DESPESES D'AUXILIS AL MUNTATGE I PROVES 66
3.20. EQUIPS ELECTROMECÀNICS 66
3.20.1. EQUIPS DE BOMBAMENT 66
3.20.1.1. DEFINICIONS 67
3.20.2. CARACTERÍSTIQUES 67
3.20.2.1. MATERIALS, EQUIPS I SERVEIS QUE HAURÀ DE SUBMINISTRAR EL CONTRACTISTA 67
3.20.2.2. PLACA DE CARACTERÍSTIQUES 69
3.20.2.3. TRANSPORT I EMMAGATZEMANT 69
3.20.2.4. CONTROL DE QUALITAT 70
3.20.2.5. AMIDAMENT I ABONAMENT 70
3.20.3. TURBOCOMPRESSORS 70
3.20.3.1. DEFINICIONS 70
3.20.3.2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS 70
3.20.3.3. ASSAJOS I PROVES 71
3.20.3.4. AMIDAMENT I ABONAMENT 71

3.21. EQUIPS HIDROMECÀNICS....71
3.21.1. GENERALITATS....71
3.21.1.1. DEFINICIONS....71
3.21.2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS....72
3.21.2.1. MATERIALS....72
3.21.3. NORMES....72
3.21.4. ASSAIGS DELS MATERIALS....73
3.21.5. FABRICACIÓ....73
3.21.5.1. PROTECCIÓ ANTICORROSIVA....73
3.21.5.1.1. PREPARACIÓ DE SUPERFÍCIES....74
3.21.5.1.1.1. SISTEMES DE PROTECCIÓ ANTICORROSIVA....74
3.21.5.1.1.1.1. GENERALITATS....74
3.21.6. DADES DELS EQUIPS....74
3.21.7. CONTROL DE QUALITAT....75
3.21.7.1. CONTROL DE PRODUCCIÓ....75
3.21.7.2. CONTROL DE RECEPCIÓ....75
3.21.8. TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE....75
3.21.9. MUNTATGE....76
3.21.10. PROVES EN OBRA....76
3.21.11. AMIDAMENT I ABONAMENT....77
3.21.12. MARQUES I INSCRIPCIONS.....77
3.22. VÀLVULES....77
3.22.1. DEFINICIONS....77
3.22.1.1. CARACTERÍSTIQUES....78
3.22.2. VÀLVULES DE COMPORTA....78
3.22.3. VÀLVULES DE PAPALLONA....79
3.23. CONTROL DE QUALITAT....81
3.23.1. CONTROL DE PRODUCCIÓ....81
3.23.2. CONTROL DE RECEPCIÓ....81
3.23.3. AMIDAMENT I ABONAMENT....82
3.24. CARRETS DE DESMUNTATGE....82
3.24.1. DEFINICIONS....82
3.24.2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS....82
3.24.3. CONTROL DE QUALITAT....82
3.24.4. AMIDAMENT I ABONAMENT....83
3.24.5. ACTUADORS....83
3.24.5.1. GENERALITATS....83
3.24.5.2. CARACTERÍSTIQUES....83
3.24.5.3. MATERIALS....84
3.24.5.4. FABRICACIÓ....84
3.25. PROTECCIÓ ANTICORROSIVA....84
3.26. AMIDAMENT I ABONAMENT....84
4. EQUIPS DE CONTROL....84
4.1. AMIDAMENT I ABONAMENT....84
5. EQUIPS I INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES....85
5.1. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES....85
5.1.1. GENERALITATS....85
5.1.2. ÀMBIT....85
5.1.3. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES DE BAIXA TENSIÓ AMB CABLES AÏLLATS....85
5.1.3.1. NORMATIVA.....85
5.1.3.2. MATERIALS....85
5.1.3.3. CABLES AÏLLATS AMB GOMA ETILÈ-PROPILÈNICA....85
5.1.4. RECEPTORS I POSADA A TERRA....89
5.1.5. CONTROL DE QUALITAT....89
5.1.6. AMIDAMENT I ABONAMENT....89
5.2. CANALITZACIONS I SAFATES....89
5.2.1. GENERALITATS....89
5.2.2. NORMATIVA....90
5.2.3. ÀMBITS D'APLICACIÓ DE TUBS....90
5.2.3.1. TUBS DE POLIETILÈ RÍGIDS O FLEXIBLES EN INSTAL·LACIONS SOTERRADES....90
5.2.3.2. TUBS DE PVC RÍGID PER CANALITZACIONS INTERIORS....90
5.2.3.3. TUBS D'ACER INOXIDABLE PER INSTAL·LACIONS INTERIORS....91
5.2.4. ÀMBITS D'APLICACIÓ DE SAFATES....92
5.2.5. SAFATES DE PVC....92
5.2.5.1. SAFATES METÀL·LIQUES....93
5.2.5.2. CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE....94
5.2.5.3. CONTROL DE QUALITAT....94
5.2.5.4. QUADRES GENERALS PROTECCIÓ I DISTRIBUCIÓ....94
5.2.5.4.1. CONDICIONS GENERALS....94
5.2.6. QUALITATS MÍNIMES. RELACIÓ DE TIPUS DE MATERIAL....96
5.2.7. MUNTATGE....96
5.2.8. CONTROL DE QUALITAT....96
5.2.9. AMIDAMENT I ABONAMENT....97
5.2.10. BAIXA TENSIÓ....97
5.2.10.1. QUADRES ELÈCTRICS PER A BAIXA TENSIÓ....97
5.2.10.1.1. TENSIÓ NOMINAL....97
5.2.10.1.2. CONDICIONS DE SERVEI I AMBIENTALS....97
5.2.10.1.3. PANELLS....97
5.2.10.1.4. TOLERÀNCIES....97
5.2.10.1.5. PORTES....97
5.2.10.1.6. XASSÍS....98
5.2.10.1.7. PLAQUES DE MUNTATGE....98
5.2.10.1.8. TAPES PER A ENTRADA DE CABLES....98
5.2.10.1.9. LATERALS....98
5.2.10.1.10. JUNTES....98
5.2.10.1.11. LÀMINES....98

5.2.10.1.12. GRAU DE PROTECCIÓ 98
5.2.10.1.13. CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES 98
5.2.10.1.13.1. EMBARRATS 98
5.2.10.1.13.2. UNIONS 99
5.2.10.1.14. CABLEJAT 99
5.2.10.1.14.1. POTÈNCIA 99
5.2.10.1.14.2. COMANDAMENT 99
5.2.10.1.14.3. TERRES 100
5.2.10.1.14.4. BORNS 100
5.2.10.1.14.5. DISPOSICIÓ D'APARELLS 100
5.2.10.1.14.5.1. A L'INTERIOR 100
5.2.10.1.14.5.2. EN PORTES 100
5.2.11. IDENTIFICACIÓ 101
5.2.12. ENLLUMENAT INTERIOR 101
5.2.13. INSPECCIÓ 101
5.2.14. BATERIES DE CONDENSADORS 102
5.2.15. DEFINICIÓ 102
5.2.16. MUNTATGE 102
5.2.17. ELEMENTS 103
5.2.17.1. CONDENSADORS 103
5.2.18. COMPENSACIÓ FIXA 103
5.2.19. ENLLUMENAT INTERIOR 103
5.2.19.1. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES INTERIORS. ENLLUMENAT I FORÇA 103
5.2.19.2. CARACTERÍSTIQUES 103
5.2.19.2.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE L'ENLLUMENAT 103
5.2.20. MATERIALS 103
5.2.20.1. PRESES DE CORRENT 103
5.2.20.2. LLUMINÀRIES 104
5.2.20.2.1. LLUMINÀRIES FLUORESCENTS ESTANQUES 104
5.2.20.2.2. INTERRUPTORS I COMMUTADORS 105
5.2.20.2.3. LLUMINÀRIES PER A ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA 105
5.2.20.2.4. INSTAL·LACIÓ 106
5.2.20.2.5. CONTROL DE QUALITAT 106
5.2.21. ARRENCADORS ESTÀTICS 107
5.2.21.1. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES 107
5.2.21.2. ENTRADA 107
5.2.21.3. SORTIDA 107
5.2.21.4. PROTECCIONS DE MOTOR 107
5.2.21.5. PROTECCIONS D'ARRENCADOR 107
5.2.21.6. CONTROL 107
5.2.21.6.1. CONTROL D'USUARI 107
5.2.22. VARIADORS DE FREQÜÈNCIA 108
5.2.23. ENTRADA 108
5.2.24. SORTIDA 108
5.2.25. CONDICIONS AMBIENTALS 109
5.2.26. PROTECCIONS DE MOTOR 109
5.2.27. PROTECCIONS DE VARIADOR 109
5.2.28. CABLES ELÈCTRICS DE MITJA TENSIÓ, BAIXA TENSIÓ I CONTROL 109
5.2.29. CABLES DE BAIXA TENSIÓ 109
5.2.30. CABLES DE CONTROL 110
5.2.31. CAMINS I ESTESA 110
5.2.32. PREMSAESTOPES 111
5.2.33. CONNEXIONS DE CONDUCTORS 112
5.2.34. INSTAL·LACIÓ EN TUBS ENTERRATS 112
5.2.35. PROTECCIÓ IGNÍFUGA 112
5.2.36. MARCADORS 112
5.2.37. PROVES 112
5.2.38. CONTROL DE QUALITAT 113
5.3. CALDERERIA D'ACER INOXIDABLE 113
5.3.1. EQUIPS I MATERIAL ELÈCTRIC 113
Generalitats 113
Equips 113
Material elèctric 114
Material elèctric d'alta tensió 115
5.4. OBRES VÀRIES. 115
Baranes d'acer. 115
Tancaments 115
5.5. OBRES COMPLEMENTÀRIES. 115
Terra vegetal 115
Plantacions 115
SEGURETAT VIÀRIA I DESVIAMENTS PROVISIONALS. 115
Definició i condicions de la partida d'obra executada. 115
Condicions del procés d'execució. 116
5.6. REPOSICIÓ DE SERVEIS 116
5.7. PARTIDES ALÇADES A JUSTIFICAR 116
5.8. CERTIFICACIÓ DE L'OBRA EXECUTADA 117
5.8.1. VALORACIÓ DE LES OBRES 117
5.8.1.1. RELACIONS VALORADES 117
5.8.1.2. CERTIFICACIONS 117
5.8.1.3. AUDIÈNCIA DEL CONTRACTISTA 117
5.8.1.4. REQUISITS PER A L'ABONAMENT 117
5.8.2. CERTIFICACIÓ DE LES OBRES 117
5.8.2.1. MILLORES PROPOSADES PEL CONTRACTISTA 117
5.8.2.2. PREUS 117
5.8.2.3. PARTIDES ALÇADES 118
5.8.2.4. ANUALITATS 118

5.8.3. CERTIFICACIÓ A COMPTE DE MATERIALS APLEGATS, EQUIPS I INSTAL·LACIONS....118
5.8.3.1. ABONAMENTS A COMPTE PER INSTAL·LACIONS I EQUIP....118
5.8.3.2. DEDUCCIONS PEL REINTEGRAMENT DELS ABONAMENT A COMPTE PER INSTAL·LACIONS I EQUIP....119
5.9. DISPOSICIONS GENERALS....119
5.9.1. PERSONAL EN OBRA....119
5.9.2. MAQUINÀRIA I INSTAL·LACIONS....119
5.9.3. CONSTRUCCIONS AUXILIARS I PROVISIONALS....119
5.9.4. PRESCRIPCIONS COMPLEMENTÀRIES....119
5.9.5. CONFRONTACIÓ DE PLÀNOLS I MESURES....120
5.9.6. MESURES DE PROTECCIÓ I NETEJA....120
5.9.7. INSTAL·LACIONS SANITÀRIES PROVISIONALS....120
5.9.8. AMIDAMENTS I CERTIFICACIONS....120
5.9.9. SOBRE LA CORRESPONDÈNCIA OFICIAL....120
5.9.10. MESURES DE SEGURETAT....120
5.9.11. DISPOSICIONS LEGALS....120
5.9.12. ALTRES OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA....121
5.9.12.1. DESPESES....121
5.9.12.2. VIGILÀNCIA DE LES OBRES....121
5.9.12.3. POSTA EN MARXA PROVISIONAL....121
5.9.12.4. PERMISOS....121
5.9.12.5. DOCUMENTACIÓ A ENTREGAR PEL CONTRACTISTA AL FINALITZAR L'OBRA....121
5.9.12.6. CONTROL DE QUALITAT I CRITERIS D'ACCEPTACIÓ....121
5.9.13. RECEPCIÓ DE LES OBRES....121
5.9.13.1. RECEPCIÓ PROVISIONAL DE LES OBRES....121

1. PRESCRIPCIONS GENERALS

1.1. OBJECTE, ABAST I NORMATIVA APLICABLE

1.1.1. OBJECTE.

Aquest Plec de Condicions Generals té per objecte en primer lloc estructurar l'organització general de l'obra; en segon lloc, fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha de complir el procés d'execució de l'obra, i per últim, organitzar el mode i manera en que s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

Totes i cadascuna d'aquestes prescripcions són d'obligat compliment per part del Contractista..

1.1.2. Àmbit d'aplicació.

El present plec és d'aplicació per a l'execució de les obres necessàries per a la millora del present "PROJECTE DE MILLORA DEL TRACTAMENT DEL BIOLÒGIC DE L'EDAR DE REUS AT180312", així com de les obres accessòries necessàries per a la seva posada en funcionament.

1.1.3. Documents que defineixen les obres

Els documents que defineixen les obres són els plànols que acompanyen a aquest projecte, les prescripcions tècniques incloses en el present Plec i les descripcions tècniques que figuren a la Memòria i als Annexos.

1.1.4. Compatibilitat i relació entre els esmentats documents

Hom considera en principi que concorden en tots els documents que defineixen les obres, tanmateix, en cas de discrepància es considerarà la prioritat d'aquest Plec sobre els Plànols i la d'aquests sobre la Memòria. I en cas de discrepància entre aquests es considerà el criteri de la Direcció d'Obra.

1.1.5. Instruccions, normes i disposicions aplicables

Seran d'aplicació, en el seu cas, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest Plec, les disposicions que a continuació, amb caràcter no limitatiu, es relacionen.

En cas que aquestes modifiquin i/o s'oposin a allò especificat en el present Plec, el Director d'Obra tindrà la facultat de determinar quina és la d'obligat compliment, sense que l'aplicació de la condició més restrictiva pugui donar lloc a cap tipus de reclamació.

LLEIS

General

- Text refós de la Llei de Contractes del Sector Públic aprovat pel Reial Decret 3/2011, de 14 de novembre, i documents posteriors al 14 de desembre de 2011.
- Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques aprovat pel Reial Decret 1098/2001, de 12 de octubre.
- Plec de Clàusules Generals per a la contractació d'obres de l'Estat aprovat pel Decret 3854/1970, de 31 de desembre.
- Reial Decret 1359/2011 de 7 d'octubre pel que s'aprova la relació de materials bàscis i les formules-tipus generals de revisió de preus dels contractes d'obra i de contractes de subministrament i fabricació d'armament i equipament de les Administracions Públiques, i documents posteriors a 7 de desembre de 2011.
- Llei 3/2007, de 4 de juliol, d'Obra Pública.
- Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol pel que s'estableixen las disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.

Medi ambient

- Llei 21/2013, de 9 de desembre, de evaluació ambiental.
- Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- Reial Decret 100/2011, de 28 de gener, d'ampliació del catàleg d'activitats potencialment contaminants.

Residus

- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i d'enderrocs.

Carreteres

- Llei 25/1988, de 29 de juliol, de Carreteres, i les seves modificacions posteriors.
- Decret Legislatiu 2/2009, de 25 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de carreteres.
- Decret 293/2003, de 18 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament General de Carreteres.
- Norma 6.1 IC "Secciones de firme" aprovada per Ordre FOM/3460/2003, de 28 de novembre.
- Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes" aprovada per Ordre FOM/3459/2003, de 28 de novembre.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a les obres de carreteres i ponts PG-3.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a les obres de carreteres i ponts PG-4.

Electricitat

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el reglament electrotècnic per a baixa tensió.

- Reial Decreto 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aprova el reglament sobre condicions tècniques de seguretat en línees elèctriques d'alta tensió y les seves instruccions tècniques complementaries ITC-LAT.

Reactius i productes químics

- Reial Decret 379/2001, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions tècniques complementaries MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.
- Reial Decret 105/2010, de 5 de febrer, pel qual es modifiquen determinats aspectes de la regulació dels emmagatzematges de productes químics y s'aprova la instrucció tècnica complementària MIE APQ-9, emmagatzematge de peròxids orgànics.

Estructures i edificació

- Reial Decret 997/2002, de 27 de setembre, pel qual s'aprova la norma de construcció sismoresistent: part general y edificació (NCSE-02).
- Reial Decret 637/2007, de 18 de maig, pel qual s'aprova la norma de construcció sismoresistent: ponts (NCSP-07).
- Reial Decret 1247/2008, de 18 de juliol, pel qual s'aprova la instrucció de formigó estructural (EHE-08).
- Reial Decreto 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial Decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el documento bàsic DB HR de "protecció enfront al soroll" del Codi Tècnic de l'Edificació i es modifica el Reial Decret 314/2006, de 17 de març.
- Correcció d'errades del Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE núm. 22, de 25 de gener de 2008).
- Reial Decret 956/2008, de 6 de juny, por el que se aprova la instrucció per a la recepció de ciments (RC-08).

Drenatge

- Ordre de 14 de maig de 1990, per la qual s'aprova la instrucció de carreteres 5.2-IC "Drenatge Superficial".
- Ordre de 21 de juny de 1965, per la qual s'aprova la instrucció de carreteres 5.1-IC "Drenatge".

Aigües

- Reial Decret 849/1986, de 11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic.
- Reial Decret 9/2008, de 11 de gener, pel qual es modifica el Reglament del Domini Públic Hidràulic, aprovat pel RD 849/1986.
- Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües.
- Reial Decret 1620/2007, de 7 de desembre, pel qual s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades.
- Reial Decret-Llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de las aigües residuals urbanes.
- Reial Decret 2116/1998, de 2 d'octubre, pel qual es modifica el Reial Decret 509/1996, de 15 de març, de desenvolupament del Reial Decret-Llei 11/1995, de 28 de desembre pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de las aigües residuals urbanes.
- Llei 22/1988, de 28 de juliol, de Costes i les seves modificacions posteriors.
- Reial Decret 1112/1992, de 18 de setembre, pel que es modifica parcialment el Reglament General per al desenvolupament i execució de la Llei 22/1988, de 28 de juliol, de Costes, aprovat pel Reial Decret 1471/1989, d'1 de desembre.

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts. PG-3.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts. PG-4.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de proveïment d'aigua.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de sanejament de poblacions.
- Codi Tècnic de l'Edificació.
- Instrucció per a tubs de formigó armat o pretensat de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Ciment.
- Recomanacions de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Ciment per a la fabricació, transport i muntatge de tubs de formigó en massa.

NORMES I INSTRUCCIONS

- Instrucció per a la recepció de ciments. RC-08.
- Instrucció del formigó estructural. EHE-08.
- Instrucció relativa a les accions a considerar en el projecte de ponts de carretera (IAP-11).
- Instrucció 8.1 I.C. "Senyals de tràfic".
- Instrucció 8.3 I.C. "Senyals d'obra".
- Eurocodi núm.2 "Projecte d'estructures de formigó".
- Eurocodi núm.3 "Projecte d'estructures d'acer".

- Eurocodi núm.4 "Projecte d'estructures mixtes de formigó i acer".
- Norma de construcció sismoresistent. NCSE-02.
- Normes U.N.E.
- U.N.E.-14010 Examen i qualificació de soldadors
- Normes N.L.T.
- Normes M.E.L.C.(Mètodes d'assaig del Laboratori Central d'Assaigs de Materials).
- Normes A.S.T.M. C-76M
- Norma NFA 49150
- Norma NFA 49402
- Norma NFA 49170
- Norma NFA 49711
- API 5L
- DIN 1626
- BS 3601
- BS 534
- UNI 6363
- AWWA C 200
- Normes A.S.M.E.
- Normes A.N.S.I.
- Normes C.E.I.
- Normes N.B.E.
- NBE. CA-88 Condicions acústiques en els edificis.
- NBE. CPI-91 Condicions de protecció contra incendis en els edificis.
- Normes N.T.E.
- Façanes. Particions.
- Revestiments.
- Instal·lacions.
- Estructures.
- Condicionament del terreny. Fonaments.
- Teulats.
- Normes de pintures de l'Institut Nacional de Tècniques Aeroespacials Esteban Terradas.
- Recomanacions per a l'execució i control de les armadures posttesades, de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Ciment.
- Recomanacions pràctiques per una bona protecció del formigó, de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Ciment.
- Recomanacions sobre les mescles bituminoses en calent, del M.O.P.U.

REGLAMENTS

- Reglament d'Estacions de transformació d'energia elèctrica.
- Reglament de recipients a pressió.
- Reglament relatiu a les condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques. Reial decret 223/2008 de 15 de Febrer.
- Reglament electrotècnic per a baixa tensió. Reial decret 842/2002 de 2 d'Agost.
- Reglament Electrotècnic d'Estacions Transformadores del 21/02/1949. Seran també vigents, i es tindran en compte especialment, totes les Normes vigents de les Companyies de Serveis Afectats (Aigua, Electricitat, Telèfons i Gas).
- Instruccions MIBT, segons el disposat en el reglament electrotècnic de baixa tensió.
- Reglament d'instal·lacions de calefacció, climatització i aigua calenta sanitària. IT-IC.
- Control de fum en els establiments públics. DT-CPI.I.

Totes aquestes disposicions obligaran, en la seva redacció original, les modificacions posteriors declarades d'aplicació obligatòria, o bé les que les substitueixin o declarin com a tals fins i durant el termini de les obres.

Així mateix, el Contractista restarà obligat al compliment de totes les Instruccions, Plecs o Normes de tota índole promulgades per l'Administració de l'Estat, de l'Autonomia, dels Ajuntaments i d'altres Organismes competents que tinguin aplicació als treballs a realitzar, tant si són citats com si no ho són en la relació anterior, restant a la decisió del Director d'Obra resoldre qualsevol discrepància que pugui existir entre aquestes i allò disposat en el present Plec, sense que l'aplicació de la condició més restrictiva pugui donar lloc a cap tipus de reclamació.

1.2. DISPOSICIONS GENERALS

1.2.1. DIRECCIÓ D'OBRA

La direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del projecte, així com de les que corresponguin a ampliacions o modificacions establertes pel Promotor, estarà a càrrec d'una Direcció d'Obra, pròpia o contractada, encapçalada per un Enginyer Superior que serà designat com a Director d'Obra. El Promotor participarà en la Direcció d'Obra en la mesura que ho cregui convenient.

Per a poder complir amb la màxima efectivitat la missió que li és encarregada, el Director d'Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que dugui a terme el Contractista.

Seran base per al treball del Director d'Obra:

- Els Plànols del projecte.
- El Plec de Prescripcions Tècniques.
- Els Quadres de Preus.

- El preu i termini d'execució contractats.
- El Programa de Treball formulat pel Contractista i acceptat per l'Administració.
- Les modificacions d'obra establertes pel Promotor.

Sobre aquestes bases, correspondrà al Director d'Obra:

- Impulsar l'execució de les obres per part del Contractista.
- Assistir al Contractista per a la interpretació dels documents del Projecte i fixació de detalls de la definició de les obres i de la seva execució a fi que es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes al Projecte.
- Formular amb el Contractista l'Acta de replanteig i l'inici de les obres, tenint present que els replanteigs de detall es facin degudament per ell mateix.
- Requerir, acceptar o corregir si s'escau, els plànols d'obra que ha de formular el Contractista.
- Requerir, acceptar o corregir si s'escau, tota la documentació que, d'acord amb allò que estableix aquest Plec, el Programa de Treball acceptat i el que determina les normatives que, partint d'ells, formuli la pròpia Direcció d'Obra, correspongui formular al Contractista als efectes de programació de detall, control de qualitat i seguiment de l'obra.
- Establir les comprovacions dels diferents aspectes de l'obra que s'executi que estimi necessàries per a tenir ple coneixement i donar testimoni de si acompleixen o no amb la seva definició i amb les condicions d'execució i d'obra prescrites.
- En cas d'incompliment de l'obra que s'executa, ja sigui en la seva definició o en les condicions prescrites, ordenar al Contractista la seva substitució o correcció paralitzant els treballs si ho creu convenient.
- Proposar les modificacions d'obra que impliquin modificació d'activitats o que cregui necessàries o convenients.
- Informar de les propostes de modificacions d'obra que formuli el Contractista.
- Proposar la conveniència d'estudi i formulació, per part del Contractista, d'actualitzacions del Programa de Treballs inicialment acceptat.
- Establir amb el Contractista documentació de constància de característiques i condicions d'obres ocultes, abans de la seva ocultació.
- Establir les valoracions mensuals a l'origen de l'obra executada.
- Establir periòdicament informes sistemàtics i analítics de l'execució de l'obra, dels resultats del control i del compliment del Programa de Treballs acceptat, posant de manifest els problemes que l'obra presenta o pot presentar i les mesures preses o que es proposin per a evitar-los o minimitzar-los.
- Preparació de la informació de l'estat i condicions de les obres i de la valoració general d'aquestes, prèviament a la recepció per part del Promotor.
- Recopilació dels plànols i documents definitoris de les obres tal com s'han executat, per a lliurar al Promotor el projecte "As Built" o "Estat de dimensions i característiques de l'obra executada" un cop acabats els treballs.

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries que, d'acord amb allò que estableix aquest Plec, li siguin dictades pel Director d'Obra per a la regulació de les relacions entre ambdós en allò referent a les operacions de control, valoració i en general, d'informació relacionades amb l'execució de les obres.

Per altra banda, el Director d'Obra podrà establir normatives reguladores de la documentació o altre tipus d'informació que hagi de formular o rebre el Contractista per a facilitar la realització de les expressades funcions i de les normatives que seran d'obligat compliment pel Contractista, conformades pel Promotor si aquest ho requereix.

El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per a tractar amb el Director d'Obra les diferents matèries objecte de les funcions de les mateixes i en els diferents nivells de responsabilitat, de tal manera que estiguin sempre presents a l'obra persones capacitades i facultades per a executar les decisions del Director d'Obra i establir documentació formal de constància, conformitat o objeccions.

El Director d'Obra podrà aturar qualsevol dels treballs en curs que al seu criteri no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitòria de les obres.

1.2.2. CONTRACTISTA

1.2.2.1. PERSONAL DEL CONTRACTISTA

El Contractista facilitarà al Director d'Obra tot el personal i els mitjans auxiliars de què disposarà a l'obra abans de l'inici dels treballs.

El Director d'Obra, quan pel bon funcionament de les obres ho estimi necessari, exigirà al Contractista l'augment o la substitució de la maquinària, personal i/o mitjans auxiliars. El Contractista restarà obligat al seu compliment sense que se'n pugui derivar cap increment econòmic ni modificació del termini d'execució. Això s'estén en les mateixes condicions a qualsevol part de l'obra que estigui subcontractada.

1.2.2.2. SUBCONTRACTISTES

S'haurà de complir tot allò que en aquest sentit es disposa en la Llei de Contractes del Sector Públic, Decret 3/2011 de 14 de novembre i el Reglament General de Contractes de les Administracions Públiques, Decret 1098/2001 de 12 d'octubre.

Cap part de l'obra podrà ser subcontractada sense l'autorització expressa del Director de l'Obra.

Les sol·licituds per a cedir qualsevol part del contracte hauran de formular-se per escrit i acompanyar-se amb un testimoni el qual acrediti que l'organització que s'ha d'encarregar de la realització dels treballs objecte del subcontracte, està capacitada i equipada per a la seva execució, i adjuntant la documentació tècnica que, segons criteri del Director d'Obra, sigui necessària per a garantir l'execució i qualitat exigida en aquest Plec.

El Director d'Obra tindrà una relació completa, facilitada pel Contractista, de tots i cadascun dels subcontractistes que han treballat, treballen o poden treballar en les obres objecte d'aquest Plec.

L'acceptació del subcontracte no rebaixarà al Contractista de la seva responsabilitat contractual.

S'estarà subjecte, a més, a totes aquelles clàusules administratives particulars que s'estableixin al contracte.

Així mateix, i segons criteri del Director d'Obra, es facilitarà al Subcontractista la informació que s'estimi necessària en relació a les condicions d'execució, amidament, abonament i control de qualitat de les obres objecte d'aquest Plec, comunicant-ho al Contractista sense que sigui necessària l'aprovació d'aquest.

1.2.2.3. SUBMINISTRAMENTS INDUSTRIALS

Totes i cadascuna de les comandes realitzades als diferents industrials hauran de ser aprovades per la Direcció d'Obra (en endavant D.O.). Per a tal efecte, i previ a la contractació, s'haurà de facilitar el document de comanda on figurarà, entre altres:

- Especificacions tècniques generals.
- Especificacions tècniques particulars.
- Materials de construcció.
- Sistemes de protecció contra la corrosió.
- Proves en fàbrica.
- Documentació tècnica del fabricant (Catàleg dels productes subministrats, especejament d'aquests, instruccions de muntatge i de manteniment, etc.) (3 còpies).
- Garanties.

El Contractista presentarà a la D.O. un mínim de 3 propostes que compleixin les especificacions del projecte per a que la D.O. pugui seleccionar la més adequada.

Tots i cadascun dels industrials subministradors en aquesta obra hauran de presentar un document acreditatiu de les característiques del material subministrat, de la idoneïtat de les condicions d'instal·lació dels seus productes, comprometent-se a realitzar el nombre de visites a obra que estimi necessàries per tal de poder certificar que l'instal·lador, homologat per aquest, compleix les prescripcions exigides al material subministrat.

Tant el fabricant com l'instal·lador dels productes subministrats a l'obra, garantiran la qualitat del seu producte com la instal·lació d'aquest, respectivament, davant qualsevol defecte de fabricació o instal·lació durant un termini no inferior als deu (10) anys, fent-se càrrec de les despeses originades per la substitució, total o parcial, o modificació del producte defectuós.

El no acompliment del procediment anterior podrà comportar la no acceptació del producte subministrat i en casos excepcionals, la penalització de fins a un cinquanta (50) per cent de l'import d'execució material del producte subministrat.

El Concessionari estarà obligat a presentar les diferents certificacions de qualitat dels subministradors, certificacions que es verificaran presentant còpia del document acreditatiu expedit per l'organisme competent, ja sigui AENOR, Bureau Veritas, Lloyd's Register, etc., i on figurarà explícitament la norma que compleix el producte subministrat. Per altra banda també es valorarà positivament la possessió de la certificació de qualitat com empresa.

Pel que fa referència al material a subministrar, es detallaran els complements i les opcions possibles de cadascun d'ells amb el detall de la funcionalitat de cadascuna d'elles.

1.2.3. MATERIALS

1.2.3.1. CONDICIONS GENERALS

Tots els materials que s'emprin en les obres hauran de complir les condicions que s'estableixen en el present Plec i ser aprovats pel Director d'Obra. Qualsevol treball que es realitzi amb materials no assajats, o sense estar aprovats pel Director d'Obra, serà considerat com a defectuòs o inclús rebutjable.

1.2.3.2. NORMES OFICIALS

Els materials que quedin incorporats a l'obra i per als quals existeixin normes oficials establertes en relació amb la seva utilització en les Obres Públiques, hauran de complir amb les normes vigents trenta (30) dies abans de l'anunci de la licitació, llevat les derogacions que s'especifiquin en el present Plec, o que es convinguin de mutu acord.

1.2.3.3. CONTROL DE QUALITAT

El Contractista presentarà, per a la seva aprovació, un Pla d'Autocontrol de la Qualitat (P.A.Q.) amb un programa de Punts d'Inspecció. Aprovat aquest pel Director d'Obra, passarà a ser contractual. Aquest P.A.Q. haurà de garantir el compliment de les condicions establertes en el present Plec, i en qualsevol cas sempre haurà de complir totes les normatives vigents i d'aplicació a l'obra executada. El P.A.Q. l'haurà de dur a terme el Contractista sota la seva responsabilitat i al seu càrrec, quedant el seu cost repercutit als preus unitaris del present Pressupost.

Mensualment el Contractista haurà de presentar a la D.O. un informe on es recullin tots el assajos i els seus resultats.

Per una altra banda, la D..O. es reserva el dret de reclamar en qualsevol moment tots aquells resultats d'assajos que vulgui, i podrà realitzar un seguiment de l'execució de l'esmentat P.A.Q. sense requeriment previ al Contractista.

Qualsevol modificació de P.A.Q. que requereixi el Contractista per modificació de l'obra executada prevista o qualsevol altre motiu, s'haurà d'avisar amb 15 dies d'antelació a la D.O. i aquesta podrà aprovar-ho o comunicar al Contractista el motiu de la denegació.

Per la realització de les probes i assaigs de control de qualitat el contractista proposarà un laboratori acreditat. La documentació del laboratori serà lliurada a la DO per la seva aprovació.

1.2.3.4. EXAMEN I PROVA DELS MATERIALS I SUBMINISTRES INDUSTRIALS

No es procedirà a la utilització dels materials ni subministres industrials sense que abans siguin examinats i acceptats pel Director d'Obra, o persona a qui delegui, en base a l'esmentat P.A.Q.

Les proves i assaigs ordenats no es duran a terme sense la notificació prèvia al Director d'Obra, d'acord amb l'establert en el Programa de Punts d'Inspecció.

El Contractista haurà de subministrar als laboratoris, i al seu càrrec, una quantitat suficient de material per assajar.

El Contractista té l'obligació d'establir a peu d'obra l'emmagatzematge o ensitjat dels materials, amb la suficient capacitat i disposició convenient perquè es pugui assegurar el control de qualitat dels mateixos, amb el temps necessari perquè siguin coneguts els resultats dels assaigs abans del seu ús en obra i de tal forma que s'asseguri el manteniment de les seves característiques i aptituds per a la seva utilització a l'obra.

En cas que els materials no fossin de la qualitat prescrita en el present Plec, o no tinguessin la preparació exigida, o quan per manca de prescripcions formals del Plec es reconegués o demostrés que no eren adequats per al seu ús, el Director d'Obra donarà ordre al Contractista perquè, al seu càrrec, els reemplaci per uns altres que satisfacin les condicions o siguin idonis per a l'ús projectat.

Els materials rebutjats hauran d'ésser immediatament retirats de l'obra. Les despeses aniran a càrrec del Contractista.

En els casos de prefabricats, materials industrials, etc., la fabricació, emmagatzematge, etc., dels quals estigui fora de l'àmbit de l'obra, el control de la qualitat dels materials, segons s'especifica, es realitzarà en els tallers o llocs de fabricació.

1.2.3.5. MATERIALS QUE NO COMPLEIXEN LES ESPECIFICACIONS

Quan els materials no satisfacin el que per a cadascun en particular determina aquest Plec, el Contractista s'atendrà al que determini el Director d'Obra conforme al previst en els apartats següents.

1.2.3.5.1. MATERIALS COL·LOCATS EN OBRA (O SEMIELABORATS)

Si alguns materials col·locats en obra o semielaborats no compleixen amb les especificacions corresponents, el Director d'Obra ho notificarà al Contractista indicant si aquestes unitats d'obra poden ser acceptables, encara que defectuoses i penalitzades, o s'han de demolir, suprimir o retirar.

El Contractista podrà en tot moment retirar o demolir pel seu compte les esmentades unitats d'obra, sempre dintre dels terminis fixats en el contracte, si no està conforme amb la penalització imposada.

1.2.3.5.2. MATERIALS APLEGATS

Si alguns materials aplegats no compleixen amb les especificacions, el Director d'Obra ho notificarà al Contractista, concedint-li a aquest un termini de vuit (8) dies per a la seva retirada. Si passat aquest termini, els materials no haguessin estat retirats, el Director d'Obra pot ordenar a tercers la seva retirada a càrrec del Contractista, descomptant les despeses originades en la següent certificació que es realitzi.

1.2.3.6. QUADRE DE PREUS

Tots els preus unitaris a què es refereixen les normes d'amidament i abonament contingudes al present Plec de Prescripcions Tècniques s'entendran que inclouen sempre el subministrament, manipulació, col·locació, ús, proves i assaigs de tots els materials precisos per a l'execució de les unitats d'obra corresponents fins al correcte acabament de les mateixes, llevat que expressament se n'exclogui alguna a l'article corresponent.

Igualment s'entendrà que aquests preus unitaris comprenen totes les despeses de maquinària, transport, mà d'obra, mitjans auxiliars, accessoris, eines i totes les operacions directes precises per la correcta execució, acabament i posada en servei de les unitats d'obra, llevat que expressament se n'exclogui alguna a l'article corresponent.

De la mateixa forma es consideren incloses totes les despeses ocasionades per la conservació i manteniment fins al compliment del termini de garantia.

Els quadres de preus núm. 1 i 2 seran els contractuals a tots els efectes.

El Contractista no podrà reclamar que s'introdueixi cap modificació als esmentats preus sota cap concepte ni pretext d'errada o omissió.

Els preus assenyalats al Quadre de Preus núm. 2, seran d'aplicació única i exclusivament en el supòsit de què calgui efectuar l'abonament d'obres incompletes, quan per rescissió o d'altres motius no s'arribin a concloure les contractades. El Contractista no podrà pretendre la valoració de les mateixes mitjançant una descomposició diferent de l'establerta a l'esmentat quadre.

Les possibles errades o omissions a la descomposició que figura al Quadre de Preus núm. 2, no poden servir de base al Contractista per a reclamar cap modificació dels preus assenyalats amb lletra al Quadre de Preus núm. 1.

1.2.3.7. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

La Justificació de Preus que figura en el projecte recull la descomposició en mà d'obra, materials i maquinària dels preus que figuren en els Quadres de Preus. Aquesta s'ha realitzat en base a unes hipòtesis pel que fa referència a l'execució de les unitats d'obra.

En cap cas el Contractista tindrà dret a reclamació per variació en nombre i qualificació de la mà d'obra emprada; per variació en quantitat i qualitat dels materials a utilitzar per la correcta execució de les obres en base a allò especificat en aquest Plec i amb les normes dictades pel Director d'Obra, incloent-hi les possibles omissions que s'hagin comès; i per variació en tipus i nombre de maquinària a emprar per l'execució de les diferents unitats d'obra.

S'entenen incloses en aquesta les despeses de subministrament, manipulació, col·locació, ús, proves i assaigs de tots els materials precisos per a l'execució de les unitats d'obra corresponents fins al correcte acabament de les mateixes, llevat que expressament se n'exclogui alguna a l'article corresponent.

També s'entendrà que aquesta Justificació comprèn totes les despeses de maquinària, transport, mà d'obra, medis auxiliars, accessoris, eines i totes les operacions directes precises per la correcta execució, acabament i posada en servei de les unitats d'obra, llevat que expressament se n'exclogui alguna a l'article corresponent.

De la mateixa forma es consideren incloses totes les despeses ocasionades per la conservació i manteniment fins el compliment del termini de garantia.

El Contractista no podrà reclamar que s'introdueixi cap modificació als esmentats preus sota cap concepte ni pretext d'errada o omissió.

Les possibles errades o omissions en la Justificació de Preus que figura en el projecte, no poden servir de base al Contractista per a reclamar cap modificació dels preus assenyalats amb lletra al Quadre de Preus núm. 1.

1.2.4. INSPECCIÓ I SENYALITZACIÓ DE LES OBRES

El Contractista haurà d'instal·lar al seu càrrec cartells a obra en nombre, model, dimensions i inscripció necessaris per al correcte desenvolupament de les obres, o segons indiqui el Director d'Obra.

El Contractista no podrà instal·lar a obra ni als terrenys ocupats per a l'execució d'aquestes, cartell ni cap inscripció que tingui caràcter de publicitat comercial.

Únicament podrà instal·lar fins a un màxim de tres cartells propis a efectes exclusius d'acreditar que les obres són efectuades per ell. El nombre d'aquests cartells com el seu model, mida i inscripció haurà de ser prèviament aprovat pel Director d'Obra.

També el Contractista restarà obligat a senyalitzar al seu càrrec les obres objecte del contracte, utilitzant quan existeixin les corresponents senyals vigents establertes pel Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.

1.3. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

1.3.1. PROGRAMA DE TREBALLS

L'Adjudicatari haurà d'adaptar els treballs a la programació requerida pel Director d'Obra. Així mateix, aquesta programació serà congruent amb el pressupost de les obres o bé amb la reestructuració que acordin el Director d'Obra i el Contractista, de manera que un cop aprovada passarà a ésser la contractual.

La programació haurà d'especificar els terminis parcials i la data d'acabament de les diferents activitats, de forma que sigui compatible amb el termini total d'execució. També reflectirà les dates d'inici i final de les obres elementals subjectes a terminis parcials d'acabament. Aquesta programació haurà de presentar-se abans del començament de les obres.

El Programa de Treballs també comprendrà:

- La descripció detallada del mode que s'executaran les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, lligams entre activitats i durades que formaran el programa de treball.
- Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclosos camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per a assegurar el compliment del programa.
- Relació de la maquinària que s'emprarà, les seves característiques, on es troba cada màquina al temps de formular el programa i la data en que estarà a l'obra, així com la justificació d'aquelles característiques per a realitzar, en quant a condicions, les unitats d'obra en les quals s'hagin d'emprar i les capacitats per a assegurar l'acompliment del programa.
- Organització de personal que es destina a l'execució de l'obra, expressant on es troba el personal superior, mitjà i especialista quan es formuli el programa i les dates en que es trobi a l'obra.
- Procedència que es proposa per als materials a utilitzar a l'obra, ritmes mensuals de subministraments, previsió de la situació i quantia dels emmagatzematges.
- Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, si s'escau, de les llicències necessàries.
- Programa temporal d'execució de cadascuna de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que cada mes es concretarà, i tenint en compte explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les altres, així com altres particulars no compreses en aquestes.
- Valoració mensual i acumulada de cadascuna de les activitats programades i del conjunt de l'obra.

El Contractista es sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com a parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicti el Director d'Obra.

L'Adjudicatari presentarà igualment, una relació completa dels serveis i material que es comprometi a utilitzar en cadascuna de les etapes del pla d'obra. Els mitjans proposats i acceptats pel Director d'Obra quedaran adscrits a les obres, i no podran ésser retirats pel Contractista sense autorització expressa del Director d'Obra.

L'acceptació del Pla i la disposició dels mitjans proposats, no implicarà cap excepció de responsabilitat per part del Contractista en cas d'incompliment dels terminis totals o parcials convinguts.

Quan les obres afectin a les instal·lacions d'abastament d'aigua a poblacions, granges, etc., en el programa de treballs es contemplaran tots els treballs i instal·lacions necessàries per a garantir en tot moment el subministrament d'aigua potable als esmentats nuclis, estructurant-se les diferents tasques de forma que el subministrament es garanteixi.

1.3.2. REPLANTEIG. ACTA DE COMPROVACIÓ DE REPLANTEIG

Amb anterioritat a la iniciació de les obres, el Contractista, conjuntament amb el Director d'Obra, procediran a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixos de referència que constin al Projecte, aixecant-se Acta dels resultats.

A l'acta s'hi farà constar que, tal i com estableixen les bases del concurs i clàusules contractuals, el Contractista, prèviament a la formulació de la seva oferta, va prendre dades sobre el terreny per a comprovar la completa correspondència en plantes i cotes relatives de les obres definides al Projecte amb la forma i característiques del citat terreny. En cas de que s'hagués apreciat alguna discrepància es comprovarà i es farà constar a l'Acta amb caràcter d'informació per a la posterior formulació de plànols d'obra.

Serà obligació del Contractista verificar l'altimetria del terreny i de les obres i instal·lacions, amb les quals calgui connectar, abans de començar els talls d'obra corresponents, per tal de què no es derivi cap alteració de la làmina d'aigua prevista deguda a disconformitats d'altimetria no detectades. Aquesta verificació serà al seu càrrec.

En cas que els senyals construïts en el terreny no siguin suficients per a poder determinar perfectament alguna part de l'obra, s'establiran els necessaris perquè pugui determinar-se i ser aprovada l'acta.

A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits de les obres a executar que, per sí mateixos o per motiu de la seva execució, puguin afectar terrenys exteriors a la zona de domini o serveis existents.

Aquestes afeccions es faran constar a l'Acta, a efectes de tenir-los en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats.

Correspondrà al Contractista l'execució dels replanteigs necessaris per a dur a terme l'obra. El Contractista informarà al Director d'Obra de la manera i dates que programi dur-los a terme.

El Director d'Obra podrà fer-li recomanacions al respecte i, en cas de que els mètodes o temps d'execució donin lloc a errors a les obres, prescriure correctament la forma i temps d'executar-los.

El Director d'Obra, sempre que ho cregui oportú, realitzarà comprovacions dels replanteigs efectuats.

Els perfils vàlids pels amidaments seran els continguts en el document Plànols d'aquest projecte. Qualsevol discrepància, en planta o en alçat, que es detecti en els perfils inclosos en aquest document haurà de comunicar-se per escrit al Director d'Obra amb la justificació corresponent pel seu contrast. En cas de no presentar-se formalment aquesta, els perfils del terreny original que s'empraran pels amidaments seran els d'aquest projecte.

En cas que segons criteri del Director d'Obra o bé del Contractista, s'hagin d'aixecar nous perfils del terreny original per existir discrepàncies entre els que hi figuren en el Plànols i la realitat, es realitzarà una neteja o desbrossament previ, que inclourà el piconat de la vegetació, de l'herba, la tala d'arbres, etc., sense realitzar cap tipus d'excavació per tal de desenvolupar correctament les tasques topogràfiques. Si aquesta es realitzés per qualsevol motiu, el Director d'Obra aturarà els treballs, aplicant les penalitzacions fixades en el contracte en cas d'obra defectuosa, fixant al seu criteri el terreny original, que serà acceptat pel Contractista sense dret a cap tipus de reclamació.

El cost d'aquestes feines s'entén inclòs en el preu de neteja i esbrossada o bé en el preu d'excavació, sense que el Contractista pugui reclamar cap increment econòmic per aquest concepte.

L'acord en els perfils quedarà automàticament fixat quan les discrepàncies entre el Director d'Obra i el Contractista siguin inferiors a un cinc per cent (5%), prenent-se com a vàlids els perfils aportats pel Director d'Obra.

En cas que aquest consens no s'hagi pogut establir, els perfils del terreny original seran els que determini el Director d'Obra amb la justificació corresponent, finalitzant-se les operacions de neteja i esbrossada en les condicions assenyalades en aquest Plec.

Un cop signada l'acta per ambdues parts, el Contractista restarà obligat a replantejar les parts d'obra que necessiti per a la seva construcció, d'acord amb les dades dels plànols o les que li proporcioni el Director d'Obra en cas de modificacions aprovades o disposades pel Promotor.

Per això fixarà en el terreny, a més dels ja existents, els senyals i dispositius necessaris perquè resti perfectament marcat el replanteig parcial de l'obra a executar.

El Director d'Obra pot realitzar totes les modificacions que estimi oportunes sobre aquests replanteigs parcials. Podrà també, si així ho creu convenient, replantejar directament amb l'assistència del Contractista, les parts de l'obra que desitgi, així com introduir les modificacions necessàries en les dades de replanteig general del projecte.

Si alguna de les parts ho estima necessari, també s'aixecarà acta d'aquests replanteigs parcials, i obligatòriament, de les modificacions del replanteig general, havent d'estar-hi indicades les dades que es considerin necessàries per a la construcció i posterior amidament de l'obra executada.

Totes les despeses del replanteig general i la seva comprovació, així com les que s'ocasionin al verificar els replanteigs parcials i comprovació de replanteigs, seran a càrrec del Contractista.

Serà obligació del Contractista la custòdia i reposició dels senyals que s'estableixin en el replanteig.

En el cas que sense conformitat s'inutilitzi algun senyal, el Director d'Obra disposarà que s'efectuïn els treballs necessaris per a reconstruir-lo o substituir-lo per un altre, sent a càrrec del Contractista les despeses que s'originin.

També podrà el Director d'Obra suspendre l'execució de les parts d'obra que restin indeterminades a causa d'inutilització d'un o varis senyals fixos, fins que aquests siguin substituïts.

Quan el Contractista hagi efectuat un replanteig parcial per a determinar qualsevol part de l'obra general o de les obres auxiliars, haurà de donar coneixement al Director d'Obra per a la seva comprovació si així ho creu convenient i perquè autoritzi el començament d'aquesta part d'obra.

1.3.3. INICI DE LES OBRES

L'inici de les obres coincidirà amb la data que en el seu moment es fixi per a la comprovació del replanteig. Des del dia següent s'efectuarà el còmput de temps de tots aquells efectes del contracte que, en qualsevol mesura, depenguin d'un termini a comptar des del començament de les obres i amb les excepcions que es puguin recollir a l'acta de replanteig.

1.3.4. PLÀNOLS D'OBRA

Un cop efectuat el replanteig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i característiques del terreny i materials, el Contractista formularà els plànols detallats d'execució que el Director d'Obra cregui convenients, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figuren en aquests segons els plànols del projecte constructiu, els resultats dels replanteigs, treballs i assaigs realitzats, els plecs de condicions i els reglaments vigents. Aquests plànols hauran de formular-se amb suficient anticipació, fixada pel Director d'Obra, a la data programada per a l'execució de la part d'obra a que es refereixen i ser aprovats pel Director d'Obra, que igualment, assenyalarà al Contractista el format i disposició en que ha d'establir-los. Al formular aquests plànols es justificaran adequadament les disposicions adoptades.

1.3.5. MODIFICACIONS DE LES OBRES

El Contractista estarà obligat, quan segons el Director d'Obra fos imprescindible, a introduir les modificacions que calguin per a que es mantinguin les condicions d'estabilitat, seguretat i qualitat previstes al projecte, sense dret a cap modificació en el preu, en el termini total i en els parcials d'execució de les obres.

Per la seva part el Contractista podrà proposar també modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, al Director d'Obra qui, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà al Promotor per a l'adopció de l'acord que s'escaigui. Aquesta petició tampoc donarà dret al Contractista a cap modificació sobre el programa d'execució de les obres.

Al cursar la proposta citada en l'apartat anterior, el Contractista haurà d'assenyalar el termini dins del qual precisa rebre la resposta per a que no es vegi afectat el programa de treballs. La no contestació dins del citat termini, s'entendrà en tot cas com a denegació a la petició formulada.

1.3.6. CONTROL DE QUALITAT

El Director d'Obra té facultat per realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment - tant durant l'obra com després de la seva fi a efectes de recepció-, havent el Contractista d'oferir-li assistència humana i material necessària a tal efecte. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.

Quan el Contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, el Director d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà:

- Les mesures a adoptar per a procedir a la correcció de les corregibles, dins del termini que s'assenyali.
- Les incorregibles, on la discrepància entre característiques obtingudes i especificades no comprometin els requisits tècnics o la funcionalitat de les obres, seran tractades a criteri del Director d'Obra o del Promotor, com a defectuoses acceptades previ acord amb el Contractista, amb una penalització econòmica.
- Les incorregibles en que quedin compromesos els requisits tècnics o la funcionalitat de les obres, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dins del termini que s'assenyali.
- Els assaigs complementaris que s'efectuïn seran a càrrec del Promotor si els resultats són satisfactoris. En cas contrari seran a càrrec del Contractista.
- Les despeses derivades dels controls d'acceptació d'elements prefabricats, de canonada, accessoris i mecanismes realitzats a fàbrica seran a càrrec del Contractista, considerant-se implícitament inclosos als preus unitaris dels esmentats elements.
- L'Enginyer Director de l'Obra podrà retenir, en concepte de garantia del pagament del control de qualitat a l'empresa designada, fins a un 5% de l'import de les certificacions fins a que el Contractista hagi justificat degudament l'abonament dels assaigs, anàlisi i proves a qui correspongui, podent successivament incrementar-se l'esmentada retenció fins a un 20% de l'import de la certificació si, segons criteri de l'Enginyer Director, el Contractista no compleix les obligacions contretes amb el laboratori designat.
- El Plec de Condicions fixa el nombre i freqüència dels assaigs, sense perjudici del que les disposicions legals i altres normes d'aplicació disposin.

Els assaigs i les probes del Pla d'Autocontrol de la Qualitat (P.A.Q.) es faran en un laboratori proposat pel contractista i aprovat per la DO. A banda, la DO pot encarregar probes i assaigs de contrast al laboratori que indiqui; les despeses d'aquestes probes de contrast seran a càrrec del contractista.

Totes aquestes obres no seran d'abonament fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, el Promotor podrà encarregar el seu arranjament a tercers, a càrrec del Contractista.

El Director d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui adients per a comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.

Aquestes proves es realitzaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, estarà obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal necessaris a tal objecte.

De les proves que es realitzin s'aixecarà Acta, la qual es tindrà present per a la recepció de l'obra.

1.3.7. ACTUALITZACIÓ DEL PROGRAMA DE TREBALLS

Durant l'execució de les obres, el Contractista haurà d'actualitzar el programa establert en la contractació, sempre que, per modificació de les obres, modificacions en les seqüències o processos i/o retards en la realització dels treballs, el Director d'Obra o bé el Promotor ho cregui convenient, tenint el Director d'Obra la facultat de prescriure al Contractista la formulació d'aquests programes actualitzats i participar en la seva redacció

A part d'això, el Contractista haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que el Director d'Obra cregui convenients.

El seguiment es realitzarà conjuntament entre el Director d'Obra i el Contractista, amb informació setmanal que reflecteixi el ritme dels treballs.

El Contractista es sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicti el Director d'Obra.

1.3.8. INTERRUPCIÓ DELS TREBALLS

Quan les obres iniciades hagin de quedar interrompudes per un temps determinat o indefinit, es comunicarà al Director d'Obra de la mateixa forma que se li va comunicar l'inici de les mateixes.

És obligació del Contractista, durant la interrupció dels treballs a l'obra, retirar tots aquells bastiments o elements de construcció que suposin un perill o destorb a terceres persones.

1.3.9. REPRESA DELS TREBALLS

A la represa dels treballs a l'obra, aquesta circumstància haurà d'ésser comunicada al Director d'Obra de manera oficial, doncs es comprèn que aquest no es fa responsable d'aquelles obres o parts d'obra que s'executaren sense el seu coneixement, i que no està obligat a tenir coneixement de la reanimació imprevista dels treballs de qualsevol de les seves obres que es trobessin paralitzades.

1.3.10. MITJANS DEL CONTRACTISTA PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

El Contractista està obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà de la mateixa manera, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran de residir a les proximitats de les obres i tenir facultats per a resoldre quantes qüestions depenguin del Director d'Obra, havent sempre de donar compte a aquesta per a poder absentar-se de la zona d'obres.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada pel Director d'Obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites

a aquesta, sense obligació de respondre de cap dels danys que al Contractista pogués causar l'exercici d'aquesta facultat. No obstant, el Contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

De la maquinària que amb arranjament al programa de treballs s'hagi compromès a tenir a l'obra, no podrà el Contractista disposar-ne per a l'execució d'altres treballs, ni retirar-la de la zona d'obres, excepte expressa autorització del Director d'Obra.

1.3.11. PRODUCTES INDUSTRIALS D'ÚS A L'OBRA

El Contractista facilitarà al Director d'Obra per la seva aprovació, una relació dels materials, productes, etc. que prevegi utilitzar en l'obra, així com la relació d'industrials, subministradors i/o subcontractistes.

Abans de l'ús a l'obra de qualsevol material, haurà de ser sotmès a l'aprovació del Director d'Obra qui, mitjançant les oportunes proves o assaigs, decidirà la seva admissió o rebuig.

Les possibles modificacions que respecte a l'oferta presentada es puguin produir, es comunicaran a l'Administració per la seva aprovació.

1.3.12. RETIRADA DE MATERIALS NO EMPRATS

A mesura que es realitzin els treballs, el Contractista haurà de procedir de forma eficient i pel seu compte, a la policia de l'obra i a la retirada dels materials aplegats que ja no s'utilitzin.

En cas de materials rebutjats, el Contractista és obligat a retirar-los fora de les obres, sense dret a indemnització per cap concepte.

Passats quinze (15) dies a partir de l'ordre de retirada del material rebutjat, i no havent-se dut a terme aquesta, el material passarà a ésser pertinença del Promotor, sense que per això es pugui exigir indemnització alguna del Contractista.

1.3.13. NORMES I PRECAUCIONS PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

La direcció executiva de les obres correspon al Contractista, que haurà de disposar de l'equip adient i que serà responsable de l'execució material de les obres previstes i dels treballs necessaris per a realitzar-les, així com de les conseqüències imputables a la seva execució. En particular es tindrà especial cura i precaució quan concorrin condicions climatològiques adverses, ja que els danys derivats d'aquestes circumstàncies hauran d'ésser reparats al seu càrrec.

En cas de pluges, les obres es mantindran en perfectes condicions de drenatge, sense que es produeixin erosions, arrossegades o desperfectes.

En cas de gelada el Contractista protegirà totes les zones que poguessin quedar perjudicades pels efectes de la mateixa, suspenent l'execució dels treballs que no puguin ser desenvolupats en condicions normals de qualitat (formigonat, moviment de terres, etc.). Les parts malmeses de les obres s'aixecaran i reconstruiran al seu càrrec.

Els materials necessaris per a les obres d'aquest projecte, hauran d'abassegar-se de forma que permetin el seu fàcil reconeixement i amidament.

Serà responsabilitat i anirà a càrrec del contractista l'encintat i delimitació de la zona afectada per les obres així com dels parcs de maquinària i elements auxiliars.

1.3.14. MANTENIMENT I REGULACIÓ DEL TRÀNSIT DURANT LES OBRES

El Contractista serà responsable de mantenir en els màxims nivells de seguretat l'accés de vehicles al tall de treball des de la xarxa viària, així com la incorporació de vehicles a la mateixa. A tal efecte està a disposició d'allò que estableixin els organismes, institucions i poders públics amb competència i jurisdicció sobre el trànsit.

1.3.15. SEGURETAT I SALUT A LES OBRES

El Contractista haurà de complir totes aquelles disposicions que es trobin vigents en matèria de seguretat i salut al treball, i totes aquelles normes de bona pràctica que siguin aplicables en aquestes matèries.

D'acord amb l'article 7è del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti "L'estudi de seguretat i salut" contingut al projecte, a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en què executi els treballs. Aquest Pla, previ coneixement del Coordinador de seguretat i salut o del Director d'Obra i aprovació per l'Autoritat competent, es remetrà al Vigilant de seguretat i al Comitè de Seguretat i salut (o als representants dels treballadors).

Es obligació del Contractista complimentar les previsions dels articles 10è, 11è i 12è d'aquest Decret.

El Contractista restarà obligat a complir tot allò especificat pel Director d'Obra pel que fa referència a la seguretat i higiene en el treball, sense que comporti cap increment econòmic envers al pla de seguretat i higiene presentat i aprovat.

L'augment de l'import dels treballs corresponents a les obres objecte d'aquest Plec no comportarà un augment de l'import del pla de seguretat i higiene.

El Contractista disposarà, al seu càrrec, les instal·lacions sanitàries prescrites per la legislació vigent.

Serà també al seu càrrec la dotació de personal sanitari suficient en qualitat i nombre.

El Contractista de les obres, estarà obligat a la senyalització de les mateixes, tant diürna com nocturna, d'acord amb les reglamentacions vigents i les instruccions del Director de l'Obra.

Tant els senyals com la seva utilització i manteniment seran amb càrrec al Contractista.

El Contractista s'haurà d'atendre a les disposicions vigents per a la prevenció i control d'incendis. En tot cas, adoptarà les mesures necessàries per evitar que s'encenguin focs innecessaris i serà responsable de la propagació dels mateixos, encara que fossin necessaris per a l'execució de les obres, i dels danys i perjudicis que es puguin produir.

1.3.16. AFECCIONS AL MEDI AMBIENT

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Així, en l'explotació de pedreres, graveres i préstecs tindrà establert un pla de regeneració de terrenys; les plantes fabricants de formigons hidràulics o barreges asfàltiques, disposaran dels elements adequats per evitar les fuites de ciment o pols mineral a l'atmosfera, i de ciment, additius i lligants a les aigües superficials o subterrànies; els

moviments dins de la zona d'obra es produiran de manera que només s'afecti la vegetació existent en allò estrictament necessari per a la implantació dels mateixos; tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per rebaixar la pol·lució fònica.

El Contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits a dalt apuntats i qualssevol altres difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres del Director d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

El Contractista està obligat a facilitar les tasques de correcció mediambientals, com ara plantacions, hidrosembres i d'altres, encara que aquestes no les tingués contractades, permetent l'accés al lloc de treball i deixant accessos suficients per la seva realització.

1.3.17. EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC

L'execució de les unitats d'obra del present Projecte, les especificacions del qual no figuren en aquest Plec de Prescripcions Tècniques, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni el Director d'Obra, dins les regles de la bona pràctica per a obres similars.

1.3.18. INFORMACIÓ A PREPARAR PEL CONTRACTISTA

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió al Director d'Obra informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estiguin encomanats.

Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindrà fixada pel Director d'Obra.

Serà, de la mateixa manera, obligació del Contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny que obligatòriament haurà pres abans de l'inici de les obres, així com les de definició d'aquelles activitats o parts d'obra que hagin de quedar ocultes.

Això darrer estarà, a més a més, degudament comprovat i conformat pel Director d'Obra prèviament a la seva ocultació.

Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del projecte "As Built" o "Estudi de dimensions i característiques de l'obra executada", a redactar pel Director d'Obra, amb la col·laboració del Contractista.

El Promotor no es fa responsable de l'abonament d'activitats per a les que no existeixi comprovació formal de l'obra oculta i, en tot cas, es reserva el dret de què qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades, sigui a càrrec del Contractista.

1.3.19. NORMES PER A LA RECEPCIÓ DE LES OBRES

Una vegada acabades les obres, es sotmetran a les proves d'estanquitat, pressió, resistència i funcionament, d'acord amb les especificacions i normes vigents. Totes aquestes proves aniran a càrrec del Contractista.

Una vegada acabada la prova general, es procedirà a la posada en marxa d'instal·lacions sense interrupcions durant dos mesos, a partir dels quals es procedirà a la recepció provisional de les obres.

La recepció de les obres es durà a terme d'acord amb el que es disposa en el contracte entre el Promotor i el Contractista.

Després del període de proves i a partir de la data de la posterior recepció provisional, es comptabilitzarà el termini de garantia, fixat inicialment en dos (2) anys, a la fi del qual es procedirà a la recepció definitiva.

1.4. RESPONSABILITATS ESPECIALS DEL CONTRACTISTA

1.4.1. OBLIGACIONS SOCIALS

L'Administració podrà exigir durant l'execució de l'obra, els comprovants en els quals s'indiqui que la Contracta es troba al corrent dels pagaments referents a Assegurances Socials, Accidents, Règim Fiscal, etc.

La inexistència d'aquests comprovants podrà donar lloc a la proposta de rescissió amb pèrdua de fiança.

1.4.2. PERMISOS I LLICÈNCIES

L'Adjudicatari haurà d'obtenir per ell mateix i al seu càrrec tots els permisos i llicències precises per a l'execució de les obres. Seran al seu càrrec els avals, taxes, dipòsits, etc. pertinents.

1.4.3. INDEMNITZACIONS

Aniran a càrrec del Contractista les indemnitzacions ocasionades per perjudicis a tercers, per interrupció de serveis públics o particulars, danys causats a béns per obertura de rases o reposició de marges, habilitació o arranjament de camins, tallers, dipòsits de maquinària i materials, accidents en abocadors, i totes les operacions que requereixin l'execució de les obres, tant si es deriven d'una actuació normal com si existeix culpabilitat o negligència per part de l'Adjudicatari. Queden naturalment exclosos, els supòsits en què aquestes indemnitzacions quedin expressament assumides per l'Administració al present projecte.

L'Adjudicatari estarà obligat a reposar els elements de la carretera i en particular les senyalitzacions verticals, danyades o suprimides durant l'execució de les obres, essent a càrrec del Contractista l'abonament d'aquests treballs.

Es tindrà en compte que l'execució de les obres permeti en tot moment, el manteniment del trànsit, així com dels serveis de pas pels camins existents, no essent motiu d'abonament les possibles obres que siguin necessàries executar per a complir l'esmentat requeriment.

En aquest mateix sentit aniran a càrrec del Contractista les despeses originades per la reposició de paviments, arranjament de camins, etc., que han estat deteriorats com a conseqüència del trànsit originat per les obres, a fi i efecte de restituir la xarxa viària existent (carreteres, camins, etc.) al seu primitiu estat.

Aniran a càrrec del Contractista els possibles danys que pugui ocasionar un allargament no justificat i aprovat en el termini d'execució de les obres (per exemple, retard en l'inici de regs o d'altres similars).

També aniran a càrrec del Contractista les possibles reclamacions que pugui ocasionar un allargament del termini de les obres pel que fa referència a les ocupacions temporals d'aquestes. Es evident, i així s'ha de preveure, que la minimització en el temps de les ocupacions temporals amb l'aplicació d'un estricte control en l'execució de les obres per part del mateix Contractista, reduirà les molèsties que una obra d'aquest tipus origina.

En cas que aquesta norma de bona pràctica no es compleixi, el Director d'Obra ordenarà l'execució dels treballs necessàries per la correcció d'aquestes deficiències, essent el cost derivat d'aquests a càrrec del Contractista.

1.4.4. SANCIONS PER INCOMPLIMENT DEL TERMINI

El Promotor tindrà dret a aplicar i percebre penalitzacions, la quantia de les quals es fixarà en el seu moment i en els següents casos:

- Defecte de qualitat de l'obra executada.
- Deficiències i/o endarreriments en la informació.
- Incompliments dels terminis parcials.
- Incompliment del termini global.

1.4.5. TROBADA D'OBJECTES

El Contractista serà responsable de tots els objectes que es trobin o descobreixin durant l'execució de les obres, havent-ho de comunicar immediatament al Director d'Obra i posar-los sota la seva custòdia.

1.4.6. CONTAMINACIÓ

El Contractista adoptarà les mesures necessàries per evitar la contaminació de rius i de possibles aqüífers per efecte dels combustibles, olis, lligants o qualsevol altre material que pugui ésser perjudicial.

1.4.7. CONSERVACIÓ DE LES OBRES DURANT LA SEVA EXECUCIÓ

El Contractista està obligat a la conservació, manteniment i reparació de les obres fins a ser rebudes provisionalment, essent aquesta conservació al seu càrrec.

1.4.8. PERÍODE DE GARANTIA

El període de garantia començarà a comptar des del dia següent a la recepció provisional de les obres.

El Contractista està obligat a la conservació i manteniment de les obres així com a la reparació urgent de qualsevol avaria, sempre que no es degui a un ús inadequat.

Per aquesta conservació no es preveu abonament independent, sinó que es considera que les despeses ocasionades per aquestes reparacions, i tot el que d'elles se'n derivi, quedaran incloses en els preus unitaris corresponents a les diferents unitats d'obra.

Com a termini de garantia es marca el de dos (2) anys, llevat que s'indiqui un altre diferent al contracte.

Si a l'efectuar el reconeixement final de les obres alguna d'aquestes no és correcta per a la seva recepció, es concedirà un temps per a corregir els defectes, a càrrec del Contractista, amb un nou termini de garantia que fixarà el Director d'Obra, allargant-se en el temps en que roman fora de servei sense que el Contractista tingui dret a cap indemnització per aquest concepte.

Durant aquest període es podrà emprar normalment l'obra, realitzant els assaigs no destructius que el Promotor o el Director d'Obra cregui oportuns, havent d'abonar el Contractista l'import dels mateixos, així com la resta de despeses que impliquin.

Si els resultats i/o conclusions derivats dels mateixos s'ajusten a allò especificat en aquest Plec, o en el seu defecte a les normes legals vigents o regles de bona pràctica, el Promotor podrà abonar aquests imports sempre que estiguin degudament documentats i justificats, tenint en compte els preus que figuren en els Quadre de Preus.

1.5. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES

1.5.1. AMIDAMENT

El Director d'Obra realitzarà mensualment i en la forma que estableix aquest Plec de Prescripcions Tècniques, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior.

El Contractista o el seu delegat assistiran i confrontaran aquests amidaments.

Per les obres o parts d'obra les dimensions i característiques de les quals hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, el Contractista està obligat a avisar al Director d'Obra amb la suficient antelació, a fi de que aquesta pugui realitzar els corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat de les quals subscriurà el Contractista o el seu delegat.

Si no hi hagués avís amb antelació, l'existència del qualsevol discrepància es resoldrà acceptant el Contractista les decisions del Promotor sobre el particular.

La forma d'ús de l'amidament i les unitats de mesura a emprar seran les definides en el present Plec, per a cada unitat d'obra, aplicant quan no es prevegi unitat o se'n prevegin diverses, la que es dedueix en els Quadres de Preus i, en el seu defecte, la que fixi el Director d'Obra.

Totes les mesures de longitud, superfície o volum, així com els pesos, es faran amb el sistema mètric decimal, llevat prescripció en contra.

No es podran convertir els amidaments de pes a volum o viceversa, llevat que expressament s'autoritzi en el present Plec. D'estar autoritzada la conversió, el factor de transformació es fixarà a la vista dels resultats del laboratori o dels assaigs realitzats en obra. No es tindran en compte, a aquests efectes, els factors que apareixen en la Justificació de Preus o en els amidaments del Projecte.

Els excessos que resultin a l'amidar l'obra realment executada, en relació amb l'obra projectada, no seran d'abonament si aquests excessos són evitables, podent inclús el Director exigir que es corregeixin les obres perquè corresponguin exactament a les dimensions, pendents, etc. fixades en els plànols.

Encara que aquests excessos siguin, segons criteri del Director d'Obra inevitables, no seran abonats si els mateixos formen part dels treballs necessaris per a l'execució de la unitat, segons estableix el Plec de Clàusules Administratives Generals, ni si aquests excessos estan inclosos en el preu de la unitat corresponent o, finalment, si s'especifica en l'amidament i abonament de la unitat corresponent, que no seran d'abonament.

Quan els excessos inevitables no estiguin en alguns dels supòsits del paràgraf anterior, seran abonats al Contractista als preus unitaris que figuren al quadre de preus.

Si l'obra realment executada té dimensions inferiors a l'obra projectada, és a dir, si els amidaments reals són inferiors als amidaments segons els plànols del Projecte, els amidaments que s'abonaran seran els reals corresponents a l'obra executada, sempre que es tracti d'una obra defectuosa.

1.5.2. PREU UNITARI

El preu unitari que apareix en lletra en el Quadre de Preus núm. 1 serà el que s'aplicarà als amidaments per obtenir l'import d'Execució Material de cada unitat d'obra.

La descomposició dels preus unitaris que figura en el Quadre de Preus núm. 2, és d'aplicació exclusiva a les unitats d'obra incompletes, no podent el Contractista reclamar modificació de preus en lletra del Quadre núm. 1, per a les unitats totalment executades, a causa d'errades o omissions en la descomposició que figura en el Quadre de Preus núm. 2.

Encara que en la justificació del preu unitari que apareix en el corresponent Annex de la Memòria s'emprin hipòtesis no coincidents amb la forma real d'executar les obres (jornals i mà d'obra necessària, quantitat, tipus i cost horari de maquinària, quantitat, preu i tipus de materials bàsics, procedència o distància del transport, número i tipus d'operacions necessàries per completar la unitat d'obra, dosificació, quantitat de materials, proporció de diversos components o diversos preus auxiliars, etc.)., aquests extrems no podran esgrimir-se com a base per a la modificació del corresponent preu unitari.

1.5.3. ABONAMENT

Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el Quadre de Preus núm. 1 contractual, augmentant-se posteriorment el sis (6) per cent en concepte de Benefici Industrial i el tretze (13) per cent en concepte de Despeses Generals, i al resultat d'aquest l' I.V.A. vigent.

Aquests preus s'abonaran per les unitats acabades i executades segons les condicions que s'estableixin en el present Plec, i que comprenen el subministrament, transport, manipulació i ús dels materials, maquinària i mà d'obra necessària per a la seva execució, així com totes aquelles que es requereixin perquè l'obra realitzada sigui acceptada pel Promotor.

1.5.4. PARTIDES ALÇADES

Les partides que figuren com d'abonament íntegre en els Quadres de Preus o Pressupostos Parcials o Generals, s'abonaran íntegrament al Contractista, un cop executats els treballs a què corresponen.

Les partides alçades a justificar s'abonaran d'acord amb l'estipulat en el Plec de Clàusules Administratives Generals per la contractació d'obres de l'Estat.

1.5.5. ABONAMENT A COMPTE D'INSTAL·LACIONS, EQUIPS I MATERIALS APLEGATS

No es faran abonaments a compte d'instal·lacions, equips i materials aplegats.

1.5.6. RELACIONS VALORADES I CERTIFICACIONS

S'estarà d'acord a l'establert en el Plec de Clàusules Administratives Generals, així com en el reglament General de Contractes de les Administracions Públiques i a l'establert a les clàusules particulars del contracte.

Les obres executades s'abonaran al Contractista mitjançant certificacions mensuals o periòdiques, que incloguin relacions valorades de les obres realment executades en el període al que fa referència cada certificació.

Els imports de les certificacions seran considerats a compte de la liquidació final, sense que això impliqui l'acceptació o conformitat amb les obres certificades.

1.5.7. ADQUISICIÓ DE MATERIALS

El Promotor es reserva el dret d'adquirir per ell mateix aquells materials o elements que per la seva naturalesa no siguin d'ús normal en les obres, o no estiguin subjectes a les normals condicions dels mercats en el moment de l'execució, podent d'acord amb aquest article, contractar separadament, el subministrament i col·locació de tots o part dels esmentats materials, sense que el Contractista tingui dret a cap reclamació.

Si aquest fos el cas, el Contractista donarà tota classe de facilitats per la instal·lació i realització de proves per part de la casa subministradora o instal·ladora.

1.5.8. OBRES QUE NO SÓN D'ABONAMENT

No es pagaran les obres que no s'ajustin al Projecte o a les no autoritzades per escrit del Director d'Obra i que el Contractista hagi executat per errada, per comoditat o per conveniència.

1.5.9. DESPESES DE CARÀCTER GENERAL A CÀRREC DEL CONTRACTISTA

Seran per compte del Contractista, sempre que al contracte no es prevegi explícitament el contrari, les següents despeses, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitadora.

- Les despeses, impostos, arbitris o taxes per motiu del contracte i de l'execució de l'obra, excepte l'I.V.A., en cas d'ésser procedent.
- Les despeses que originin al Contractista el replanteig, programació, projecte constructiu, reconeixements i assaigs de control de materials, control d'execució, proves, recepció i liquidació de l'obra.
- Despeses corresponents a permisos o llicències propis del Contractista i necessaris per a l'execució de les obres, a excepció de les corresponents expropiacions i serveis afectats.
- Despeses de construcció, millora, manteniment, reparació i reposició de camins d'accés als talls.

- Despeses de lloguer o adquisició de terrenys per abocaments i/o préstecs, així com les corresponents als arranjaments d'aquests.
- Despeses d'explotació i utilització de préstecs, canteres, cabals i abocadors, així com les corresponents als arranjaments d'aquests.
- Despeses de lloguer o adquisició de terrenys per dipòsits de maquinària i materials, així com les corresponents als arranjaments d'aquests.
- Despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament d'aigua i energia elèctrica, necessaris per a l'execució de l'obra, així com drets, taxes o imports de presa de corrent, comptadors i altres elements.
- Despeses d'instal·lació, construcció, remoció i retirada de tota classe de construccions auxiliars, instal·lacions, plantes, maquinària i eines.
- Despeses corresponents a la retirada de materials rebutjats, deixalles i brossa, evacuació de restes, neteja i arranjament general de les zones afectades per les obres i zones limítrofs, que comprenen les zones d'instal·lacions, preses de corrent, préstecs i abocaments, després de l'acabament de l'obra.
- Despeses de protecció dels abassegaments de materials i de la pròpia obra contra tota mena de deteriorament, dany o incendi, acomplint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.
- Les despeses de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.
- Despeses dels arranjaments derivats de les ocupacions temporals, restituint els terrenys afectats al seu primitiu estat.
- Despeses i indemnitzacions que es produeixin en les ocupacions temporals, en excessos, no necessàries.
- Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de trànsit i altres mesures necessàries per a proporcionar seguretat dins de les obres i de les zones de tercers, així com en les zones d'inici i final de l'obra, la guarda de l'obra i la vigilància d'afeccions a tercers, amb especial atenció al trànsit.
- La conservació i policia de la zona d'obres durant la seva execució i durant el termini de garantia.
- Els danys a tercers ocasionats per la forma en què s'ha executat l'obra, amb les excepcions que marca la llei.
- Els majors costos que poguessin derivar-se amb motiu de la realització de treballs nocturns, en hores extraordinàries o dies festius i necessaris per a complir el programa de treballs i el termini acordats, llevat que l'adopció de les esmentades mesures es produeixi a petició del Promotor i sigui motivada per retards no imputables al Contractista.
- Totes les despeses generals i d'empresa del Contractista estaran incloses en el percentatge citat en la clàusula 1.5.3. El benefici del Contractista també estarà totalment inclòs en el percentatge citat en la clàusula 1.5.3.
- Seran a càrrec del Contractista les despeses del Pla d'Autocontrol de Qualitat que es detalli a les clàusules particulars del contracte, tenint en compte que aquest s'haurà d'adaptar, corregir o ampliar segons les especificacions del Promotor i/o el Director d'Obra.

1.6. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES

D'una manera no limitativa i tenint en compte les possibles clàusules que s'estableixin posteriorment al contracte, els documents contractuals del present projecte són:

1.- El Plec de Prescripcions.

2.- Els Plànols.

3.- Els Quadres de Preus núm. 1 i núm. 2, i el Pressupost.

Davant possibles discrepàncies entre els diferents documents esmentats serà d'aplicació el que correspongui i respectant l'ordre de la seva enumeració.

Dins d'un mateix document serà sempre d'aplicació la condició més restrictiva.

Les omissions i les descripcions errònies dels detalls de l'obra que existeixin en els Plànols i Plec de Prescripcions no eximeixen al Contractista de l'obligació d'executar-los correctament sinó que hauran d'ésser realitzats com si haguessin estat complets o correctament especificats en els Plànols i en el Plec de Prescripcions Tècniques.

2. MATERIALS BÀSICS

2.1. ASPECTES GENERALS.

En aquest capítol són especificades les propietats i característiques que han de tenir el materials que hauran d'ésser utilitzats a l'obra. En el cas de que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits, haurà de suposar-se que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que haurà d'acomplir la normativa tècnica vigent.

2.2. MATERIALS PER A TERRAPLENS, PEDRAPLENS I REBLIMENTS LOCALITZATS.

2.2.1. CONSIDERACIONS GENERALS.

Els materials utilitzats en terraplens i rebliments localitzats seran sols o materials granulars constituïts per productes que no continguin matèria orgànica descomposta, fems, arrels, terra vegetal o qualsevol altre matèria similar. Aquests materials podran ser locals obtinguts de les excavacions realitzades a l'obra, o dels terrenys de préstec que fossin necessaris, amb l'autorització, en aquest cas, de la Direcció de l'Obra. Les condicions mínimes exigibles son les establertes a l'O.M de 16 de maig de 2002.

En el fonament i el nucli del terraplè hauran de ser utilitzats materials definits com a tolerables o adequats. En la coronació haurà de fer-se servir material del tipus seleccionat o admesos per l'O.C. 10/2002 de 30 de setembre de 2002, i amb el corresponent C.B.R. de l'esplanada definida al projecte i especficacions del PG3.

En el cas d'utilització sòl tipus E3 especial, aquesta haurà de complir també les següents especificacions:

- Complir les especificacions de sòl seleccionat, segons el PG3.
- Equivalent de sorra més gran de 30.
- L'índex de plasticitat serà zero.
- CBR més gran de 20, al 95% de Proctor normal.

La granulometria haurà de ser tal que la fracció que passa pel tamís 0,080 UNE sigui inferior als 2/3 de la fracció que passa pel tamís 0,4 UNE.

2.3. MATERIALS PER A REBLERTS DE RASES PER A CANONADES

2.3.1. CONSIDERACIONS GENERALS.

Els materials hauran de ser sòls fins, roques o sorres seleccionades i netes exemptes de gespa, arrels, branques o un altre tipus de vegetació.

2.3.2. ORIGEN DELS MATERIALS.

Els materials apropiats es podran obtenir de les excavacions realitzades en l'obra, processaments o sense processar, o de préstecs que en cas necessari autoritzi la Direcció d'Obra.

2.3.3. Materials inadequats.

Es consideraran sòls inadequats per a reblerts, aquells que classificats d'acord amb el "Sistema Unificat de Classificació de Sòls" pertanyin a les classificacions Pt, OH, CH, MH o OL, segons la norma *ASTM D-2487.

A més, qualsevol sòl que contingui matèria orgànica, que tingui un límit plàstic menor del 8% provat d'acord amb la NLT-106/72 i que contingui més del 25% del material, en pes, que passi pel tamís UNEIX 0.080 mm d'acord amb els requisits de la norma NLT-152/72; o qualsevol sòl que no pugui compactar-se prou, per obtenir el percentatge especificat de densitat màxima per a l'ús al que se li destina, seran classificats com a materials inadequats.

2.4. MATERIALS PER A FERMS.

2.4.1. Tot-u artificial.

Els materials procediran de la trituració de pedra de cantera o grava natural. El rebuig pel tamís 5 UNE serà com a mínim de setanta-cinc (75%) per cent.

Composició granulomètrica.

La corba granulomètrica del material estarà compresa en el fus ZA (40).

Duresa.

El coeficient de desgast de Los Angeles segons la Norma NLT 149/72, serà inferior a trenta-cinc.(35).

Plasticitat.

El material serà no plàstic.

El equivalent d'arena serà superior a trenta (30).

Les anteriors determinacions es faran d'acord amb les Normes d'assaig: NTL-105/72, NTL-106/72 i NTL-113/72.

2.4.2. Mescles bituminoses en calent.

L'execució d'aquesta unitat d'obra es realitzarà d'acord amb les prescripcions tècniques generals sobre mescles bituminoses en calent, Article 542, que apareix a la O.M.FOM/891/04 amb les següents prescripcions particulars.

Els àrids destinats a la fabricació de mescles bituminoses s'hauran de sotmetre a l'assaig d'identificació per raigs X, del que s'haurà de deduir que no tenen cap component expansiu. En cas contrari seran rebutjats i no es podran emprar.

Serà també obligat el presentar el certificat emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que acompleixen totes les exigències del PG-3 per a ser utilitzats en la fabricació de mescles bituminoses.

2.4.2.1. Lligant hidrocarbonat.

Característiques generals pels betums asfàltics:

Cal que tingui un aspecte homogeni, així com una absència quasi absoluta d'aigua.

Ha de tenir una temperatura homogènia, ésser consistent i viscós, i flexible a baixes temperatures.

Tanmateix ha de ser adherent amb les superfícies minerals dels granulats, siguin seques o humides.

Els lligants a emprar compliranserà:

BETUM ASFÀLTIC B-60/70:

Característiques del betum original:

- Penetració a 25º (NLT-124/84) ..... 6-7 mm
- Índex de penetració (NLT-181/84) ..... -0.7 - +1
- Punt de reblaniment. anella-bola (NLT-125/84) .....48ºC - 57ºC
- Punt de fragilitat Fraass (NLT-182/84) ..... <=-8ºC
- Ductilitat a 25ºC (NLT-126/84) .....>=90 cm
- Solubilitat en tricloroetà (NLT-130/84) 99,5%
- Contingut d'aigua, en volum (NLT-123/84) ..... <=0,2%
- Punt d'inflació, vas obert (NLT-127/84) .....>=235ºC

- Densitat relativa a 25ºC (NLT-122/84) .....>=1,00
- Contingut d'asfaltenos (NLT 131/72) ..... >=15%
- Contingut de parafines (NFT 66-015) .....<4,5%

Característiques del residu de pel·lícula fina:

- Variació de massa (NTL-185/84) ..... <=0,8%
- Penetració a 25ºC (NLT-125/84) ..... >= 50% de la penetració original
- Augment del punt de reblaniment, anella-bola (NLT-125/84) .....<=9ºC
- Ductilitat a 25ºC (NLT-126/84) .....>=50 cm

Totes les cisternes de betum que arribin a la planta hauran de disposar del corresponent certificat de característiques tècniques, una còpia del qual, es lliurarà al Laboratori de Control de Qualitat o a la Direcció d'Obra.

2.4.2.2. Granulat gruixut.

Els granulats a emprar a les mescles bituminoses procediran del matxucat i trituració de pedres de pedrera. El percen¬tatge de partícules que presenten dos (2) o més cares de fractura segons la NLT 358/87 no serà inferior al 100%.

La naturalesa serà silícica a les capes de trànsit.

El coeficient de desgast mitjà per l'assaig de Los Angeles, segons la Norma NLT-149/72, serà inferior a 30 a les capes intermèdia i de base. A la capa de trànsit aquest coefi¬cient serà inferior a vint-i-cinc (25) i a vint (20) a les drenants.

El valor del coeficient de polit accelerat al granulat a emprar a capes de trànsit, inclòs a mescles drenants serà com a mínim de cinquanta centèsimes (0.50). El coeficient de polit accelerat es determinarà d'acord amb les Normes NLT-174/72 i NLT-175/73.

L'índex de llenties de les diferents fraccions del granulat serà inferior a trenta (30), excepte a les mescles drenants que serà inferior a vint-i-cinc.

2.4.2.3. Granulat fi.

El granulat a emprar a mescles bituminoses serà sorra natu¬ral, sorra provinent del matxucat o una mescla d'ambdós materials, exempts de pols, brutícia, argila i altres matè¬ries estranyes.

Les sorres naturals estaran constituïdes per partícules estables i resistents, i no hauran d'entrar a la mescla en proporció superior al deu per cent (10%) del pes total dels granulats.

Les sorres artificials s'obtindran de materials que el seu coeficient de desgast a Los Angeles, acompleixi les con¬dicions del granulat gruixut.

L'equivalent de sorra, segons NLT-113/72, serà superior a seixanta cinc (65) per a les sorres artificials i setanta cinc (75) per a les naturals.

2.4.2.4. Filler.

El filler serà en un cent per cent (100%) d'aportació a les capes de trànsit i intermèdia, i en un cinquanta per cent (50%) a la capa base.

La corba granulomètrica del filler estarà compresa dins dels límits següents:

Tamís UNE	% Passa
0.63 mm	100
0.32 mm	95-100
0.16 mm	90-100
0.080 mm	70-100

En cas d'emprar un ciment com a filler la quantitat de calç lliure no ha de ser superior al tres per cent (3%).

2.4.2.5. Tipus i composició de la mescla.

Les mescles bituminoses a emprar a les capes de tràsint, base i intermèdia, acompliran les especificacions de l'Ordre FOM 891/2004 amb els següents condicions complementaris:

- No seran admeses les mescles G25 ni S25.
- El gruix mínim per mescles D12, S12 i G12 serà de 5 cm.
- El gruix mínim per mescles D20, S20 i G20 serà de 6 cm.

2.4.3. Regs d'adherència

L'execució d'aquesta unitat d'obra es realitzarà d'acord amb les prescripcions tècniques generals sobre regs d'adherència de l'article 531 segons l'Ordre FOM 891/2004.

A la present obra només s'admetran regs tipus termoadherents, amb els lligams especificats als següents apartats.

2.4.3.1. Lligant

L'emulsió emprada serà del tipus ECR-1d fabricada a base d'un betum asfàltic dels definits a l'article 211 del PG-3 o del tipus ECR-2d-m fabricada a base d'un betum asfàltic modificat amb polímers dels definits a l'article 215 del PG-3, amb les següents especificacions tècniques:

PROPIETATS	UNITAT	NORMA NLT	ECR-1d		ECR-2d-m	
			Mín.	Màx.	Mín.	Màx.
Viscositat (25ºC)	s	138	-	50	-	-
Viscositat (50ºC)	s	138	-	-	20	-
Càrrega partícules		195	positiva		positiva	
Betum residual	%	139	57		63	
Aigua	%	137		43		37
Fluidificant	%	139		1		0
Sedimentació (7 dies)	%	140		5		5
Tamisat	%	142		0.1		0.1
Residu per evaporació NLT (147)						
Penetració (25ºC)	1/10 mm	124			20	40
Punt reblaniment	ºC	125			55	
Recuperació elàstica per torsió (25ºC)	%	329			12	
Ductilitat (5ºC)	cm	126			10	
Residu per destil·lació NLT (139)						
Penetració (25ºC)	1/10 mm	124	13	40		
Ductilitat (25ºC)	cm	126	40			

La emulsió ECR-2d-m només s'utilitzarà en el cas de que s'utilitzés per la capa de trànsit una capa de microaglomerat amb betum modificat.

L'emulsió a utilitzar serà aquella que es determini a l'obra en funció de les proves realitzades i sigui aprovada per la Direcció d'Obra.

2.4.3.2. Dotació de lligant.

La dotació de lligant residual serà superior a tres-cents grams per metre quadrat (300 g/m2) sobre ferm nou i superior a quatre-cents grams per metre quadrat (400 g/m2) sobre ferm vell. No obstant, el Director de l'Obra podrà modificar la dotació a la vista de les proves realitzades

2.4.4. Granulats per a regs d'emprimació.

El granulat pels regs d'imprimació serà sorra natural, sorra procedent del matxucat o bé una barreja dels dos materials, exempt de pols, brutícia, argila o d'altres matèries estranyes.

Les característiques d'aquest granulat hauran d'acomplir les especificacions de l'article 530.2 del PG-3.

2.4.5. Emulsions bituminoses

Les emulsions bituminoses compliran allò establert per l'Article 213 del PG-3 i modificat per Ordre Ministerial de 27 de desembre de 1999.

Les emulsions bituminoses a utilitzar a l'obra, seran:

- Emulsió asfàltica tipus ECR-1 a regs d'adherència.
- Emulsió asfàltica tipus ECI a regs d'emprimació

2.4.6. Reg de curat.

S'aplicarà l'article 532 del PG-3 modificat por O.M.FOM/891/04

2.4.7. Vorades de formigó

2.4.7.1. Definició

Peça prefabricada de formigó de forma prismàtica, de forma recta, corba o en escaire, massissa i amb una secció transversal adequada a les superfícies exteriors a les que delimita.

Poden ser monocapa (peça formada per un sol tipus de formigó en massa) o de doble capa (peça formada per un nucli d'un sol tipus de formigó en massa i una capa d'acabat de morter de ciment, en les seves cares vistes).

Característiques generals:

- Ha de tenir un color uniforme i una textura llisa en tota la seva superfície.
- Les cares vistes han de ser planes i les arestes exteriors arrodonides.
- En les peces de doble capa, la cara vista ha d'estar completament unida al formigó del nucli.
- La peça no ha de tenir esquerdes, deformacions, vinclaments ni escantonaments.
- En les peces de doble capa, la capa exterior ha de cobrir completament les cares vistes. No s'admet l'aparició a la superfície dels granulats del formigó del nucli.

Llargària:

- Peça recta: 100 cm
- Peça recta amb rigola: 100-50 cm
- Peça corba: 78 cm
- Peça en escaire: 50 cm

Resistència a la compressió: >= 400 kg/cm2

Resistència a la flexió:

- Classe R3,5:
  - Valor mitjà: >= 3,5 N/mm2
  - Valor unitari: >= 2,8 N/mm2
- Classe R5:
  - Valor mitjà: >= 5,0 N/mm2
  - Valor unitari: >= 4,0 N/mm2
- Classe R6:
  - Valor mitjà: >= 6,0 N/mm2
  - Valor unitari: >= 4,8 N/mm2

Resistència al desgast: <= 23 mm

Absorció d'aigua % en massa:

- Valor mitjà: <= 9,0%
- Valor unitari: <= 11,0%

Gelabilitat: Inherent a ± 20°C

Toleràncies:

- Llargària:
  - Peça recta: ± 5 mm
  - Peça corba o en escaire: ± 10 mm
- Amplària: ± 3 mm
- Alçària: ± 5 mm
- Conicitat i guerxament: <= 5 mm

Les característiques dimensionals, geomètriques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE 127-025 i s'han de determinar segons aquesta norma.

Condicions de subministrament i emmagatzematge

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.

Un element de cada paquet subministrat, ha de portar les dades següents marcades en una de les cares no vistes:

- Nom del fabricant
- Us i secció normalitzada
- Classe
- Data de fabricació
- Període en dies, a partir del qual el fabricant garanteix la resistència a flexió.

Normativa de compliment obligatori

PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

UNE 127025:1999 Vorades prefabricades de formigó.

2.4.8. Rajola hidràulica de morter

2.4.8.1. Definició

Peça prefabricada feta amb ciment, granulats i eventualment amb colorants, per a la pavimentació de voreres

2.4.8.2. Característiques

Les peces poden ser monocapa, formades per una capa vista de morter, o bicapa formades per una capa vista i una altra de base.

La peça ha de tenir un color i una textura uniformes a tota la superfície. Els angles i les arestes rectes a la cara plana han de ser rectes.

No han de ser visibles els granulats del morter en la capa vista.

No pot tenir esquerdes, escantonaments ni altres defectes.

La forma d'expressió de les mesures sempre ha de ser: Llargària x amplària x gruix.

Gruix de la capa vista: >= 4 mm

Resistència a flexió:

- Valor mig: >= 4,0 MPa
- Valor individual: >= 3,2 MPa

Resistència al desgast per abrasió: <= 21 mm

Absorció d'aigua: < 6%

Toleràncies:

- Gruix:
  - Gruix < 40 mm: ± 2 mm
  - Gruix >= 40 mm: ± 3 mm
- Llargària: ± 1,2 mm
- Planor: ± 0,3% de la diagonal

Les característiques dimensionals, geomètriques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE 127-023 i s'han de determinar segons aquesta norma.

2.4.8.3. Condicions de subministrament i emmagatzematge

Subministrament: Empaquetats sobre palets.

El fabricant ha de facilitar, com a mínim, les dades següents:

- Identificació del fabricant

- Identificació del producte: panot de formigó, format, model
- Nom de la norma
- Data de fabricació

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

2.5. BEURADES, MORTERS I FORMIGONS.

2.5.1. Aigua per a beurades, morters i formigons.

Les característiques de l'aigua a emprar per a beurades, morters i formigons s'ajustaran a allò prescrit a la instrucció de formigó estructural, EHE-08.

La presa de mostres i assaigs corresponents al compliment de condicions es faran d'acord amb els mètodes d'assaig UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 i UNE 7236.

2.5.2. Granulats per a morters i formigons.

Les característiques dels granulats per morters i formigons s'ajustaran a les especificacions de les instruccions per al projecte i execució d'obres de formigó en massa o armat EHE-08.

El Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra les pedreres o dipòsits que, per a l'obtenció d'àrids de morters i formigons, es proposi emprar, aportant tots els elements justificatius tocant a l'adequació de les esmentades procedències que cregués convenients o que li fossin requerits pel Director d'Obra. Aquest podrà refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.

Els àrids destinats a la fabricació de formigons s'hauran de sotmetre a l'assaig d'identificació per raigs X, del que s'haurà de deduir que no tenen cap component expansiu. En cas contrari seran rebutjats i no es podran emprar.

Serà també obligat el presentar el certificat emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que acompleixen totes les exigències del PG-3 i la instrucció EHE-08, aprovada per Reial Decret 1247/2008 de 18 de juliol per a ser utilitzats en la fabricació de formigons.

2.5.3. Ciments

El ciment a emprar per a formigons complirà allò establert al Reial . 956/2008 de 9 de juny pel qual s'aprova la "Instrucció per a la Recepció de Ciments (RC-08)."

Així mateix, compliran amb allò especificat a l'article 202 del PG-3 i amb les de l'EHE-08 i les de les Normes UNE 80.301.96, 80.303.96, 80.305.96, 80.306.96, 80.307.96, 80.310.96.

Es prohibeix la utilització de ciments de tipus no homologats o que, encara que corresponent a tipus homologats, tinguin mancança de certificat de conformitat de producte.

En el cas que el ciment posseeixi la marca de qualitat de producte reconeguda, se l'eximirà dels assaigs de recepció previstos en la instrucció, excepte dubte raonable i sense perjudici de les facultats que corresponen al director d'Obra.

En qualsevol cas s'ha d'exigir als fabricants de formigó els controls de recepció especificats a la RC-08 per als ciments sense marca de qualitat.

El ciment a emprar en cas de considerar-se necessari en el filler de les mescles bituminoses serà del tipus I/32,5 i complirà amb allò especificat en la Instrucció abans esmentada.

2.5.4. Additius per a beurades, morters i formigons.

Els additius a emprar en la fabricació de beurades, morters i formigons s'ajustaran a les prescripcions de les instruccions EHE-08

Els additius seran assajats abans de la seva utilització en les mateixes condicions que les formules de treball a utilitzar tal i com s'indica posteriorment.

2.5.5. Morters sense retracció.

Es defineixen en aquest plec el morter sense retracció com aquell que o bé el material base no es un ciment pòrtland, o bé aquell que essent el ciment pòrtland el seu principal constituent conté additius que li confereixen:

- curt temps d'adormiment.
- alta resistència a curt termini.
- retracció compensada.
- gran fluïdesa.

Les característiques mínimes que deuen complir aquests productes son:

Expansió a 28 dies	0,05 %.
Resistència a compressió a 24 h	200 kg/cm2.
Resistència a compressió a 28 d	450 kg/cm2.
Mòdul d'elasticitat a 28 d	300.000 kg/cm2.
Adherència al formigó a 28 d	30 kg/cm2.

Aquest producte s'obté en el mercat en forma de morter preparat llest per al seu ús. Se mesclarà amb aigua en la proporció indicada pel fabricant i se col·locarà de forma manual.

2.5.6. Formigons

Per a la seva utilització als diferents elements de les estructures i d'acord amb la seva resistència característica, determinada segons les normes UNE 7240 i UNE 7242, s'estableixen els següents tipus de formigons:

- Formigó tipus A.- Per a la seva utilització en neteja de fonaments. La seva resistència característica arribarà com a mínim als quinze Newtons per milímetre quadrat (15 N/mm²). Per a paviments de formigó la resistència característica arribarà com a mínim als vint Newtons per milímetre quadrat (20 N/mm²).
- Formigó tipus B.- Per a la seva utilització en sabates, fonaments aixi com en llosas de transició al darrera d'estreps i pilons. La seva resistència característica arribarà com a mínim als vint-i-cinc Newtons per milímetre quadrat (25 N/mm²).
- Formigó tipus C.- Per a la seva utilització en alçats de piles, estreps, murs, marcs i llosas de compression de taulers de bigas. La seva resistència característica arribarà com a mínim als trenta Newtons per milímetre quadrat (30 N/mm²).

A més a més de l'EHE-08 I RC-08 es tindrà present el següent:

Les dosificacions s'establiran d'acord amb el contingut de l'apartat 610.5 del capítol 610 del PG-3. Per a cada tipus de formigó existiran tantes fórmules de treball com mètodes de posada en obra tingui intenció de fer servir el Contractista.

Per als formigons tipus D, E i formigons de característiques superiors es realitzaran els assaigs previs i característics del formigó amb els criteris establerts a la instrucció EHE-08. Els assaigs podran iniciar-se a la formigonera de laboratori, però per a l'aprovació definitiva de la fórmula de treball es realitzaran sèries de provetes a partir d'una formigonera idèntica a la que s'emprarà a l'obra.

A partir d'aquests resultats es comprovarà que la resistència característica resultant és superior a la del Projecte.

La Direcció d'Obra podrà imposar una mida màxima de granulat per a les diferents dosificacions. La treballabilitat del formigó resultant serà tal que amb els mitjans de col·locació proposats pel Contractista s'executi un formigó compacte i homogeni.

Els additius, plastificants, retardadors d'adormiment, superfluidificants, etc. que s'emprin hauran de ser aprovats per la Direcció d'Obra.

El contractista mantindrà als talls de treball un superfluidificant, que prèviament haurà estat assajat, per a barrejar-lo amb el formigó en cas de que s'excedís la tolerància a l'assentament del cons d'Abrams per defecte. La direcció d'obra podrà refusar el camió que vingués amb aquest defecte d'assentament o bé podrà obligar al Contractista a emprar el superfluidificant sense cap dret a percebre cap abonament.

No s'iniciarà el formigonat sense l'aprovació per part de la direcció d'obra de la dosificació, mètode de transport i posada en obra.

Assaigs de control.- D'acord amb allò prescrit a la instrucció EHE-08 els assaigs de control de formigons es realitzaran als següents nivells:

Formigons tipus A, B, C Nivell control estadístic

Si es pretén emprar formigó preparat el Contractista haurà d'aportar amb antelació suficient al Director d'Obra, i sotmetre a la seva aprovació la següent documentació:

- Planta preparadora:

Propietari o raó social (nom i cognoms, direcció postal, número de telèfon).

Composició de la planta: Aplec de granulats (nombre i capacitat de cada un); tremuges de predosificació; sistema de dosificat i exactitud d'aquest; dispositius de càrrega; mesclador (marca del fabricant i model, tipus, capacitat de pastada, temps de pastada, producció horària, comandament i control, etc.); magatzems o sitges de ciment (nombre i capacitat, origen i forma de transport a planta, marca, tipus i qualitat, etc.).

Composició del laboratori de la planta; assaigs de control que es realitzen habitualment en àrids, ciment, additius, aigua, formigó fresc i curat.

- Identificació dels granulats:

Procedència i assaigs d'identificació.

- Identificació del ciment:

Procedència i assaigs de recepció.

- Dosificacions a emprar en cada tipus de formigó:

Pesos de cada fracció de granulats, ciment, aigua i additius per metre cúbic, granulometries sense i amb ciment, consistència i resistències al trencament obtingudes.

La planta acceptada haurà de permetre el lliure accés de la Direcció d'Obra a les seves instal·lacions i a la revisió de totes les operacions de fabricació i control.

La fabricació, transport, abocament, compactació i curat s'efectuaran acomplint les prescripcions dels corresponents apartats del PG-3, així com les toleràncies de les superfícies obtingudes.

2.6. ACERS

2.6.1. Armadures passives

S'han d'utilitzar barres d'acer corrugat del tipus B 500 S, en compliment del què s'especifica en l'EHE-08. Les formes, les dimensions i els tipus que tinguin han de ser els que indiquen els plànols.

2.6.1.1. Unions d'armadura per a maniguets. Acers tipus GEWI.

L'acer del tipus "GEWI" és una barra d'acer corrugat que ha de complir els requeriments que especifica la Instrucció EHE-08. La particularitat que té, rau en la possibilitat de fer empalmaments de barres mitjançant maniguets.

Les barres són d'acer B 500 S de vint (20), vint-i-cinc (25) i trenta-dos (32) mil·límetres de diàmetre. Els accessoris principals del sistema d'unió han de ser femelles i maniguets.

La unió s'ha de realitzar amb el maniguet i dues contrafemelles, en els extrems d'aquest. Aquelles femelles asseguren que no hagi cap lliscament i, per tant, han d'anar collades mitjançant una clau dinamomètrica manual o hidràulica.

2.6.2. Acer laminat per a estructures metàl·liques.

Es defineixen com a acers laminats per a estructures metàl·liques els subministrats en xapes o tubs que corresponguin al tipus A-52 en grau d, definits a la Norma UNE 36080-73.

Tots els productes laminats hauran de tenir una superfície tècnicament llisa de laminació.

Els acers laminats per a estructures metàl·liques presentaran les característiques mecàniques que s'indiquen a la taula 250.2 del PG3. Aquestes característiques es determinaran d'acord amb les Normes UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 i UNE 7292.

Amb el certificat de garantia de la factoria siderúrgica es podrà prescindir dels assaigs de recepció.

Les xapes A-52d hauran de disposar d'un certificat de control amb indicació del nombre de colada i característiques físiques i químiques demostratives del seu tipus, incloent resistència.

Igualment les xapes s'examinaran per ultrasons d'acord amb UNE 7278 mitjançant control perifèric i per quadrícula 20x20 cm. Hauran d'estar classificats com a grau A d'acord amb UNE 36100 no acceptant-se un coeficient de gravetat superior a dos (2) en qualsevol anomalia.

Els tubs no presentaran una ovalització superior a l'u per cent (1%) entre radis màxim i mínim. La fletxa serà menor d'un quatre-centè de la seva longitud.

Els productes laminats s'ajustaran en allò que es refereix a dimensions i toleràncies, a les normes UNE 36521-73, UNE 36522-73, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-73, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36553-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73.

El Director de les Obres podrà, a la vista dels productes laminats subministrats, ordenar la presa de mostres i l'execució dels assaigs que consideri oportuns, amb la finalitat de comprovar alguna de les característiques exigides als citats productes.

Els acers laminats per a estructura metàl·lica s'emmagatzemaran de manera que no quedin exposats a una oxidació directa, a l'acció d'atmosferes agressives, ni es taquin de greix, lligants o olis.

2.6.3. Acers inoxidables per a aparells de recolzament.

Els acers inoxidables a emprar en suports seran emmotllats d'un dels tipus F.8401, F.8402 o F.8403 definits a la Norma UNE 36257-74.

Els límits màxims en la seva composició química s'ajustaran a allò indicat a la taula 254.1 del PG3.

Les característiques mecàniques mínimes acompliran allò especificat a la taula 254.2 del PG3.

Els valors d'aquestes característiques mecàniques es refereixen al material després d'haver estat sotmès al tractament tèrmic que s'especifica a continuació.

Les peces construïdes amb aquests acers a utilitzar en suports hauran de sotmetre's a un tractament de recuit a les temperatures indicades a la taula 254.3 del PG3.

Les característiques mecàniques es determinaran d'acord amb les normes UNE 7017, UNE 7262 i UNE 7290.

2.6.4. Inoxidables

- Definició.

Es defineix com a inoxidable, a l'operació de recobrir un metall amb una capa adherent de zenc que la protegeix de l'oxidació.

- Tipus de inoxidable.

La galvanització d'un metall, es podrà obtenir per immersió de la peça metàl·lica en un bany de zenc fos (inoxidable en calent), o per deposició electrolítica del zenc.

La classificació dels revestiments inoxidables en calent es realitzarà d'acord amb la massa de zenc dipositat per unitat de superfície. S'emprarà com a unitat el gram per decímetre quadrat (g /dm^2) que correspon, aproximadament, a un gruix de 14 micres (14). En la designació del revestiment es farà menció expressa de "inoxidable en calent", i a continuació s'especificarà el nombre que indica la massa de zenc dipositat per unitat de superfície.

Al inoxidable per deposició electrolítica, els dipòsits electrolítics de zenc, es designaran amb la lletra "z", seguida d'un nombre que indicarà, en micres, el gruix mínim de la capa dipositada.

- Execució del inoxidable.

El material base acomplirà les prescripcions de les Normes UNE 36080, 36081 i 36083.

Per a la galvanització en calent, s'empraran lingots de zenc brut de primera fusió, les característiques del qual respondran a allò indicat a aquesta finalitat a la Norma UNE 37302. Per a la galvanització per deposició electrolítica es recomana la utilització del lingot "zenc especial" que

respondrà a les característiques que per aquesta classe de material s'indica a la Norma UNE 37302.

- Aspecte.

L'aspecte de la superfície galvanitzada serà homogeni i no presentarà cap mena de discontinuïtat en la capa de zenc.

A aquelles peces en les que la cristal·lització del recobriment sigui visible a simple vista, es comprovarà que presenta un aspecte regular a tota la superfície.

- Adherència.

No es produirà cap mena de despreniment del recobriment al sotmetre la peça galvanitzada a l'assaig d'adherència indicat al MELC (Mètode d'Assaig del Laboratori Central) 8.06a "Mètodes d'assaig de inoxidables".

- Massa de zenc per unitat de superfície.

Realitzada la determinació d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, la quantitat de zenc dipositada per unitat (u.) de superfície serà, com a mínim de 6 grams per decímetre quadrat (6 g/dm^2).

- Continuïtat del revestiment de zenc.

Inoxidable en calent: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el recobriment apareixerà continu i el metall base no es posarà al descobert en cap punt després d'haver estat sotmesa la peça a cinc (5) immersions.

- Gruix i densitat del revestiment.

Inoxidable per projecció i deposició electrolítica: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el gruix del recobriment serà de vuitanta cinc (85) micres.

La densitat del metall dipositat no serà inferior a sis quilograms amb quatre-cents grams per decímetre cúbic (6,4 Kg/dm^3).

2.7. TUBS I CANONADES.

2.7.1. Tubs de P.V.C.

Els tubs de PVC s'elaboraran a partir de resina de clorur de polivinil pura, obtinguda pel procés de suspensió i mescla posterior estensionada.

Seran de tipus llis segons DIN-9662 i UNE 53112 i es soldaran segons les instruccions de les normes DIN-16930.

Estaran timbrats amb les pressions normalitzades, d'acord amb el T.P.C.

Compliran les condicions tècniques i de subministrament segons les normes DIN-8062 i no seran atacables per rosegadors.

2.7.1.1. Canonada de PVC per a baixant de pluvials

Compliran la Norma UNE-EN 12200. El fabricant estarà en possessió d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleix la Norma EN: ISO 9001: 2000. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN45011 o EN45012 segons correspongui.

2.7.1.2. Tubs de P.V.C. perforats per a drenatge.

- Definició

Tub de P.V.C. cara interior llisa i cara exterior perfilada en "T", qualitat ASTM D 1784, sèrie "D" i normativa DIN 16961 i 1187, UNE 53331, ISO 9971 (C.E.E.), BS 4962/82 i AS 2439/1-81, amb perforacions per a funció drenant i posada en obra amb material filtre grava 20-40 mm.

- Materials

S'utilitzarà P.V.C. rígid no-plastificat com a matèria prima en la seva fabricació.

S'entén com P.V.C. no-plastificat la resina de clorur de polivinil no-plastificat, tècnicament pur (menys de l'1% d'impureses), en una proporció del 96% exempt de plastificants. Podrà contenir altres components tals com estabilitzadors, lubricants i modificadors de les propietats finals.

Les característiques físiques del material que constitueix la paret dels tubs en el moment de recepció a l'obra seran els de la taula següent:

- CARACTERÍSTIQUES FÍSIQUES

Característiques del material	Valors	Mètode d'assaig	Observacions
Densitat	De 1,35 a 1,46 kg/dm3	UNE 53020/1973	
Coeficient de dilatació lineal	De 60 a 80 milionèsimes per ºC	UNE 53126/1979	
Temperatura de reblaniment	79º	UNE 53118/1978	Càrrega d'assaig 1 kg
Resistència a tracció simple	500 kg/cm2	UNE 53112/1981	El valor menor de les 5 provetes
Allargament al trencament	80 %	UNE 53112/1981	El valor menor de les 5 provetes
Absorció de aigua	1 mg/cm2	UNE 53112/1981	
Opacitat	0,2 %	UNE 53039/1955	

- Fabricació dels tubs de P.V.C.

El tub es fabricarà a partir d'una banda nervada del material esmentat en el punt anterior d'aquest plec de condicions, els cantells de la banda estan conformats per a ser engrapats. Aquesta banda està perforada a l'objecte de permetre el pas de l'aigua a l'interior del tub. La banda s'enrotlla de forma helicoïdal, formant el tub del diàmetre que es desitgi, mitjançant una màquina especial que, a més de fixar el diàmetre, efectua l'encast dels cantells de la banda i aplica sobre aquests un polimeritzador que actua com a soldadura química. Aquest polimeritzador serà a base de resines viníliques dissoltes en acetones (dimetil-fornamida i tetrahidrofurà).

En la seva configuració final la canonada és nervada exteriorment i la paret interior és llisa, assegurant-se un alt moment d'inèrcia.

- Juntes

La unió dels tubs es realitzarà mitjançant un fitting de P.V.C. de les mateixes característiques que les exposades anteriorment.

Aquesta unió s'efectuarà per simple endollament o connexió procurant únicament, que el fitting que ve col·locat en el tub, estigui sempre en el costat a on estarà la sortida de l'aigua.

- Instal·lació en rasa

a) Amb trànsit de vehicles

- Quan la rasa hagi de suportar el trànsit de vehicles tindrà una profunditat mínima segons la taula adjunta, la "H" serà des de la clau fins la làmina abans de capes asfàltiques.
- El tub i el material de rebliment (grava 20-40) aniran envoltats-embolicats en geotextil adequat.
- El terreny serà ferm i comprovada la seva estabilitat per a evitar la deformació i ondulació de la calçada.

b) Sense trànsit de vehicles

- Quan el tub perforat estigui col·locat en les mitjanes o zones sense trànsit, l'embolcall del material filtre, serà de mides similars a les del quadre adjunt, col·locant o no el geotextil segons terrenys i criteris del projectista.

c) Rebliment

El rebliment es realitzarà amb grava de granulometria 15-30 o 20-40, neta de fins, amb gruixos sobre generatriu superior i distàncies en costats, en funció del diàmetre del tub (vegeu quadre de dimensionament)

2.7.2. Drens subterranis i material filtrant.

2.7.2.1. Drens subterranis.

Els materials acompliran allò que sobre el particular s'indica al PG-3, especialment les capacitats d'absorció del tub de dren, tant si es tracta de tubs de formigó com si es tracta de tubs drenants de P.V.C.

2.7.2.2. Material granular en capes filtrants.

Els materials filtrants per a rebliments localitzats en rases, extradosos d'obres de fàbrica o qualsevol altre zona on es prescrigui la seva utilització, seran granulats procedents de matxucat i trituració de pedra de pedrera o grava natural o granulats artificials exempts d'argila, marga o altres matèries estranyes.

La granulometria, plasticitat i qualitat hauran d'acomplir les especificacions de l'article 421.2 del PG-3.

2.7.3. Tubs d'acer inoxidable i peces especials.

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir els requisits dels documents següents, sempre que aquestes condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció. Normativa d'aplicació:

EN 10224: Tubs i accessoris en acer no aliat per al transport de líquids aquosos, inclòs aigua per a consum humà. Condicions tècniques de subministrament.

AWWA C-208: Standard for dimensions for fabricated steel water pipe fittings

AWWA C-207: Standard for steel pipe flanges for waterworks service - sizes 4 in. through 144 in. (100mm through 3600mm)

UNE-EN ISO 898-1: Característiques mecàniques dels elements de fixació fabricats d'acers al carboni i d'acers aliats.

UNE-EN 1092-1 (Julio 2002): Brides i les seves unions. Brides circulars per a canonades, aixeteria, accessoris i peces especials, designació PN. Parteix I: Brides d'acer. UNE-EN ISO 4016: Perns de cap hexagonal. Productes Classe C.

UNE-EN ISO 4034: Rosques hexagonals. Productes classe C.

EN-681-1 : Juntes electromèriques. Requisits dels materials per a juntes d'estanqueïtat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Parteix I: Cautxú vulcanitzat. UNE-EN 10020 (Febrer 2001): Definició i classificació dels tipus d'acer.

UNE-EN 10021: Acer i productes siderúrgics - Condicions generals tècniques de subministrament.

EN 10204: Productes metàl·lics - Tipus de documents d'inspecció.

EN 287-1: Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Parteix I: Acers.

EN 288-1: Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Parteix I: Regles generals per a la soldadura per fusió.

EN 288-2: Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Parteix II: Especificació del procediment de soldadura dels acers per arc submergit.

EN 288-3: Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Parteix III: Assaig del procediment de soldadura dels acers per arc submergit.

EN-10002-2: Materials metàl·lics. Assajos de tracció. Parteix 1: Mètode d'Assaig a temperatura ambienti.

EN 571-1: Assajos no destructius. Assajos amb líquids penetrants. Parteix I: Principis generals.
EN 1435: Examen no destructiu de les unions soldades. Control radiogràfic de les unions soldades.
UNE-EN 934-2: (2002) Additius per a formigons, morter i pastes. Parteix 2. Definicions, requisits, conformitat, marcat i etiquetatge.

M-11 AWWA: Steell Pipe. A Guide for Design and Installation

ASME B31.3: Process piping.

En quant al material inoxidable, cal referir-se a l'article específic d'aquest Plec de Prescripcions Tècniques.

Els elements de caldereria seran d'acer St 37.0, fabricats a partir de tubs sense soldadura segons norma DIN 2448 (DIN 2440 en el cas de diàmetres de fins a 150 mm). L'acabat serà inoxidable en calent segons norma UNE-EN 1461. La part de caldereria que quedi enterrada portarà una protecció anticorrosiva i mecànica addicional, mitjançant cintes adhesives del tipus Poliken, Denso o similar.

Les instal·lacions que siguin titularitat del Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT), la caldereria serà d'acer inoxidable.

2.7.4. Tubs de Polietilè d'Alta Densitat (PEAD) doble paret per a xarxa de drenatge

Les canonades de drenatge son canonades corrugades de doble paret ranurada realitzada amb Polietilè d'Alta Densitat (PEAD) mitjançant un procés continu de coextrusió.

Han de complir la norma UNEIX 53994 EX.

La seva presentació és en color negre.

Característiques material base per a PEAD segons UNE 53994 EX:

Concepte	Mètode d'Assaig	Unitat	Valor
Densitat del compost	ISO 1183:1987	Kg/m	> 1.350
Índex de fluïdesa	ISO 1133:1999	g/10min	0,2 - 2,5
Rigidesa dielèctrica	ASTM D 149	kV/mm	18 - 22

2.7.5. Tubs de Polietilè d'Alta Densitat (PEAD) per a aigua residual

Els tubs de polietilè (PE) són els tubs de materials termoplàstics constituïts per una resina de polietilè, negre de carboni, sense altres addiccions que antioxidants estabilitzadors o colorants

2.7.5.1. Normativa

S'aplica la normativa UNE-EN 13244: *"Sistemas de canalización en materiales plásticos, enterrados o aéreos, para suministro de agua en general y saneamiento a presión."*

Els tubs seran de color negre amb bandes marrons i estaran certificats amb la Marca de Qualitat "N" de AENOR.

2.7.5.2. Condicions de servei

No són objecte d'aquest Article els tubs de PE per a instal·lacions d'aigua potable.

Serà obligatòria la protecció contra la radiació ultravioleta que, per lo general, s'efectuarà amb negre de carboni incorporat a la massa d'extrusió.

Les canonades de PEAD no podran utilitzar-se per a conducció de líquids a temperatura superior a quaranta-cinc graus centígrads (45º C). En aquesta temperatura la resistència de la canonada a pressió hidràulica interior és només el trenta per cent (30 %) de la resistència als vint graus centígrads (20 ºC).

Les canonades de PEAD són resistents a l'impacte a temperatures fins a vint graus sota zero (-20ºC). A temperatures inferiors la seva instal·lació ha de realitzar-se amb molta cura, per augmentar considerablement la seva fragilitat.

Les canonades de PEAD hauran de col·locar-se en planta serpentejant per a compensar els moviments per diferències tèrmiques, degut a l'alt coeficient de dilatació lineal del PE, dues dècimes de mil·límetre (0,2 mm) per metre de longitud i grau centígrad de variació de temperatura.

Les canonades de PEAD són resistents a l'atac de sòls agressius, àcids, àlcalis, solucions salines i dissolvents orgànics. El PEAD és atacat a temperatura ambient pels àcids clorosulfúric, sulfúric i nítric. Sota l'acció dels halògens en estat lliure, a temperatura ambient, es desprenen halurs d'hidrogen, i encara que el polímer no queda destruït es modifiquen les seves característiques físiques i químiques desfavorablement. Existeixen taules de resistència del PEAD als diferents agents químics editades per la majoria dels fabricants.

2.7.5.3. Materials dels tubs

El material del tub estarà constituït per: Resina de polieitilè tècnicament pura, de baixa, mitja, o alta densitat, segons les definicions donades en UNE 53188. Para tubs de PEAD, la resina de PE serà d'alta densitat.

- Negre de carboni finament dividit en una proporció del 2,5% ± O,5% del pes del tub.
- Eventualment: altres colorants, estabilitzadors, antioxidants i additius auxiliars per a la

fabricació.

El material del tub no tindrà plastificants, càrrega inert ni altres ingredients que puguin disminuir la resistència química del PE, o rebaixar la seva qualitat. Queda prohibit el polietilè de recuperació.

El negre de carboni emprat en la fabricació de tubs de PE complirà les especificacions de la UNE 53131; i la seva dispersió tindrà una homogeneïtat igual o superior a la definida en dita norma. La determinació del contingut en negre de carboni es farà segons la norma UNE 53375.

El fabricant dels tubs establirà les condicions tècniques de la resina de polietilè. En especial tindrà en compte les següents característiques de la resina:

- Granulometria.
- Densitat.
- Índex de fluïdesa.
- Grau de contaminació.
- Contingut en volàtils.
- Contingut en cendres.

Aquestes característiques es determinaran d'acord amb la norma UNE 53188.

2.7.5.4. Característiques dels tubs

Comportament al calor. La contracció longitudinal romanent del tub, després d'haver estat sotmès a l'acció del calor, serà menor del 3%, segons el mètode d'assaig de la norma UNE 53131.

Prova a la pressió hidràulica interior. (Assaig no destructiu). En funció del temps de permanència en càrrega, els tubs no hauran de trencar-se ni deteriorar-se al ser sotmesos a pressió hidràulica interior, segons el mètode d'assaig definit en la norma UNE 53131, en les condicions descrites en la mateixa.

Resistència a la pressió hidràulica interior. (Assaig destructiu). Quan ho exigeixi el Director d'Obra, mitjançant assajos de trencament del tub a pressió hidràulica interior, s'obtindran les tensions mínimes que produeixen el trencament o deteriorament de trossos de tub.

Deformació per flexió transversal. Quan ho exigeixi el Director d'Obra, i sempre que es tracti de tubs que hagin d'estar sotmesos a càrregues ovalitzants, tals com els destinats a canonades enterrades, el fabricant estarà obligat a facilitar i garantitzar les característiques corresponent.

-Rigidesa circumferencial específica, a curt plaç (RCE)$_0$, a la temperatura de 23°C ±2°C, obtinguda assajos de flexió transversal, segons el mètode UNE-EN 1228.

-Rigidesa circumferencial específica a llarg plaç (RCE)$_{50}$, a la temperatura de 23°C ± 2°C.

2.7.5.5. Junts

Les unions dels tubs de PE poden ser:

a) Per soldament tèrmic sense aportació. Unió fixa.

- A topall en tubs llisos, mitjançant placa calefactora.
- Amb maniguet soldat in situ.
- Per electrofussió de maniguet especial provist de resistència elèctrica incorporada.

b) Mitjançant accessoris

- Unions resistents a la tracció:
- Amb accessoris roscats, de plàstic o metàl·lics, en tubs de diàmetres no superior a 63mm.
- Amb brida metàl·lica solta, en tubs amb rebava o collar soldat en fàbrica.
- Unions deslliçants, no resistents a la tracció:
- Junta elàstica amb anells de goma, en tubs amb embocadura preformada (endoll de copa i espiga). Només per a canonades sense pressió.
- Junta de dilatació, metàl·lica amb brides soltes en tubs amb rebava soldada.

No es permetran unions encolades (unions amb adhesiu).

Per lo general les unions dels tubs de PE es realitzaran per soldat tèrmic, a topall i sense material d'aportació.

Les junts dels tubs de pressió hauran de resistir, sense fugues, una pressió hidràulica interior igual a quatre (4) vegades la pressió nominal del tub, durant una hora, com a mínim.

2.8. JUNTES D'ESTANQUEÏTAT DE PVC

Totes les juntes que s'originin durant la construcció de l'estació de bombament, juntes de dilatació, juntes de treball, etc, es tractaran específicament per cada cas amb juntes de PVC de 22 cm. i segellat amb productes específics homologats per a aigua potable. Els productes de segellat han d'assegurar l'estanquitat, han d'ésser resistents i solidaris amb el suport, i a la vegada elàstics per a absorbir el moviment normal de les juntes. En tot cas el sistema de tractament de les juntes haurà de ser aprovat per la Direcció d'obra.

Les cintes flexibles per a juntes d'estanqueïtat de clorur de polivinil compliran les següents especificacions:
Duresa Shore A 62-75

Resistència a tracció > 100 kg/cm2

Allargament en trencament > 250%

Pressió hidrostàtica a suportar > 1,5 atmosferes

Moviment de junta ≥ 2 cm

(excepte una altra condició expressa pel projectista)

El fabricant haurà de disposar d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleixi la norma EN:ISO 9001: 2000. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN 45012 segons correspongui. Atès que va a estar en contacte amb aigua (cas de dipòsits) haurà de complir el que es disposa en el Reial Decret 140/2003 de 7 de febrer.

El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida en l'Annex IX del citat decret, en el qual figurarà el nº de registre sanitari de l'empresa i el nombre de registre sanitari del producte, o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

2.9. JUNTA HIDROEXPANSIVA

En les unions entre solera i paret del pou d'aspiració del bombament es col·locarà una junta hidroexpansiva les especificacions tècniques de la qual hauran de ser aprovades per la direcció d'obra i com a mínim se cenyiran als següents paràmetres:

Duresa shore-A: 40 – 50

Elongació a rotura: 450 %

Expansió volumètrica: > 300 %

Tensió a rotura: 20 Kgf/cm2

2.10. PINTURES.

2.10.1. Pintures per a perfils metàl·lics.

2.10.1.1. Definició.

Es defineix com a aplicació de pintura en estructura d'acer al conjunt de diferents capes superposades de pintura, denominat sistema de pintura que ofereixen al substrat la protecció desitjada segons s'especifica al present plec de condicions.

El contractista presentarà a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació el sistema de pintura que desitgi emprar, que s'haurà d'ajustar a les condicions prescrites al present plec.

2.10.1.2. Condicions generals.

A més a més de les especificades als articles 270, 271, 272, 273, 274, 275 i 640 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de Carreteres i Ponts, PG3 es considera inclosa en aquesta unitat d'obra:

- L'estudi i l'obtenció del sistema de pintura, incloent els materials necessaris, tantes vegades com l'anomenat sistema es determini.
- Les proves i preses de mostra necessàries per a la comprovació de resultats.
- El subministrament de materials.
- La fabricació de les mescles d'acord amb el sistema de pintura aprovat, així com el transport, abocat i aplicació d'aquestes.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

2.10.1.3. Condicions particulars.

L'aplicació de pintura estarà adaptada a unes condicions de servei d'atmosfera industrial moderada.

2.10.1.4. Qualitat de l'aplicació de la pintura.

L'aplicació de la pintura serà de tal qualitat en els aspectes a assegurar amb la mateixa: anticorrosiu, absència de defectes a la pel·lícula de pintura i manteniment de les qualitats estètiques, que haurà d'acomplir els següents requisits:

- Comportament anticorrosiu:

La capacitat de protecció de l'aplicació de pintura considerada íntegrament i en les condicions indicades pel fabricant ha de ser tal que al cap de cinc anys d'exposició o servei, la superfície no presenti en cap punt un grau de corrosió igual o superior al Re 1 de l'Escala Europea de Graus de Corrosió, definida per la SVENSK STANDARD SIS 185.111.

- Comportament davant possibles defectes de la pel·lícula de pintura.

Durant els quatre primers anys de servei de l'aplicació de pintura no ha de registrar-se cap dels següents defectes que arribin o superin els graus següents:

. Formació de butllofes: grau 8 i freqüència poca 8 (P) segons INTA 160.273.

. Aparició d'esvorancs: 8 segons INTA 160.275.

. Clivellat: grau 8, tant superficial com profund, segons INTA 160.271.

. Enguixat: grau 8, segons INTA 160.271.

Per a que un dels defectes assenyalats sigui considerat com a errada, ha d'arribar o superar el grau indicat, excloent a aquells que suposin una alteració menor que 50 cm2, ni que la seva superfície acumulada, sigui menor que l'1% del total. Tot defecte que suposi alteració d'una superfície d'1 m2, fins i tot estant aïllat, serà considerat com a errada.

- Manteniment de les característiques estètiques:

El manteniment de les característiques estètiques referit a la capacitat de manteniment del color de la capa d'acabament de l'aplicació s'exigirà únicament quan aquest estigui destinat a ús en exposició atmosfèrica i es considerarà que existeix alteració i per tant incapacitat per al compliment d'aquestes característiques quan al cap de tres anys es presentin alteracions uniformes de color que difereixin de l'original en més de tres unitats N.B.S. i/o al cap de quatre anys es presentin alteracions no uniformes de color entre dues zones pròximes d'exposició comparable que superin el valor de dues unitats N.B.S.

2.10.1.5. Idoneïtat.

L'aplicació de pintura per al seu ús en atmosfera industrial moderada haurà de superar prèviament a la seva posada en obra i així es farà constar mitjançant certificat expedit per Laboratori Oficialment Homologat els requisits de conformitat exposats al present plec.

2.10.1.6. Assaigs.

Els assaigs a sotmetre a l'aplicació de pintura seran:

- Assaig d'adherència, que es realitzarà segons el procediment descrit a la norma "Assaig d'adherència mitjançant tall enreixat", segons INTA 160.299.
- Assaig d'envelliment accelerat, formats per cinc seqüències de 24 hores de duració i una sisena de 48 hores. Cada una de les cinc seqüències primeres es composen de fases, una, la principal de 8 hores de duració i una altre, la secundària de 16 hores. La fase principal es subdivideix en dues subfases idèntiques de 230 minuts de duració i 10 minuts entre ambdues i entre la segona i la fase complementària.

Cada fase es composa de:

- 30 minuts d'exposició a l'aigua de pluja artificial.
- 60 minuts d'exposició al fred.
- 60 minuts d'exposició al calor humit.
- 80 minuts d'exposició a la radiació U.V.B.

Les condicions d'assaig són en cada cas:

- Pluja artificial: polvorització d'aigua destil·lada a 20° ±5°C.
- Fred: Recinte a -20°C ±2°C.
- Calor humit: recinte en cambra a 55 ±3° C i 95 ± 5% d'humitat relativa.
- Radiació ultraviolada: la produïda per llums U.V.B. a 60° ± 3°C.

Aquestes dues últimes exposicions es realitzaran segons el procediment descrit a la norma ASTM G-53-84.

Els assaigs es realitzaran en cambres disposades pròximament una a altres de manera tal que els trasllats siguin ràpids. A les dues primeres exposicions, les provetes es col·locaran en suports inclinats en angle de 15 a 30° amb la vertical.

Les fases complementàries de 16 hores són:

- A la primera seqüència: Exposició a la radiació U.V.B. segons les condicions ja descrites.
- A la segona seqüència: Exposició a la calor humida segons s'ha mencionat.
- A la tercera seqüència: Exposició a la boira salina segons INTA 160.604.
- A la quarta seqüència: Exposició al S02, segons SFW2, OS DIN 50018.
- A la cinquena seqüència: Condicionament a recer de la llum a 23°±3°C i 50 ± 5% d'humitat relativa.
- La sisena seqüència és de condicionament (recinte a recer de la llum a 23° ±3°C i 50 ± 5% d'humitat relativa), durant 48 hores.

Assaig de resistència a la boira salina, realitzat segons INTA 160.604 sobre provetes amb tall en aspa a la cara objecte de l'assaig.

2.10.1.7. Durada dels assaigs.

La durada de l'assaig d'envelliment accelerat per una aplicació de pintura a atmosfera industrial moderada és de 7 cicles i la de l'assaig de boira salina de 700 hores.

2.10.1.8. Requisits de conformitat

L'assaig d'adherència no haurà de proporcionar una qualificació superior a 1, amb l'única excepció de les pintures d'alt contingut en zenc.

A l'assaig d'envelliment accelerat no s'admetrà aparició de butllofes, civells, esvorancs o enguixats, així com una pèrdua d'adherència que superi un grau a la determinada abans de l'assaig. La variació de color no serà superior a quatre unitats N.B.S., ni la variació de lluentor superior al 75% de l'original (INTA 160.206 B). La variació de la duresa de la pel·lícula no serà superior a 2 llapis (resistència al ratllat superficial, segons INTA 160.302).

A l'assaig de boira salina, fora de la zona d'influència de l'aspa no es tolerarà presència de punts d'òxid o butllofes que igualin o superin el grau 8 i freqüència poca (p) segons INTA 160.273.

A la zona de l'aspa, la corrosió s'ha de limitar al tall, havent de tolerar la formació de butllofes, sempre que l'adherència de la pintura no variï. Per a verificar aquesta condició, s'aplicarà una cinta adhesiva a cada costat del tall, de manera paral·lela a aquest, i que al ser aixecada de cop, no desenganxi el recobriment de la base.

2.10.1.9. Identificació de les pintures.

La identificació de cada una de les pintures constituents de l'aplicació es farà per part del contractista mitjançant la realització dels assaigs de:

- Contingut en vehicle fix (INTA 160.254).
- Contingut en pigments (INTS 160.253).
- Contingut en cendres (NF-T30-603).
- Temps d'assecat (INTA 160.229).
- Duresa de la pel·lícula (Resistència al ratllat superficial) (INTA 160.2206 B).
- Coordenades de color CIELAB o bé LAB-HUNTER (ASTM D-2244-85)
- Assaig de plegat (INTA 160.246 B).
- Determinació de la viscositat (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).
- Determinació de la matèria fixa i volàtil (INTA 160.231 A).

El lliurament dels resultats dels assaigs d'identificació a la direcció d'obra serà condició indispensable per a iniciar l'aplicació de pintura.

2.10.1.10. Control de qualitat.

El control de la recepció dels productes en obra es realitzarà mitjançant la presa de mostres, efectuant com a mínim una per lot, essent aconsellable la seva pràctica segons el procediment i nombre indicat a la norma INTA 160.02, havent d'identificar-se les mostres amb les següents dades:

- Lloc i data de la presa.
- Tipus d'aplicació de pintura.
- Lot de fabricació.
- Data de fabricació.
- Nom del fabricant.
- Nom del producte.
- En el cas de productes de dos components, de la part de que es tracta.

Els assaigs a realitzar amb les preses efectuades seran els següents:

- Determinació del pes específic (INTA 160.243).
- Determinació de la viscositat (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).
- Contingut en cendres a 500°C (NF-T-30-603).
- Determinació de la matèria fixa i volàtil (INTA 160.231 A).

L'avaluació dels resultats anteriors per lots es farà segons els següents criteris:

- Únicament en un 5% dels casos es toleraran resultats inferiors als esperats.
- Els valors inferiors citats, no ho seran en un percentatge superior al 19% del valor esperat.

En cas de no obtenir resultats satisfactoris, es procedirà a una nova presa de mostra per duplicat, i en presència del Contractista, reservant una sèrie de mostres com a testimoni per si hi hagués contestació dels resultats. Si els resultats fossin negatius (no identificació positiva) i no s'hagués comprovat una substitució de productes aliena a la voluntat del Contractista (per la qual cosa haurà de proporcionar les dades del seu control de qualitat intern, fabricació i tots aquells que consideri necessaris), procedirà a la pràctica dels assaigs d'identificació, per eliminar dubtes en quant a aquest tema. Al procés d'identificació s'admetrà igual proporció de valors inferiors, tant en nombre com en valor, que en el cas del control de recepció.

Si el resultat d'aquests nous assaigs no fos positiu, el fabricant procedirà a la substitució del material o materials no conformes, per altres que correspondran a les característiques dels assajats.

Si el Contractista hagués canviat la formulació d'algun dels productes emprats, es veurà obligat a realitzar els assaigs d'idoneïtat, com si es tractés d'un nou sistema, havent de canviar la seva denominació.

2.10.2. Pintures per a elements de formigó.

Definicions.

Rep el nom de pintura al silicat una pintura a l'aigua constituïda per silicats de sosa o potassa amb pigments minerals resistents a l'alcalinitat.

Com a lligant s'empra, preferentment, el silicat de potassa sobre el de sosa.

Com a pigments s'utilitzen, entre d'altres, el blanc de zenc i el litopó.

En el cas de la caseta de l'estació de bombament, l'acabat de l'estructura de formigó, tant interior com l'exterior vist, serà pintat amb Sikaguard 670 W o similar.

Característiques generals.

Són pintures d'aspecte mat, acabat llis, coloració generalment pàl·lida, una mica absorbents, dures i amb gran resistència a la humitat i a la intempèrie.

Aquestes pintures són, de la mateixa manera, molt resistents a l'alcalinitat pròpia del ciment per la qual cosa s'empren preferentment per al pintat de paraments exteriors de formigó.

Envasat.

El producte serà subministrat en envàs adequat per a la seva protecció en el que s'especificarà:

- Instruccions d'ús.
- Proporció de la mescla.
- Permanència vàlida de la mescla.
- Temperatura mínima d'aplicació.
- Temps d'assecat.
- Capacitat d'envàs en litres (l.) i en quilograms (kg).
- Rendiment teòric en metres quadrats per litre (m2/l).
- Segell del fabricant.

Transport i emmagatzematge.

Es transportaran i emmagatzemaran per separat el vehicle i el pigment ja que la mescla té una vida útil limitada, havent-se de preparar, només, la quantitat prevista per al consum diari.

Limitacions d'utilització.

El seu cost és relativament baix en quant a material, però igual que passa amb pintures a la calç, la seva manipulació i aplicació exigeix una mà d'obra experta la qual cosa encareix sensiblement l'acabat.

Pel seu acabat, completament mate i una mica absorbent, no s'utilitzen normalment a interiors, ja que costa molt eliminar les taques per rentat.

No s'utilitza mai sobre parets de guix.

Presenta moltes dificultats l'obtenció de tons forts, per això es recomana limitar el seu ús a tons pastel.

Utilització.

Aquestes pintures tenen una gran adherència al vidre (al silicat de sosa també se l'anomena vidre soluble).

Tenen bona adherència directa sobre ferro inoxidable.

Per la seva alta alcalinitat s'ha de protegir l'epidermis i especialment els ulls dels operaris, contra possibles esquitxos.

S'empraran per a pintar tots els paraments de formigó vist si, segons el Director d'Obra, fos necessari pintar tot el pont.

2.11. MATERIALS DIVERSOS.

2.11.1. Fustes per a encofrats.

Les fustes per a encofrats acompliran allò establert a la Norma EME-NTE i estarà ben dessecada a l'aire, sense presentar senyals de putrefacció, corcadura o atac de fongs.

2.11.2. Baranes d'acer.

DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conjunt de perfils d'acer que forman el bastidor i el pany de paret de la barana de protecció.

S'han considerat els tipus de baranes següents:

- De perfils buits d'acer
- De perfils IPN

BARANES DE PERFILS BUITS D'ACER:

Han de tenir un aspecte uniforme i sense defectes superficials.

La grandària, tipus i disposició dels perfils han de complir el que s'especifica a la documentació tècnica del projecte.

La unió dels perfils s'ha de fer per soldadura (per arc o per resistència).

S'admet també la unió amb cargols autoroscants en el cas que el perfil tingui plecs fets especialment per a allotjar les femelles dels cargols.

El moment d'inèrcia dels perfils de la barana no solidaris amb l'obra ha de ser de manera que, sotmesos a les condicions de carga més desfavorables, la fletxa sigui < L/250.

La disposició dels barrots serà de tal manera que no ha de permetre el pas a cap punt, d'una esfera de diàmetre equivalent a la separació entre brèndoles, ni ha de facilitar l'escalada.

Els muntants han de portar incorporats els dispositius d'ancoratge previstos al projecte.

Toleràncies:

- Llargària del perfil: ± 1 mm
- Secció del perfil: ± 2,5%
- Rectitud d'arestes: ± 2 mm/m
- Torsió del perfil: ± 1°/m
- Planor: ± 1 mm/m
- Angles: ± 1°

BARANES DE PERFILS IPN:

Ha d'estar formada per un conjunt de tubs rodons i muntants d'acer laminat, inoxidables en calent.

La separació entre muntants ha de ser <= 2 m

Les dimensions del tub i dels muntants han de ser les especificades en el projecte.

Les superfícies dels perfils han de ser llises, uniformes i sense defectes superficials.

El gruix dels perfils ha de ser uniforme en tota la seva llargària.

El recobriment dels elements ha de ser llis, homogeni i sense discontinuïtats a la capa de zinc.

No ha de tenir taques, inclusions de flux, cendres o clapes.

No ha de tenir exfoliacions visibles ni bombolles, ratlles, picadures o punts sense galvanitzar.

Tipus d'acer: S275JR

Protecció de galvanització: >= 400 g/m2

Puresa del zinc: >= 98,5%

- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

BARANES DE PERFILS BUITS D'ACER:

Subministrament: Amb les proteccions necessàries perquè arribi a l'obra amb les condicions exigides i amb l'escairat previst.

Emmagatzematge: Protegida contra les pluges, els focus d'humitat i de les zones on pugui rebre impactes. No ha d'estar en contacte amb el terra.

BARANES DE PERFILS IPN:

Subministrament: Els elements d'acer laminat han de portar gravades en relleu les sigles del fabricant i el símbol de designació de l'acer.

Emmagatzematge: Protegida contra les pluges, els focus d'humitat i de les zones on pugui rebre impactes. No ha d'estar en contacte amb el terra.

- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:

Control de recepció mitjançant assaigs: Si el material disposa d'una marca legalment reconeguda a un país de la CEE (Marcatge CE, AENOR, etc.) es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció de les característiques del material garantides per la marca; i la DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut. En qualsevol cas, la DF podrà sol·licitar assaigs de control de recepció si ho creu convenient.

Per a cada subministrament que arribi a l'obra, corresponent a un mateix tipus, el control serà:

- Inspecció visual del material subministrat, en especial l'aspecte del recobriment inoxidable.
- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, on es garanteixen les condicions exigides al plec amb els assaigs corresponents a la classificació de la barana (UNE 85238).
  - Assaigs estàtics
  - Assaigs dinàmics

- Assaigs de seguretat

En el cas que es realitzi el control mitjançant assaigs, s'ha de fer les comprovacions següents:

- Cada 100 m de barana, es realitzaran els següents controls (UNE-EN ISO 1461):

  - Massa de recobriment (mètode magnètic)

  - Assaig d'adherència del

  - Comprovació geomètrica

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF i les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptaran les baranes sense certificat de qualitat, o les classificades com NO APTES, segons UNE 85240.

L'aspecte visual del recobriment i el resultat dels assaigs d'adherència i massa del inoxidable han de ser conformes a les especificacions del plec.

Les comprovacions geomètriques han de resultar conformes a les especificacions de la DT amb les toleràncies especificades. En cas contrari, es rebutjaran les peces defectuoses incrementant-ne el control sobre el doble de les mostres previstes, sense que hagin d'aparèixer incompliments per tal d'acceptar el lot corresponent.

2.11.3. Tanca exterior

Pals

Els pals i tornapuntes seran de perfil tubular inoxidable de 1,85 m. de longitud.

La part superior dels pals anirà proveïda d'un tap de tancament hermètic i la inferior estarà oberta perquè quedin ben subjectes en el formigó d'encastament.

Enreixat

Estarà constituït per una malla nuada triplement galvanitzada, rectangular del tipus 148/18/30, compala per 18 filferros horitzontals i distància de 30 cm. entre filferros verticals.

Accessoris

Les pletines, cargols i volanderes seran inoxidables.

Formigó en fonaments

Serà del tipus HM-20.

Assaigs

Els assaigs a realitzar seran els que cregui oportuns el Director de l'obra, per assegurar-se la bona qualitat dels materials a emprar en les tanques de tancament.

2.11.4. Parets

En el cas de la caseta d'arribada al dipòsit de trencament, les parets interiors (de bloc) s'arrebossaran amb morter amb arena de marbre, de manera que no calgui aplicar la pintura, o bé amb morter monocapa blanc.

Les parets de tancament seran de bloc vist color blanc, efecte pedra. El morter de col·locació també serà amb arena de marbre blanc.

2.11.5. Tapes de registre

La tapa de l'entrada d'home dels pous serà estanca i de foneria dúctil. Complirà les condicions establertes a la norma UNE 36 111 73 IR per a fosa tipus FG 30 o FG 35.

2.12. MATERIAL NO ESPECIFICAT EN AQUEST PLEC.

Els materials les condicions dels quals no estiguin especificades en aquest Plec acompliran les prescripcions dels Plecs, Instruccions o Normes aprovades amb caràcter oficial, en els casos en que els esmentats documents siguin aplicables. Seran també d'aplicació les Normes i Instruccions que determini el Director Facultatiu de la Direcció de les Obres. La utilització d'aquests materials haurà d'estar autoritzada per la D.F, i en qualsevol cas aquests materials seran de provada qualitat, havent de presentar el Contractista, per aconseguir l'aprovació del Director d'Obra, tots els catàlegs, mostres, informes i certificats dels corresponents fabricants que s'estimin necessaris. Si la informació no es considera suficient, es podran exigir els assaigs oportuns dels materials a utilitzar, que seran rebutjats quan, a judici del Director d'Obra, no reuneixin les condicions necessàries per a la finalitat a que es destinen.

3. UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL.

3.1. TREBALLS GENERALS.

3.1.1. REPLANTEJAMENT.

A partir de la Comprovació del Replanteig de les obres, tots els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats per compte i risc de contractista.

El director comprovarà el replanteig executat pel contractista i aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella, sense haver obtingut del Director la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part del Director de qualsevol replanteig efectuat pel contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors del replanteigs per al contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la forma que indiqui el Director.

El contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, aparell i equips de topografia, personal tècnic especialitzat, i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replanteigs al seu càrrec i materialitzar els vèrtexs, bases, punts i senyals anivellats. Tots els medis materials i de personal esmentats tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que requereixi cada una de les fases de replanteig d'acord amb les característiques de l'obra.

En les comprovacions del replanteig que la Direcció efectuï, el contractista, al seu càrrec, proporcionarà l'assistència i ajuda que el director demani, evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de comprovació i. quan sigui indispensable, suspendrà els esmentats treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

El contractista executarà al seu càrrec els accessos, corrioles, escales, passarel·les i bastides necessàries per la realització de tots els replanteigs, tant els efectuats per ell mateix com per la Direcció per les comprovacions dels replanteigs i per la materialització dels punts topogràfics esmentats anteriorment.

El contractista serà responsable de la conservació durant el temps de vigència del contracte, de tots els punts topogràfics materialitzats en el terreny i senyals anivellades, tenint que reposar al seu càrrec, els que per necessitat d'execució de les obres o per deteriorament haguessin sigut moguts o eliminats, el que comunicarà per escrit al director, i aquest donarà les instruccions oportunes i ordenarà la comprovació dels punts recuperats.

3.1.2. ACCÉS A LES OBRES.

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran de compte i risc del contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, tals com carreteres, camins, sendes, passarel·les, plànols inclinats, muntacàrregues per al accés de persones, transports de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades o lliurades per usos posteriors per compte i risc del contractista.

Reus Serveis Municipals, Divisió Aigües de Reus es reserva el dret a què aquelles carreteres, camins, sendes i infrastructures d'obra civil i/o instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per altres fins que la Direcció estimi convenients, siguin lliurats pel contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el contractista hagi de percebre cap abonament.

El contractista tindrà que obtenir de l'autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

Reus Serveis Municipals, Divisió Aigües de Reus es reserva el dret que determinades carreteres, camins, sendes, rampes i d'altres vies de comunicació construïdes per compte del contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixement i tractament del terreny, sondeigs, injeccions, ancoratges, fonaments indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecànics, elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

3.1.3. INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS.

Constitueix obligació del contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

Es consideraran instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

a) Oficines del contractista.

b) Instal·lacions per serveis del personal.

c) Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.

d) Laboratoris, magatzems, tallers i parcs del contractista.

e) Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de mescles bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altre cosa.

f) Instal·lacions de subministrament d'energia elèctrica i enllumenat per a les obres

g) Instal·lacions de subministrament d'aigua.

h) Qualsevol altre instal·lació que el contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Es consideraran com a obres auxiliars les necessàries per a l'execució de les obres definitives que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

a) Obres per al desviament de corrents d'aigües superficials tals com a talls, canalitzacions, canalitzacions, etc.

b) Obres de drenatge, recollida i evacuació de les aigües en les zones de treball.

c) Obres de protecció i defensa contra inundacions.

d) Obres per esgotaments o per rebaixar el nivell freàtic.

e) Estrebades, sosteniments i consolidació del terreny en obres a cel obert i subterrànies.

f) Obres provisionals de desviament de la circulació de persones o vehicles, requerits per a l'execució de les obres objecte del contracte.

Durant la vigència del contracte, serà de compte i risc del contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

3.1.4. MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS.

El contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per a complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per a confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per que puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en que ha d'utilitzar-se, en la intel·ligència que no es podrà retirar sense consentiment exprés del Director i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del programa de Treball, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

El contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veiés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separadament, malgrat expressa indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

3.2. MOVIMENT DE TERRES.

3.2.1. ACLARIMENT I ESTASSADA DEL TERRENY.

a) Definició.

Consistirà en extraure i retirar de les zones afectades per les obres tots els arbres, soques, plantes, brossa, fustes trencades, runes, deixalles o qualsevol altre material indesitjable.

b) Execució de les obres.

Aquesta unitat d'obra s'executarà amb subjecció a allò prescrit a l'Article 300 del PG-3.

3.2.1.1. ENDERROCS I DEMOLICIONS.

Aquest conjunt d'unitats d'obra s'executarà amb subjecció a allò prescrit a l'Article 301 del PG3.

La profunditat d'enderroc dels fonaments serà, com a mínim, de cinquanta centímetres (50 cm) per sota de la cota més baixa del terraplè o desmunt.

3.2.1.2. ESCARIFICACIÓ I COMPACTACIÓ.

- Definició.

La preparació de l'assentament del terraplè, consisteix en l'escarificació amb pues i la compactació prèvia a la col·locació de les capes del terraplè o pedraplè. La profunditat de l'escarificació la definirà en cada cas, el Director a la vista de la naturalesa del terreny.

- Execució de les obres.

La compactació dels materials escarificats es portarà a terme fins obtenir el noranta cinc per cent (95%) de la densitat òptima del Proctor Modificat.

3.2.1.3. ESCARIFICACIÓ I COMPACTACIÓ.

- Definició.

La preparació de l'assentament del terraplè, consisteix en l'escarificació amb pues i la compactació prèvia a la col·locació de les capes del terraplè o pedraplè. La profunditat de l'escarificació la definirà en cada cas, el Director a la vista de la naturalesa del terreny.

- Execució de les obres.

La compactació dels materials escarificats es portarà a terme fins obtenir el noranta cinc per cent (95%) de la densitat òptima del Proctor Modificat.

3.2.2. EXCAVACIONS.

3.2.2.1. Consideració general.

No s'autoritzarà l'execució de cap excavació que no es porti a terme en totes les fases amb referències topogràfiques precises.

3.2.2.2. Excavació de terra vegetal.

- Definició.

Consisteix en l'excavació de la capa de terreny vegetal o de conreu, situat en zones afectades per les obres. La seva execució inclou, sense que la relació sigui limitativa, les operacions que segueixen:

- Excavació.
- Càrrega i transport al lloc d'aplegament o a l'abocador.
- Descàrrega i recapte en lloc autoritzat pel Director d'Obra.
- Conservació dels aplec de terra vegetal fins a la seva palerior utilització.
- Execució de les obres.

Abans del començament dels treballs el Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra un pla de treball en el que figurin les zones en que s'ha d'extreure la terra vegetal i els llocs escollits per l'aplec. Un cop aprovat l'esmentat pla es començaran els treballs.

En excavar la terra vegetal es tindrà cura en no convertir-la en fang, per la qual cosa s'utilitzarà maquinària lleugera i fins i tot si la terra està seca, es podran utilitzar moto- anivelladores per la seva remoció.

La terra vegetal, se recaptaran en cavallers per a la seva ulterior reposició i es mantindrà separada de pedres, runes, deixalles, escombraries i restes de troncs i branques. L'alçada dels cavallers serà d'1,5 m, i tindran la superfície lleugerament aprofundida. Els talussos laterals seran llisos i inclinats per evitar la seva erosió. En cas de no haver-hi lloc a la traça per l'emmagatzematge de la terra vegetal de cavallers de 1,5 m d'alçada es permetran, previ aprovació de la direcció d'obra, emmagatzematges de major alçada sempre que la terra es remogui amb freqüència convenient.

3.2.2.3. Excavació en desmunt.

- Definició.

Consisteix en el rebaix necessari del terreny que està situat per damunt del nivell de l'esplanació o caixa de paviments, inclosa l'excavació per a la formació d'esplanada millorada amb sòl seleccionat.

Queden incloses en aquest concepte les següents operacions:

- L'excavació dels materials de desmunt, qualsevulla que sigui la seva naturalesa, fins i tot cunetes, zones d'emplaçament d'obres de fàbrica fins a la cota d'esplanació general, banquetes pel recolzament dels replens, així com qualsevol sanejament a zones localitzades o no. Aquest concepte inclou l'excavació convencional, l'excavació amb ripat previ, les excavacions amb trencament mitjançant martells hidràulics i l'excavació amb explosius; sigui quin sigui el percentatge que es trobi de roca no excavable amb mitjans mecànics.

- Les operacions de càrrega, transport, selecció i descàrrega a les zones d'utilització o emmagatzematge provisional, fins i tot quan el mateix material s'hagi d'emmagatzemar diversos cops, així com la càrrega, transport i descàrrega des de l'últim emmagatzematge fins al lloc d'utilització o abocador (en cas de materials inadequats o sobrants) i a l'extensió i perfilat dels materials en aquests últims per adaptar la seva superfície a allò indicat als plànols o per l'Enginyer Director.
- La conservació, adequada dels materials i els cànons, indemnitzacions i qualsevol altre tipus de despeses dels llocs d'emmagatzematge i abocadors.
- L'allisada dels talussos de l'excavació.
- Els esgotaments i drenatges que siguin necessaris.
- Els camins d'accessos necessaris per a l'execució de les excavacions en desmunt.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Classificació.

Pel que fa al material a excavar, les excavacions en desmunt es classifiquen en:

- Excavació en terreny sense classificar, incloent-hi roca.

Se considera com terreny sense classificar inclòs roca el que per la seva excavació cal la utilització de mitjans mecànics, potents, tipus D-10 o superior, retroexcavadores de gran potència i fins i tot explosius o martells picadors o qualsevol combinació d'aquests sistemes.

- Execució de les obres.

Un cop esclarida la traça i enretirada la terra vegetal necessària per la seva palerior utilització, s'iniciaran les obres d'excavació, previ acompliment dels següents requisits:

- S'ha d'haver preparat i presentat a l'Enginyer Director, qui ho aprovarà si s'escau, un programa de desenvolupament dels treballs d'esplanació. En particular no s'autoritzarà a iniciar un treball de desmunt i fins i tot es podrà impedir la seva continuació, si no hi ha preparats un o diversos talls de replè.
- S'ha d'haver conclòs satisfactòriament a la zona afectada i a les que tenen relació amb ella, a judici de l'Enginyer Director, totes les operacions preparatòries per garantir una bona execució.

L'excavació de calçades, vorals, bermes i cunetes, hauran d'estar d'acord amb la informació continguda als plànols i amb allò que sobre el particular ordeni l'Enginyer Director, no autoritzant-se l'execució de cap excavació que no sigui portada en totes les seves fases amb referències topogràfiques precises.

En el cas de que el fons d'excavació a cota de caixa de paviment no tingui un C.B.R. superior a deu (10), es procedirà a excavar cinquanta (50) centímetres, que es substituiran per sòl seleccionat del tipus E-2 o E-3.

L'Enginyer Director, a la vista del terreny, d'estudis geotècnics, de necessitats de materials, o per altres raons, podrà modificar els talussos definits al projecte, essent obligació del Contractista, realitzar les excavacions d'acord amb els talussos definits i sense modificació del preu d'aquesta unitat d'obra.

Les excavacions es realitzaran començant per la part superior del desmunt, evitant paleriorment eixamplaments. En qualsevol cas, si hi hagués necessitat d'un eixamplament palerior, aquest s'executarà des de dalt i mai mitjançant excavacions al peu de la zona a eixamplar.

Les excavacions en roca s'executaran de forma que no es faci mal, trenqui o desprengui la roca excavada. Quan les excavacions presentin cavitats que puguin retenir l'aigua, el Contractista adoptarà les mesures de correcció necessàries.

Si calgués la utilització d'explosius el Contractista proposarà a la Direcció d'Obra el programa d'execució de voladures, justificat amb els corresponents assaigs, per la seva aprovació.

En la propala de programa, s'haurà d'especificar com a mínim:

- Maquinària i mètode de perforació a utilitzar.
- Longitud màxima de perforació.
- Diàmetre de les barrinades de pretall i disposició d'aquestes.
- Explosius, dimensions dels cartutxos i esquema de càrrega dels diferents tipus de barrinades.
- Mètodes per fixar la posició de les càrregues en l'interior de les barrinades.
- Esquema de detonació de les voladures.
- Exposició detallada dels resultats obtinguts amb mètode de d'excavació proposat en terrenys anàlegs als de l'obra.

El Contractista justificarà en el programa, amb mesures del camp elèctric del terreny, l'adequació del tipus d'explosius i dels detonadors.

Tanmateix, el Contractista mesurarà les constants del terreny per a la programació de les càrregues de la voladura, de forma que no siguin sobrepassats els límits de velocitat i acceleracions que s'estableixin per les vibracions en estructures i edificis propers a la pròpia obra,

L'aprovació del Programa pel Director d'Obra no eximirà al Contractista de l'obligació dels permisos adequats i adopció de les mesures de seguretat necessàries per evitar perjudicis a la resta de l'obra o a tercers.

L'aprovació inicial del Programa per part del Director d'Obra podrà ser reconsiderada per aquest si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fessin aconsellable. En aquest cas, el Contractista haurà de presentar a l'aprovació del Director d'Obra un nou programa de voladures, encara que no sigui objecte d'abonament.

- Drenatge.

Les lleres d'aigua existents no es modificaran sense autorització prèvia i escrita de l'Enginyer Director.

L'esplanada es constituirà amb la pendent suficient, de manera que aboqui cap a rases i lleres connectats amb el sistema de drenatge principal. Amb aquesta finalitat, es realitzaran rases i lleres provisionals que siguin precisos segons l'Enginyer Director.

Qualsevol sistema de desguàs provisional o definitiu s'executarà de manera que no es produeixin erosions a les excavacions.

El Contractista prendrà immediatament, mesures que comptin amb l'aprovació de l'Enginyer Director, davant els nivells aqüífers que es trobin en el curs de l'excavació.

En cas que el Contractista no prengui a temps les precaucions per al drenatge, siguin provisionals o definitives, procedirà quan l'Enginyer Director ho indiqui, al restabliment de les obres afectades i aniran al seu càrrec les despeses corresponents.

- Toleràncies.

Les toleràncies d'execució de les excavacions en desmunt seran les que segueixen:

- En les explanacions excavades en roca s'admetrà una diferència màxima de vint-i-cinc (25) centímetres entre cotes extremes de l'esplanació resultant; en aquest interval ha d'estar compresa la corresponent cota del projecte o replanteig. En les excavacions en terra la diferència anterior serà de deu (10) centímetres. En qualsevol cas la superfície resultant ha d'ésser tal que no hi hagi possibilitat de formació de bassals d'aigua, havent d'executar el Contractista al seu càrrec, el desguàs de la superfície de l'excavació corresponent, de manera que les aigües quedin conduïdes a la cuneta.

En les superfícies dels talussos d'excavació s'admetran sortints de fins deu (10) centímetres i entrants de fins a vint-i-cinc (25) centímetres, per les excavacions en roca. Per les excavacions realitzades en terra s'admetrà una tolerància de deu (10) centímetres en més o menys.

En les explanacions excavades per la implantació de camins es toleraran diferències en cota de fins a deu (10) centímetres en més i quinze (15) en menys per excavacions realitzades en roca i de cinc (5) centímetres en més o menys per a les realitzades en terra, tenint que quedar la superfície perfectament sanejada.

Aquestes toleràncies són d'execució, sense que les variacions siguin objecte d'abonament.

- Esllavissaments.

Es consideraran com a tals a aquells esllavissaments inevitables produïts fora dels perfils teòrics definits en els plànols.

La Direcció d'Obra definirà quins esllavissaments seran conceptuats com inevitables.

Podran ser esllavissaments abonables els que es produeixin sense provocació directa, sempre que el Contractista hagi observat totes les prescripcions relatives a excavacions, estrebades i voladures, i hagi emprat mètodes adequats en quant a disposició i càrrega de les barrinades.

- Pretall.

En les excavacions en roca en que així ho especifiquin els plànols, o ho ordeni el Director d'Obra, el Contractista podrà ser obligat a practicar aquests sistemes pel millor acabat dels talussos i evitar

perjudicis al terreny immediat al que ha d'ésser excavat. El pretall consisteix en executar una pantalla de forats paral·lels coincident amb el talús projectat, suficientment propers entre si, perquè, carregats amb explosius, la seva voladura produeixi una esquerda coincident amb el talús, prèviament a realitzar la voladura de la massa a excavar. Per aconseguir tal efecte el Contractista realitzarà els estudis i assaigs pertinents dels quals donarà coneixement al Director d'Obra.

3.2.2.4. Excavació de rases, pous i fonaments.

- Definició.

S'entendrà per rases, aquelles excavacions per sota del nivell de la rasant per tal de construir uns fonaments, enterrar unes canalitzacions, fer passar unes instal·lacions, etc.

Comprèn les següents operacions:

- L'excavació i extracció dels materials de la rasa, pou o fonament, així com la neteja del fons de l'excavació. Aquest concepte inclou l'excavació convencional, l'excavació amb ripat previ, les excavacions amb trencament mitjançant martells hidràulics i l'excavació amb explosius; sigui quin sigui el percentatge que es trobi de roca no excavable amb mitjans mecànics.
- Les operacions de càrrega, transport i descàrrega a les zones d'utilització o emmagatzematge provisional, fins i tot quan el mateix material s'hagi d'emmagatzemar diversos cops, així com la càrrega, transport i descàrrega des de l'últim emmagatzematge fins al lloc d'utilització o abocador (en cas de materials inadequats o sobrants).
- La conservació adequada dels materials i dels cànons, indemnitzacions i qualsevol altre tipus de despeses dels llocs d'emmagatzematge i abocadors.
- Els esgotaments i drenatges que siguin necessaris.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Classificació.

Pel que fa al material a excavar, les excavacions de rases es classifiquen en:

- Excavació en terreny sense classificar, incloent-hi roca

S'entén per terreny sense classificar, inclòs roca el que per la seva excavació cal la utilització de mitjans mecànics de gran potència i fins i tot explosius o martell picador.

- Execució de les obres.

No s'autoritzarà l'execució de cap excavació que no sigui portada a terme en totes les seves fases amb referències topogràfiques precises.

Les fondàries i dimensions de fonaments són les indicades als plànols, excepte si l'Enginyer Director, a la vista dels terrenys que sorgeixin durant el desenvolupament de l'excavació, fixi, per escrit, altres fondàries i/o dimensions.

Qualsevol variació en les condicions del terreny de fonaments que difereixi sensiblement de les suposades , es notificarà immediatament a l'Enginyer Director per que, a la vista de les noves condicions, introdueixi les modificacions que estimi necessàries per assegurar uns fonaments satisfactoris.

El Contractista haurà de mantenir al voltant dels pous i rases un tall de terreny lliure d'una amplada mínima d'un metre (1m). No s'aplegarà a les proximitats de les rases o pous, materials (procedents o no de l'excavació) ni es situarà maquinària que puguin posar en perill l'estabilitat dels talussos de l'excavació.

Els dispositius de travada de l'estrebada, hauran d'estar, a cada moment, perfectament col·locats sense que existeixi en ells perill de vinclament.

Les traves de fusta s'aixamfranaran en els seus extrems i es falcaran fortament contra el recolzament, assegurant-les contra qualsevol esmunyiment.

El Contractista pot, amb la conformitat expressa de l'Enginyer Director, prescindir de l'estrebada realitzant en el seu lloc, l'excavació de la rasa o pou amb els corresponents talussos. En aquest cas, el Contractista assenyalarà els pendents dels talussos, per la qual cosa, tindrà present les característiques del sòl, amb la sequera, filtracions d'aigua, pluja, etc., així com les càrregues, tant estàtiques com dinàmiques, a les proximitats.

Les excavacions en les que es pugui esperar esllavissades o corriments, es realitzaran per trams. En qualsevol cas, si encara que s'haguessin pres les mesures prescrites, es produïssin esllavissades, tot el material que caigués a l'excavació serà extret pel Contractista.

Un cop assolit el fons de l'excavació, es procedirà a la seva neteja i anivellació, permetent-se unes toleràncies respecte a la cota teòrica en més o en menys, de cinc centímetres (±5cm) en el cas de tractar-se de sòls, i en més zero i menys vint (+0 i -20 cm) en el cas de que es tractés de roca.

Els fons de les excavacions de fonaments per obres de fàbrica no s'han d'alterar, per la qual cosa s'asseguraran contra l'esponjament, l'erosió, la sequera, la gelada, procedint d'immediat, un cop l'Enginyer Director hagi donat la seva aprovació, a estendre la capa de formigó de neteja.

El Contractista informarà a l'Enginyer Director immediatament sobre qualsevol fenomen imprevist, tal com irrupció d'aigua, moviment del sòl, etc., a fi i efecte que es puguin prendre les mesures necessàries.

El Contractista prendrà immediatament mesures que comptin amb l'aprovació de l'Enginyer Director davant els nivells aqüífers que es trobin durant el curs de l'excavació.

En el cas que el Contractista no prengui a temps les precaucions per al drenatge, siguin aquestes provisionals o definitives, procedirà, així que l'Enginyer Director ho indiqui, al restabliment de les obres afectades i aniran al seu càrrec les despeses originades per aquesta demora.

Les instal·lacions d'esgotament i la reserva d'aquestes hauran d'estar preparades a fi de que les operacions es puguin executar sense interrupció.

Els dispositius de succió es situaran fora de la superfície de fonaments.

Els conductes filtrants i canonades aniran als costats de les superfícies de fonaments.

En les excavacions en roca cal la utilització de maquinària de gran potència, i fins i tot explosius o martell picador o qualsevol combinació d'aquests sistemes.

Si fos necessària la utilització d'explosius el Contractista proposarà a la Direcció d'Obra el programa d'execució de voladures, justificat amb els corresponents assaigs, per a la seva aprovació.

En la propala del programa s'haurà de, com a mínim, d'especificar:

- Maquinària i mètode de perforació a utilitzar.
- Longitud màxima de perforació.
- Diàmetre de les barrinades del pretall i disposició d'aquestes.
- Diàmetre de les barrinades de destrossa i disposició de les mateixes.
- Explosius, dimensions dels cartutxos i esquema de càrrega dels diferents tipus de barrinades.
- Mètodes per fixar la posició de les càrregues en l'interior de les barrinades.
- Esquema de detonació de les voladures.
- Exposició detallada dels resultats obtinguts amb el mètode d'excavació proposat en terrenys anàlegs al de l'obra.

El Contractista justificarà en el programa amb mesures del camp elèctric del terreny, l'adequació del tipus d'explosius i detonadors.

Tanmateix, el Contractista mesurarà les constants del terreny per la programació de les càrregues de voladura, de forma que no siguin sobrepassats els límits de velocitat i acceleracions que s'estableixin per les vibracions en estructures i edificis pròxims, a la pròpia obra.

L'aprovació del Programa per al Director d'Obra no eximirà al Contractista de l'obligació dels permisos adequats i adopció de les mesures de seguretat necessàries per evitar els perjudicis a la resta de l'obra o a tercers.

Haurà de prestar especial atenció en les mesures de seguretat destinades a evitar projeccions de materials.

L'aprovació inicial del Programa pel Director d'Obra, podrà ser reconsiderada per aquest si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fessin aconsellable. En aquest cas el Contractista haurà de presentar a l'aprovació del Director d'Obra un nou programa de voladura, sense que aquest sigui objecte d'abonament.

Els fons de les excavacions es netejaran de tot material solt o fluix i les seves esquerdes i ranures s'ompliran adequadament. Les crestes i pics existents en els fons de l'excavació en roca hauran de ser regularitzades. Tanmateix s'eliminaran totes les roques soltes o desintegrades i els estrats excessivament prims.

3.2.3. TERRAPLENATS I REBLIMENTS.

3.2.3.1. Terraplens o pedraplens.

- Definició.

Les unitats corresponents comprenen l'escarificat i compactació del terreny natural i l'extensió, reg, compactació, allisada de talussos i mitjans auxiliars per al material provinent de les excavacions. En el cas del terraplè format per materials seleccionats provinents de préstecs autoritzats, inclou el cànon d'extracció, selecció de material, excavació i càrrega mecànica, transport al lloc d'utilització, escarificat i compactació del terreny natural i l'extensió, reg, compactació, allisada de talussos i mitjans auxiliars.

En el cas dels predraplens aquesta unitat d'obra consisteix en l'extensió i compactació de materials petris adequats procedents d'excavacions en roca.

Inclou sense que la relació sigui limitadora, les operacions següents:

- Preparació de la superfície d'assentament
- Precaucions especials a tenir en compte en l'excavació, càrrega i transport del material petri.
- Extensió i compactació del material en tongades.
- Extensió, compactació i acabament de la coronació.
- Acabament i allisada de talussos i tots els mitjans auxiliars.

En el cas del pedraplè format per materials seleccionats provinents de préstecs autoritzats inclou, a més a més:

- Cànon d'extracció.

- Selecció del material.
- Excavació amb qualsevol mitjà que fos necessari, inclòs explosius i càrrega mecànica.
- Transport al lloc d'utilització.

- Execució de les obres.

L'execució de les obres i els equips necessaris hauràn d'acomplir les especificacions dels articles 330.5 a 330.7 i 331.5 a 331.8 de l'O.M. del 13 de febrer de 2002.

Quan el terreny natural presenti inclinació superior a 1:5 la preparació de la base de terraplè consistirà en l'excavació realitzant bermes de 50-80 cm d'altura i ample no menor de 150 cm amb pendent de replà del 4% cap dins en terrenys permeables i cap a fora en terrenys impermeables, compactant els fons de l'excavació al 95% del P.M. del fons de l'excavació; i posterior reblert i compactat del volum excavat amb el conjunt del terraplè.

Un cop preparat el fonament del terraplè, es procedirà a la construcció del nucli del mateix, utilitzant materials que compleixin les condicions establertes, els quals seran estesos en tongades successives, de gruix uniforme i sensiblement paral·leles a l'explanada i fins a 50 cm per sota de la mateixa.

El gruix d'aquestes tongades serà el suficientment reduït perquè amb els medis disponibles s'obtinguin en tota el seu gruix el grau de compactació exigit.

Quan la tongada subjacent estigui estovada per una humitat excessiva, no s'estendrà la que segueixi fins que l'esmentada tongada no estigui en condicions.

Un cop estesa la tongada, es procedirà a la seva humectació si fos necessària. El contingut òptim d'humitat per cada tipus de terreny es determinarà segons les Normes d'assaig del Laboratori de Transports i Mecànica del sòl (NLT).

En el cas de que fos precís afegir aigua, aquesta operació s'efectuarà de forma que l'humitejament dels materials sigui uniforme, sense embassaments, fins a obtenir un mínim del 95% de la humitat òptima de l'Assaig Proctor Modificat.

Es determinarà com terraplè estructural el comprès fins el punt exterior del voral i no la berma amb els talussos definits als plànols. A efectes d'obtenir el grau de compactació exigit els assaigs de control es realitzaran en la zona del terraplè estructural.

- Compactació.

A efectes de compactació es tindran en compte les condicions següents:

- El fonament es compactarà al noranta cinc per cent (95%) de la màxima densitat obtinguda a l'Assaig Proctor Modificat.
- El nucli es compactarà al noranta vuit per cent (98%) de la màxima densitat obtinguda a l'Assaig Proctor Modificat.

* - La coronació, en els seus cinquanta centímetres (50 cm) superiors del terraplè, es compactarà al cent per cent (100%) de la màxima densitat obtinguda a l'Assaig Proctor Modificat

El compliment d'aquestes condicions serà indispensable per a l'abonament de la unitat d'obra.

3.2.3.2. Rebliments localitzats.

- Definició.

Aquesta unitat d'obra consisteix en subministra, l'extensió i compactació de sols en rases, extrasdós d'obres de fàbrica o altres zones que no permetin l'utilització dels mateixos equips que per l'execució de terraplens.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- La preparació de la superfície d'assentament.
- Els materials necessaris, provinents de l'excavació o de préstecs definits segons l'apartat 2.2 d'aquest plec..
- L'extensió d'una tongada.
- La humificació o dessecació d'una tongada.
- La compactació d'una tongada.
- La repetició de les tres últimes operacions tantes vegades com fes falta fins a l'acabat del rebliment.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.
- Execució de les obres.

Les obres s'executaran d'acord amb l'Article 332 de l'O.M. del 13 de febrer de 2002, quedant limitat el gruix d'una tongada a un gruix màxim de trenta centímetres (30 cm).

Als murs, abans de procedir al replè i compactació de l'extradós, es procedirà al replè i compactació del terreny natural davant el mur, a fi i efecte d'assegurar l'estabilitat a l'esmunyiment d'aquest.

El replè de rases haurà de complir la mateixa compactació dels materials del lloc físic d'ubicació de la rasa o el 95% del P.M. segons indiqui la Direcció d'Obra.

El replè de fonaments de petites obres de fàbrica es compactarà fins a aconseguir el noranta vuit per cent (98%) de la densitat màxima obtinguda a l'assaig Proctor Modificat.

En el nucli dels terraplens situats en l'extradós d'estreps d'obres de fàbrica, murs de contenció de terraplens i testeres de passos inferiors,la compactació serà al noranta-cinc per cent (95%) de la màxima densitat obtinguda a l'assaig de Proctor Modificat, igual que la resta del terraplè.

La fabricació de la grava-ciment per a la coronació del reblert de trasdós d'estreps es realitzarà segons el que estableix l'article 513 del PG3. Així mateix, també s'admetrà la fabricació de la mescla en central de formigó i el seu transport en camió formigonera, sempre que s'acompleixin les condicions fixades per a la fabricació i recepció de la grava-ciment. Aquesta capa de grava-ciment acomplirà les funcions de la llosa de transició a disposar en els trasdos de les obres de fàbrica.

Als "murs verds" les tongades hauran de tenir un gruix de 50 cm. La compactació del nucli se realitzarà per mitjà mecànic. En la zona de superfície del mur (30 a 40 cm exteriors) la compactació es farà manualment. El grau de compactació mínim requerit serà el 95% del Proctor Modificat.

3.2.4. ACABATS.

3.2.4.1. Allisada de talussos.

- Definició.

Es tracta de les operacions necessàries per aconseguir l'acabat geomètric dels talussos de terraplè i capa de coronació, així com els talussos de desmunts i afermat.

- Execució de les obres.

Haurà d'acomplir les especificacions de l'article 341 de l'O.M. del 13 de febrer de 2002.

3.2.4.2. Aportació i extensió de la terra vegetal.

- Definició.

Aquesta unitat d'obra consisteix, sense que la relació sigui limitadora en:

- L'aportació de terra vegetal a l'obra provinent de préstec o d'aplec.
- La seva extensió i tractament.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

La terra vegetal s'ha de col·locar als llocs que s'assenyalin als plànols, així com als llocs que assenyali l'Enginyer Director.

Quan la terra vegetal s'hagi de col·locar sobre sòls permeables, s'haurà d'estendre primer una capa de sòl cohesiu, evitant una compactació excessiva de la capa estesa.

Les superfícies que hagin servit per l'apilament de la terra vegetal, han de quedar perfectament netes després de retirada aquesta, havent-se de procedir a l'afluixament de la superfície (mitjançant llaura) fins una fondària de vint centímetres (20 cm), esplanació i anivellament del terreny.

3.2.5. OBRES DIVERSES.

3.2.5.1. Camins d'accessos als talls.

En aquesta untat d'obra s'inclouen els camins d'accessos necessaris tant per a l'execució de les excavacions en desmunt com per a l'execució dels terraplens, estructures o obres de drenatge transversal.

S'inclou qualsevol treball, maquinària, material o element auxilar necessari per a la formació, manteniment i eliminació si cal dels camins

3.3. ELEMENTS DE FORMIGÓ PREFABRICATS O EXECUTATS A L'OBRA

3.3.1. CUNETES I BAIXANTS.

3.3.1.1. Cunetes de formigó executades a l'obra.

- Definició.

Les cunetes revestides previstes en aquest projecte s'ajustaran a la forma i dimensions assenyalades als plànols, i es construiran amb subjecció a allò prescrit a l'Article 400 del PG-3.

A cunetes revestides s'emprarà formigó en massa, tipus HM-15.

- Execució de les obres.

En cas de cunetes revestides executades "in situ", es podrà prescindir de l'encofrat quan la inclinació de les superfícies a recobrir així ho permeti. Es disposaran junts de construcció cada deu metres (10 m) amb la seva corresponent closa.

3.3.1.2. Baixants prefabricades.

- Definició.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- El subministrament de les peces prefabricades.
- La preparació del llit d'assentament per a rebre les peces.
- La fabricació i posada en obra del formigó de solera.
- La col·locació de les peces i acabat final, fins i tot connexions.

- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

Els baixants s'ajustaran als tipus i dimensions assenyalats als plànols.

La superfície d'assentament haurà d'estar ben anivellada i presentarà un pendent uniforme.

Un cop acabada la baixant, es procedirà al replè i compactació de la zona adjacent de terreny per conformar la transició de la baixant del talús.

3.3.1.3. Cunetes sense revestir.

- Definició

Les cunetes previstes en aquest projecte s'ajustaran a la forma i dimensions assenyalades als plànols.

- Execució de les obres

Les cunetes es perfilaran segons les mides indicades als plànols. S'hauran de mantenir netes durant tota la durada de les obres. En el cas de cunetes existents que s'aprofitin es farà una neteja i reperfilat de les mateixes, per deixar-les amb els pendents i dimensions assenyalades als plànols.

3.3.2. TUBS, PERICONS I BUNERES.

3.3.2.1. Pericons i pous.

- Definició.

Aquesta unitat es refereix a l'execució de pericons i pous de formigó, blocs de formigó, maçoneria, maons o qualsevol altre material previst al Projecte o autoritzat pel Director de l'Obra.

En ella hi queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- El subministrament i col·locació dels materials.
- La fabricació del pericó o pou i les operacions necessàries pel seu lligam amb la resta de l'obra.
- Les tapes.
- La neteja i manteniment del pericó o pou de registre fins l'acabament de l'obra.
- Qualsevol altre treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta execució d'aquesta unitat d'obra.
- Execució de les obres.

Els pericons i pous es construiran amb les formes i mides indicats als Plànols. Llur emplaçament i cota seran els que indiquen els plànols.

L'execució de les obres haurà d'acomplir les especificacions de l'article 410.2 del PG-3.

3.3.2.2. Claveguerons de formigó.

- Definició.

Es defineix com a claveguerons de formigó a les petites obres de drenatge transversal a la carretera, ramals d'enllaç, etc., que es realitzen amb tubs de formigó prefabricats, embeguts en formigó.

S'inclou en aquesta unitat d'obra:

- Els tubs de formigó emprats com a encofrat perdut.
- L'excavació i neteja dels fonaments necessària per a la ubicació dels tubs i el seu embolcall de formigó i plànols.
- El transport a abocador dels productes d'excavació.
- La fabricació i posada en obra del formigó de solera i de l'embolcall del tub, així com els encofrats i estrebades necessàries.
- Els pous "in situ" o prefabricats necessaris a l'entrada i sortida dels claveguerons, si s'hagués d'adoptar aquest dispositiu en lloc d'embocadura amb aletes.
- El formigó i encofrat de les aletes i solera de les embocadures d'entrada i sortida o connexions a baixants.
- El rebliment amb material producte de l'excavació.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.
- Execució de les obres.

Un cop realitzada l'excavació es procedirà a la compactació del terreny i execució de la solera de formigó.

La col·locació dels tubs amb el diàmetre que s'indica als plànols es farà contra-pendent, evitant qualsevol operació que pugui moure als mateixos, havent estat comprovada abans de procedir a l'encast definitiu i segellat dels junts, la seva correcta col·locació.

El segellat de junts es farà amb morter de quatre-cents cinquanta quilograms (450 kg) de ciment II/35 per metre cúbic de morter, quedant expressament prohibida l'execució de junts amb maó ceràmic.

Un cop muntat el tub, es procedirà a l'execució de l'embolcall de formigó, pous i aletes, havent-se d'ajustar a les dimensions que figuren als plànols per cada un dels anomenats elements.

Aquestes operacions s'executaran el més ràpidament possible, a fi d'evitar que l'aigua pugui moure les obres.

3.3.2.3. Brocs

- Definició

Aquesta unitat es refereix a l'execució dels brocs de formigó a construir a les entrades i sortides de les obres de drenatge i/o col·lectors.

En ella hi queden incloses, sense que la relació sigui limitadora:

- L'excavació necessària.

- El subministrament i col·locació dels materials (formigons, acer,...)

- L'encofrat i desencofrat

- L'adequació del terreny entorn el broc

- La realització de l'enmacat amb pedra de 15 cm. de gruix sobre solera de formigó de resistència característica de 15 N/mm^2 de 10 cm. de gruix.

- Qualsevol altre treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per la correcta execució d'aquesta unitat.

- Execució de les obres

Els brocs es construiran amb les formes i mides indicades als plànols. La situació serà la indicada en els plànols, o en el seu defecte la que determini el Director de les Obres.

3.3.3. DRENS SUBTERRANIS I MATERIAL FILTRANT.

3.3.3.1. Drens subterranis.

- Definició.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- L'excavació de la rasa necessària per a col·locar la canonada.

- El formigó, posada en obra i anivellació de la solera d'assentament del dren.

- L'estesa i el tancament del geotextil anticontaminant.

- La col·locació del dren.

- El subministrament i col·locació del material filtrant.

- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

Les dimensions de les rases i tub dren s'ajustaran a les mesures indicades als plànols i a allò que, sobre el particular, assenyali l'Enginyer Director.

La solera es protegirà estenent sobre ella una capa de deu centímetres (10 cm) de gruix de formigó tipus HM-15.

El replè de material filtrant se realitzarà amb grava de granulometria 20-40, fins a 25 cm per sobre de la generatriu superior del tub.

Las profunditats mínimes d'enterrament s'ajustaran al quadre següent en funció de les sobrecàrregues de trànsit.

La longitud mínima d'encavalcament del geotextil serà de 30 cm. Aquesta longitud s'haurà d'aconseguir tant en els encavalcaments laterals como en el tancament del geotextil sobre la grava filtrant.

3.3.3.2. Rebliments localitzats de material filtrant.

- Definició.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- El subministrament, extensió, humidificació o dessecació i compactació dels materials.

- Els esgotaments i drenatges superficials, escarificats de tongades i noves compactacions, quan siguin necessàries.

- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

Haurà d'acomplir les especificacions de l'article 421.3 del PG-3.

Els replens filtrants en extradós d'obres de fàbrica tindran la geometria que s'indica als plànols.

El gruix de les tongades mai no serà superior a trenta centímetres (30 cm).

No s'estendrà cap tongada sense autorització de l'Enginyer Director, o persones a qui aquest delegui. L'autorització no es donarà sense comprovar que s'acompleixen les condicions exigides, sobre tot en allò que es refereix al grau de compactació.

El replè filtrant junt a obres de fàbrica de secció en caixa o en forma de volta, haurà de situar-se de manera que les tongades a l'un i a l'altre costat d'aquesta es trobin al mateix nivell. Aquest replè no s'iniciarà fins que la llinda o la clau hagin estat completament acabades i siguin capaces de transmetre esforços.

El drenatge dels replens continguts a obres de fàbrica s'executarà abans de realitzar els anomenats replens o simultàniament a ells, prenent les precaucions necessàries per a no moure els tubs.

La superfície de les tongades serà convexa, amb pendent transversal compresa entre el dos per cent (2%) i el cinc per cent (5%).

Els replens filtrants sobre zones d'escassa capacitat de suport s'iniciaran abocant les primeres capes amb el gruix mínim necessari per a suportar les càrregues que produeixin els equips de moviment i compactació de terres.

3.3.4. DESGUASSOS

En el present projecte s'entén per desguassos tots aquells elements de connexió entre baixants i cunetes o baixants i vorades. Els desguassos estan totalment definits en els plànols de projecte, on s'han denominat D1, D2, D3, D4 i D5.

Aquesta unitat d'obra inclou totes les operacions i materials necessaris per a la correcta execució de la mateixa segons els plànols de projecte.

3.4. AFERMATS.

3.4.1. TOT-Ú ARTIFICIAL.

-Definició.

Aquesta unitat d'obra inclou, sense que la relació sigui limitadora:

- La preparació i comprovació de la superfície d'assentament.
- L'extensió i humectació en cas de que així procedeixi i compactació de cada tongada.
- Refí de la superfície de la última tongada.
- Tots els treballs, maquinària, materials i medis auxiliars que siguin necessaris per a correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

- Extensió de tongada.

La capa de tot-u artificial s'estendrà en una única tongada. L'equip emprat per al seu estès haurà d'ésser aprovat pel Director de l'Obra.

- Densitat.

La densitat de compactació no serà inferior a la que correspondrà al cent per cent (100%) la màxima obtinguda a l'assaig "Proctor Modificat", segons la norma NLT 108/76.

- Carrega amb placa.

El valor del Mòdul E2 determinat segons la norma NLT 257/86, no serà inferior a cent Mega Pascals (100 Mpa).

La relació de mòduls E2/E1 no serà superior a 2.2

- Toleràncies geomètriques de la superfície acabada.

Es comprovaran les cotes de replanteig de l'eix cada 20 m. En aquests mateixos punts es comprovarà l' amplada i pendent de la secció transversal.

A més es comprovaran en relació amb els Plànols i Plecs de Prescripcions Tècniques del Projecte la disposició dels punts singulars tangents de corbes horitzontals i verticals, punts de transició de peralt, etc.

El perfil no haurà de diferir del teòric en més de 15 mm en cap punt.

La superfície acabada no haurà de variar en més de 15 mm quan es comprovi amb un regle de 3 m aplicada tant paral·lela com normalment a l'eix de la carretera.

a) *CONTROL DE PRODUCCIÓ-*

Es realitzaran els següents assaigs:

- Cada dia:
    - 1 Proctor modificat, segons NLT 108/76.
    - 1 Equivalent de sorra, segons NLT 113/72.
    - 1 Granulomètrics, segons NLT 104/72.

- Cada 5000 m^3 de material produït:
    - 1 Índex de llànties segons NLT 354/74.
    - 1 Límit líquid, segons NLT 105/72.
    - 1 índex de plasticitat, segons NLT 105/72 i 106/72.
    - 1 coeficient de neteja, segons NLT 172/86.

- Cada 15000 m ^{3} de material produït:

  - 1 Desgast de Los Àngeles, segons NLT 149/72.

b) *CONTROL D'EXECUCIÓ.*

Es considera con a lot el tram construït cada dia i sobre ell es realitzaran els següents assaigs distribuïts aleatòriament.

- 6 determinacions d'humitat natural, segons NLT 102/72 (*).
- 6 determinacions de densitat "in situ", segons NLT 109/72 (*).
- 1 assaig de càrrega amb placa, segons NLT 357/86.

(*) Es podran emprar mètodes nuclears, prèvia aprovació del Director d'Obra, sempre que s'hagin realitzat assaigs previs i s'hagi aconseguit establir una correspondència raonable.

- Criteris d'acceptació o refús del lot.

La densitat mitjana de cada lot serà superior al 100% de la densitat proctor modificat.

S'admetrà com a màxim dues mesures que essent inferiors a 100% superin el 98% de densitat proctor modificada.

3.4.2. MESCLES BITUMINOSES.

3.4.2.1. Mescles bituminoses en calent.

- Definició.

Es defineix com a mescla bituminosa en calent a la barreja de granulats i un lligant bituminós, de manera que per dur-la a terme han d'escalfar-se primer els granulats i el lligant. La mescla serà estesa i compactada a temperatura superior a la de l'ambient.

L'execució d'aquesta unitat d'obra inclou:

- Estudi de la mescla i obtenció de la fórmula de treball.
- Preparació de la superfície sobre la qual s'haurà d'estendre la mescla.
- Fabricació de la mescla d'acord amb la fórmula de treball proposada.
- Transport de la mescla.
- Estesa i compactació de la mescla.
- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per a la correcta execució d'aquesta unitat d'obra.
- Equip necessari per a l'execució de les obres.

a) INSTAL·LACIÓ DE FABRICA:

La planta asfàltica serà automàtica i de producció igual o superior a cent vint tones per hora (120 T/H).

b) ESTENEDORES:

Tindran una capacitat mínima d'estesa de cent cinquanta tones per hora (150 T/H) i estaran proveïdes de dispositiu automàtic d'anivellament, o bé per uns reguladors de gruix que siguin aprovats per l'Enginyer Director.

c) EQUIP DE COMPACTACIÓ:

L'equip de compactació permetrà compactar amb les condicions exigides, tant les capes de base com la intermèdia i de trànsit.

Com a mínim estarà composta per:

- Un rodet llis, tipus tàndem, de vuit a deu tones (8 a 10 t) de pes mort.
- Un piconador de pneumàtics, de pes superior a dotze tones (12 t) i pressió d'inflat variable entre tres i deu quilograms per centímetre quadrat (3-10 kg/cm^2).
- Una piconadora vibratòria tipus tàndem de vuit tones (8 t).

El tren de compactació haurà de ser aprovat pel Director d'Obra d'acord amb la capa, gruix i quantitat estesa.

- Execució de les obres.

a) ESTUDI DE LA MESCLA I OBTENCIÓ DE LA FÓRMULA DE TREBALL:

Dins dels fusos prescrits, les fórmules de treball seran aquelles que proporcionin major qualitat a les mescles, acomplint sempre els requisits exigits a l'Article 542.3. Per tant, l'Enginyer Director determinarà la composició de les diferents mides d'àrids i les proporcions de lligant i filler, per a que la qualitat sigui la més gran possible.

També s'hauran d'assenyalar a partir dels assaigs de laboratori:

- Els temps a exigir per a la mescla dels àrids en sec i per a la mescla dels àrids amb el lligant.
- Les temperatures màxima i mínima d'escalfament previ d'àrids i lligant.
- Les temperatures màxima i mínima de la mescla sense sortir del mesclador.
- La temperatura mínima de la mescla a la descàrrega dels elements de transport.
- La temperatura mínima de la mescla en iniciar i acabar la compactació.

b) PROVEÏMENT D'ÀRIDS:

El Contractista haurà de posar en coneixement de l'Enginyer Director, amb quatre dies de termini, la data d'inici dels aplecs a peu de planta.

No s'admetran els àrids que acusin mostres de meteorització com a conseqüència d'un aplec perllongat.

Deu dies abans de l'inici de la fabricació de la mescla bituminosa es tindran aplegats els àrids corresponents a un terç del volum total, com a mínim.

Durant l'execució de la mescla bituminosa, es subministraran diàriament i com a mínim els àrids corresponents a la producció diària, sense descarregar-la als aplecs que s'estiguin emprant a la fabricació. El consum d'àrids es farà seguint l'ordre d'aquests.

c) ESTESA DE LA MESCLA.

L'alimentació de les estenedores es farà de manera que tinguin sempre aglomerat remanent, iniciant el seu reblert amb un nou camió quan encara quedi una quantitat apreciable de material.

L'extensió de la mescla no es farà mai a un ritme superior al que asseguri que, amb els mitjans de compactació en servei, es puguin obtenir les densitats prescrites. La Direcció d'Obra podrà limitar la velocitat màxima d'estesa a la vista dels mitjans de compactació existents.

Es posarà especial atenció a les maniobres de parada i arrencament de les estenedores, per tal de sincronitzar la velocitat idònia d'arrencament amb la freqüència de vibració de la regla, amb objecte d'evitar ondulacions a la superfície de la capa estesa.

També es pararà especial compte a que els "sinfines" i les regles estiguin en bones condicions i ben ajustades, amb objecte que no donin lloc a segregacions i manca d'homogeneïtat del material estès.

L'amplada d'estesa serà la de la capa, evitant la realització de juntes longitudinals.

Les juntes de treball d'un dia per l'altre es tallaran verticals i perpendiculars a la direcció del tràfic.

- Trams de prova.

Abans d'iniciar els treballs, el Contractista haurà de construir un tram d'assaig amb una longitud de cinquanta metres (50 m) i un gruix igual a l'indicat als plànols, per a cada tipus de mescla.

Sobre el tram d'assaig es prendran deu (10) mostres per a determinar els següents factors: gruix de la capa, granulometria del material compactat, densitat i contingut del lligant.

A la vista dels resultats obtinguts, l'Enginyer Director decidirà la conveniència d'acceptar o modificar, bé sigui la fórmula de treball, bé l'equip de maquinària, havent el Contractista d'estudiar i proposar les necessàries correccions. Tot això sempre que no s'hagi presentat un pla d'execució sancionat per la pràctica i aprovat per l'Enginyer Director.

El tram de proves es repetirà novament amb càrrec pel Contractista, després de cada sèrie de correccions, fins a la seva aprovació definitiva.

- Especificacions de la unitat acabada.

a) GRANULOMETRIA:

Les toleràncies admissibles respecte de la fórmula de treball seran (referides a la massa total dels àrids) les següents:

- Tamisos superiors a l'UNE 2,5 mm: tres per cent (±3%)
- Tamisos compresos entre l'UNE 2,5 mm i l'UNE 80 m: dos per cent (±2%).
- Tamís UNE 80 mm: u per cent (±1%).

b) DOSIFICACIÓ DEL LLIGANT HIDROCARBONAT:

Les toleràncies admissibles respecte de la dosificació de lligant hidrocarbonat de la fórmula de treball, referida a la massa total dels àrids, serà del tres per mil (±0,3%).

c) DENSITAT:

A mescles bituminoses denses, semidenses i gruixudes la densitat no serà inferior al noranta vuit per cent (98%) de la densitat Marshall, de la mescla emprada per gruixos de capes de ferm igual o superior a 6 cm; i noranta set per cent (97%) de la densitat Marshall, de la mescla emprada per gruixos de capes de ferm inferior a 6 cm.

A mescles drenants, els buits de la mescla no hauran de diferir en més de dos (±2) punts percentuals respecte al percentatge de buits determinat per a la mescla emprada, obtinguda segons la NLT-159/86 amb cinquanta (50) cops per cara.

- Control de qualitat.

S'efectuarà d'acord amb la Ordre Circular 24/2008.

a) CONTROL DE PRODUCCIÓ:

a.1) Lligant hidrocarbonat:

De cada partida rebuda s'exigirà el certificat d'anàlisi corresponent i es prendrà una (1) mostra segons la NLT-121/85 per a la realització dels següents assaigs:

- 1 penetració, segons NLT-124/84.
- 1 punt d'estovament, segons NLT-125/84.
- 1 índex de penetració, segons NLT-181/84.
- 1 punt de fragilitat Fraass, segons NLT-182/84.
- 1 ductilitat, segons NLT-126/84.

S'haurà de prendre també una altre mostra que es guardarà per a possibles assaigs posteriors.

a.2) Àrids:

Sobre cada fracció d'àrid que es rebi es realitzaran els següents assaigs:

- Cada 100 m^3, o un cop al dia si s'aplega menys material:
    - 1 granulomètric, segons NLT-150/72.
    - 1 equivalent de sorra per a l'àrid fi, segons NLT-113/72.
    - 1 coeficient de neteja per a àrid gruixut, segons NLT-172/86.

- Cada 2.000 m^3, o al menys un cop a la setmana o quan es canviï de procedència:
    - 1 índex de llenties, segons NLT-354/74.
    - 1 proporció d'elements de l'àrid gruixut amb dos (2) o més cares de fractura, segons NLT-358/74.
    - 1 desgast de Los Angeles, segons NLT-149/72.
    - 1 densitat relativa i absorció, segons NLT-153/76 i NLT-154/76.

- Cada 10.000 m^3 o un cop cada quinze dies si s'empra menys material:
    - 1 coeficient de polit accelerat (només per a capa de trànsit), segons NLT-174/72.

a.3) Filler:

De cada partida que es rebi es prendran dues mostres i es realitzaran els següents assaigs sobre cada una d'elles:

- 1 granulomètric, segons NLT 151/72.
- 1 densitat aparent segons NLT-176/74.
- 1 coeficient d'emulsibilitat, segons NLT-180/74.

b) CONTROL D'EXECUCIÓ:

b.1) Fabricació:

Mescla d'àrids en fred.

Diàriament sobre dos (2) mostres preses aleatòriament de la cinta subministradora una pel matí i una altra per la tarda i abans de l'entrada a l'assecador, efectuar els següents assaigs:

- 1 granulomètric, segons NLT-150/72.
- 1 equivalent de sorra, segons NLT-113/72.

Mescla d'àrids en calent.

Diàriament sobre dos (2) mostres en blanc preses aleatòriament del mesclador, una pel matí i una altra per la tarda, efectuar els següents assaigs:

- 1 granulomètric, segons NLT-150/72.
- 1 determinació de la humitat, segons NLT-102/72.

Mescla bituminosa.

Diàriament sobre dos (2) mostres preses aleatòriament a la sortida del mesclador, una pel matí i una altra per la tarda, efectuar els següents assaigs:

- 1 dosificació del lligant, segons NLT-164/76.
- 1 granulometria dels àrids extrets, segons NLT-165/86
- 1 Marshall complert (estabilitat, deformació, densitat i buits en àrids i en mescla), segons la NLT-159/86 emprant sèries de 5 provetes per a mescles denses, semidenses i gruixudes.
- 1 determinació de pèrdua per desgast en sec i humit i buits en mescla, segons NLT-352/86, emprant sèries de 6 provetes, per a mescles drenants.

Cada setmana:

- 1 immersió-compressió, segons NLT-162/84, emprant sèries de 8 provetes, 4 per a immersió i 4 per a com pressió, per a mescles denses, semidenses i gruixudes.

Temperatura.

Es mesurarà la temperatura de la mescla en tots els camions que surten de planta.

Un cop per setmana es verificarà l'exactitud dels indicadors de temperatura d'àrid i de betum.

b.2) Posada en obra:

Es mesurarà la temperatura de la mescla abans d'abocar a l'estenedora per a tenir en compte les limitacions que es fixen a l'article 542.5.1.

b.3) Producte acabat:

Es considerarà com a lot la fracció construïda diàriament i sobre ella es realitzaran els següents assaigs distribuïts aleatòriament:

- 8 determinacions de densitat en mescles denses, semidenses i gruixudes. Es podran emprar mètodes nuclears prèvia aprovació del Director de l'Obra.
- 8 mesures de permeabilitat, segons NLT-339/88, per a mescles drenants.
- 8 determinacions de buits per a mescles drenants.
- 8 determinacions de gruixos.
- 8 determinacions de la qualitat de les mescles, per l'assaig de tracció indirecte (o 5 si l'assaig és tan sols en sec)

L'execució d'aquest últim assaig de tracció indirecte té el següent objectiu i procediment.

Objectiu

Aquest procediment té com a objectiu controlar la qualitat de les mescles bituminoses i la seva posada en obra mitjançant la determinació de la resistència a tracció indirecte dels testimonis obtinguts després de la seva execució. La resistència a tracció indirecte és un paràmetre directament relacionat amb les característiques de la mescla, amb el seu procés d'execució i amb la qualitat aconseguida.

Procediment

La resistència a tracció de la mescla executada es determinarà en els testimonis cilíndrics de deu centímetres (10 cm) de diàmetre trets del ferm, podent-se fer servir per aquest assaig els testimonis extrets del ferm per determinar l'espessor i la densitat de la mescla col·locada, sempre que aquests no hagin estat deteriorats i presentin una superfície regular i una alçada mínima de quatre centímetres (4 cm).

El nombre mínim de testimonis que haurà de disposar-se per lot es de cinc (5) si s'assajan solament en sec o de vuit (8) si s'assajan en sec i en humit, segons el procediment indicat a continuació. D'aquests testimonis es determinaran les densitats i, si s'assajan en sec i en humit, es distribuiran aleatòriament en dos grups. Per a l'assaig en humit els testimonis no hauran de estar parafinats. El assaig en humit haurà de realitzar-se al menys en un (1) de cada tres (3) lots, i sempre en el primer lot controlat per cada tipus de mescla. Es considerarà com a lot la fracció de mescla construïda diàriament.

Resistència en sec

La resistència en sec es determinarà en testimonis que es troben a cinc graus Calcis (5 ºC), per la qual cosa hauran estat a aquesta temperatura en un frigorífic, durant un temps mínim de quatre hores (4 h).

L'assaig es realitzarà segons la NLT-346/90, amb els dispositius de càrrega indicats en la NLT-360/91, a la velocitat de cinc-centes vuit dècimes de mil·límetre per minut (50,8 mm/min). Quan no es disposi de càmara termostàtica en la premsa, s'hauran de prendre les mesures adients per a la realització de l'assaig amb rapidesa; no hauran de transcórrer més de cinc minuts (5 min) des de que es treu el testimoni del frigorífic fins que es realitza l'assaig.

La resistència en sec del lot s'obtindrà de la mitjana de les resistències obtingudes en l'assaig de cada testimoni, determinada segons la norma NLT-346/90, mitjançant la següent expressió:

$$R = (2.P)/(\pi.h.d)$$

a on,

R = Resistència a tracció indirecte, MPa o N/mm^2 (1 MPa = 9.8 kgf/cm^2)

P = Càrrega màxima de trencament, N (1 kgf = 9.8 N)

π = Constant 3,14159

h = Alçada del testimoni, mm

D = Diàmetre del testimoni, mm

Resistència en humit

Abans d'assajar els testimonis a compressió diametral hauran d'estar durant vint-i-quatre hores (24 h) submergits en aigua a la temperatura de seixanta graus Celsius (60 ºC). Després de assecar-se a l'aire seran introduïdes a dins el frigorífic a la temperatura de cinc graus Celsius (5 ºC). El temps d'assecat a l'aire no serà inferior a vuit hores (8 h), i no hauran de transcórrer més de dos (2) dies de la seva extracció del bany i el seu assaig. El temps mínim de permanència en el frigorífic per al seu condicionament a la temperatura serà de quatre hores (4 h). Un cop condicionats els testimonis a cinc graus Celsius (5 ºC) es determinarà la resistència a tracció indirecte en humit de la mescla utilitzant la mateixa fórmula i procediment en sec.

Resultats

Com a resultats d'aquests assaigs s'obtindrà:

Rt(S) = Resistència a tracció indirecte en sec dels testimonis, en MPa. Promig dels valors obtinguts en el trencament en sec dels testimonis corresponents a cada lot.

Rt(H) = Resistència a tracció indirecte en humit dels testimonis, en MPa. Promig dels valors obtinguts en el trencament en humit dels testimonis corresponents a cada lot.

ICt = Índex de resistència conservada dels testimonis, en %, obtingut mitjançant la següent expressió:

ICt = [Rt(H)/Rt(S)] x 100

c) CRITERIS D'ACCEPTACIÓ O REFÚS:

La densitat mitja de cada lot serà superior al cent per cent (100%) de la indicada a l'article 542 per a mescles denses, semidenses i gruixudes. S'admetrà com a màxim que dues mesures que essent inferiors al cent per cent (100%), superin el noranta vuit per cent (98%).

El percentatge de buits no diferirà en més de dos (2) punts percentuals dels prescrits a l'article 542 S'admetrà com a màxim que dues mesures difereixin en tres (3) punts.

El gruix mitjà no hauria de ser inferior a l'especificat a l'apartat 542; no més de dos (2) mesures podran presentar resultats que baixin d'allò especificat en més d'un deu per cent (10%).

No s'admetran tampoc irregularitats superiors a les assenyalades a l'article 542

- Toleràncies geomètriques.

a) DE COTES I AMPLADA:

Es compararà cada vint metres (20 m.) la superfície acabada amb la teòrica. Ambdues no hauran de diferir en més de 10 mil·límetres (10 mm) en capes de trànsit, intermèdia, ni de 15 mil·límetres (15 mm) en capa de base.

Es comprovarà també cada vint metres (20 m) l'amplada de les capes que en cap cas haurà de ser inferior a la teòrica.

b) DE GRUIX:

El gruix d'una capa no haurà de ser inferior al vuitanta per cent (80%) del previst per a ella a la secció tipus dels Plànols, excepte la capa de trànsit, en la que no haurà de ser inferior al cent per cent (100%).

El gruix total de mescles bituminoses no haurà d'ésser inferior al mínim previst a la secció tipus dels Plànols.

c) DE REGULARITAT SUPERFICIAL.

El índex de Regularitat Internacional (IRI), segons la NLT-330, haurà de complir el fixat en l' apartat 542.7.3 del PG-3.

3.4.3. REGS I TRACTAMENTS SUPERFICIALS.

3.4.3.1. Regs d'emprimació.

- Definició.

Aquesta unitat d'obra inclou:

- Preparació de la superfície existent.
- Aplicació del lligant bituminós.
- Eventual extensió d'un granulat de cobertura.
- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per dur a terme correctament l'execució d'aquesta unitat d'obra.

- Dosificacions.

A efectes de dosificació, proposem la següent:

- Un quilogram dos-cents grams per metre quadrat (1.200 kg/m^2) d'emulsió asfàltica tipus ECI com a reg d'emprimació, a calçades i vorals.

- Equip necessari per a l'execució de les obres.

Serà l'indicat a l'article 530.4 del PG-3.

- Execució de les obres.

Haurà d'acomplir les especificacions de l'article 530.5 del PG3.

- Limitacions de l'execució.

Són les indicades a l'article 530.6 del PG-3

3.4.3.2. Regs d'adherència.

- Definició.

Aquesta unitat d'obra inclou:

- Preparació de la superfície sobre la qual haurà d'ésser aplicat el reg.
- Aplicació del lligant bituminós.

- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per a la correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

S'estarà a allò disposat a l'article 513 del PG-3 incorporat en el PG-3 per l'Ordre FOM 891/2004, amb les següents prescripcions addicionals:

Es comprovarà que la superfície sobre la que s'efectuarà el reg està neta, sense materials lliures i acompleix les condicions especificades per a la unitat d'obra corresponent, segons el Director d'Obra.

3.4.4. OBRES COMPLEMENTÀRIES.

3.4.4.1. Vorades.

- Definició.

En aquesta unitat d'obra queden inclosos:

- La neteja i preparació de la superfície d'assentament.
- El formigó i la seva posada en obra de la llera d'assentament.
- Les vorades i la seva col·locació.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

- Execució de les obres.

Les peces de vorada s'assentaran sobre una llera de formigó minin tipus HM-15, que tindrà una amplada igual a la de la corresponent vorada més cinc centímetres (5 cm), i un gruix de vuit centímetres (8 cm).

Les toleràncies admissibles en línia de rasant seran de ± 3 mm quan s'amidi amb regle de 3 m.

3.4.4.2. Camins de servei

- Definició:

Camins formats amb paviment de terra.

Es consideren els següents tipus de camins:

Camins de servei de tot-u artificial amb cuneta revestida de formigó o sense revestir.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En els camins de servei de tot-u amb cuneta:

Excavació de terres

Càrrega dels materials excavats

Transport fins l'abocador dels materials excavats

Aportació i estesa de terres, si cal

Compactació de les terres

Aportació de tot-u artificial

Estesa, humectació (si cal) i compactació de cada tongada de tot-u

Allisada de la superfície de l'última tongada de tot-u

Formació de la base i refinat de les parets de cunetes

Muntatge i desmuntatge d'encofrats de cunetes, en el seu cas

Col·locació del formigó de les cunetes, en el seu cas

Formació de junts de treball de les cunetes, en el seu cas

3.5. ACERS

3.5.1. ARMADURES PASSIVES EN FORMIGÓ ARMAT

3.5.1.1. Els especejaments.

Com a norma general, el contractista presentarà a la direcció d'obra per a la seva aprovació, i amb suficient antelació, una proposta d'especejament de les armadures de tots els elements a formigonar.

Aquest especejament contindrà la forma i mides exactes de totes les armadures definides en els plànols, indicant clarament el lloc a on es produeixen els empalmaments, i el nombre i longitud d'aquests.

Així mateix, detallarà i especejarà perfectament totes les armadures auxiliars necessàries per garantir la correcta posició de les armadures segons els plànols durant el formigonat, tals com "borriquetes", rigiditzadors, bastiments auxiliars, etc. Totes i cada una de les figures vindran numerades en la fulla d'especejament, i en correspondència amb els plànols respectius.

En la fulla d'especejament vindran expressats els pesos totals de cada figura.

3.5.1.2. Els separadors.

Les armadures inferiors dels fonaments i part inferior de la llinda es sustentarà mitjançant separadors de morter de mides en planta 10x10 cm i de gruix l'indicat en els plànols per al recobriment. El seu nombre serà de vuit (8) per metre quadrat. La resistència del morter serà superior a 250 kg/cm².

Per a les armadures laterals els separadors seran de plàstic, adequats al recobriment indicat en plànols per a l'armadura i en nombre no inferior a quatre (4) per metre quadrat.

Totes les armadures d'arrencament dels fonaments es fixaran suficientment per evitar que puguin desplaçar-se durant el formigonat. Les armadures de les piles es rigiditzaran en els seus plànols (paral·lels als paraments), i entre ells per a mantenir amb correcció la geometria d'aquestes.

Se tindrà especial atenció en aplicar els productes de desencofrat abans de col·locar els encofrats i després d'haver-los deixat assecar el temps suficient.

Els separadors laterals de les armadures es col·locarà abans que els encofrats. Abans de procedir al formigonat es comprovarà que les armadures no estan recobertes d'òxid no adherent. En cas que ho estiguessin es procedirà al raspallat de les barres.

3.5.2. ESTRUCTURA D'ACER

Es defineix com a estructura d'acer els elements o conjunts d'elements d'acer que formen la part resistent i sustentant d'una construcció.

Les obres consistiran en l'execució de les estructures d'acer, i de les parts d'acer corresponents a les estructures mixtes d'acer i formigó.

No és aplicable aquest article a les armadures de les obres de formigó, ni a les estructures o elements construïts amb perfils lleugers de xapa plegada.

La forma i dimensions de l'estructura seran les definides en els plànols i/o Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, no permetent-se al Contractista modificacions dels mateixos sense la prèvia autorització del Director de les Obres.

Per a l'execució d'aquest tipus d'obres es tindran en compte les prescripcions incloses en les Normes NBE-95 referents a estructures metàl·liques.

3.6. FORMIGONAT.

3.6.1. ASPECTES GENERALS.

Pels estats límits de servei en relació als elements de formigó armat que estan en contacte amb l'ambient interior del dipòsit, s'exigeix una fissura màxima de 0,1 mm. Serà d'aplicació la norma anglesa BS-8007 pel que fa als temes de fissuració, però pels elements exteriors en contacte amb l'ambient o terreny es complirà l'indicat en l'EHE.

- Definició.

A aquesta unitat d'obra s'inclouen, sense que la relació sigui limitadora:

- L'estudi i obtenció de la fórmula per a cada tipus de formigó, així com els materials necessaris per a la fabricació i posada en obra.
- La fabricació, transport, posada en obra i vibratge del formigó.
- L'execució i tractament dels junts.
- La protecció del formigó fresc, el curat i els productes de curat.
- L'acabat i la realització de la textura superficial.
- L'encofrat i desencofrat.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

Per a l'inici del formigonat serà preceptiva l'aprovació per la direcció d'obra de la col·locació i fixació de l'armadura, dels separadors i de l'encofrat, així com la neteja de fons i costers. No s'iniciarà cap tasca sense aquesta autorització. El contractista està obligat, per tant, a avisar amb suficient antelació per a que les esmentades comprovacions puguin ser realitzades sense alterar al ritme constructiu.

Així mateix, el contractista presentarà al començament dels treballs un pla de formigonat per a cada element de l'obra, que haurà de ser aprovat per la direcció d'obra.

Les esperes dels alçats s'encamillaran amb l'objectiu de garantir que es respecten els recobriments que es defineixen en el document de plànols. Aquesta operació es podrà realitzar mitjançant barres corrugades auxiliars o bé taulons que tinguin una forma corba d'acord a la curvatura que presenti la paret del dipòsit de planta circular.

3.6.2. PLA DE FORMIGONAT.

El pla de formigonat consisteix en l'explicitació de la forma, mitjans i procés que el contractista seguirà per a la bona col·locació del formigó.

En el pla es farà constar:

- Descomposició de l'obra en unitats de formigonat, indicant-se el volum de formigó a emprar en cada unitat.
- Forma de tractament dels junts de formigonat.

Per a cada unitat es farà constar:

- Sistema de formigonat (mitjançant bomba, amb grua i cubilot, canaleta, abocament directe, i d'altres).
- Característiques dels mitjans mecànics.
- Personal.
- Vibradors (característiques i nombre d'aquests, indicant els de recanvi per possible avaria).
- Seqüència reblert dels motlles.
- Mitjans per evitar defectes de formigonat per efecte del moviment de les persones (passarel·les, bastides, taulons o d'altres).

- Mesures que garanteixin la seguretat dels operaris i personal de control.
- Sistema de curat de formigó.

Respecte al sistema de curat serà amb aigua, sempre que sigui possible. La duració mínima del curat serà de set (7) dies. El curat amb aigua no podrà executar-se a base d'esporàdics regs del formigó, sinó que cal garantir la constant humitat de l'element a base de recintes que es mantinguin amb una làmina d'aigua, materials tipus arpillera o geotextil permanentment amarats en aigua, sistema de reg continu o cobriment complet mitjançant plàstics.

En cas que no sigui possible el curat amb aigua es recorrerà a l'ús de materials filmògens, que s'aplicaran immediatament després del formigonat en cas de superfície lliure, o immediatament després del desencofrat en el seu cas. Se garantirà un gruix suficient de material filmògen estès a tota la superfície de l'element, excepció feta de la part que constituirà el junt de formigonat.

Queda totalment prohibit l'arranjament de defectes en el formigó (cocos, rentats, etc.) sense les instruccions de la direcció d'obra.

3.7. ENCOFRATS I CINDRIS

3.7.1. ENCOFRATS.

Es defineix com encofrat l'element destinat al modelo "in situ" de formigons. Pot ser recuperable o perdut, entenent-se per això últim el que queda embegut dins del formigó.

Execució d'obra:

Els cindris i encofrats, així com les unions dels seus diferents elements posseiran una resistència i rigidesa suficient per resistir, sense seients ni deformacions perjudicials, les càrregues, i/o accions de qualsevol naturalesa que puguin produir-se sobre ells com a conseqüència del procés de formigonat i especialment, les degudes a la compactació de la massa.

Els límits màxims dels moviments dels encofrats seran de cinc mil·límetres (5 mm) per als moviments locals i la mil·lèsima de la llum pels de conjunt.

Quan la llum d'un element sobrepassi els sis metres, es disposarà l'encofrat de manera que, una vegada desencofrada i carregada la peça, aquesta present una lleugera contrafletxa (de l'ordre del mil·lèsim de la llum), per aconseguir un aspecte agradable.

Els encofrats seran suficientment estancs per impedir pèrdues apreciables de beurada, donat la manera de compactació previst.

Les superfícies interiors dels encofrats apareixeran netes en el moment del formigonat. Els encofrats de fusta s'humitejaran per evitar que absorbeixin l'aigua continguda en el formigó.

El Contractista adoptarà les mesures necessàries perquè les arestes vives del formigó resultin ben acabades; col·locant, si cal, angulars metàl·lics en les arestes exteriors de l'encofrat, o utilitzant un altre procediment similar en la seva eficàcia. No es toleraran imperfeccions majors de cinc mil·límetres (5 mm) en les línies de les arestes.

Quan s'encofrin elements de gran altura i petit espessor a formigonar d'una vegada, s'hauran de preveure en les parets laterals dels encofrats finestres de control, de suficient dimensió per permetre des d'elles la compactació del formigó. Aquestes obertures es disposaran a una distància vertical i horitzontal no major d'un metre (1m) i es tancaran quan el formigó arribi a la seva altura.

Els elements separadors a utilitzar en els encofrats a fi de mantenir-los rígids en la seva posició durant el procés de formigonat seran de dues classes. Per a la primera que correspon a dipòsits d'aigua o elements que vagin a quedar sota la capa freàtica, seran barres d'acer tipus Diwidag o similars que quedaran embegudes en el formigó amb els seus extrems a una distància del parament no major de 25 mm. Posteriorment a la retirada de l'encofrat han d'emplenar-se els buits que queden amb un morter adherent sense retracció.

Per a la segona classe que correspon a la resta d'elements, els elements separadors podran ser com els de la primera classe, o bé elements metàl·lics de filferros o platines, però protegits per un element de plàstic ("macarró") de tal manera que després del formigonat l'element metàl·lic es pugui retirar completament.

Els extrems del buit que queda en la massa de formigó s'emplenen posteriorment amb un morter no adherent.

En cap cas es permetrà l'ocupació d'elements separadors de fusta.

A fi de facilitar la retirada de les peces que constitueixen els encofrats haurà de fer-se ús de desencofrants, havent d'aplicar-se amb la suficient antelació de manera que no escorri quan l'encofrat se situï en posició, i pugui afectar a la neteja de l'armadura. A títol d'orientació s'assenyala que podran emprar-se com desencofrants els vernissos antiadherents compostos de silicones, o preparats a força d'olis solubles en aigua o greix diluït, evitant l'ús de gasoil, gras corrent, o qualsevol altre producte anàleg.

Desencofrat:
Tant els diferents elements que constitueixen l'encofrat (costaners, fons, etc.) com les fitacions i cindris, es retiraran sense produir sacsejades ni xocs en l'estructura, recomanant-se, quan els elements siguin de certa importància, l'ocupació de tascons, caixes de sorra, gats o altres dispositius anàlegs per aconseguir un descens uniforme dels suports.

Les operacions anteriors no es realitzaran fins que el formigó hagi aconseguit la resistència necessària per suportar amb suficient seguretat i sense deformacions excessives, els esforços als quals va a estar sotmès durant i després del desencofrat. Es recomana que la seguretat no resulti en cap moment inferior a la prevista per a l'obra en servei.

Quan es tracti d'obres d'importància i no es posseeixi experiència de casos anàlegs o quan els perjudicis que poguessin derivar-se d'una fissuración prematura fossin grans, es realitzaran

assajos d'informació (vegeu article 89 de la Instrucció EHE) per conèixer la resistència real del formigó i poder fixar convenientment el moment del desencofrat.

En el cas de murs per a dipòsits d'aigua no es desencofrarà abans que hagin transcorregut 48 hores des de la posada en obra del formigó.

Es posarà especial atenció a retirar, tot element d'encofrat que pugui impedir el joc de les juntes de retracció o dilatació, així com de les articulacions, si n'hi ha.

En l'operació de desencofrat és norma de bona pràctica mantenir els fons de bigues i elements anàlegs, durant dotze hores, desenganxats del formigó i a uns dos o tres centímetres (2-3 cm) del mateix, per evitar els perjudicis que pogués ocasionar el trencament, instantània o no, d'una d'aquestes peces en caure des de gran altura

.
Igualment útil resulta sovint el mesurament de fletxes durant el desmuntatge de cindris de certs elements, com a índex per decidir si l'operació ha de continuar-se o no i fins i tot si convé o no disposar assajos de càrrega de l'estructura.

Es crida l'atenció sobre el fet que, en formigons joves, no només la seva resistència, sinó també el seu mòdul de deformació, presenta un valor reduït; el que té una gran influència en les possibles deformacions resultants.

Dins de tot l'indicat anteriorment el desencofrat haurà de realitzar-se al més aviat possible, a fi d'iniciar al més aviat possible les operacions de guarit.

Encofrat i desencofrat murs dipòsit

L'encofrat dels murs del dipòsit es farà utilitzant barres Dywidag perdudes deixant dins del "macarró" la varilla d'acer corresponent, i el termini pel desencofrat serà de 48 hores (o el temps que estableixi la Direcció d'Obra).

3.8. JUNTES D'ESTANQUEÏTAT DE PVC

Han d'instal·lar-se de tal forma que quedin subjectes fermament mentre s'aboca el formigó. Se subjectarà a l'armadura mitjançant grapes especials, o si la banda ve proveïda d'orificis metàl·lics mitjançant filferros que passen pels mateixos i se subjecten a les armadures.

El bulb central no ha de quedar formigonat perquè pugui exercir la seva funció de dilatació; a aquest efecte es farà servir encofrat partit en dues peces. El formigó s'haurà de col·locar i compactar de forma adequada perquè no quedin coqueres o zones poroses. En el cas de les soleres un operari acompanyarà el formigonat amb la mà assegurant la sortida de l'aire i el perfecte embolcall de la cinta, mentre un altre operari vibra el formigó amb cura de no tocar la cinta.

Com ja s'ha indicat en l'article corresponent del Capítol 2 d'aquest Plec, les peces especials vindran subministrades de fàbrica de tal manera que les soldadures a efectuar en obra siguin les menors possibles.

Sempre ha de ser el mateix operari (homologat o preparat per la casa subministradora) qui executi les soldadures d'obra.

3.9. JUNTA HIDROEXPANSIVA

En el procés de col·locació de les juntes hidroexpansives es procedirà tal i com es decriu a continuació:

- Es netejarà la superfície amb un raspall de pues metàl·liques per eliminar les restes d'obra.
- Per tal de preveure moviments de la junta hidroexpanviva quan es produeixi el formigonat de les parets cal fixar-la mitjançant claus cada 30 cm o bé mitjançant productes adhesius degudament aprovats per la direcció d'obra.
- Quan es finalitzi un tram de junta, caldrà col·locar el següent de forma que el tram nou amb el vell siguin paral·lels al llarg de 50 mm. A banda i banda de la junta hi ha d'haver una quantitat mínima de formigó de 50 mm.

3.10. MITJA CANYA D'UNIÓ DE SOLERES I ALÇATS

S'executarà d'acord amb les instruccions donades per l'empresa subministradora dels productes que serveixen per a la seva execució.

El Contractista proposarà a la direcció de l'obra el producte i la forma d'aplicació, realitzant una mitja

canya de prova en l'obra per a la seva aprovació si és procedent per part del Director d'Obra.

3.11. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES D'ACER

3.11.1. TRANSPORT, EMMAGATZEMATGE I MANIPULACIÓ

Per al transport els tubs es col·locaran en posició horitzontal sobre bressols o llistons, i de manera que es garanteixi la seva immobilitat. Si s'utilitzen cables d'acer per a aquesta fi, aquests han d'estar embuatats per evitar danys.

Els tubs no es transportaran fins que el formigó hagi aconseguit una resistència d'almenys 25Mpa.

Com a mesura de precaució, es procurarà un bon condicionament dels accessos als talls. La descàrrega s'efectuarà amb útils apropiats seguint les instruccions del fabricador. Els equips de maneig han de ser autoritzats pel director d'obra. Tots els elements en contacte amb el tub tindran proteccions elàstiques.

Els tubs s'inspeccionaran a la seva arribada a obra i els danyats es retiraran; el director d'obra decidirà si poden ser reparats o es rebutgen definitivament. La reparació efectuada conforme a

instruccions del director d'obra o si escau la substitució del tub, no suposaran cap cost addicional per a la propietat.

L'apilament es farà en posició horitzontal. Els tubs de diàmetre igual o major que 1000mm només podran apilar-se en una filada; entre 500 i 800mm en 2 filades i els de 300mm i 400mm en 3 filades, i els menors de 300 en 4 filades. El terreny de suport estarà anivellat i cada tub de la primera filada estarà calçat en almenys quatre punts.

Els tubs de les filades superiors es recolzaran exclusivament sobre els fustos, evitant d'aquesta manera el dany a les campanes. El temps d'apilament en obra serà el menor possible. Per als tubs de junta flexible, les juntes de goma s'emmagatzemaran a cobert i en envasos tancats fins a la seva ocupació; es complirà l'indicat en UNE-EN 681-1.

3.11.2. ESTESA DE TUBS

Abans de col·locar el tub en la rasa, cada tub o accessori s'inspeccionarà detalladament para assegurés que no hi ha seccions danyades i s'eliminaran protuberàncies, osques, restes de soldadura i qualsevol un altre petit defecte. Una de les inspeccions a efectuar és amb l'aparell de detecció de porositat elèctrica a alta tensió (10.000 V/mm) per comprovar que el folro no ha estat danyat. A més haurà de ser netejat completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i s'haurà de mantenir net a partir d'aquest moment.

El tub haurà d'estendre-se directament sobre el material del llit de suport. No es permetrà cap suport estrany sota el tub i el reblert de suport garantirà que el tub recolzi al llarg de tota la seva generatriu inferior per a això ha d'estar perfectament anivellat i rasanteat; a aquest efecte es comprovarà l'anivellació amb una corda tibada entre els extrems on va a col·locar-se el tub, o per un altre procediment d'igual o major efectivitat.

Es faran sobreexcavacions en les campanes suficientment àmplies perquè el tub no recolzi en els extrems i perquè es puguin executar còmodament tots els treballs necessaris en la unió. També es prepararan les excavacions necessàries en les mateixes per retirar els dispositius de maneig una vegada posat el tub.

Si es donés la circumstància que el suport del tub per qüestió de disseny fora de formigó, s'instal·larà el tub sobre solera recta de formigó mitjançant suport de peces prefabricades del mateix material i una vegada col·locat el tub sobre aquests suports es procedeix al formigonat complet amb un formigó suficientment fluït per poder formigonar des d'un únic costat, garantint així la completa expulsió de l'aire i el suport total del tub sobre el llit de formigó. En el cas que el desnivell fos major del 10% es podrà col·locar el tub sobre la solera recta de formigó recolzant-ho en la seva generatriu i deixant lliure la campana, confiant la sortida de l'aire al pendent existent.

Cada tub s'ha d'estendre en l'ordre i posició indicats al programa d'estesa. Es tindrà especial cura a comprovar amb nivell de bombolla en els trams gairebé horitzontals que es respecti el pendent mínim. Excepte en els trams curts que autoritzi l'adreça d'obra els tubs es tendiran cap amunt en desnivells que excedeixin el 10% de pendent.

Els tubs que es tendeixin en terrenys descendents hauran de ser bloquejats i fixats fins que es col·loqui el tub següent.

On fos necessari modificar l'alineació del tub a causa d'obstacles imprevists o altres causes, el director d'obra podrà canviar l'alineació i/o rasant. Tal canvi es podrà fer per la deflexió de les juntes, però en cap cas la deflexió podrà superar la màxima indicada pel fabricant de tubs.

No s'instal·larà cap tub sobre un recolzo en que hagi penetrat el gebre ni quan hi hagi perill de formació de gel o penetració de gebre. No es permetrà el muntatge de tubs tret que es pugui garantir que la rasa s'emplenarà abans que ocorri la formació de gel o gebre.

A mesura que avanci l'estesa de tubs el contractista mantindrà el seu interior lliure d'enderrocs, restes de morter, pedres, branques, etc. Les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs, però garantint que davant una eventual inundació de la rasa el tub no pot surar. La canonada haurà d'estar perfectament neteja de qualsevol resta abans de procedir a la prova hidrostàtica.

3.11.3. UNIONS SOLDADES A TOPALL

Els tubs a soldar s'alinearan acuradament i es mantindran en posició durant la soldadura per mitjà de mecanismes adequats de tal manera que la falta d'alineació no excedeixi el 20% de la paret més gruixuda o 3,2mm (la que sigui menor). Es radiografiaran el 10% de les juntes al 100%.

3.11.4. UNIONS AMB JUNTES DE BRIDES

Abans d'assemblar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de tot material estrany per mitjà de brotxes de filferro mogudes a motor.

La goma haurà d'estar centrada i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que calgui forçar-les. Tots els perns s'hauran d'estrènyer en una successió progressiva diametralment oposada i ajustades a un valor donat de moment torsional, per mitjà d'una clau de torsió apropiada, aprovada i calibrada. Els moments de serratge s'aplicaran a les rosques exclusivament.

3.11.5. DISTÀNCIES BRIDES A OBSTACLES (PARET I TERRA)

En totes les instal·lacions (bombaments, derivacions, arquetes, etc) les distàncies mínimes de brides i tubs a parets/terra serà funció del DN, segons la següent taula:

-	distàncies a paret:	DN ≤ 400	50 cm
		500 ≤ DN ≤ 1000	80 cm
		DN > 1000	100 cm
-	distàncies a terra:	DN ≤ 400	40 cm
		DN ≥ 500	70 cm

3.12. TUBS D'ACER. PECES ESPECIALS

3.12.1. CONDICIONS GENERALS

El contractista haurà de fabricar, instal·lar i sotmetre a prova tots els colzes, corbes, reductors, pantalons, tes, creus, boques d'home, tubs varis i altres peces especials fabricades de planxa d'acer, d'acord amb els requisits dels Documents del Contracte.

Els elements de caldereria seran d'acer St 37.0, fabricats a partir de tubs sense soldadura segons norma DIN 2448 (DIN 2440 en el cas de diàmetres de fins a 150 mm). L'acabat serà inoxidable en calent segons norma UNE-EN 1461. La part de caldereria que quedi enterrada portarà una protecció anticorrosiva i mecànica addicional, mitjançant cintes adhesives del tipus Poliken, Denso o similar.

La part de caldereria corresponent a les instal·lacions titularitat del Conseirci d'Aigües de Tarragona seran d'acer inoxidable.

3.12.2. EXECUCIÓ

Són aplicable totes les mesures especificades en els articulats corresponents de les seccions per a canonades del present Plec.

DISSENY

Quan la peça especial es fabriqui a partir d'un tub, l'espessor mínim de la paret del mateix serà el major valor determinat per les següents fórmules.

$$T(1) = \frac{Pw \cdot D/2}{Y / Sw} \qquad T(2) = \frac{Pt \cdot D/2}{Y / St}$$

Essent T = espessor de la paret del cilindre en mm

D = diàmetre exterior del cilindre d'acer en mm

Y = Límit elàstic de l'acer en Mpa

Sw = Factor de seguretat de valor 2,15

St = Factor de seguretat de valor 1,875

Pw = pressió de servei

Pt = pressió màxima de treball inclòs cop d'ariet

En cap cas: Y/2,15 serà major que 120 Mpa ni Y/1,875 serà major que 150 Mpa.

En cap cas els espessors seran menors que els indicats a continuació:

DN ≤ 600mm	T = 5mm
600 < DN ≤1200mm	T = 7mm
1200 < DN ≤1600mm	T = 8mm
1600 < DN ≤1800mm	T = 10mm
1800 < DN ≤2000mm	T = 12mm

El càlcul dels reforços per a les peces especials es farà d'acord amb el manual M-11 de la AWWA (Capítol 13), tenint en compte el següent:

a) El valor de P emprat serà el major d'1,25 Pw o 0,9375 Pt

b) Quan resulti el PDV major que 6000, amb la finalitat d'evitar l'ocupació de "Crotch Plate" es podrà dimensionar segons el codi ASME B 31.3, article 304.3.3.

Quan un tub s'instal·li sobre suports de pilars, haurà de dissenyar-se de manera que es limiti l'esforç longitudinal a 70 Mpa i es dissenyarà d'acord amb el Capítol 7 del manual AWWA M-11.

3.12.3. ACCESSIBILITAT

Les peces especials, claus i brides, s'allotjaran dins de la mateixa arqueta (derivacions, ventoses, desguassos,maniguet, etc..), de forma que siguin visitables, mantenibles, ventilades i accessibles, a excepció de les brides pròpiament dels colzes, brides de sortides de dipòsits, i d'altres.

3.13. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES PEAD

3.13.1. GENERALITATS

L'Adjudicatari efectuarà el muntatge de la canonada amb personal especialitzat en aquest treball.

Procurarà que el recolzament de la canonada sigui continu i uniforme, per a evitar futurs assentaments diferencials i flexions longitudinals en els tubs.

El llit de recolzament dels tubs i el reblert que envolta el tub s'executaran amb molt de compte, emprant els materials especificats en el Plec o en els Plànols.

S'examinaran d'un en un tots els tubs abans de baixar-los a la rasa, i s'apartaran i retiraran de l'Obra els que presentin deteriorament. El descens dels tubs al fons de la rasa es realitzarà amb els mitjans auxiliars apropiats, segons sigui el pes, longitud i classe de material dels tubs.

Es comprovarà que un cop col·locats els tubs en el fons de la rasa, el seu interior sigui lliure de terra, pedres, útils de treball i de tot material estrany.

Es procedirà al centrat i alineació dels tubs i es calçaran convenientment per a impedir que es moguin en les operacions següents. En els casos de rases amb pendent superior al deu per cent (10%), la canonada es muntarà en sentit ascendent; però si això no fos possible, s'hauran de prendre les mesures necessàries per a evitar lliscaments dels tubs ja col·locats. Si, malgrat tot, algun tub es mogués s'haurà de remoure el reblert, retirar els tubs que es mouen i preparar el recolzament com per a la seva primera col·locació.

Quan s'interrompin les operacions de muntatge, s'embussaran els extrems lliures de la canonada per a impedir l'entrada d'aigua o de cossos estranys en el seu interior. No obstant, aquesta precaució, al reprendre el treball, es procedirà a examinar amb tota cura l'interior de la canonada i netejar-lo si fos necessari.

Els junts o unions dels tubs s'executaran amb molta atenció seguint les instruccions del fabricant dels tubs i les especificacions d'aquest Plec. Per això, l'Adjudicatari haurà de disposar dels materials i útils de treball o eines adequades al tipus de junts o d'unió a realitzar. Així mateix haurà de disposar de l'espai lliure suficient per a poder executar correctament les unions o junts; si fos necessari, s'obriran nínxols o regates, en el sòl i parets del fons de rasa, encara que aquests no estiguessin previstos en els plànols, essent aquesta operació de compte de l'Adjudicatari.

En tot cas, per a estrènyer els cargols de les brides cargolades s'utilitzarà una clau dinamomètrica al valor del parell predeterminat.

En el muntatge dels junts amb anells de goma es vigilarà especialment que aquests no es moguin durant les operacions d'acoblament dels tubs, i dels maniguets, en el seu cas. S'emprarà un lubricant garantit, exempt de substàncies nocives per a l'anell de goma, al material del tub i del junt.

Un cop muntat un tram de canonada, abans de ser cobert amb el reblert, s'haurà de procedir a la comprovació de les alineacions, rectes i corbes, i al perfil longitudinal de la canonada. Es corregiran les desviacions en planta i en alçat si fossin més grans que les toleràncies establertes en el Plec o en els Plànols; per a la qual cosa, si fos necessari, l'Adjudicatari estarà obligat a aixecar la canonada

en tot el tram afectat, i tornar a iniciar els treballs des del punt que sigui necessari per a corregir els defectes de col·locació, sense perjudici de la part d'obra no remoguda.

Durant el temps que duri la fase d'instal·lació de la canonada, des de la preparació del fons de rasa fins al complet reblert de la mateixa, l'Adjudicatari estarà obligat a mantenir en sec la zona de treball,

de manera permanent. Així mateix, estarà obligat a realitzar les obres auxiliars necessàries per a impedir l'entrada de aigües superficials en la rasa.

Abans de procedir al reblert de la rasa s'efectuaran les proves dels trams de canonada instal·lada, d'acord amb l'establert en el Plec.

3.13.2. TRANSPORT, EMMAGATZEMATGE I MANIPULACIÓ

Transport

El pis i els laterals de la caixa dels camions han d'estar exempts de protuberàncies o cantells rígids i aguts que puguin danyar als tubs.

Quan es carreguin tubs dotats d'embocadura han de col·locar-se amb els extrems alternats i de tal manera que les embocadures no quedin en contacte amb els tubs inferiors.

Quan es carreguin tubs de diferents diàmetres, els de major diàmetre - generalment amb més gran gruix de paret i per tant més pesats - han de col·locar-se en el fons per a reduir el risc de deformació.

Els tubs no han de sobresortir de la caixa del camió per la part posterior, més d'un metre.

L'altura màxima de la càrrega dels tubs no ha d'excedir de dos metres (2 m) si estan solts, ni de tres metres (3 m) si estan lligats.

3.13.3. EMMAGATZEMATGE

Quan s'emmagatzemin tubs sobre el terreny s'ha de comprovar que aquest és consistent i suficientment llis per a que els tubs es recolzin en tota la seva longitud sense el risc de que pedres i altres sortints aguts puguin danyar-los.

L'altura màxima de les piles de tubs solts no ha d'excedir de dos metres (2 m) en locals tancats.

Quan els tubs s'apleguin a l'exterior amb temperatura ambient que pugui excedir de 23º C es recomana el següent:

a) L'altura de les piles no ha d'excedir d'un metre (1m).

b) Totes les files han d'estar protegides de l'exposició directa al sol i permetre el pas lliure de l'aire al voltant dels tubs.

c) Els accessoris s'han d'emmagatzemar en caixes o sacs preparats de forma que permetin el pas lliure de l'aire.

3.13.4. MANIPULACIÓ

En el maneig dels tubs s'ha de tenir en compte el risc de ruptura dels extrems aixamfranats i de les embocadures. Els tubs no han de ser arrossegats pel terreny, ni col·locats fent-los rodar per rampes.

Quan s'utilitzi maquinària per al seu maneig, tots els elements en contacte amb els tubs han de ser de material tou, per exemple, cordes de cànem i eslingues tèxtils amb ganxos de metall folrats.

Quan els tubs es descarreguen dels vehicles no han de ser llençats al sòl. Han de ser baixats curosament i col·locats en files quan tinguin que ser emmagatzemats.

Quan els tubs es transporten uns dintre d'altres, els situats en l'interior dels de major diàmetre han de descarregar-se els primers i si han d'emmagatzemar-se hauran de col·locar-se en files diferents.

3.13.5. INSTAL·LACIÓ DE CANONADA SOTERRADA.

En les canonades soterrades de material termoplàstic (PVC, PEAD, etc.) l'estabilitat mecànica front a les accions ovalitzants dels tubs depèn essencialment de la qualitat del reblert executat al seu voltant i gairebé no del major o menor gruix de paret, a partir d'un determinat gruix mínim. Per això s'haurà de tenir especial cura en la selecció del material granular del recolzament i embolcall dels tubs en el fons de la rasa i al grau de compactació del mateix. No són, en general, aconsellables els reblerts de formigó.

Es recomana que l'obertura de la rasa es faci amb l'amplada mínima però suficient i les parets el més verticals possibles, al menys fins al nivell de la generatriu superior dels tubs, per ser d'aquesta manera més eficaç la resistència passiva de les parets de la rasa a la deformació per aixafament del tub.

En les canonades de diàmetre superior a dos-cents mil·límetres (200 mm) l'amplada mínima del fons de la rasa no serà inferior a seixanta centímetres (60 cm) i s'ha de deixar un espai mínim de vint centímetres (20 cm) a cada costat del diàmetre horitzontal del tub, per al reblert i la compactació. Si per a la unió dels tubs cal un ample més gran, es pot eixamplar la rasa en tota la seva longitud, o només a les zones de connexió mitjançant nínxols d'uns vuitanta centímetres (80 cm) de longitud, amb sobreamples suficients en el fons i parets. Es recomana no excavar els nínxols fins al moment de muntar els tubs i a mesura que es verifiqui aquesta operació, per assegurar la seva posició coincident amb el junt i la seva conservació.

Una vegada col·locada la canonada en la rasa, correctament alineada i realitzades les unions, es procedirà a l'abocament del material de reblert corresponent a la zona que envolta al tub, sense que caigui directament sobre ell.

En cas de canonada discorrent fora vial (RT 1 i 2), el reblert de la rasa consisteix en un llit de sorra sobre el que recolza la superfície de la canonada i que embolca el tub fins assolir uns 15 cm per sobre de la clau de la canonada. Tot seguit, es dur a terme un reblert amb material seleccionat de la pròpia obra. Finalment, es preveu l'estesa de terra vegetal, prèviament extreta i aplegada, en els últims 30 cm de la rasa.

El reblert de la rasa quan les canonades discorren sota un vial (RT 3), esta constituït per un llit de sorra sobre el que recolza la superfície de la canonada i que embolca el tub fins assolir uns 15 cm per sobre de la clau de la canonada. Tot seguit, es realitza el reblert de la resta de la rasa mitjançant grava (15-25 mm). En els últims 25 cm de la rasa es preveu la reposició del ferm.

3.14. PROVA DE PRESSIÓ DE LA CANONADA

Es farà bàsicament d'acord amb la norma EN 805:2000.

Pressió de prova

Essent STP = Pressió de prova (Kpa)

MDPc = Pressió màxima de disseny (Kpa) amb cop d'ariet calculat

STP = MDPc + 100 Kpa

Prova principal de pressió

Després de la etapa preliminar que més endavant es descriurà es procedeix a augmentar la pressió d'una manera constant i gradual amb increments de pressió que no superin els 0,1 N/mm2 per minut.

Una vegada aconseguida la pressió de prova (STP), es desconnecta el sistema de bombament no admetent-se l'entrada d'aigua durant 1 hora. En finalitzar aquest període es mesura el descens de pressió.

S'ha de complir que

$\Delta P < 0,02$ N/mm2

Complert aquest requisit, a continuació s'injecta aigua fins a aconseguir la pressió de prova (STP), mesurant el volum injectat. S'ha de verificar

$\Delta V \leq 1,2\ V\Delta p\ (1/Ew + D/eEr)$

Essent:

ΔV = pèrdua d'aigua admissible en litres

V = volum del tram que es prova en litres

$\Delta P = 0,02$ N/mm2

Ew = mòdul de compressibilitat de l'aigua 2,1 x 103 N/mm2

Er = mòdul d'elasticitat del material de la canonada

Fosa 1,70 x 105 N/mm2

Acer 2,1 x 105 N/mm2

Formigó 2 a 4 x 104 N/mm2

PE 1000 N/mm2 (curt termini)

D= diàmetre del tub en mm

e = espessor del tub en mm

Si no es compleix qualsevol dels dos requisits, es tornaran a repassar tots els elements de la canonada, en els quals pugui haver-hi acumulació d'aire o pèrdua d'aigua. Segons el tipus de material de que es tracti (revestiment de formigó o morter) s'incrementarà el temps de la prova preliminar per si no s'hagués saturat suficientment el revestiment. Una vegada preses aquestes mesures es torna a procedir a l'assaig. Cas que no sigui satisfactori, el director de l'obra indicarà les mesures a adoptar.

Aquestes poden ser:

a) Optar en el cas de la canonada de PE pel mètode alternatiu segons A.27 de la norma EN 805.

b) Per a qualsevol tipus de canonada disminuir la longitud dels trams de prova, tractant de fitar el problema, estudiant a consciència el perfil per a veure els punts més probables en què s'hagin format punts alts relatius.

Ha d'advertir-se que el procediment de prova es basa en que no es permet cap fuita en la canonada. El factor 1,2 de la fórmula contempla precisament la possibilitat de borses d'aire.

Prova preliminar

Té per objecte

- Estabilitzar la part de la conducció a assajar permetent la major part dels moviments dependents del temps
- Expulsar l'aire
- Aconseguir la saturació apropiada en els materials absorbents (formigó, morter)
- Permetre l'increment de volum en canonades flexibles.

En aquesta etapa la pressió ha d'elevar-se fins a la pressió normal de funcionament sense sobrepassar la STP.

La durada de la prova depèn de la longitud del tram, del diàmetre de la canonada i del material. Serà el director d'obra qui l'estimi, però com ja s'ha indicat en l'apartat de la prova principal aquesta estimació ha pogut resultar insuficient, per la qual cosa en el cas de que els resultats de la prova principal no siguin satisfactoris és prudent perllongar-la abans d'efectuar una segona prova. La conducció ha de revisar-se perfectament abans el començament de la prova preliminar (ventoses, desguassos, juntes, ancoratges, etc.).

L'ompliment es farà lentament i si és possible a partir del punt més baix del tram de prova. Una vegada plena d'aigua la canonada els increments de pressió no superaran els 0,1 N/mm2 per minut.

Durant la prova es recorrerà constantment la traça del tram per si s'observa fuita d'aigua. També es controlaran constantment les ventoses, desguassos i juntes.

Els trams de prova els decidirà el director del projecte atenent als múltiples factors que condicionen la seva elecció, per la qual cosa és impossible especificar la seva longitud en aquest plec, però el factor més condicionant és la facilitat de subministrar aigua a la canonada de manera la més senzilla possible.

3.15. POSADA EN SERVEI DE LA CANONADA

Abans de la posada en funcionament de la conducció es realitzarà un rentat de la conducció per eliminar pels punts baixos, restes de terra que hagin pogut quedar en la canonada. Aquest rentat s'efectuarà amb aigua neta.

3.16. PROVA D'ESTANQUEÏTAT DE LA COBERTA

Desenvolupament de la prova.

Les cobertes planes seran estanques i per poder verificar-ho seran sotmeses al corresponent assaig. Aquest consisteix a inundar la coberta una vegada que aquesta disposi de la làmina d'impermeabilització totalment col·locada i rematada a tots els seus costats i abans de posar la capa de grava de la protecció pesada.

Sempre que sigui possible la coberta s'inundarà amb una làmina d'aigua que tingui una profunditat mínima de 25 mm durant un període de 24 hores. Si això no és possible a causa de la pendent i a les dimensions de la coberta, aquesta es regarà de manera contínua amb una manega distribuïdora o amb un sistema d'aspersors que garanteixin el poder disposar d'una làmina contínua d'aigua en tota la superfície de la coberta provada durant un període mínim de 6 hores. Al final de la prova, tant si aquesta s'ha dut a terme mitjançant inundació com si s'ha dut a terme amb reg continu, si no es produeixen escapaments o taques d'humitat a la cara inferior de la coberta, podrà fer-se la recepció. En cas de no ser així el Contractista haurà de realitzar al seu càrrec tots els treballs d'arranjament necessaris per garantir l'estanquitat desitjada. La metodologia per a la realització de la prova i el criteri d'acceptació descrits es basen en la normativa anglesa BS 8007:1987.

De la prova d'estanquitat de cada coberta s'aixecarà la corresponent acta que s'adjuntarà a l'Acta de Recepció global de l'obra. El fet que una coberta hagi estat assajada satisfactòriament en estanquitat no eximirà al Contractista del seu arranjament si amb motiu de pluges produïdes posteriorment durant el període legalment establert per als vicis ocults apareixen entrades d'aigua o taques d'humitat a la cara inferior de la coberta.

3.17. EQUIPS I INSTAL·LACIONS

3.17.1. GENERALITATS

L'objecte del present Capítol és la determinació de les prescripcions generals que regiran per al subministrament, muntatge i proves de les instal·lacions i equips (elèctrics, mecànics, hidromecànics i altres), que formen part de l'obra definitiva.

Les prescripcions tècniques particulars dels principals equips elèctrics, mecànics i hidromecànics es defineixen al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del present Projecte.

Queden excloses les instal·lacions auxiliars d'obra i equips destinats a l'execució de les obres, els quals són de l'exclusiva competència i responsabilitat del Contractista, i no formen part de l'obra definitiva.

Les prescripcions i recomanacions contingudes en els articles del present Capítol podran ser modificades pel Director de l'obra quan el cas particular el requereixi.

En els casos instal·lacions en que, segons la normativa legal vigent, es requereixi la presentació d'un projecte per a la seva aprovació i acta de posada en marxa per part d'una determinada Autoritat competent, el Contractista estarà obligat a lliurar al Director cinc exemplars del corresponent projecte que, complint tots els requisits reglamentaris, serveixi per a obtenir l'aprovació de dita Autoritat.

En tot cas, els equips i les instal·lacions compliran els requisits de la normativa vigent, i a més l'establert en aquest Plec.

Els aparells, màquines, dispositius de mesura i protecció i quants elements constitutius de la instal·lació o equip, que siguin fabricats a partir d'un prototipus adequadament projectat, construït, provat i homologat, no precisaran de més descripció i informació que la facilitada i garantida pel fabricant, sempre que aquest sigui de reconeguda solvència tècnica. No obstant, el Contractista serà l'únic responsable davant el Promotor de la idoneïtat i qualitat d'aquests elements.

Tota la informació tècnica, plànols, prescripcions, instruccions i demés documents que el Contractista hagi de facilitar, serà lliurada al Director en les dates assenyalades en el Programa de Treballs. El número d'exemplars o còpies serà el que determini el Director d'Obra.

El Contractista estarà obligat a lliurar al Director, per a la seva aprovació, els plànols que siguin necessaris per a complementar la informació continguda en els Plànols del Projecte, tant per a la fabricació en taller com per al muntatge i proves, així com els plànols de detall necessaris per a definir el recolzament, encastament o subjecció dels equips i instal·lacions a l'obra de fàbrica o al terreny, amb indicació dels esforços transmesos.

Els plànols seran dels següents tipus:

- Plànols de taller, si fossin exigits pel Director.
- Plànols de les cimentacions, recolzament o subjecció a l'obra de fàbrica o al terreny, amb indicació de les accions estàtiques i dinàmiques màximes que la màquina o equip pot transmetre, i de la resistència característica exigida als formigons de la cimentació o recolzament.
- Plànols de muntatge. Amb indicació de les fases i maniobres principals de muntatge, els mitjans auxiliars previstos i les accions d'aquests sobre les estructures ja construïdes a l'obra.
- Plànols de les proves. Amb indicació dels elements o construccions auxiliars, balasts, taponaments i altres dispositius provisionals que siguin necessaris per a efectuar les proves en obra.

Els plànols que afecten a l'execució de l'obra civil i els de detall de les peces fixes i ancoratge de màquines hauran de ser sotmesos a l'aprovació del Director. Aquest comprovarà que no existeix contraindicació respecte de les hipòtesis del Projecte, especialment en quant a limitacions de càrrega i característiques geomètriques, mecàniques i funcionals dels elements estructurals on es fonamenten, recolzen o allotgen els equips o instal·lacions.

Qualsevol modificació, durant la confecció del projecte, la fabricació i muntatge dels equips i/o l'execució de les instal·lacions, que sigui necessària o que el Contractista o el fabricant consideri convenient introduir, haurà de ser proposta al Director amb l'antelació suficient perquè no es produeixin retards en l'execució de les obres. El Director podrà admetre la modificació, sempre que sigui necessària, no origini menyscabament de la resta de l'obra o suposi una millora que no impliqui augment dels preus del Contracte.

Com a part de la informació que el Contractista estarà obligat a lliurar al Director, a més dels plànols, estarà la següent:

a) Prescripcions tècniques complementàries a les establertes en els Plecs del Concurs.

b) Prescripcions pel muntatge.

c) Instruccions per a les proves en obra.

d) Instruccions d'operació dels equips.

e) Instruccions i manuals de funcionament, manteniment i conservació dels equips i instal·lacions.

f) Prescripcions tècniques i condicions de lliurament al Contractista de tots els equips i demés unitats que aquest hagi encarregat a tercers o es proposi adquirir en el mercat.

3.17.2. ESTUDI D'EXECUCIÓ I PROGRAMA DE TREBALLS

L'estudi de l'Execució que el Contractista estarà obligat a redactar i sotmetre a l'aprovació del Director inclourà, almenys, el següent:

a) Projecte.

- Dades de projecte facilitats pel Promotor en el Concurs i els lliurats pel Director.
- Descripció de la instal·lació o de les característiques de l'equip.
- Mitjans de que es disposa per a la confecció del projecte.
- Relació de plànols.
- Relació de documents tècnics, prescripcions, instruccions i manuals

b) Fabricació.

- Procedència i classe, referida a norma, dels materials a emprar.
- Procedència dels equips, aparells, màquines i demés elements d'adquisició en el mercat, indicant nom del fabricant, marca, model o tipus, característiques principals i condicions de lliurament.
- Mètodes no convencionals de fabricació en taller que es preveu aplicar.
- Programa de punts d'inspecció (PPI) dels materials i equips adquirits en el mercat i/o subministrats per tercers i els de fabricació pròpia.
- Prescripcions per a les proves en taller.

c) Transport i emmagatzematge.

- Itineraris o rutes, i mitjans de transport fins a l'obra.
- Mitjans auxiliars de càrrega i descàrrega.
- Magatzems i llocs d'aplec a construir pel Contractista en l'obra. Plànols i sistemes de condicionament ambiental dels magatzems.

d) Muntatge.

- Descripció de les diferents fases i procediments de muntatge de l'equip o d'execució de la instal·lació. Maquinària i mitjans auxiliars per al muntatge.

  Treballs i subministres de tercers per al muntatge.

  Programa de punts d'inspecció (PPI)

e) Pla de proves d'obra.

- Descripció de les proves a realitzar en obra.
- PPI i criteris d'acceptació o rebuig.
- Provisions per a efectuar eventuals correccions o substitucions de l'obra defectuosa.

A partir de les dades de l'Estudi d'Execució, el Contractista confeccionarà un Programa de Treballs en el que inclourà un Cronograma amb les activitats de: projecte, lliurament de plànols al Director, terminis de subministrament de materials i de lliurament dels equips fabricats per tercers o adquirits en el mercat, temps de la fabricació pròpia del Contractista, els de muntatge en les seves diverses fases, temps de l'obra civil intercalada, així com els temps de realització de les proves en obra.

El Programa de Treballs haurà d'estar en concordança amb el Programa de Treballs General de l'Obra

3.17.3. FABRICACIÓ

La fabricació en taller dels elements de la instal·lació o del equip es realitzarà d'acord amb l'establert a l'Estudi d'Execució i en els Plànols aprovats.

Els aparells, dispositius i accessoris subministrats per tercers seran els adequats a la funció que hagin de realitzar; seran acoblats als elements construïts en taller seguint les instruccions dels seus respectius fabricants.

Els mètodes d'execució en taller podran ser els que el Contractista o fabricant determini, sempre i quan compleixin l'establert en el Plec.

El Contractista o fabricant estarà obligat a exercir el seu propi control de qualitat o control de producció, dels materials i de la fabricació, segons les pautes indicades a l'Estudi d'Execució aprovat, les quals compliran l'establert en els articles corresponents d'aquest Plec.

3.17.4. TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE

El transport i l'emmagatzematge o aplec de tots els materials que constitueixen el subministrament serà de compte i risc del Contractista, havent aquest de comunicar al Director els itineraris i mitjans de transport que prevegi utilitzar. També notificarà les dates d'enviament de les diferents partides, seguint un pla d'enviaments a obra que haurà d'estar en consonància amb el Programa de Treballs aprovats pel Director.

El Contractista haurà de preparar adequadament i, si fos necessari, embalar els equips per al seu transport i manipulació. Serà responsable de qualsevol dany, deteriorament o pèrdua que pogués succeir degut a una inadequada o defectuosa preparació o maniobra de càrrega o descàrrega, havent d'efectuar, en aquests casos i pel seu compte, les reparacions o reposicions que foren necessàries.

S'hauran de prestar especial atenció a l'embalatge d'aquells elements que per les seves característiques poguessin ser afectats per vibracions, cops, temperatura ambient, insolació, humitat o qualsevol altre agent extern. Aquest elements hauran de ser eficaçment protegits a

l'embalatge mitjançant la inclusió de material amortidor i substàncies hidroscòpies en quantitat suficient.

Les peces de reposició i qualsevol altre material que hagi de ser emmagatzemat durant temps prolongat, haurà de ser protegit i embalat, en el seu cas, de manera que pugui suportar sense deteriorament les condicions d'aquest emmagatzemant a llarg termini. Tots els embalums seran marcats amb la seva clau d'identificació i el pes total del seu contingut.

Es marcarà un símbol que indiqui visiblement la posició correcta de recolzament i la naturalesa fràgil del contingut, en el seu cas, adoptant per això el codi internacional.

El Contractista haurà de construir en obra i mantenir els magatzems tancats, coberts, molls i explanades d'aplec, així com disposar dels mitjans auxiliars i maquinària per a efectuar correctament la descàrrega, manipulació i emmagatzemant de tots els elements que constitueixin el subministrament.

Els locals emmagatzemant d'equips o elements delicats i de les peces de reposició hauran de ser previstos instal·lacions de ventilació, calefacció i humectació adequades per a mantenir les condicions ambientals dintre dels límits exigits, segons les característiques del material emmagatzemat.

El Contractista realitzarà a la seva arribada a l'obra, una inspecció detallada dels equips i peces, per a comprovar que no han estat danyats durant el transport, descàrrega i emmagatzemant.

3.17.5. MUNTATGE

3.17.5.1. Generalitats

Sota la denominació general de muntatge s'inclouen tots els treballs a realitzar des del moment en que els equips i elements constitutius de les instal·lacions objecte de Contracte arriben a l'obra fins a que, una vegada col·locats en la seva situació definitiva, hagin estat provats i acceptats pel Director.

El muntatge serà realitzat, generalment, pel Contractista responsable del subministrament dels equips o de l'execució de les instal·lacions. En el cas de ser encarregat el muntatge a cases especialistes, aquestes actuaran com a subcontractistes, pel que l'únic responsable del muntatge davant el Promotor serà el Contractista.

3.17.5.2. Programa de muntatge

El Contractista redactarà, i sotmetrà a l'aprovació del Director, un Programa de muntatge, amb l'antelació que el Director indiqui, respecte de la iniciació dels treballs de muntatge. El Programa de muntatge estarà confeccionat amb el suficient detall per al seu fàcil seguiment; descriurà les diferents etapes del muntatge i els mitjans que el Contractista prevegi emprar.

El programa de muntatge estarà adequadament coordinat amb els programes d'execució de l'obra civil i definirà perfectament les condicions de lliurament dels talls entre l'obra civil i el muntatge i viceversa.

3.17.5.3. Ranures, caixetins, regates i forats

Les ranures, caixetins, ancoratges i demés dispositius que fora precís modelar o col·locar en el formigó de primera fase, seran realitzats pel Contractista de l'obra civil segons els plànols aprovats pel Director. Tanmateix serà executada per aquest Contractista la preparació de les superfícies de ranures, caixetins i demés buits segons l'indicat en els plànols, generalment mitjançant picat fi i posterior neteja o simplement neteja.

Quan, per necessitats del muntatge, sigui precís efectuar regates, forats, tall d'armadures o qualsevol altra operació que impliqui demolicions o perforacions en elements estructurals de formigó en massa, armat o pretesat, o la realització de talls, entalladures o forats en una construcció metàl·lica o la soldadura a aquesta d'elements provisionals, serà obligatòria una autorització escrita del Director, donada puntualment o en forma d'instrucció de caràcter genèric.

3.17.5.4. Peces fixes

Totes les peces fixes a encastar en el formigó seran dissenyades i subministrades pel Contractista.

Quan el muntatge hagi de ser realitzat per un Contractista diferent del de l'obra civil i sigui precís, durant l'execució de la mateixa, deixar col·locats en la seva posició definitiva ancoratges, plaques i demés peces fixes de qualsevol tipus que siguin, encastades o subjectes a l'obra de fàbrica. Aquestes peces seran lliures pel Contractista al contractista de l'obra civil, el qual haurà de col·locar-les en la seva posició definitiva d'acord amb els Plànols de muntatge, dintre de les toleràncies que en aquest o en el Plec figuren. Les operacions de col·locació seran executades sota la direcció, i comprovació posterior, d'un tècnic del Contractista dels equips o instal·lacions; el qual serà responsable directe de la correcta col·locació de les peces fixes.

3.17.5.5. Formigonat de segona fase

Llevat d'indicació diferent del Director de l'obra, el contractista de l'obra civil realitzarà el formigó de segona fase i de les fases següents si les haguera, així com el reblert amb morter de ciment per a rebre els ancoratges de subjecció de peces fixes i fonaments de màquines i equips en general. Quan aquest reblert hagi de realitzar-se amb morters de polímers, amb resines o altres materials diferents del morter de cement, el subministrament dels materials i l'execució del treball seran efectuats pel Contractista.

En tot cas, mentre s'executa l'obra civil i es realitzen les operacions de col·locació de les peces fixes o ancoratges dels equips, així com durant el formigonat i el reblert de caixetins i forats d'ancoratge, el Contractista supervisarà aquestes operacions i comprovarà, una vegada finalitzades, que la situació i dimensions de regates i caixetins són correctes i que els ancoratges i peces fixes han quedat col·locats en la forma i posició correctes.

3.17.5.6. Operacions de muntatge

El Contractista realitzarà el muntatge d'acord amb el Programa aprovat. Per això haurà de disposar de la maquinària, eines i demés mitjans auxiliars que siguin necessaris per al transport, manipulació, col·locació en la posició final i ancoratge o subjecció de tots els elements que constitueixen el subministrament.

El Contractista realitzarà els replanteigs i verificarà la posició i anivellament de tot els elements muntats o instal·lats i corregirà els errors de col·locació que superin les toleràncies admeses en els plànols, Plecs d e Prescripcions Tècniques i instruccions de muntatge aprovades. Per aquest fi el Contractista disposarà de l'equip tècnic i dels aparells topogràfics de sensibilitat adequada que siguin necessaris.

El Contractista haurà d'assegurar-se de que els elements del subministrament restin en la seva posició correcta durant les operacions de formigonat de segona fase i successives, si les hagués.

En el cas en que el contractista de l'obra civil sigui independent del Contractista dels equips o instal·lacions, aquest Contractista lliurarà a aquell les instruccions que hagin d'aplicar-se. Ambdós contractistes acordaran els mètodes de posada en obra, compactació i curat del formigó o morter de segona fase, i de fases successives.

Les operacions de formigonat i desencofrat, i de descintrat, en el seu cas, seran inspeccionades pel Contractista. Aquest haurà de posar en coneixement del Director qualsevol anomalia que eventualment succeeixi així com tot conflicte o defecte de coordinació entre obra civil i muntatge que pogués causar menyscabament de la qualitat del muntatge; i el Director ordenarà el que consideri oportú per a resoldre l'incident.

3.17.5.7. Auxilis al muntatge

En el cas d'existir contractes independents per a l'obra civil i per al subministrament i muntatge instal·lacions o equips, en els documents contractuals d'ambdós contractes s'especificaran els auxilis al muntatge que el Contractista de l'obra civil haurà de prestar, en el seu cas.

Aquests auxilis podran ser els serveis de determinades instal·lacions auxiliars o de maquinària fixa del contractista de l'obra civil tals com, boldines, grues fixes, plans inclinats, enllumenat general i certs subministraments com energia elèctrica, aigua i altres.

El Plec del Contracte de l'obra civil definirà, en el seu cas, els auxilis al muntatge que estarà obligat a proporcionar l'Adjudicatari de l'obra civil, així com la seva manera d'amidament i abonament.

La prestació d'auxilis al muntatge per part del Contractista de l'obra civil no rellevarà al Contractista dels equips o instal·lacions de cap de les seves obligacions concernents a la qualitat del muntatge.

3.18. PROVES EN OBRA

El Contractista, en presència del Director o persona en qui delegui, portarà a terme les proves en obra de la instal·lació o equip objecte del Contracte, en la forma que indiqui el Plec i es reculli, ampliï o detalli en el Pla de proves inclòs a l'Estudi d'Execució aprovat.

Tot element de l'equip o de la instal·lació que resultés defectuós, segons el resultat de les proves, o no complís alguna de les prescripcions establertes, serà reparat, modificat o substituït pel Contractista, al seu càrrec.

Per a la realització de les proves, el Contractista proveirà els mitjans que siguin necessaris, així com els aparells i sensors per a l'amidament d'aquelles magnituds que hagin de determinar-se segons el Pla de proves. També executarà les obres auxiliars i disposarà dels equips i mitjans auxiliars que siguin necessaris per a realitzar les proves.

Una vegada finalitzades les proves, es redactarà un Acta a la que s'unirà l'expedient complet del desenvolupament i resultats de les mateixes.

3.19. AMIDAMENT I ABONAMENT

3.19.1. Abast Del Subministrament

L' Industrial, en la seva oferta, descriurà detalladament cadascuna de les unitats que constitueixen el conjunt del subministrament.

Qualsevol omissió, en la descripció del subministrament d'elements complementaris o accessoris que siguin necessaris per al correcte funcionament i conservació de l'equip o instal·lació objecte del contracte hauran de ser esmenada pel Contractista, al seu càrrec.

L' Industrial oferirà per separat les peces i elements de reposició que consideri convenient tenir emmagatzemades per a fer front a les substitucions previsibles durant el període d'explotació que, aquest efecte, assenyali el Plec. En conseqüència, l'Industrial inclourà, en la seva oferta, una relació de peces i accessoris de reposició, amb indicació dels seus preus unitaris.

El Promotor en la formalització del Contracte, o el Director, en el seu cas, determinarà la llista definitiva d'unitats de reposició que hauran de ser subministrades pel Contractista.

El subministrament inclourà totes les peces fixes, plaques de recolzament, ancoratges i demés peces que hagin d'encastar-se o subjectar-se a l'obra de fàbrica, així com tots els dispositius i peces per a la fonamentació o recolzament dels equips inclosos els dispositius amortidors de vibracions, en el seu cas

3.19.2. Preus

Els treballs d'obra civil que hagin de ser executats pel Contractista de les instal·lacions o equips, s'amidaran i abonaran segons els criteris que s'indiquen en els corresponents articles d'aquest Plec.

Els preus del contracte podran ser preus unitaris i partides alçades. En el seu conjunt determinaran el preus global del contracte de subministrament, muntatge i proves.

El preu de cada unitat o subconjunt es refereix a l'equip instal·lat, provat i lliurat en perfectes condicions de funcionament.

Els preus unitaris o partides alçades inclouran, llevat especificació diferent en el Plec, les despeses corresponents els següents conceptes:

A. Subministrament en fàbrica.

- Materials.
- Fabricació.
- Protecció anticorrosiva i, en el seu cas, pintura d'acabat en fàbrica.

B. Transport i emmagatzemant en obra.

C. Muntatge.

D. Protecció anticorrosiva i pintura d'acabat en obra.

E. Proves.

F. Documentació tècnica:

- Projectes
- Instruccions de funcionament, manteniment i conservació

En el concepte A estarà inclòs el cost del control de qualitat en el seu aspecte de control de producció, tant dels materials com del procés constructiu, inclús l'examen radiogràfic i ultrasònic de les soldadures. També estaran inclosos els muntatges en blanc o premuntatge en taller i les proves i assaigs en taller. En el concepte B, a més de les despeses directes del transport, estaran incloses les de ports, duanes, assegurances, permisos, obres, senyalitzacions i reparacions que es derivin del transport i condicionament de les vies de comunicació, en el seu cas, així com totes les despeses fiscals i operatius que es produeixin amb motiu del transport dels elements del subministrament, fins al seu muntatge o instal·lació en obra.

En el concepte C, a més de les despeses directes del muntatge i de les proves en obra, s'inclouran les d'obres i instal·lacions auxiliars, equips de maquinària i mitjans auxiliars que siguin necessaris per al muntatge. Tanmateix, estaran incloses les despeses dels auxilis al muntatge indicats en aquest article.

En el concepte D s'inclouran totes les despeses de protecció anticorrosiva i pintures d'acabat, a realitzar una vegada muntat l'equip o executada la instal·lació. Quan es tracti de protecció catòdica el Plec podrà establir-la com a unitat d'obra separada de la resta de les proteccions anticorrosives, amb preus unitaris d'abonament directe.

En el concepte E es fixaran les despeses de preparació i execució de les proves en taller i de les proves en obra, per separat.

Concepte F: el cost dels projectes i de tota la informació tècnica que el Contractista ha de lliurar al Director, estarà inclòs en els preus unitaris o partides alçades, dels Quadres de Preus.

Segons criteri del Director d'Obra, s'estableixen els següents percentatges dels preus unitaris per al seu abonament parcial a compta, en funció de l'estat de fabricació i muntatge per a les següents situacions:

- El 30% del total de la unitat quan s'hagi fet la comanda de l'equip en ferm.
- El 35% del total de la unitat, la fabricació de la qual es fa en tallers, quan s'hagi estat rebudes per la Direcció de les Obres els certificats de materials i proves corresponents als casos establerts i s'hagi rebut la unitat de que es tracti als magatzems de l'obra.
- El 10% de la unitat un cop instal·lada a l'obra.
- El 15% del total de la unitat quan hagi estat provada a l'obra.
- El 10% restant quan es realitzi la recepció provisional.

3.19.3. Despeses d'auxilis al muntatge i proves

Els auxilis al muntatge i les proves en obra, treballs i/o serveis referits en aquest article, que havent estat sol·licitat pel Contractista de la instal·lació o equip al contractista de l'obra civil, i que realment hagin estat prestats per aquest, seran abonats directament pel primer contractista al segon als preus i condicions establerts en el Contracte de l'obra civil, a aquests efectes.

El Contractista de les instal·lacions o equips podrà o no fer ús de dits auxilis, a la seva conveniència; en el cas d'haver-los sol·licitat i rebut estarà obligat al pagament del seu cost, d'acord amb les condicions i preus fixats en el Contracte de l'obra civil.

En qualsevol cas, totes les despeses d'auxilis al muntatge i proves en obra estaran inclosos en els preus del Contracte de les instal·lacions o equip

3.20. EQUIPS ELECTROMECÀNICS

3.20.1. Equips de bombament

Donada l'especificitat dels equips de bombament dins de l'obra a executar, el contractista està obligat a informar a la Direcció de les Obres de tots els passos que realitzi de cara a la contractació d'aquests equips. Així la Direcció de les Obres pot estar present en totes les converses entre el contractista i el fabricant dels equips que defineixin totes les característiques (dimensions, materials, detalls, etc.) d'aquest equips., així mateix la comanda definitiva dels equips ha de contenir totes les característiques exigides per aquest plec i per la DO i ha de ser aprovada per la Direcció de les Obres.

3.20.1.1. Definicions

L'objecte d'aquest article és el determinar les condicions generals de fabricació i proves en fàbrica, transport, muntatge i proves en obra aplicables a les bombes hidràuliques com a elements electromecànics essencials en una estació d'impulsió d'aigua.

Serà d'aplicació, almenys, la normativa següent:

- Norma ANSI B16.5. "Street Pipe Flandges, Glanged Valves, and Fittings".
- ISO 2548/1974 "Pompes centrifugues, hélico-centrifuges el héliocoides. Code d'essais de reception. Classe C".
- ISO 3555/1977 "Pompes Centrifuges, hélico-centrifuges el helicoides. Code d'essais de reception. Classe B".
- ISO 1940 "Qulité d'équilibrage de corps rigides en rotation".
- IEC 34-1, CSA.
- DIN 1944

Per altra banda, els equips de bombament hauran d'acomplir el següent:

- EPS-07 Especificacions de qualitat dels materials en contacte amb aigua exigibles als proveïdors d'AGBAR, per a la pintura interior de les bombes.

Per a les parts externes seques s'utilitzarà pintura epòxid de color blau RAL 5007.

El punt de disseny de la bomba complirà amb HI nivell A.

Els motors han de portar resistències de caldeig i sondes PT100 en rodaments i debanats.

Els motors compliran amb l'eficiència IE3.

La vida nominal dels rodaments no serà inferior a les 50.000 hores.

3.20.2. Característiques

3.20.2.1. Materials, equips i serveis que haurà de subministrar el Contractista

Per a la selecció dels equips de bombament, el Licitador, en la seva oferta, haurà d'assenyalar com a mínim, les següents característiques funcionals:

- Tipus de bomba.
- Fabricant.
- Tipus de rodet.
- Valors garantits, admissibles o requerits de:
- Cabal nominal.
- Altura total d'impulsió.
- Altura d'impulsió a cabal nul.
- Cabal màxim continu admissible.
- Rendiment en condicions nominals.
- Potència màxima absorbida.
- Velocitat de rotació nominal.
- Velocitat inversa màxima.
- (NPSH) requerit per al cabal màxim admissible.
- Duració màxima admissible de funcionament amb cabal nul.
- Potència absorbida en el punt nominal.
- Potència del motor.

- Característiques constructives:

- Dimensions detallades.
- Pes total.
- Pes de la peça individual més pesada a efectes de muntatge.
- Dimensions de la peça més voluminosa a efectes de muntatge i desmuntatge.
- Número d'etapes.
- Diàmetre màxim i mínim del rodet.
- Cota de la planta de recolzament de la bomba.
- Cota del plànol de referència (eix de la bomba o del rodet).
- Altura mínima de submersió respecte al plànol de comparació.
- Sentit de gir.
- Moment d'inèrcia.
- Empenta axial.

Característiques de les brides d'aspiració i impulsió:

- Diàmetres.
- Pressió nominal i normalització

Característiques dels suports de la bomba:

- Tipus de suport.
- Lubricació.
- Temperatura màxima en funcionament normal.
- Sistema de refrigeració (cabal, pressió, pèrdua de càrrega, etc...).

Característiques del tancament d'estanquitat:

- Tipus.
- Fabricant.
- Cabal de fuites durant funcionament normal.
- Cabal de fuites amb la bomba parada.
- Protecció per al gir invers.

Materials constitutius de:

- Cos de la bomba.
- Rodet.
- Eix.
- Camisa de l'eix.
- Anells de desgast.
- Suport i coixinets.
- Caixa i tancament d'estanquitat.
- Refrigerant.
- Plaça de base.
- Cargolaria i brides.
- Junts.

Característiques del motor:

- Fabricant.
- Tipus.
- Velocitat de rotació.
- Naturalesa del rotor.
- Pes del rotor.
- Moment d'inèrcia del rotor.
- Tipus de gàbia.
- Tipus de protecció.
- Pes total.
- Pes de la peça més pesada a efectes de muntatge i desmuntatge.
- Peça de més grans dimensions a efectes de muntatge i desmuntatge.
- Sentit de gir.
- Materials constitutius de la carcassa.
- Número d'arrencades admissibles en 24 hores.
- Interval mínim entre arrencades consecutives:
- En fred.
- En calent.
- Vida mitja probable dels suports del motor.
- Potència garantida en servei continu.
- Número total arrencades garantit.
- Tensió nominal.
- Tensió mínima admissible en borns a l'arrencament.
- Tensió de desconnexió.
- Freqüència.
- Intensitat absorbida.
- Cosinus phi.
- Rendiment.
- Parell motor màxim.

Corbes característiques:

- Altura-cabal.
- Rendiment-cabal.
- (NPSH)-cabal.
- Potència-cabal.
- Parell-velocitat.
- Descripció detallada del sistema de seqüència d'arrencada per al correcte funcionament.
- Detectors per a la protecció del motor.

- Nivell de soroll.

Els equips i recanvis que hauran de ser subministrats seran:

- Bomba.
- Motor.
- Elements de fixació i, en el seu cas, placa de base de recolzament de grup motobomba.
- Acoblament.
- La totalitat de canonades, vàlvules, connexions, filtres i components que formen part integral de sistemes d'estanquitat, refrigeració, recirculació, drenatge i lubrificació de la bomba.
- Placa de característiques.
- Tots els elements requerits per al funcionament i manteniment segur i eficients de les bombes, especialment les connexions necessàries per a la realització d'assaigs i proves.
- Tots els elements de protecció i amidament de pressions i temperatures que hagin de ser controlats.

A més dels elements indicats en el paràgraf precedent, el Contractista haurà de subministrar les dades i serveis següents:

- Joc d'eines especials per al muntatge, desmuntatge, substitució i revisió de qualsevol part de la bomba i dels accessoris especificats.
- Llista de recanvis recomanats.
- Manuals i llibres d'instruccions per al manteniment i operació, incloent referències per al muntatge i desmuntatge, les revisions preventives, les normes d'operació i les precaucions especials en la manipulació dels equips.
- Instruccions d'obra, que hauran d'incloure recomanacions detallades complementades per esquemes i plànols, si fos necessari, per a la instal·lació en obra dels equips.
- Certificats de tots els materials i equips subministrats d'acord amb la normativa vigent.
- Detalls estructurals dels elements que suporten els equips i actuacions que exerciran sobre les estructures que els rebin.
- Acta de recepció dels equips en origen.

El número de còpies de documents, plànols i dades en general que hauran de ser subministrats pel Contractista, seran fixades pel Director de l'obra o el Plec de Prescripcions Tècniques del contracte.

3.20.2.2. Placa de característiques

Les bombes es subministraran previstes d'una placa de característiques de material resistent a la corrosió, fixa en un punt que pugui ser clarament visible.

Aquesta placa inclourà, com a mínim, la següent informació:

- Identificació del fabricant.
- Altura d'impulsió nominal.
- Cabal màxim.
- Cabal nominal.
- Velocitat angular.
- Potència nominal.
- Número de sèrie del fabricant.
- Any de fabricació.

Tanmateix, les bombes hauran de portar en lloc visible una fletxa fixa que indiqui el sentit de gir correcte.

Els motors elèctrics portaran, adossada en un punt fàcilment visible, una placa de material resistent a la corrosió que tindrà com a mínim la informació següent:

- Fabricant.
- Designació del tipus de motor.
- Designació del tipus de bastidor.
- Potència nominal.
- Parell d'arrencada.
- Velocitat màxima síncrona.
- Increment de temperatura a plena càrrega.
- Voltatge nominal.
- Intensitat d'arrencada, en tant per cent (%) de la nominal.
- Factor de servei o d'utilització.
- Freqüència.

3.20.2.3. Transport i emmagatzemant

Abans de la càrrega en fàbrica per al transport a obra es verificarà tot el material que es lliura amb la finalitat de detectar danys, avaries o defectes d'origen.

La recepció en obra de les bombes inclourà l'inventari del material amb l'ajut dels albarans de lliurament i els plànols de referència per a assegurar que tots els mecanismes i accessoris rebuts es troben presents i intactes.

Emmagatzemant del grup motobomba s'haurà de realitzar en condicions que garanteixin el bon estat mecànic durant el termini emmagatzemant.

El Contractista adoptarà les mesures necessàries per a comprovar que s'han utilitzat els mètodes de conservació necessaris i que la seva eficàcia continua amb el pas de temps.

Quan es tracti d'un aplec en obra, previ a la instal·lació del grup, s'haurà d'emmagatzemar la màquina en un recinte sec, no sotmès a vibracions; els orificis de les connexions i les caixes d'estanquitat s'hauran de protegir contra la introducció de materials des de l'exterior.

L'aplec de la bomba de permetre el gir normal de l'impulsor; si fos necessari, s'hauran de produir girs periòdics per a impedir el deteriorament dels coixinets i el blocatge de les parts giratòries.

Quan es tracti d'un emmagatzemant prolongat s'haurà de produir una obturació complerta de tots els orificis, reblin el cos de la bomba amb un líquid protector i reblin el cos de l'eix, la caixa del tancament d'estanquitat i el dipòsit d'oli amb oli neutre i deshidratat.

3.20.2.4. Control de qualitat

Quan el muntatge dels grups motobomba s'hagi finalitzat, es procedirà a realitzar les proves i controls necessaris per a verificar el correcte muntatge dels equips i el compliment de les característiques establertes en el Projecte. Les proves de funcionament es realitzaran d'acord amb la norma ISO 9906, Grau 1 en el banc de proves del fabricant.

Amb anterioritat a la iniciació del muntatge, el Contractista presentarà al Director un memòria descriptiva de les proves que han de ser realitzades.

Els assaigs s'hauran de realitzar en presència del Director.

Abans de procedir a les proves s'haurà de portar a terme una cuitada inspecció dels components del grup motobomba. S'haurà d'observar que no existeixen obstruccions en els conductors d'aigua de la bomba i es comprovaran els següents extrems:

a) Alineació dels eixos de bomba i motor.

b) Sentir de gir.

c) Connexions elèctriques al motor.

d) Connexió dels instruments d'amidament.

e) Sistema de lubricació i refrigeració.

Tots els instruments d'amidament utilitzats hauran de ser degudament contrastats i estar acreditats per als Certificats de Calibratge corresponents.

Les proves hauran de comprendre:

a) L'amidament del cabal de la bomba.

b) L'amidament de l'altura d'impulsió total.

c) La velocitat de rotació.

d) La potència absorbida i el rendiment.

Del resultat dels assaigs s'aixecarà un acta que serà firmada pels representats del Promotor i el Contractista. En la mateixa s'exposarà una descripció detallada de les proves realitzada, els resultats obtinguts i les conclusions sobre l'aprovació i acceptació dels equips.

3.20.2.5. Amidament i abonament

Les bombes hidràuliques s'amidaran i abonaran per unitats d'acord a com figures especificades en el Quadres de Preus.

El preu total de cada unitat es refereix a l'equip subministrat, instal·lat, provat i en perfectes condicions de funcionament.

3.20.3. Turbocompressors

3.20.3.1. Definicions

Màquina conformada per una turbina i un compressor que funciona mitjançant levitació magnètica.

El coixinet d'inducció genera un camp magnètic que fa levitar l'únic element mòbil de la màquina. Aquest element consisteix en un eix amb la turbina d'impulsió d'alta velocitat, el rotor del motor elèctric i el ventilador de refrigeració de la màquina.

3.20.3.2. Característiques generals

Amb caràcter general, aquest equip es subministra conjuntament amb els elements auxiliars següents:

- Cabina d'insonorització.
- Filtre i silenciador en aspiració.
- Compensador antivibrador.
- Con difusor d'impulsió.
- Vàlvula d'hostaler amb silenciador.
- Vàlvula antiretorn.
- Suports antivibradors.

- Bancada antivibradora.

Per a la regulació de cabal i pressió de l'aire subministrat, l'equip i constarà d'actuadors lineals, d'accionament elèctric o neumàtic, variadors de freqüència, previstos d'interruptors de final de carrera i d'indicadors de posició. El cabal deurà ser variable, amb regulació mitjançant un variador de freqüència.

El compressor serà de tipus centrífug de simple etapa i els motors elèctrics compliran les característiques de qualitat i durabilitat establertes.

La carcassa d'insonorització serà de ferro fos. A més, amb la finalitat de garantir el compliment de la Normativa de Seguretat i Salut Laboral, s'assegurarà un adequat aïllament de l'edifici on s'instal·laran els turbocompressors.

Per garantir que l'aire que aspiren els equips estan en òptimes condicions, en cada cabina es disposarà d'una unitat de filtrat. La concentració de partícules en l'aire impulsat deurà ser inferior a 3,5 mg per cada 1000 m3.

Llevat indicació contrària en el projecte, l'arribada dels cables elèctrics als motors de l'equip s'efectuaran per canaleta de formigó construïda en la solera i la connexió, des d'esta canaleta al motor es protegirà amb safata prevista dels corresponents reforços i subjeccions.

Es proveirà dels següents elements de protecció, com a mínim:

- Control de pressió per vigilància de pressió.
- Control de temperatura d'aspiració.

3.20.3.3. Assajos i proves

Les proves del grup complet, a realitzar segons el fabricant, seran com a mínim les següents:

- Prova de pressió.
- Obtenció de les corbes de funcionament mitjançant l'operació a la seva velocitat nominal, reproduint el punt de disseny del funcionament en la instal·lació i, al menys en altres 3 punts representatius.
- Mesures d'intensitat, tensió, velocitat de gir, potència, temperatura, pressió sonora a 1m.
- Inspecció visual del conjunt.
- Revisió de certificats del fabricant (probes, protecció superficial, equilibrat, compliment CE, etc.).
- Assaig de funcionament en condicions nominals d'operació, lectura de pressió d'impulsió, intensitat i potència elèctrica absorbida.
- Mesura de la intensitat d'arrencada.
- Inspecció del correcte funcionament de l'equip.

3.20.3.4. Amidament i abonament

En el preu d'unitat de l'equip es consideraran inclosos tots els mitjans necessaris per a la seva instal·lació definitiva com són la mà d'obra, mitjans auxiliars, subministrament, instal·lació, proves, certificats, posta en marxa, cargols, filtre, vàlvula antiretorn, etc.

3.21. EQUIPS HIDROMECÀNICS

3.21.1. Generalitats

3.21.1.1. Definicions

Per equip hidromecànic s'entén tot òrgan o mecanisme de tancament, regulació de cabal o de protecció instal·lat en una obra hidràulica, que està previst per estar en contacte amb l'aigua, inclosos tots el seus accessoris i elements complementaris que siguin necessaris per al seu correcte funcionament.

Atenent la funció dels equips hidromecànics, aquests es classifiquen en:

-Comportes o vàlvules de seguretat o de guarda. Són les col·locades aigües amunt de les de regulació, en conductes o canonades. La seva posició de règim és de total obertura o de tancament. S'instal·len per a mantenir sense càrrega les vàlvules o comportes de regulació en els períodes d'aturada del sistema, així com per a poder revisar-les o desmuntar-les. Han de poder obrir-se i tancar-se en les condicions de màxima càrrega d'aigua possible.

-Vàlvules antiretorn o de retenció. La seva finalitat és la d'impedir el pas de l'aigua en sentit invers al de règim en una canonada, deixant passar l'aigua en un sentit i tancant-se automàticament quan el flux d'aigua s'inverteix.

-Ventoses. Elements que connectats a una conducció, actuen com a òrgan automàtic per a l'entrada, sortida i purga d'aire en la canonada, en els punts alts del seu traçat, s'obren automàticament deixant sortir l'aire acumulat i es tanquen quan aquest ha sortit en la seva totalitat, evitant la sortida de l'aigua.

-Calderins. Recipients a pressió destinats el sistema de sobrepressions i depressions ocasionades pels transitoris.

-Vàlvules hidràuliques (sèrie 700 Bermad o similars):

- De control de dipòsit amb flotador de dos nivells, reductora i limitadora de cabal. Aquesta vàlvula s'instal·larà a l'entrada de cada un dels dipòsits alimentats per gravetat, permetent el control del nivell d'aigua en cada dipòsit i, al mateix temps, limitant el cabal màxim d'emplenat.

- De control de dipòsit amb flotador de dos nivells i sostenidora de pressió. Aquesta vàlvula instal·lada a l'entrada d'un dipòsit permet controlar el nivell d'aigua a l'interior i al mateix temps assegurar que la pressió a l'entrada d'un dipòsit no baixa del valor predefinit, de forma que s'assegura que la línia sempre estigui en càrrega.
- De control de dipòsit amb flotador de dos nivells. Aquesta vàlvula s'instal·larà a tots els dipòsits alimentats per bombament. La vàlvula treballarà en mode "on/off", obrint completament quan s'estigui portant a terme l'emplenat. D'aquesta forma, s'optimitza la pèrdua de càrrega que genera la vàlvula, millorant el rendiment de l'estació de bombament.
- Vàlvula reductora de pressió proporcional. Aquesta reductora especial no equipa pilot de control, i el seu rati de reducció tan sols depèn de les característiques geomètriques de la vàlvula. Es planteja una solució amb aquest tipus de reductores de pressió per evitar problemes de ressonància amb la resta de vàlvules hidràuliques de la instal·lació que podrien generar un funcionament deficient de la xarxa.
- Vàlvula antitrencament de seguretat. Aquesta és una vàlvula a instal·lar a la sortida dels dipòsits principals. Normalment, la vàlvula es troba completament oberta, generant una pèrdua de càrrega mínima. En el moment que el cabal augmenta per sobra d'un valor màxim establert, la funció de la vàlvula és tancar de forma hermètica.

En totes les vàlvules de control de dipòsit s'instal·larà un solenoide elèctric per permetre el tancament de la vàlvula de forma remota, amb independència del comandament hidràulic.

3.21.2. Característiques generals

3.21.2.1. Materials

En general, tots els materials que s'emprin a la construcció dels mecanismes hauran d'ajustar-se a les característiques assenyalades per, i en aquest ordre de preferència, les Normes UNE, ISO, DIN o ASTM si n'hi hagués.

- Elastòmers vàlvules.
- Bàsicament serà de conformitat amb la Norma UNE 53.571-74
- Papallona.
- Serà d'acer inoxidable, almenys pel que fa a l'acabament exterior, i principalment a la zona de menor gruix, que coincidirà amb la que assegura l'estanqueïtat en pressionar l'elastòmer.
- Eix vàlvules.
- Serà d'acer inoxidable.
- Desmultiplicador.
- Al seu mecanisme no podrà haver-hi peces de fosa grisa.
- Rodets o carrets de desmuntatge

Per a facilitar-ne el moviment seran, almenys a la part lliscant que estigui en contacte amb el fluid, d'acer inoxidable. Els cargols o espàrrecs necessaris seran d'acer cadmiat.

Els materials a emprar en la fabricació d'equips hidromecànics seran nous, lliures de defectes i imperfeccions i de característiques tècniques adequades a la funció a la que seran destinats i als processos de fabricació als que seran sotmesos.

Els materials defectuosos no hauran de ser reparats, llevat que la norma corresponent així ho autoritzi. En aquest cas serà realitzada seguint els criteris que per a tal reparació s'indiqui en la norma.

Els materials usats en la fabricació d'aquells elements que estiguin en contacte amb l'aigua, seran resistents dins d'ella, a la corrosió, lliures de substàncies tòxiques i no seran atacats per desenvolupament de bacteris, algues, fongs o altres formes de vida i sense arribar a contaminar per sabor, olor enterboliment o coloració, l'aigua que es trobi o que pogués estar en el seu contacte.

Cap dels components usats no contindrà crom, cianurs, mercuri, arsènic, plom ni cap altra substància no potable.

El greix usat per al muntatge d'eixos o qualsevol altra part en possible contacte amb l'aigua serà de qualitat alimentària.

En el projecte dels equips podran ser emprades normes equivalents a les d'aquí esmentades, essent obligació del Contractista justificar davant el Director les raons de la seva utilització i l'equivalència amb les normes que a continuació s'indiquen.

3.21.3. Normes

L'acer estructural en xapes i perfils s'ajustarà a la norma UNE 36080. "Aceros no aleados de uso general".

L'acer inoxidable s'ajustarà a la norma UNE 36016, "Aceros inoxidables forjados o laminados de uso general":

La fosa s'ajustarà a la norma DIN 1699, "Hierro fundido con grafito laminar".

Els bronzes s'ajustaran a les normes DIN 1714, "Bronces al aluminio": DIN 1705, "Bronces al estaño" o DIN 1716 "Bronces al plomo".

El cromat de les peces s'ajustarà a la norma UNE 36118.

La cargoleria s'ajustarà a la norma DIN 267, "Tornillos, tuercas y piezas roscadas y de formas análogas. Condiciones técnicas de suministro".

Els tubs d'acer per a cilindres oleohidràulics, conducte de by-pass i de buidatge, etc., s'ajustaran a la norma DIN 1629, "Tubos sin soldaduras de acero sin alear".

Els tubs per a conductes oleohidràulics compliran la norma DIN 2391, "Tubos de acero de precisión sin soldadura, estirados en frío y recocidos".

Els perfils electromèrics d'estanquitat seran productes modelats de goma natural cautxú sintètic, copolímer de butadiè i estirè o del tipus cloroprè (neoprè), al que hauran d'agregar-se negre de carbó, òxid de zenc, acceleradors, antioxidants, agents vulcanitzadors i plastificants.

Hauran de tenir les següents propietat físiques comprovades segons els mètodes d'assaig que s'esmenten a continuació :

LASTÒMERS PER A DISPOSITIUS D'ESTANQUITAT

CARACTERÍSTICA/PROPIETAT	VALOR	MÈTODE D'ASSAIG
Resistència mínima a trencament	21 MPa (214 kp/cm2)	ASTM- D412 "Method of Tension Testing of Vulcanized Rubber".
Allargament mínim en el moment del trencament.	45 %	ASTM-D412 "Method of Tension Testing of Vulcanized Rubber".
Duresa Shore (Tipus A).	60 - 70	ASTM-D2240, "Method of Test for the Indentation Hardness of Rubber and Plastic by means of a Durometer".
Pes específic.	1,15 ± 0,03	-
Absorció d'aigua per pes.	màxim 5%	ASTM-D395, "Method of Test for change in propierties of elastomeric vulcanized resulting from inmersion in liquids".
Resistència a la tracció després de l'envelliment en bomba d'oxigen (48 hores; 70 ºC; 21 kp/cm2)	mínim 80% de la resistència a la tracció abans de l'envelliment.	ASTM-D572, "Method of Test for accelerated aging of vulcanized rubber by oxigen pressure method".

El mètode d'assaig podrà ser efectuat també per normes UNE o DIN equivalents aprovades pel Director.

Els materials no especificats anteriorment que hagin de ser emprats en els equips hidromecànics seran de qualitat comprovada segons les normes UNE, DIN o altres de reconeguda acceptació aprovades pel Director.

3.21.4. Assaigs dels materials

En tots els materials i peces que s'utilitzin en la fabricació d'equips hidromecànics seran efectuats assaigs d'acord amb els procediments aplicables prescrits en les normes UNE, DIN o ASTM segons la designació del material.

Sempre que es sol·liciti les proves seran efectuades en presència del Director o de la persona en la qual delegui.

Es podrà utilitzar material aplegat, sempre que es disposi d'evidència certificada de que el material compleix amb els requisits exigits en la norma. En cas contrari, el material aplegat serà sotmès a les proves i assaigs necessaris per a determinar la seva qualitat en conformitat amb la norma.

Hauran d'incloure's certificats de les proves de materials en l'expedient de Control de qualitat de la fabricació, el qual estarà sempre a disposició del Director.

Aquest certificats hauran de contenir tota la informació necessària per a comprovar que les característiques del material estan d'acord amb el requerit en la norma corresponent.

3.21.5. Fabricació

La fabricació dels equips hidromecànics haurà de ser efectuada per personal expert en les especialitats relacionades amb la construcció de béns d'equip d'acer.

Si durant els processos de fabricació, de premuntatge en taller o de muntatge en obra es detectaren defectes en les matèries primes, el Contractista haurà de comunicar-ho al Director i sotmetre a la seva aprovació el procediment de reparació.

El Contractista haurà d'indicar en els seus plànols de fabricació les toleràncies finals dels equips finalitzats. Aquestes toleràncies hauran de ser tal que permetin un ajust adequat per assegurar el correcte funcionament dels equips.

Les toleràncies seran designades en els plànols d'acord amb les normes aplicables UNE, ISO o DIN.

Es responsabilitat del contractista definir en els plànols de fabricació i de muntatge les toleràncies màximes admissibles per assegurar el correcte funcionament dels equips.

3.21.5.1. Protecció anticorrosiva

El Contractista haurà d'executar tots els treballs relatius a la preparació de superfícies i aplicació de pintura dels equips, essent tots els costos inclosos en el Preu del Contracte.

El Contractista, amb la deguda antelació, haurà de sotmetre a l'aprovació del Director un programa de pintura, indicant la preparació de superfícies, qualitats de pintura, catàlegs del fabricant de pintures i color d'acabat.

Els equips hauran de ser pintats amb el sistema de protecció que fixi el Plec en funció del tipus d'equip, les circumstàncies del cas i, especialment, de les condicions d'agressivitat de l'aigua.

En aquells casos en que els equips hagin d'estar en contacte amb aigua potable, la pintura haurà de complir amb tot l'especificat en referència a les pintures per a ús en instal·lacions d'aigua potable i, en última instància, haurà de ser validada per al Director de l'Obra.

Preparació de superfícies

La neteja per mitjà de raig de sorra o granalla haurà de complir la norma sueca SIS 055900. Per a la rajada només s'utilitzarà sorra de sílice, corindó, granalla d'acer o granalla de fosa. Les característiques d'aquests abrasius seran les apropiades per aconseguir el grau de preparació de superfície abans esmentat.

Al realitzar la neteja per raig s'hauran de prendre les precaucions necessàries per a evitar que els materials abrasius usats en el procés de neteja danyin els casquets, rodaments, superfícies mecanitzades, acers inoxidables i altres peces de precisió.

Les superfícies a ser tractades hauran d'estar netes d'oli, greix, brutícia, esquitxades de soldadura i altres substàncies estranyes.

La preparació de superfície no haurà de ser permesa quan la temperatura ambient sigui menor de cinc graus centígrads (5 ºC) i quan la humitat de l'aire sigui més gran del vuitanta-cinc per cent (85%).

3.21.5.1.1. Preparació de superfícies

La neteja per mitjà de raig de sorra o granalla haurà de complir la norma sueca SIS 055900. Per a la rajada només s'utilitzarà sorra de sílice, corindó, granalla d'acer o granalla de fosa. Les característiques d'aquests abrasius seran les apropiades per aconseguir el grau de preparació de superfície abans esmentat.

Al realitzar la neteja per raig s'hauran de prendre les precaucions necessàries per a evitar que els materials abrasius usats en el procés de neteja danyin els casquets, rodaments, superfícies mecanitzades, acers inoxidables i altres peces de precisió.

Les superfícies a ser tractades hauran d'estar netes d'oli, greix, brutícia, esquitxades de soldadura i altres substàncies estranyes.

La preparació de superfície no haurà de ser permesa quan la temperatura ambient sigui menor de cinc graus centígrads (5 ºC) i quan la humitat de l'aire sigui més gran del vuitanta-cinc per cent (85%).

3.21.5.1.1.1. Sistemes de protecció anticorrosiva

3.21.5.1.1.1.1. Generalitats

Llevat especificació diferent del Director, els sistemes de pintura a ser aplicats en els equips hidromecànics seran els definits en aquest apartat.

Per a l'aplicació de la pintura es tindran en compte les instruccions del fabricant de les pintures.

Serà d'aplicació la norma UNE 1063 per a la definició dels colors.

No seran pintades en taller les zones (50 mm als cantells) que hagin de ser soldades en obres.

Les zones de soldadura en obra que hagin quedat sense pintar en taller i qualsevol altra zona on s'hagués després la capa d'emprimació o de pintura, seran raspallades minuciosament al grau St-3 i després s'aplicarà la capa d'emprimació i les capes d'acabat.

El Contractista, d'acord amb la seva experiència i en funció dels equips que seran instal·lats a obra, determinarà quina serà la protecció anticorrosiva que serà executada en taller i, complementarà en obra el sistema aprovat.

En els casos en que estigui prevista la instal·lació d'un sistema de protecció catòdica, el tipus del sistema de pintura serà l'adequat a dita instal·lació.

3.21.6. Dades dels equips

Dintre dels terminis fixats en el Programa de Treballs, el Contractista lliurarà al Director aquells documents del projecte de construcció de l'equip que siguin necessaris per a la justificació de que l'equip compleix les condicions establertes en el Plec. També estarà obligat a lliurar quantes dades i documents afectin a la execució de l'obra civil, especialment els plànols i les instruccions de col·locació de les peces fixes i de les màquines.

Quan es tracti d'aparells o equips de fabricació en sèrie, el Licitador en la seva oferta, i posteriorment el Contractista, justificaran la selecció realitzada i adjuntaran les garanties donades pels seus fabricants.

La documentació tècnica a presentar pel Licitador en la seva oferta inclourà, almenys, el següent:

a) Descripció dels equips.
b) Característiques tècniques.
c) Plànols de conjunt de l'equip i de les seves parts.
d) Capacitat de desguàs. Cabals amb les càrregues d'aigua màxima i mínima d'explotació.
e) Accions que transmetin els equips a l'obra de fàbrica o al terreny, en el seu cas.
f) Relació i característiques dels elements que es preveu adquirir en el mercat.

La documentació tècnica que el Contractista haurà de lliurar al Director consistirà, almenys, en el següent:

Dades bàsiques del projecte. Dimensions principals dels equips, cotes de nivell, càrregues d'aigua màxima normal, extraordinària i mínima d'explotació, etc.

Característiques tècniques de l'equip principal, dels seus mecanismes d'accionament i elements de comandament i control.

Capacitat de desguàs. Corbes de cabal-obertura per a diferents càrregues d'aigua, en forma d'àbac, tenint en compte els diferents règims de descàrrega previsibles en el seu cas.

Plànols del conjunt i de les parts de l'equip, inclosos els mecanismes d'accionament. S'inclouran tanmateix els plànols de detall de les peces fixes i bases de recolzament dels equips amb indicació expressa de les accions que aquests transmeten a l'obra de fàbrica o al terreny, en el seu cas, i els plànols i esquemes elèctrics dels quadres d'alimentació i pupitres de comandament, senyalització i control.

Prescripcions tècniques dels materials, fabricació i muntatge, incloses les pautes de control de qualitat i de proves en taller.

- Pla de proves en obra.
- Instruccions de funcionament, manteniment i conservació.
- Instruccions d'explotació de l'equip o conjunt d'equips interrelacionats.
- Documents de garantia, de qualitat i duració, esteses pels proveïdors dels materials o equips adquirits pel Contractista en el mercat.

Llevat autorització expressa del Director, al Contractista no li estarà permès modificar el tipus, dimensions o les característiques dels equips que figuren en l'oferta admesa pel Promotor en el concurs, ni tampoc la procedència i característiques dels elements, aparells o equips subministrats per tercers.

3.21.7. Control de qualitat

3.21.7.1. Control de producció

El Contractista estarà obligat a efectuar pel seu compte el control de qualitat dels materials, productes semielaborats i fabricació dels equips hidromecànics, d'acord amb les Pautes de Control que proposi i siguin aprovades pel Director, en els aspectes de control de fabricació, control dimensional i proves en taller.

Control de fabricació:

- Control de les característiques dels materials que hagin d'emprar-se en la fabricació dels equips, mitjançant els certificats de qualitat de totes les partides de materials rebuts en fàbrica.
- Control de les dimensions i materials dels productes semielaborats subministrats per tercers.
- Control dels treballs en taller, tal com: caldereria, soldadura, mecanitzat i ajust, muntatges parcials, etc.
- Control de les proteccions anticorrosives executades en fàbrica.

Control dimensional. Una vegada finalitzada la fabricació de cada equip, s'efectuarà una presentació en blanc amb la finalitat de comprovar que totes les dimensions finals corresponen a les dimensions i toleràncies indicades en els plànols aprovats o especificades en aquest Plec. La presentació en blancdels equips de comportes i peces fixes podrà realitzar-se en una bancada horitzontal. El protocol amb les dimensions finals de tots els conjunts constitutius de l'obra formarà part de l'Expedient, o dossier, de Control de Qualitat dels equips.

Proves en fàbrica. Per a cada equip s'efectuaran les proves que s'especifiquin en aquest Plec. Per això, el Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director un "Pla de proves de taller", amb la definició de totes les proves que hauran de ser efectuades en fàbrica, una vegada construïts els equips.

Expedient de control de qualitat. El Contractista estarà obligat a presentar al Director, en la forma i temps que aquest indiqui, un Expedient de Control de Qualitat, dividit en els capítols de: a) Control de fabricació; b) Control dimensional i c) Proves en fàbrica.

3.21.7.2. Control de recepció

Encara que la recepció dels equips no es farà sinó després de haver estat muntats i provats en obra, el Director establirà controls de recepció parcials i supeditats als resultats de les proves finals.

El control de recepció en la fase de fabricació en taller consistirà en la vigilància de compliment, per part del Contractista, dels controls de producció indicats a l'apartat anterior.

El Director, o persona en qui delegui, estarà facultat per a exigir del Contractista quanta informació requereixi sobre el desenvolupament dels controls de producció, així com per a fer visites d'inspecció a fàbrica quantes vegades l'estimi convenient i a presenciar les proves, assaigs i verificacions que el Contractista realitzi, especialment les de control dimensional i les proves en fàbrica.

3.21.8. Transport i emmagatzematge

Els perfils electromèrics d'estanquitat, cargoleria i peces petites seran embalats en caixes de fusta i de forma separada, segons el seu destí a l'obra. Cada caixa haurà de ser marcada amb la identificació de les peces que contingui.

Seran embalats de forma adequada i en caixes de fusta, separats d'altres parts del subministrament, els següents equips:

- Armaris elèctrics i de control.
- Unitat motrius hidràuliques.
- Components dels mecanismes completament acoblats.

3.21.9. Muntatge

En cap cas estarà permesa la col·locació de peces fixes de comportes al mateix temps que es realitza l'obra de formigó, sinó que haurà d'executar-se un formigó de primera fase en el que es modelaran les ranures i caixetins amb les armadures passants i els ancoratges que indiquen els Plànols de detall aprovats pel Director.

Els ancoratges de les peces fixes de les comportes, tant en el llindar com en els laterals i llinda, en el seu cas, que hagin de quedar encastats en el formigó hauran de tenir dispositius de regulació de la posició de la peça fixa perquè aquesta pugui ser col·locada amb la precisió que es requereix. Generalment es podrà emprar el sistema d'espàrrecs roscats previstos de femella i contrafemella.

Per al muntatge de les vàlvules que hagin de quedar embegudes total o parcialment en el formigó de l'obra definitiva, serà obligatori el formigonat en varies fases. El cos de la vàlvula es muntarà, directament o indirecta, sobre el formigó de primera fase al que es fixarà rígidament de manera que no existeixi risc de moviments de la vàlvula a l'executar el formigó de segona fase.

Quan la vàlvula hagi de quedar al descobert, col·locada sobre un sòcol o recolzament de formigó, els espàrrecs d'ancoratge s'allotjaran en buits o caixetins modelats en el formigó de primera fase. La vàlvula es recolzarà sobre aquest formigó, en la seva correcta posició i s'anivellarà mitjançant falques d'acer. Posteriorment, es rebrà la base dels recolzaments del cos de vàlvula, es col·locaran els espàrrecs d'ancoratge, s'executarà el reblert de caixetins i, una cop endurit aquest, es tibaran els ancoratges.

Quan es tracti de vàlvules de poc pes, acoblades mitjançant brides cargolades a una canonada o blindatge sense recolzaments de formigó, el muntatge de la vàlvula es realitzarà una vegada solidaritzada la canonada o blindatge a l'obra de fàbrica. Si la vàlvula fos embridada en els seus dos extrems, es disposarà de brides de desmuntatge amb cèrcol en forma de falca.

En els Plànols de muntatge hauran de figurar les toleràncies de col·locació de totes les unitats o elements de manipulació per separat. Es fixaran les toleràncies d'alineació i d'anivellament, així com les de llisor de les superfícies continues i de les unions entre peces contigües.

Abans d'iniciar el muntatge, es comprovarà la posició, forma i dimensions del buit o forat on hagi d'allotjar-se la comporta o vàlvula, utilitzant per allò els elements d'amidament i posicionat adequats.

Una vegada col·locades les peces fixes o els cossos de les vàlvules, però abans d'efectuar el formigonat de reblert secundari, la Direcció verificarà la correcta posició de dites peces o vàlvules. El contractista estarà obligat a corregir els errors de col·locació, en el cas que aquests sobrepassin les toleràncies establertes. Si per a corregir els defectes de col·locació fos precís desmuntar les peces, demolir i reconstruir part de l'obra de formigó, el contractista realitzarà aquestes operacions al seu càrrec, seguint les instruccions del Director.

Finalitzat el muntatge, el Contractista procedirà a la reparació de la protecció anticorrosiva realitzada en taller i a l'execució del sistema de pintura de hagi de ser realitzat en obra.

3.21.10. Proves en obra

Quan el muntatge dels equips hidromecànics s'hagi finalitzat, es procedirà a realitzar els controls i proves necessàries per a verificar el correcte muntatge dels equips i el compliment de les característiques establertes en el projecte aprovat.

Les proves seran realitzades tant en sec com amb càrrega d'aigua.

Les proves amb càrrega d'aigua es realitzaran durant el primer reblert del sistema hidràulic, amb la càrrega corresponent al cop d'ariet.

Amb anterioritat a la iniciació del muntatge el Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director un Pla de verificacions i proves, en sec i amb càrrega d'aigua, basat en les especificacions del Plec i del projecte aprovat.

Les verificacions i proves en sec seran, almenys, les següents:

- Verificació dimensional de les peces encastades i en els equips mòbils.
- Verificació dimensional de folgances entre les parts encastades i els equips en aquestes instal·lats.
- Comprovació del bon funcionament de cadascuna de les comportes, atalls o vàlvules en els seus moviments de tancament i obertura.
- Comprovació del correcte funcionament dels finals de carrera i indicadors de posició.
- Amidament de les velocitats d'obertura i tancament dels equips així com els mitjans de maniobra.
- Comprovació de pressions en els circuits hidràulics durant les maniobres d'obertura i tancament.
- Verificació de les revolucions dels motors, potència absorbida, escalfament, etc.
- Les proves de càrrega d'aigües hauran de comprendre, com a mínim, el següent:
- Verificació de filtracions en comportes, atalls i vàlvules tancades.

- Comprovació del correcte funcionament de cadascun dels equips en els seus moviments d'obertura i tancament.
- Amidament de les velocitats d'obertura i tancament i temps de maniobra.
- Comprovació de les pressions i de l'estanquitat en els circuits oleohidràulics durant totes les fases de la maniobra.
- Comprovació del correcte funcionament dels finals de carrera i indicadors de posició (visuals i no visuals).
- Verificació de les revolucions dels motors, potència absorbida, escalfament, etc.
- Estanqueïtat Norma ISO 5208 (Categoria 5).
- Pressió hidrostàtica Norma ISO 5208.
- Funcionament: 3 maniobres completes manuals i/o elèctriques.
- Tensió i intensitat servomotor.

Per a taulers d'atalls: verificació de la seguretat de maniobra de les bigues d'hissament.

Verificació d'obertura i tancament dels by-pass incorporats als taulers d'atalls o comportes, en el seu cas.

3.21.11. Amidament i abonament

El subministrament dels equips hidromecànics inclourà els elements que, de forma ni exhaustiva ni excloent, es relacionen a continuació:

Peces fixes, ancoratges, plaques de recolzament i tots els dispositius necessaris per a la subjecció o encastament dels equips a l'obra de fàbrica.

Els elements o unitats principals de les comportes o vàlvules, incloses totes les peces d'estanquitat.

Els equips d'accionament de les comportes i vàlvules, inclosos els motors elèctrics i les seves proteccions, els quadres elèctrics i aparells de baixa tensió, les bombes d'oli i els conductes oleohidràulics, en el seu cas.

Els conductes hidràulics de by-pass amb tots els seus accessoris i vàlvules.

Els conductes metàl·lics i dispositius de ventilació.

Els blindatges metàl·lics entre comportes o vàlvules properes i en les zones de transició i de descàrrega.

Els sistemes de senyalització de la posició d'obertura de les comportes o vàlvules.

Els sistemes de protecció, alarma i mesura.

Les peces de reposició.

L'amidament i abonament es realitzarà per unitat d'equip col·locat i provat segons els preus unitaris que apareixen en el Quadre de Preus.

Els preus unitaris que apareixen en el quadre de preus inclouen totes les despeses de projecte, fabricació, muntatge en taller, protecció anticorrosiva, transport o altre muntatge en obra, així com de les proves en obra.

3.21.12. Marques i inscripcions.

A tots els elements haurà de constar-hi, de forma indeleble:

- Diàmetre nominal.
- Pressió nominal.
- Any de fabricació.
- Identificació del fabricant.

3.22. VÀLVULES

3.22.1. DEFINICIONS

L'objecte del present article és l'establiment de les condicions de projecte, execució, muntatge i proves de les vàlvules.

Els tipus d'equips que es tracten en aquest article són les següents:

- Vàlvules de seccionament:
- Vàlvules de comporta.
- Vàlvules de papallona.
- Vàlvules guillotina.
- Vàlvules de retenció
- Vàlvules hidràuliques volumètriques

Diàmetre Nominal (DN). Es defineix com a diàmetre nominal de la vàlvula o ventosa el diàmetre interior de la secció de pas a la mateixa, a la zona de la seva connexió amb la canonada, independentment que, en el seu interior, pugui tenir part o conductes d'un diàmetre diferent.

Pressió Nominal (PN). Màxima pressió que, d'acord amb el projecte, ha de suportar la ventosa o vàlvula, incloent cops d'ariet i considerant sempre el conjunt més desfavorable de situacions.

3.22.1.1. Característiques

Els materials que s'utilitzin en la fabricació de les ventoses de sèrie compliran les especificacions de l'apartat 9 i 11.1 d'aquest Plec.

L'elastòmer serà innocu enfront de l'aigua.

Totes les vàlvules estaran previstes per a una pressió nominal mínima de 10 kg/cm2.

Les vàlvules portaran, per tal de muntar-les a la canonada, brides perforades a PN 10, segons la norma UNE 19153.

En cas que l'eix de subjecció del disc no sigui continu, s'haurà de complir, com a mínim, el que disposa la Norma AWWA C-504 quant a la profunditat de la inserció en cos i disc.

El desmultiplicador per a accionament de la vàlvula haurà de subministrar, a cabal constant al volant, un cabal creixent a les proximitats de la tanca, que n'asseguri l'estanqueïtat i disminueixi la pressió per cop d'ariet.

Pel que fa a la resistència mecànica del desmultiplicador, és preferible que sigui del tipus cargol-femella, accionant un sistema del tipus biela-maneta per tal d'aconseguir un gir a 90 graus. El sentit de gir per a la tanca serà el de les agulles del rellotge.

Pel que fa a la motorització de les vàlvules, el servomotor haurà de disposar, per al comandament a distància, dels elements següents:

- Contactes dobles de final de carrera.
- Potenciòmetre d'angle d'obertura.
- Resistència de calda per a cambra de contractes.
- La tensió de funcionament del servomotor serà de 220/380 V.

3.22.2. Vàlvules de comporta

Vàlvules de comporta (per a pressions iguals o inferiors a 25 Kg/cm2).

Servei : Diversos.

Els materials usats en la fabricació de les vàlvules seran resistents a l'aigua, a la corrosió, lliures de substàncies tòxiques, i no seran atacats per desenvolupament de bacteris, algues, fongs o altres formes de vida, i sense arribar a contaminar per sabor, olor, enterboliment o coloració, l'aigua que es troba o que pogués estar en el seu contacte. Cap dels components usats, conté crom ni cadmi ni altra substància no potable.

La grassa usada pel muntatge dels eixos o qualsevol altra part interior de les vàlvules, és de qualitat alimentària (ELESA-NT2 o FMC/UNALBA2).

El punt anterior és d'aplicació a les vàlvules des de 40 a 500 mm de pas i pressions de 10, 16 i 25 Kg/cm2

Les vàlvules de comporta muntades per a l'aïllament de ventoses seran de fusell exterior.

Especificació de materials

Els materials constituents de les vàlvules són els següents:

- Cos, tapa i llentia de tancament en fosa nodular GGG-50.
- El volant de fosa nodular (GGG-50) per a evitar trencaments.
- El parell de maniobra per al tancament de la vàlvula és en tot cas inferior a 10 Kg/m i la pressió sobre l'elastòmer no sobrepassa els 50 Kg/cm2
- La longitud de muntatge, correspon al model curt de la norma DIN 3.202.F4. Aquesta longitud correspon amb la norma Europea E.N. 16. columna 14.
- Les brides estan dimensionades segons DIN 2501.
- Segons recomanació ISO, sobre brides, recollida per DIN2.501 i DIN 2.576, en el sentit de portar el DN 80, 8 forats per a PN-10 igual que per a PN-16, les vàlvules portaran aquest forat, amb el que s'aconseguirà la intercanviabilitat, entre ambdues pressions i per tant major possibilitat d'evitar recanvis diferents.
- Amb indicador d'obertura i tancament.
- Els junts per a brides són d'acord amb DIN 2.690.
- El cargols per a brides, són d'acer per a treball pesat, bicromats, zincats o cadmiats, amb rosca mètrica i longitud suficient per a sobresortir 6 mm de les femelles corresponents.
- El tancament elàstic, de buna nitril (N.B.R.) de duresa 70 º SHORE 5º, el qual d'acord amb les normes americanes (AWWA C-509) en el seu apartat 2.2.9.2., està exempt de metalls pesats, i el contingut de coure no supera les 8 ppm.
- Els junts i empaquetatges són del mateix material.
- L'eix és d'acer inoxidable X.20.Cr.13.
- El revestiment anticorrosiu és de pintura epòxid de dos components, d'adormiment químic, aplicat en dues capes, exteriorment i interior, per totes les superfícies.
- Una vegada muntada la vàlvula amb la seva cargolaria se l'aplicarà una tercera capa d'epòxid fins arribar a un gruix total de 200 micres.

- La femella de l'eix de bronze DIN 1.705 Rg.5. = ASTM B.62.
- Cargolaria d'acer treball pesat bicromatada.

De tots els materials anteriorment esmentats, així com de les vàlvules acabades, s'emetran certificats, del fabricant i fonedor.

Especificacions de disseny i construcció

Les vàlvules estan dissenyades amb forma tubular en la part inferior del cos, sense escotadura d'encast, de tal forma que no puguin quedar dipositades grava, pedretes, fangs o qualsevol altre material estrany. A més en el moment del tancament es produeix un efecte venturi, que escombra el fons de la vàlvula, netejant-lo de cossos estranys, per la qual cosa es conserva la tanca hermètica.

La construcció general s'ajusta a DIN 3.352, part 4, tipus a, en tots els seus detalls.

Les vàlvules per a desguassos de difícil accés aniran proveïdes d'allargadors telescòpics de 4 a 5 m de longitud, quadrat de maniobra i registre de sòl o vorera.

Les vàlvules de PN-10 i PN-16 en els diàmetres nominal de 50 a 150 mm ambdós inclosos, són exactament iguals i per tant, les peces intercanviables.

En les mesures de 200, 250 i 300 mm, són intercanviables totes les peces amb excepció del cos, per ser les brides i els seus forats diferents.

Especificacions de prova

Totes les vàlvules seran provades, d'acord amb DIN 3.230, coeficient de fuita hermètic, que es correspon amb la recomanació ISO 5.208-81, essent la pressió de prova de cos el 60% superior a la nominal i la del tancament el 10% superior també a la d'utilització de la vàlvula. En ambdues proves les fuites admeses seran zero gotes.

3.22.3. Vàlvules de papallona

Seran de PN10 o PN16, segons ubicació, amb brides PN16 i compliran les següents especificacions:

Disseny

Vàlvules de papallona esfèrica estanca, estanqueïtat total aigües amunt/avall segons norma ISO 5208 categoria A, eix centrat i cos recobert totalment d'un elastòmer intercanviable.

Les vàlvules de papallona compliran les següents prescripcions generals (excepte en cas que les especificacions particulars indiquin alguna variant):

- Vàlvules no motoritzades

PN servei 10 bar
PN brida 16 bar
Tipus T5 (cos amb brides)

DN (mm)	MODEL	Desmux	Nº voltes del cargol de maniobra	Referència material
300 a 350	BOAX-B 10	M 31	32	3g 6k 6 XC
	ISORIA 10			
400 a 600	BOAX-B 10	MR 400S	47	
	ISORIA 10			
1.100 a 1.200	MAMMOUTH	MR 800	135	3g 6k 6 XC
1.300 a 1.600		MR 1600	285	

Taula 1

PN servei 16 bar
PN brida 16 bar
Tipus T5 (cos amb brides)

DN (mm)	MODEL	Desmux	Nº voltes del cargol de maniobra	Referència material
300 a 350	BOAX-B 16	M 31	32	3g 6k 6 XC
	ISORIA 16			
400 a 800	BOAX-B 16	MR 400S	47	
	ISORIA 16			
900 a 1.000	BOAX-B 16	MR 800	135	
	ISORIA 16			

Taula 2

Vàlvules motoritzades

PN servei 10 bar

PN brida 16 bar

Tipus T5 (cos amb brides)

DN (mm)	MODEL	Desmux	Nº voltes del cargol de maniobra	Referència material	Actuador elèctric(*)
300 a 350	BOAX-B 10	M 31	32	3g 6k 6 XC	ACTELEC 31 SA 07.5.vpm
	ISORIA 10				
400 a 600	BOAX-B 10	MR 400S	47		ACTELEC 200 SA 07.5.vpm
	ISORIA 10				
1.100 a 1.200	MAMMOUTH	MR 800	135	3g 6k 6 XC	ACTELEC 800 SA 10.2.vpm
1.300 a 1.600		MR 1600	285		ACTELEC 1600 SA10.2.vpm

Taula 3

PN brida 16 bar

Tipus T5 (cos amb brides)

DN (mm)	MODEL	Desmux	Nº voltes del cargol de maniobra	Referència material	Actuador elèctric(*)
300 a 350	BOAX-B 16	M 31	32	3g 6k 6 XC	ACTELEC 31 SA 07.5.vpm
	ISORIA 16				
400 a 500	BOAX-B 16	MR 400S	47		ACTELEC 200 SA 07.5.vpm
	ISORIA 16				
600 a 800	BOAX-B 16		135		ACTELEC 800 SA 10.2.vpm
	ISORIA 16				
900 a 1000	BOAX-B 16	MR 800	285		ACTELEC 1600 SA10.2.vpm
	ISORIA 16				

Taula 4

CRITERIS DE SELECCIÓ

-Fins a una pressió a la xarxa <=8 bar utilitzar la Taula 1 (no motoritzades) o la Taula 3 (motoritzades).

-Entre una pressió a la xarxa >8 bar i <=14 bar utilitzar la Taula 2 (no motoritzades) o la Taula 4 (motoritzades).

-Per a pressions superiors a 14 bar i per a altres configuracions, consultar amb el fabricant.

-Per a un DN>600 i <=1.000 mm, i pressions <=14 bar, utilitzar la Taula 2 o la Taula 4.

-(*) Per a vàlvules motoritzades consultar amb CCO el temps de maniobra (vpm-voltes per minut)(11,16,22,32,45,…).

OBSERVACIONS:

- Materials: 3g cos fosa nodular/dúctil

6k eix d'acer inoxidable

6 papallona d'acer inoxidable AISI 316

XC anell d'EPDM

Prescripcions addicionals:

La cinemàtica del desmultiplicador serà tal que subministrarà un parell creixent i accionarà la papallona més lentament en les proximitats del tancament (darrers 30º).

El Contractista podrà presentar sistemes de desmultiplicació alternatius justificant la idoneïtat d'aquests i les millores respecte l'inicialment previst.

En cas que el revestiment no sigui resistent a la intempèrie, es donarà una capa de pintura d'esmalt de poliuretà brillant de dos components a base d'isocianat alifàtic, amb excel·lent retenció de brillantor i color. El color serà el mateix que el del revestiment de fàbrica o el que designi la Direcció d'Obra.

L'industrial subministrador haurà de facilita els criteris de dimensionament dels actuadors i dels desmultiplicadors de les vàlvules de papallona, que com a mínim seran les següents:

Dades per al dimensionament de l'actuador:

- Cabal màxim.

- Pressió màxima.
- Tipus de servei previst:
- Discontinu o tot-res: Tipus (S2-15, S2-30, etc.).
- Continu o regulació.
- Dades de l'actuador:
- Marca i model.
- Tipus de servei (especificació complerta).
- Tipus d'acoblament.
- Parell nominal
- Parell màxim.
- Temps màxim de funcionament.
- Velocitat de gir actuador (rpm)
- Potència actuador.
- Tensió i freqüència motor.
- Velocitat de gir motor (rpm).
- Dades del desmultiplicador:
- Marca i model.
- Parell màxim de sortida.
- Relació de desmultiplicació.
- Parell màxim d'entrada.
- Durada garantida.
- Garantia.

Els actuadors i desmultiplicadors es garantiran per un període no inferior a dos anys, comprometent-se l'industrial subministrador de les vàlvules i dels actuadors a la substitució per defectes en el dimensionament del conjunt vàlvula-actuador-reductor, i a la correcció de qualsevol defecte de fabricació, manipulació en l'obra i el corresponent muntatge.

Proves

S'efectuaran proves de:

- Hidràulica del cos.
- Hidràulica d'estanqueïtat de seient.
- Funcionament.

Tot això segons el programa de control de qualitat

Documentació

De cada vàlvula o en el seu conjunt es lliurarà:

- Plànol de dimensionament, materials i despeses.
- Certificat de totes les proves efectuades pel propi fabricant.
- Certificats de materials de fosa i comercials adquirits a tercers i propis.
- Certificat de pèrdues de càrrega amb taula-gràfica.

Dades generals dels actuadors elèctircs

DN	PN	DES./SERVOMOTOR	T (mín)	Pot. (KW)	In (380 V)	Ia (380 V)
900	16	M401B/SA 07.5.63	4 min 40 seg	0,75	1,7	7
800	16	M401B/SA 07.5.63	4 min 40 seg	0,75	1,7	7
700	16	M101/SA 10.1.63	55 seg	1,5	4	16
600	16	M61/SA10.1.63	45 seg	1,5	4	16

3.23. CONTROL DE QUALITAT

3.23.1. CONTROL DE PRODUCCIÓ

Serà d'aplicació l'establert al punt 11.1 d'aquest Plec.

3.23.2. CONTROL DE RECEPCIÓ

Tipus de proves de recepció

Les vàlvules es sotmetran a dos tipus de proves diferents: de resistència i d'estanqueïtat. Ambdós tipus de proves s'efectuaran en fàbrica amb el medis auxiliars i humans del fabricant i a càrrec d'aquest, en presència del Director o persona en qui delegui.

Es comprovarà, tanmateix, que les dimensions de les peces i la qualitat dels materials són les definides en el Plec o en els Plànols.

Control dimensional

Es comprovarà que les dimensions geomètriques compleixin les fixades en aquest Plec i les que hagi ofert el fabricant. En especial es comprovaran els gruixos i els eventuals descentrats en la fosa de les peces.

Prova de resistència

La prova de resistència té per finalitat comprovar que el cos principal de la vàlvula té la resistència mecànica suficient per a resistir la pressió interior màxima de disseny amb suficient seguretat.

La prova consistirà en sotmetre a la vàlvula, amb una de les seves brides cargolada a un banc de proves i l'altra amb una tapa resistent, també cargolada, a la pressió màxima de servei prevista per al timbratge nominal de la unitat corresponent.

L'obturador de les vàlvules es situarà en posició entreoberta perquè la pressió hidràulica s'iguali en ambdós costats.

Es prendran precaucions per aconseguir la total expulsió de l'aire que pogués restar en el seu interior; l'elevació de la pressió es farà lentament.

No s'admetrà cap pèrdua ni degoteig a través del cos, encara que poden tolerar-se petits degoteigs a l'exterior a través de la impermeabilització existent entre les diferents peces.

La pressió de prova es mantindrà durant cinc minuts (5 min.) i durant aquest temps se li donaran al cos de la vàlvula alguns cops de martell.

Les vàlvules comporta i de papallona s'accionaran tres (3) vegades des de la posició de tancament total a la de total obertura i a la inversa, per a comprovar que aquesta maniobra és realitzable.

Prova d'estanqueïtat

La prova d'estanqueïtat té per finalitat comprovar que la impermeabilitat entre les diferents peces que ho requereixen són estanques que, tanmateix, a les vàlvules l'obturador tancat també ho és.

S'entendrà que en les vàlvules de comporta i de papallona la pressió pot actuar alternativament en ambdues cares de l'obturador.

La prova es realitzarà cargolant al banc de proves la brida que correspon de la unitat a assajar, tenint la precaució d'evacuar bé l'aire del seu interior. La pressió hidràulica s'elevarà lentament fins assolir 1,10 vegades el valor de la pressió màxima de servei prevista per al timbratge nominal de la unitat corresponent.

La pressió es mantindrà durant quinze minuts (15 min.) i durant aquest temps no s'observaran pèrdues ni degoteigs a través del tancament de l'obturador ni dels elements d'impermeabilització entre peces.

3.23.3. AMIDAMENT I ABONAMENT

Serà d'aplicació l'establert al punt 11.1 d'aquest Plec.

En el subministrament estaran inclosos, a més de les unitats principals, els mecanismes d'accionament amb el seu motor i tots els elements accessoris o complementaris que siguin necessaris per al correcte funcionament, comandament i control dels equips.

S'abonarà al preu indicat al Quadre de Preus núm. 1.

3.24. CARRETS DE DESMUNTATGE

3.24.1. Definicions

L'objecte del present article és l'establiment de les condicions de projecte, execució, muntatge i proves de les carrets de desmuntatge.

Diàmetre Nominal (DN). Es defineix com a diàmetre nominal del carret de desmuntatge el diàmetre interior de la secció de pas del mateix, a la zona de la seva connexió amb la canonada.

Pressió Nominal (PN). Màxima pressió que, d'acord amb el projecte, té que suportar el carret de desmuntatge, incloent cops d'ariet i considerant sempre el conjunt més desfavorable de situacions.

3.24.2. Característiques Generals

Marca Ibapol

Materials

Cos exterior	Acer al carboni amb recobriment de poliamida tipus Rilsan
Cos interior	Acer al carboni amb recobriment de poliamida tipus Rilsan
Cagol de fixaciói	Inox
Junta d'estanqueitat	Neoprè

3.24.3. CONTROL DE QUALITAT

Les carrets de desmuntatge es sotmetran a dos tipus de proves diferents: de resistència i d'estanqueïtat. Ambdós tipus de proves s'efectuaran en fàbrica amb el medis auxiliars i humans del fabricant i a càrrec d'aquest, en presència del Director o persona en qui delegui.

Es comprovarà, tanmateix, que les dimensions de les peces i la qualitat dels materials són les definides en el Plec o en els Plànols.

3.24.4. AMIDAMENT I ABONAMENT

Serà d'aplicació l'establert al punt 11.1 d'aquest Plec.

En el subministrament estaran inclosos tots els elements accessoris o complementaris que siguin necessaris per al correcte instal·lació i funcionament (junts, espàrrecs, cargols, femelles etc)

S'abonarà al preu indicat al Quadre de Preus núm. 1.

3.24.5. ACTUADORS

3.24.5.1. Generalitats

L'objecte d'aquest article és la definició dels criteris específics per a la fabricació, muntatge i proves en obra aplicables als mecanismes més usuals per a la maniobra dels equips hidromecànics.

Sota la denominació general de mecanismes d'accionament es classifiquen en aquest article els següents:

- Oleohidràulics.
- Electromecànics.
- Manuals.

Els mecanismes d'accionament oleohidràulic estan formats per un o dos cilindres o crics d'èmbol, mòdul de control i accessoris.

Els mecanismes d'accionament electromecànic a motor inclouen fonamentalment, el motor elèctric, les unitats reductores d'engranatges i el sistema de transmissió del moviment a l'element mòbil de la comporta o vàlvula.

Els mecanismes d'accionament manual només es podran emprar en alguns equips hidromecànics petits i en les vàlvules de by-pass o d'altres elements complementaris. En tot cas la força d'accionament manual no excedirà de quinze quiloponds (15 kp).

3.24.5.2. Característiques

a) Composició

Els accionaments electromecànics hauran d'incloure els següents subconjunts principals:

- Motor elèctric i fre.
- Acoblaments i reductors d'engranatges.
- Sistema de transmissió del moviment a l'element mòbil de la comporta o vàlvula.
- Bastidors.
- Maneta per a accionament manual.
- Indicador mecànic de posició.
- Armari elèctric de comandament i control.
- Eix de transmissió mecànica, (eix mecànic), en el seu cas.
- Sistema elèctric de sincronització, (eix elèctric), en el seu cas.

b) Mecanismes

Els reductors d'engranatges s'hauran de disposar en càrter tancat i estanc amb la finalitat d'obtenir una lubrificació efectiva del conjunt. Els engranatges seran d'acer forjat o fos amb els dents endurits.

El sistema de transmissió del moviment s'haurà de disposar de tal forma que efectuï un moviment continu i sense vibracions sobre l'equip maniobrat.

Com a element flexible de tir, generalment s'empraran les cadenes tipus Galle, amb preferència als cables.

L'equip s'haurà de proveir d'una maneta per a accionament manual. Aquesta maneta tindrà les reduccions necessàries perquè al ser operada amb una força manual de quinze quiloponds (15 Kp) aproximadament, el mecanisme desenvolupi la seva capacitat nominal.

S'haurà de subministrar un indicador mecànic de posició de la comporta o vàlvula, ubicat de manera que pugui ser llegit fàcilment des de l'armari local elèctric de comandament.

Els bastidors o estructura suport dels mecanismes hauran de disposar dels elements de regulació necessaris per al seu perfecte anivellament en el muntatge.

S'hauran de disposar interruptors de final de carrera per a les posicions d'obert i tancat en el mecanisme, perquè actuïn d'una forma segura sobre el motor elèctric.

Per al càlcul i dimensionament del diferents elements que formen part d'un accionament mecànic, eixos, cadenes, pinyons, etc., seran aplicables els criteris de la secció 7.3 de la norma DIN 19.704. De forma alternativa i/o complementària els criteris de les normes americanes AGMA "American Gear Manufacturing Association" poden també ser aplicats.

c) Equip elèctric

Serà d'aplicació l'article corresponent d'aquest Plec.

d) Eixos de transmissió longitudinal en les comportes

En els casos que, degut a la gran amplada del tram, sigui necessari l'accionament en els dos extrems del tauler, serà necessària la sincronització del moviment. El sistema de transmissió a emprar podrà ser :

- Eix mecànic. L'accionament es realitza amb una unitat motora, situada a l'extrem d'un arbre horitzontal que transmet el moviment entre ambdós costats de la comporta. Només es aconsellable en trams de moderada llum.

Eix elèctric. L'accionament es realitza amb dues unitats motores, exactament iguals, una a cada costat de la comporta, sincronitzades elèctricament. Es convenient la incorporació d'un dispositiu comparador i corrector del descalaix quan aquest excedeixi d'un valor determinat.

3.24.5.3. Materials

Seran d'aplicació les prescripcions establertes en aquest Plec.

Els components comercials que s'incorporen al conjunt del mecanisme hauran de ser de fabricants de provada experiència en l'execució d'aquests equips.

Tots els components hauran de ser acompanyats dels seus corresponents certificats de qualitat i protocols de prova a que foren sotmeses en el taller del fabricant.

3.24.5.4. Fabricació

Serà d'aplicació l'establert en aquest Plec.

En els accionaments de tipus oleohidràulics es realitzaran les següents proves en taller:

a) Proves i controls preliminars dels components de l'equip, tal com assaigs de funcionament i de marxa en tots els motors i bombes abans de la seva instal·lació, control de les característiques hidràuliques i d'operació de les vàlvules d'acord amb els protocols de prova del fabricant, prova d'estanquitat del dipòsit d'oli, etc.

b) El mòdul de control i el conjunt del cilindre hidràulic hauran de ser encaixats completament en el taller i assajats. El Contractista haurà d'utilitzar canonades o mànegues provisionals de connexió entre cilindre i unitat motriu hidràulica i passarà els cables necessaris entre l'armari elèctric de comandament i la unitat motriu hidràulica. El cilindre s'instal·larà en posició vertical o horitzontal amb la biela del pistó de forma que pugui moure's lliurament, ja sigui recolzat o no.

Una vegada encaixat al conjunt es realitzaran les següents proves:

-El sistema hidràulic serà sotmès a una prova de pressió hidrostàtica que sigui el 50% més gran que la pressió nominal del sistema.

-S'efectuarà també una prova d'estanquitat del cilindre, per a la qual cosa s'aplicarà una càrrega equivalent al pes de la comporta i s'amidarà el desplaçament de la biela.

-Per últim, es realitzaran proves de funcionament com ara: amidament de les velocitats de la biela en ambdues direccions utilitzant càrregues simulades equivalents a les de maniobra, proves d'arrencada de les motobombes, proves de las bombes, proves de les vàlvules d'alleugeriment de pressió, proves de totes les vàlvules per a operació elèctrica i manual, etc.

En els accionaments mecànics seran realitzats els següents assaigs:

Proves i controls preliminars dels components de l'equip, tal com assaigs de funcionament de marxa en els motors elèctrics, control de les característiques de frens, engranatge, etc., d'acord amb els protocols de proves del fabricant, toleràncies dimensionals entre els components, etc.

b)Cada mecanisme serà encaixat completament en el taller, amb els equips muntats sobre el bastidor tal com seran després disposats en obra. Es passaran els cables entre els motors i el quadre elèctric de control. El mecanisme serà assajat a la seva velocitat nominal i revisat curosament en les seves toleràncies de forma que el seu funcionament sigui suau i apropiat.

En comportes de tipus lliscants i en tot tipus de vàlvules, el muntatge complet del mecanisme s'efectuarà sobre el propi component que serà maniobrat per aquell.

3.25. PROTECCIÓ ANTICORROSIVA

Per a aquells components de l'equip d'accionament de fabricació en sèrie, seran acceptables les pintures garantides pel fabricant.

3.26. AMIDAMENT I ABONAMENT

Llevat que s'especifiqui el contrari en el quadre de preus, els equips d'accionament s'amidaran i abonaran conjuntament amb l'equip hidromecànic.

4. EQUIPS DE CONTROL

4.1. AMIDAMENT I ABONAMENT

Els equips de control: manòmetres, nivells analògics, pressòstats, transductors de pressió i cabalímetre electromagnètic s'amidaran com a unitat (ut) muntada i provada.

En el cas dels nivells analògics, el preu inclourà el subministrament i instal·lació del cablejat fins PLC i en el cas del cabalímetre electromagnètic fins al quadre elèctric i de control.

S'abonarà al preu que aparegui en el Quadre de Preus núm. 1.

5. EQUIPS I INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

5.1. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES

5.1.1. GENERALITATS

Conducció elèctrica és el conjunt format per un o diversos conductors elèctrics que uneixen una font d'alimentació d'energia elèctrica amb les instal·lacions receptores incloent els elements de subjecció i la protecció mecànica, si l'hagués.

Les conduccions elèctriques es classifiquen, segons la tensió nominal de servei, en:

Conduccions elèctriques d'alta tensió (AT), quan la tensió nominal és superior a 1000 V en corrent altern Conduccions elèctriques de baixa tensió (BT), quan la tensió nominal és igual o inferior a 1000 V en corrent altern o a 1500 V en corrent continu.

Segons la disposició en que estan instal·lades, les conduccions elèctriques es classifiquen en:

- Conduccions aèries.
- Conduccions soterrànies.

En atenció als conductors que les constitueixen, les conduccions elèctriques poden ser:

- Conduccions de conductors nus.
- Conduccions de conductors aïllats.

5.1.2. ÀMBIT

S'inclouen en el present article les conduccions elèctriques d'alta tensió amb cables aïllats i les conduccions elèctriques de baixa tensió de conductors aïllats o nus.

Les conduccions elèctriques de conductors aïllats en baixa tensió poden ser aèries o soterrànies; les de conductors nus seran aèries, denominant-se línies aèries de baixa tensió (BT).

En aquest article no s'inclou les instal·lacions d'enllumenat i força a 380 V, o menys, en edificis i altres locals tancats.

5.1.3. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES DE BAIXA TENSIÓ AMB CABLES AÏLLATS

5.1.3.1. Normativa.

En l'execució de conduccions elèctriques de baixa tensió s'aplicarà el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministeri d'Indústria i Energia (Decret 2413/1973 de 20 de Setembre. BOE de 9-10-73), des d'ara REBT, i les seves Instruccions Complementàries.

En l'execució de conduccions elèctriques de baixa tensió en obres d'edificació, des de la caixa general de protecció fins a cada punt d'utilització, s'aplicarà, també, la Norma Tecnològica de l'Edificació NTE-ICB, "Instalaciones de electricidad. Baja Tensión".

Serà d'aplicació la terminologia establerta en la instrucció MIBT 001 del REBT.

A més de les normes UNE d'obligat compliment que es relacionen en la Instrucció Complementària MIBT 044 del REBT s'aplicaran les següents normes:

UNE 21014	Filferro d'alumini per a conductors de línies elèctriques aèries.
UNE 21042	Filferro d'aliatge d'alumini del tipus alumini-magnesi-silici, per a conductors de línies elèctriques aèries.
UNE 21117 (I)	Característiques generals dels cables amb aïllament sec. Definicions i assaigs.
-UNE 21117 (VII)	Goma d'etilè propilè per a aïllament de cables. Característiques.
-UNE 21123 (I)	Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions nominals d'1 a 30 kv.

Recomanació UNESA 3.304. Cables unipolars amb conductors d'alumini, aïllaments termoestables per a xarxes soterrànies de baixa tensió.

5.1.3.2. Materials

Segons l'aplicació a la que estiguin destinats, s'empraran els següents tipus de cable:

- Per a línies i connexions de servei soterrànies de baixa tensió:

  Cables aïllats amb goma etilè-propilènica per a tensió fins a 1000 V.

- Per a instal·lacions en galeries, cambres i altres llocs humits:

Cables aïllats amb goma etilè-propilènica per a tensió fins a 1000 V, especialment resistent a l'aigua (RA).

- Per a línies i connexions de serveis aèries de baixa tensió:

  Cables aïllats amb polietilè reticulat reunits en feix.

5.1.3.3. Cables aïllats amb goma etilè-propilènica

Els conductors dels cables aïllats amb goma etilè-propilènica podran ser de coure o de alumini.

Els cables podran estar constituïts per un o diversos conductors d'igual secció.

Es podrà admetre també, en els cables trifàsics amb neutre (quatre conductors), que les tres fases siguin d'igual secció i el neutre de secció reduïda, d'acord amb les seccions recomanades en el Quadre 1:

Quadre 1: Seccions recomanades

Conductor	**Secció Nominal (mm2)**				
Fase	25	50	95	150	240
Neutre	25	25	50	95	150

Els cables aïllats amb goma etilè-propilènica hauran de satisfer les prescripcions i assaigs establerts en les normes UNE 21117 i UNE 21123 (I).

El aïllament d'aquests cables especials complirà l'establert per als normals llevat del que resulti contradictori amb les característiques que s'especifiquen en el Quadre 2, entenent que les que no s'esmenten correspondran a les que assenyala la norma UNE 21123.

La coberta dels cables resistents a l'aigua haurà de ser de color negre i no presentarà senyals de cera traspuada en la seva superfície. Les característiques seran les que s'exposen al Quadre 3.

En els cables unipolars no apantallats la coberta de neoprè haurà d'estar adherida a l'aïllament en tota la superfície del conductor, de forma que pugui separar-se de l'aïllament sense produir cap dany al mateix.

El cable complet haurà de resistir les proves següents:

a) Resistència front a l'alta temperatura del conductor: la temperatura del conductor serà de 260ºC durant dues hores, al final de les quals no presentarà danys.

b) Resistència front a l'elevada temperatura en forn: amb temperatura del forn de 260º C durant quatre hores, el cable no haurà de presentar danys.

Assaigs dels cables resistents a l'aigua (RA). Als assaigs generals que s'estableixen en les normes UNE 21117 i UNE 21303 s'afegiran els particulars per als cables RA, que es detallen en els paràgrafs següents.

Assaigs d'absorció d'humitat (mètode elèctric). El control de l'absorció d'humitat es realitzarà a través dels assaigs de pèrdues en el dielèctric (tg

) i en la constant dielèctrica ().

L'assaig de pèrdues en el dielèctric es realitzarà preparant una mostra formada per un fil conductor de 2 mm2 de secció, aïllat amb l'etilè-propilè en prova amb un gruix d'1,19 mm 10%. Es submergirà la mostra en aigua mantinguda a 90º C 1º C, i mantindrà la mateixa a una tensió elèctrica de 600 v. Al cap de sis mesos de tenir la mostra en aquestes condicions, es realitzaran els amidaments de tg, a la tensió que resulta aplicant la següent expressió:

$$V = 40\frac{e}{0{,}0254}$$

Quadre 2

Característiques de l'Aïllament

Característica	Unitat	Valor exigit	Assaig
Càrrega de trencament i allargament inicial Càrrega de trencament mínima. Allargament mínim	N/mm2 %	 5 300	UNE 21117
b)Envelliment en bomba d'oxigen a 210 N/cm2 Temps. Temperatura. Valoració màxima dels valors inicials de càrrega i allargament	 Dia º C (±1) %	 7 80 -25	UNE 21117
c)Absorció d'aigua: mètode gravimètric. Temps d'immersió. Temperatura. Màxima variació de la massa.	 Dia º C (±1) %	 14 70 0,8	
d)Plegat en fred. Temps. Temperatura. . Resultat.	 H º C	 1 -40 sense esquerdes	
e)Constant d'aïllament. Ki a 20º C, mínim.	MΩkm	6700	UNE 21117
f) Constant dielèctrica ε a 75º C, màxim.	-	4,5	UNE 21117
g)Pèrdues dielèctriques en funció de la temperatura tgδ, hauran de ser:		a = tgδ (75ºC) b = tgδ(20ºC) a ≤ 1,03 b	UNE 21117

Quadre 2 (continuació)

Característiques de l'Aïllament

Característica	Unitat	Valor exigit	Assaig
h)Constant dielèctrica en funció de l'aigua absorbida. Mètode elèctric. Temperatura. Temps. Variació de la constant dielèctrica. Temps. Variació de la constant dielèctrica.	 ºC (±1) dia % Dia %	 75 1 a 14 4 7 a 17 2	UNE 21117
)Absorció d'humitat. Mètode elèctric. Pèrdues dielèctriques (tgδ) i constant dielèctric en funció de la temperatura i de la humitat. Temps. Temperatura de l'aigua. Increment de tgδ en relació amb l'amidament a les 24 h, màxim. Increment de la constant dielèctrica en relació amb l'amidament a les 24 h, màxim.	 Mesos ºC (±1) % %	 6 90 30 20	Paràgraf 12 de l'apartat 5.2.1.
j)Resistència superficial, mínim.	MΩ	2.105	UNE 21303
) Resistència a l'ozó. Concentració. Temperatura. Temps sense fissura. Concentració. Temperatura. Temps sense fissura	 % ºC (±1) h % ºC (±1) h	 0,30 Ambient 24 0,005 52 24	UNE 21117

Quadre 2 (continuació)

Característiques de l'Aïllament

Característica	Unitat	Valor exigit	Assaig
I) Modul calent Temps. Temperatura. Càrrega mínima al 100 % d'allargament	 min ºC (±1) N/mm2	 15 130 1,75	Vegeu paràgraf 15 de l'apartat 5.2.1
m)Resistència a la degradació amb el temps i temperatura. Temps màxim. Temperatures superiors a 110º C amb una diferència de, com a mínim 10ºC. Temps necessari per a una disminució de la càrrega de trencament d'un 40 % per a 110ºC. Temps necessari per a una disminució de l'allargament en el trencament d'un 40% per a 110ºC.	 Meses ºC H h	 6 Diversos graon 10.000 10.000	Vegeu paràgrafs 16 a 19 de l'apartat 5.2.1

Quadre 3

Característiques de la coberta

Característica	Unitat	Valor exigit	Assaig
a) Absorció d'aigua. Mètode gravimètric Temps d'immersió. Temperatura. Màxima variació de la masa.	 dia ºC (±1) mg/cm2	 7 70 4,65	UNE 21117
b) Resistència a l'oli mineral. Temps. Temperatura. Variació dels valors inicials: Càrrega mínima al trencament. Allargament al trencament, mínim	 H ºC (±1) % %	 4 701 80 60	UNE 21117

No havent de ser l'increment de la tg, més del 30% del valor obtingut en l'amidament a les 24 hores del començament de l'assaig.

L'assaig de la constant dielèctrica es portarà a cap en el mateix cable aïllat del paràgraf anterior. Al final dels sis mesos, la variació màxima de la constant dielèctrica no haurà de ser més gran del 20% del valor obtingut a les 24 hores del començament de l'assaig.

Mòduls en calent. Es prepararan un mínim de cinc provetes de 2 mm de gruix. Abans de l'assaig, les provetes hauran de ser condicionades durant 15 minuts a 130º C. Quan s'hagi allargat el 100%, l'esforç que haurà de suportar no serà inferior a 1,75 N/mm2.

Resistència a la degradació de l'aïllament en funció del temps i de la temperatura. Per aquest assaig són necessàries diverses cambres o compartiments on puguin establir-se règims de temperatures diferents, havent de disposar-ne en cada compartiment d'un joc de provetes extretes de l'aïllament del cable. Cada cambra es gradua a una temperatura fixa i determinada. La diferència de temperatura d'una cambra a altra serà, com a mínim, de 10º C i la temperatura mínima serà de 140º C.

Aquest doble assaig està encaminat a establir la vida de servei del cable per a diferents temperatures, amidant el temps necessari per a que:

a) L'allargament al trencament minvi fins a un 40 % del valor inicial.

b) La càrrega mínima de trencament minvi fins al 40% del valor inicial.

Durant un període màxim de sis mesos es controlarà la pèrdua de càrrega de trencament i d'allargament al trencament en les provetes fins a poder establir, per a cada cambra, el temps necessari per a que tal decreixement assoli el 40 % del valor inicial. S'obtindran, per tant, una sèrie de parells de valors temps - temperatura.

En base a la sèrie de parells de valors obtinguts experimentalment, i mitjançant un procediment d'ajust per mínims quadrats, s'obté la corba de regressió. Utilitzant l'equació de la corba o un gràfic pot calcular-se el comportament del cable a qualsevol altra temperatura i, concretament, podrà comprovar-se el valor de temps exigit, 10.000 h mínim, per a una temperatura de 110º C.

Assaig de resistència del cable front a altes temperatures del conductor. Per a la realització d'aquest assaig s'extraurà una mostra de 6 m de cable, situant-lo en un conducte de 100 mm de diàmetre. Es fa passar per un conductor un corrent tal que, en un temps màxim de dues hores, la temperatura del mateix assoli 260º C. Immediatament després d'assolir aquesta temperatura s'extraurà el cable del conducte i serà sotmès a un examen visual. No haurà d'observar-se cap dany ni constà l'existència de trencaments, esquerdes i bombolles, etc.

Assaig de resistència a l'alta temperatura de forn. Es prendrà una mostra de cable de 0,30 m de longitud i s'introduirà en un forn a temperatura constant de 260º C durant quatre hores. Després d'aquest temps s'extraurà la proveta sotmetent-la a un examen visual, no havent de detectar-se trencaments, esquerdes, bombolles, etc.

Classificació dels assaigs. Els assaigs d'acceptació es realitzaran, exclusivament, una cop a cada fabricant per a constatar la seva capacitat per a la fabricació d'aquests cables.

Aquests assaigs són els següents:

a) Sobre l'aïllament:

- Absorció d'aigua, mètode elèctric.
- Mòdul en calent.

- Resistència a la degradació.

b) Sobre el cable:

- Resistència front a altes temperatures del conductor.
- Resistència a alta temperatura en forn.

Els assaigs de recepció seran tots els demés assaigs esmentats en la norma UNE 21117 i es podran utilitzar bé com a assaigs individuals o de mostreig.

Les condicions que hauran de complir les instal·lacions interiors o receptores són les fixades en les "Instrucciones Complementarias del REBT MIBT 017 a la 021", ambdues incloses, i la MIBT 027.

5.1.4. Receptors i posada a terra

A efectes de seguretat, i de les condicions generales per al muntatge i utilització, els aparells receptors es classifiquen en: receptors per a enllumenat, aparells d'escalfament, receptors a motor, transformadors i autotransformadors i diversos. Les condicions que han de complir en la seva instal·lació, així com als sistemes de posada a terra del receptor i de qualsevol part de la instal·lació que utilitzi l'energia elèctrica en baixa tensió, estan fixades en les "Instrucciones Complementarias del REBT MIBT 031 a la 035", ambdues incloses

5.1.5. Control de qualitat

El Contractista entregarà a la Direcció d'Obra els certificats del fabricant on s'especifiqui explícitament les proves i assajos realitzats a fàbrica, d'acord amb les normatives d'aplicació, així com els valors mínims i/o màxims garantits pel Fabricant com a resultats de les diferents proves.

Una vegada instal·lats, els conductors es sotmetran a una prova d'aïllament, per aplicació d'una tensió de 1000 V. El resultat obtingut haurà de ser superior a 1000 x U, essent U el valor nominal de la tensió en volts.

En els cables de control, es verificarà que la malla de la pantalla de coure estigui connectada en un sol extrem a fi d'evitar la circulació de corrents paràsits.

5.1.6. Amidament i abonament

S'amidaran les unitats realment executades en obra, incloent, mentre no s'especifiqui el contrari, els assaigs i proves pertinents, i s'abonaran als preus que s'assenyalen en el Quadre de Preus núm. 1.

El metratge del cablejat emprat haurà de ser justificat pel Contractista, així com qualsevol canvi en la definició de les seccions a utilitzar respecte l'especificat en el present Projecte.

5.2. CANALITZACIONS I SAFATES

5.2.1. Generalitats

Es defineixen les canalitzacions per cables con el conjunt d'envoltant i suporteria per allotjar els conductors elèctrics.

Es classifiquen en:

- Safates
- Tubs

Existiran, a més, canalitzacions soterrades, amb o sense tub.

5.2.2. Normativa

Les canalitzacions emprades acompliran les prescripcions del "Reglamento Electrotécnico para Baja tensión e Instrucciones Tècniques Complementarias", així com les Normes UNE d'aplicació en cada cas

5.2.3. Àmbits d'aplicació de tubs

•Tubs de PE rígids o flexibles en instal·lacions soterrades.

•Tubs de PVC rígids en instal·lacions interiors en zones sense risc mecànic, zones d'oficines, etc. Els flexibles, en falsos sostres i zones encastades interiors.

•Tubs d'acer inoxidable en calent rígids o acer plastificat flexibles en instal·lacions de superfície on puguin produir-se impactes mecànics. En general, el tram final d'escomeses a tots els equips (a excepció de l'enllumenat i endolls), tindran el seu tram final amb tub flexible d'acer plastificat des de les canalitzacions generals o caixes de derivació.

5.2.3.1. Tubs de polietilè rígids o flexibles en instal·lacions soterrades

Definició

Tub corrugat de polietilè de fins a 160 mm de diàmetre nominal, amb grau de resistència al xoc 9 i muntat com a canalització soterrada.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- L'estesa i col·locació.

Condicions del procés d'execució.

El tub ha de quedar alineat en el fons de la rasa anivellant-lo amb una capa de sorra garbejada i netejant-la de possibles obstacles (pedra, runa, etc.)

Sobre la canalització es col·locarà una capa o coberta d'avís i protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

Les rases es rebliran posteriorment.

El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius ..... <= 3

Distància entre la canalització i la capa de protecció..... .>= 10 cm

Fondària de les rases..... >= 40 cm

Penetració del tub dins dels pericons ..... 10 cm

Es podran utilitzar canalitzacions soterrades amb tub de polietilé reticulat no propagador de la flama, especial per a conduccions elèctriques.

La part superior dels tubs, estarà sempre a una fondària superior a 60 cmts del nivell del terreny.

Els tubs portaran anar protegits amb sorra o formigó.

Es tindrà en compte les prescripcions de la MIE.BT 005, 006 i 007.

5.2.3.2. Tubs de PVC rígid per canalitzacions interiors

Definició:

Tub rígid de PVC de fins a 48 mm de diàmetre nominal, amb grau de resistència al xoc 7 o 9, connectat roscat

.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- L'estesa, fixació i corbat
- La connexió o roscat dels trams

Condicions Generals:

Els canvis de direcció s'han de fer amb corbes d'acoblament, escalfant-les lleugerament, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.

Quan les unions seran roscades, i han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició..... ± 20 mm
- Alineació..... ± 2%

<= 20 mm/total

El tub es fixarà als paraments amb brides protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. Les brides en instal·lacions exteriors, seran plastificades.

Distància entre les fixacions:

Trams horitzontals ..... <= 60 cm

Trams verticals..... <= 80 cm

Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos..... >= 25 cm

Distància entre registres ..... <= 1500 cm

Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció:

D tub (mm) 9	11	13	16	21	29	32	36
Distància (cm) 11	17	17	25	25	30	30	30

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius..... <= 2

Penetració del tub dins les caixes..... 1 cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Distància de la grapa al vèrtex de

l'angle en els canvis de direcció..... ± 5 mm

Penetració del tub dins les caixes ..... ± 2 mm

Les caixes de derivació seran de PVC, amb accessoris normalitzats pels fabricants per a la seva connexió.

La suportaria i accessoris seran els normalitzats pels fabricants.

Les caixes seran de PVC o metàl·liques, estanques IP-54. Els tubs es fixaran a les caixes de forma roscada, amb accessoris normalitzats pels fabricant. No s'admetrà l'entrada a les caixes amb cons.

Els conductors podran ocupar com a màxim 1/3 de la secció útils dels tubs. Les caixes de derivació tindran com a mínim un 50% d'espai de reserva.

5.2.3.3. Tubs d'acer inoxidable per instal·lacions interiors

Definició.

Tub rígid d'acer inoxidable, rígid o flexible plastificat, de diàmetre nominal 48 mm com a màxim, roscat i muntat superficialment, especial per a canalitzacions elèctriques.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- L'estesa, fixació i corbat.
- La connexió o roscat dels trams

Condicions Generals.

El tub es fixarà als paraments amb brides protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. Les brides en instal·lacions exteriors, seran plastificades.

Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.

Els canvis de direcció s'han de fer mitjançant corbes d'acoblament. També es poden fer amb màquines de corbar tubs, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.

Distància entre les fixacions:

Trams horitzontals ..... <= 60 cm

Trams verticals ..... <= 80 cm

Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos ..... >= 50 cm

Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció:							
D tub (mm) 9	11	13	16	21	29	32	36
Distància (cm) 11	17	17	25	25	30	30	30
Radis de curvatura:							
D tub (mm) 9	11	13	16	21	29	32	36
Radi (cm) >= 9	11	12	13,5	17	20	20	20

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius .....<= 2

Penetració del tub dins les caixes ..... 1 cm

Toleràncies d'instal·lació:

Posició .....± 20 mm

Alineació ..... ± 2%

<= 20 mm/total

Penetració del tub dins les caixes ..... ± 2 mm

Distància de la grapa al vèrtex de

l'angle en els canvis de direcció ..... ± 5 mm

Les caixes de derivació seran de PVC o metàl·liques, amb accessoris normalitzats pels fabricants per a la seva connexió.

La suportaria i accessoris seran els normalitzats pels fabricants. Els accessoris de connexió, seran també especials per connexió roscada , amb els records i peces necessàries.

Les caixes de derivació o metàl·liques, estanques IP-54. Els tubs es fixaran a les caixes de forma roscada, amb accessoris normalitzats pels fabricant. No s'admetrà l'entrada a les caixes amb cons.

Els conductors podran ocupar com a màxim 1a de la secció útils dels tubs. Les caixes de derivació tindran com a mínim un 50% d'espai de reserva.

5.2.4. Àmbits d'aplicació de safates

Safates i canals de PVC cegues amb tapa per cables de M.T. (convenientment senyalitzada) i zones intempèrie sense risc específic.

Safates d'acer inoxidable en calent de vareta per cablejat de B.T., control i serveis auxiliars en nau de bombes.

Safates cegues de xapa d'acer, amb tapa per cablejat a equips amb variador de velocitat.

5.2.5. Safates de PVC

Definició.

Safata plàstica de PVC rígid, de fins a 100 x 6000 mm com a màxim, amb tapa. Podrà ser de tipus llis (safata cega) o ranurat. Sempre amb tapa.

Característiques Generals.

Ha de tenir les vores conformades, de manera que permetin el tancament a pressió de la coberta.

Ha de presentar una superfície sense fissures i amb color uniforme. Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.

Ha de suportar bé els ambients humits, salinosos i químicament agressius.

Resistència a la flama (UNE 53-315). Autoextingible

Reacció en front el foc (UNE 23-727) M1

Rigidesa dielèctrica (UNE 21-316) ..... Alta(>=24 KV/mm)

Conductivitat tèrmica ..... Baixa

FONS LLIS:

Grau protecció (UNE 20-324) IP-429

Les dimensions s'han d'expressar-se ..... En mm.

FONS PERFORAT:

Grau protecció (UNE 20-324) IP-229

Les dimensions han d'expressar-se ..... En mm

Temperatura de servei (T) .....- 20°C<=T<= 60°C

Temperatura de servei (T) .....- 20°C<=T<= 60°C

Condicions d'instal·lació.

S'utilitzaran safates de PVC cegues amb tapa per a la instal·lació dels cables de M.T. El suports i cargoleria, seran també de PVC. Aquestes safates aniran convenientment senyalitzades amb plaques indicadores de perill de mort. La safata per cables de M.T. podrà ser ranurada amb autorització expressa de la Direcció d'Obra.

El muntatge s'ha de fer amb peces de suport, amb un mínim de dues per safata, fixades a la suportaria corresponent.

Les unions dels trams rectes, derivacions, cantonades, etc., de les safates s'han de fer mitjançant una peça d'unió fixada amb cargols o reblons.

Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments com a màxim.

Tots els elements auxiliars (derivacions, corbes, regletes, etc.) han de ser de PVC.

Els finals de canalització han d'estar coberts sempre amb una tapa de final de tram.

Les safates de cables es muntaran d'acord amb els plànols normalitzats del fabricant, amb tots els seus accessoris, així com colzes, derivacions, suports canvis de nivell, reduccions, etc. de manera que es formi un conjunt apropiat i redissenyat.

La distància entre suports haurà de ser tal que el pes dels cables previst, més un 20% de reserva no produeixen una fletxa superior al 0,5% (en sentit longitudinal i) de la distància entre suports i en cap cas superior a 2 m. A més, les safates hauran de ser suportar un pes eventual de 70 kg. degut al pes de una persona sobre elles.

5.2.5.1. Safates metàl·liques

Definició.

Safates metàl·liques galvanitzades en calent per immersió segons normes UNE 37.501 a 37.508, de:.

- Planxa d'acer amb tapa
- Reixeta d'acer

S'ha de considerar els tipus de safata de planxa d'acer següents:

- Cega amb ala estàndard
- Perforada amb ala estàndard
- Perforada amb el centre llis reforçat

S'utilitzarà safata cega reforçada, amb tapa, per instal·lació del cables que alimenten als variadors de velocitat.

Característiques generals.

Ha de tenir una superfície sense fissures. Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.

Les unions s'han de fer mitjançant peces auxiliars.

Ha de suportar bé els ambients humits, salinosos i químicament agressius.

PLANXA D'ACER INOXIDABLE:

Safata de xapa de tipus reforçat, amb les vores conformades per a permetre el tancament a pressió de la coberta.

La xapa serà de 1,5 mm d'espessor com a mínim. L'espessor de inoxidable, serà com a mínim de 55 micres.

Grau de protecció (UNE 20-324):

Cega amb ala estàndard ..... >= IP-419

Perforada amb ala estàndard ..... >= IP-219

Perforada amb el centre llis reforçat ..... >= IP-219

Quan l'acer porta un recobriment sintètic o plàstic.

El recobriment ha de ser de PVC, niló o d'altres plàstics, de 70 micres com a mínim.

Resistència a la flama .....Autoextingible i inflamable

REIXETA D'ACER:

Safata obtinguda a partir del doblegament d'una graella de vatera d'acer.

El diàmetre de la vareta serà de 7 mm com a mínim, i el gruix mínim de inoxidable de 70 micres.

Grau de protecció (UNE 20-324):..... >= IP-XX9

Quan l'acer porta un recobriment sintètic o plàstic.

El recobriment ha de ser de PVC, niló o d'altres plàstics, de 70 micres com a mínim.

Resistència a la flama .....Autoextingible i inflamable

Condicions generals del muntatge.

El muntatge s'ha de fer amb peces de suport normalitzades, d'acer inoxidable en calent, de PUK o similar, i de resistència mecànica adequada segons el pes i moment a suportar, degut als cables, pes propi i eventual pes d'una persona. L'anclatge dels suports als paraments, es farà amb tacs metàl·lics de resistència adequada a l'esforç a suportar.

Les unions, derivacions, canvis de direcció, etc., s'han de fer amb peces especials fixades amb cargols o reblons. No es permetrà el mecanitzat i soldat a obra de cap suport o safata, sense l'aprovació prèvia i per escrit de la Direcció d'Obra en casos puntuals.

Han de tenir continuïtat elèctrica, connectant-les al conductor de terra cada 10 m, com a màxim.

El final de les safates de xapa ha d'estar cobert amb tapetes de final de tram.

Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments.

Toleràncies d'execució:

Nivell o aplomat .....<= 0,2%

.....15 mm/total

- Desploms.....<= 0,2%

.....15 mm/total

Els canvis de direcció i corbes s'han de fer amb una peça d'unió fixada amb cargols i reblons.

Les safates de cables es muntaran d'acord amb els plànols normalitzats del fabricant, amb tots els seus accessoris, així com colzes, derivacions, suports canvis de nivell, reduccions, etc. de manera que es formi un conjunt apropiat i redissenyat.

La distància entre suports haurà de ser tal que el pes dels cables previst, més un 20% de reserva no produeixen una fletxa superior al 0,5% (en sentit longitudinal) de la distància entre suports i en cap cas superior a 2 m. A més, les safates hauran de ser suportar un pes eventual de 60 kg. degut al pes de una persona sobre elles. La deformació admesa en sentit transversal és d'un 5%.

5.2.5.2. Condicions de subministrament i emmagatzematge

Subministrament en mòduls d'una llargària de 3 m, admetent-se una tolerància de ± 10 mm.

Cada safata ha de portar marcades, a distàncies < 1 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Tipus de PVC
- Nom del fabricant o marca comercial
- Referència a les normes

Emmagatzematge: Sota cobert i protegit contra la pluja i les humitats.

5.2.5.3. Control de qualitat

El Contractista entregarà a la Direcció d'Obra els certificats del fabricant on s'especifiqui explícitament les proves i assaigs realitzats a fàbrica, d'acord amb les normatives d'aplicació, així com els valors mínims i/o màxims garantits pel Fabricant com a resultats de les diferents proves.

13.2.6. Amidament i abonament

S'amidaran les unitats realment executades en obra, incloent, mentre no s'especifiqui el contrari, els assaigs i proves pertinents, i s'abonaran als preus que s'assenyalen en el Quadre de Preus.

5.2.5.4. Quadres generals protecció i distribució

5.2.5.4.1. Condicions generals

Per aquest equip serà d'aplicació el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les Instruccions Complementàries MI BT 001 a 044, ambdues incloses. S'ajustaran també a la norma UNE 20098, "Conjuntos de aparamenta de baja tensión montados en fábrica", i a la UNE 20324, "Clasificación de los grados de protección de las envolventes".

En tot cas les parts amb tensió no seran accessibles des del front, de manera que no puguin produir-se contactes fortuïts. No es podran produir contactes directes amb les barres encara que s'obrin les portes, i per tant les barres aniran folrades amb termoretràctil o protegides amb metacrilat.

El quadre es lliurarà completament connectat entre les barres i els interruptors, fusibles, seccionaments i terminals de connexió de les conduccions de sortida.

Les condicions de servei, les característiques constructives i els assaigs seran els que s'exposen a la norma UNE 20098.

Es cuidarà especialment que hi hagi un accés fàcil a tots els terminals i aparells. Les portes de les caixes, armaris o cel·les estaran dotades de frontisses que permetin treure-les aixecant-les, disposades per a poder abatre-les per complert per a que no restringeixin l'accés a l'interior. Estaran assegurades amb manetes fixes i es preveurà el seu tancament amb clau.

Tot el cablejat elèctric de control serà de tipus incombustible i es subjectarà mitjançant brides de material resistent a la corrosió.

Tots els terminals de cables sera

n de pressió, no admetent els terminals soldats. Es donarà preferència als terminals tancats en forma de corona circular en els que penetri la biela roscada de la regleta o born de l'aparell.

Els aparells de maniobra que formen part dels quadres de baixa tensió compliran les següents normes:

- CEI-EN-60831/1/2, CEI831/1/2, CEI EN 60439-1 condensadors.
- UNE 20103 Interruptors automàtics de baixa tensió per a circuits de distribució
- UNE 20109 Aparells de maniobra de baixa tensió. Contactors
- UNE 20115 Arrencadors de baixa tensió en corrent altern
- UNE 20119 Auxiliars de comandament de baixa tensió
- UNE 20127 Auxiliars de comandament de baixa tensió. Colors de làmpades de senyalització i polsadors.
- UNE 20128 Auxiliars de comandament de baixa tensió. Sentit de moviment dels elements de maniobra.
- UNE 20129 Interruptors de baixa tensió en aire. Seccionadors de baixa tensió en aire.

Interruptors seccionadors de baixa tensió en aire i combinats en curt circuits fusibles de baixa tensió.

- UNE 21103 Curt circuits fusibles de baixa tensió.
- UNE-EN 60947-4-2 Contactors i arrencadors per motors
- UNE –EN 61800-3 Accionaments elèctrics de potència de velocitat variable.
- Normativa de Compatibilitat electromagnètica.

Totes les superfícies metàl·liques seran degudament tractades contra l'oxidació mitjançant un procés de fosfatat per immersió (el que implica desengreixi, decapat, fosfatat, passivat i assecat), realitzat en una instal·lació automàtica de banys controlats, aconseguint així una gran uniformitat i penetració en els tractaments.

L'acabat es realitzarà, prèvia imprimació, amb pintura de color i tipus que es determini.

L'embarrat estarà format per platines de coure electrolític E-Cu-F30 d'alta conductivitat, disposat i dimensionat de forma que suporti, sense deformacions permanents, els esforços tèrmics, i dinàmics produïts pel màxim curt-circuit que es pugui presentar. Les connexions que, per derivacions o prolongacions de l'embarrat, s'hagin de realitzat, es farà de forma que s'eviti en qualsevol moment, una disminució de la pressió de contacte.

Les barres principals, unions, cargols, suports, etc, hauran d'estar dimensionats de manera que suportin els efectes dinàmics resultants de valor de cresta de la intensitat de curtcircuit, tenint en compte les indicacions de la norma IEC 909 pel seu càlcul, i la IEC 363-1973 per a la contribució dels motors davant un curtcircuit.

Els suports de les barres i les separacions entre embarrats es realitzarà amb material aïllant no higroscòpic d'alta qualitat.

Els ancoratges de les barres, seran del tipus de fixació transversal, i hauran de permetre la dilatació longitudinal de les barres.

Les barres s'identificaran, d'acord amb els següents colors:

Fase R:	**Negre**
Fase S:	**Marró**
Fase T:	**Gris**
Neutre	**Blau clar**
Terra	**Groc**

Per al quadre de bombes, donat que els motors són trifàsics, no serà necessària la instal·lació de platina de neutre.

La seqüència de les fases en les barres serà RST amb la Fase S en el mig, i la Fase R en les següent posicions mirant al quadre de front:

- A dalt per a disposició en plànol vertical
- Davant per a la disposició en plànol horitzontal
- A l'esquerra per a barres verticals.

Els cargols de fixació volanderes, femelles de fixació seran d'acer inoxidable, aptes per ambient humit. el fabricant podrà proposar un altre tipus de material justificant les propietats mecàniques d'esforç i les propietats anticorrosives del recobriment .

S'instal·larà una barra de terra horitzontal contínua de coure a tot el llarg del quadre de secció mínima de 30x10 mm.

Totes les parts mòbils, portes, tapes, safates, etc, estaran directament connectades al col·lector general de terra amb malla de coure o cables flexible verd/groc, de secció mínima de 16 mm2.

Els punts de connexió amb l'estructura, portes, tapes, etc., hauran de tenir una connexió que ens garanteixi una excel·lent conductivitat. Es recomana la soldadura de cargols de llautó amb plata a les portes, tapes i estructures i en les safates galvanitzades la unió amb terminals de secció més gran.

Tot el cablejat serà realitzat d'acord amb els esquemes de maniobra, control i enclavaments realitzats pel constructor i presentats per aprovació. La maniobra s'alimentarà des del quadre de serveis auxiliars, a la tensió de 220 V.

El marcatge de cables de maniobra serà del tipus funcional.

Els identificadors en els cables que connecten als borns de sortida, seran del tipus anelles autoadaptables i flexibles, amb numeració aràbiga; cada anella s'identificarà per un número.

Cada punt de cable portarà un terminal de coure del tipus compressió de secció adequada per admetre la del cable que ha de connectar-se sense disminuir la seva secció. Hauran d'estar aïllats de manera que es puguin tocar amb la mà sense risc de contacte amb les parts actives una vegada connectats als borns.

Els tipus de cable a emprar serà:

- Circuits de potència : 2,5 mm2 o superior, segons especificacions càlcul
- Comandament: 1,5 mm2
- Circuits d'intensitat: 6,0 mm2

Per a les interconnexions de més de 50mm2, s'utilitzarà platina flexible enfundada.

No s'admetrà en cap cas els empalmaments de cable ja siguin soldats amb estany, amb terminal, etc.

Els terminals dels cables auxiliars, estaran degudament numerats i/o identificats, així com els aparells, d'acord amb els esquemes de cablejat, mitjançant etiquetes, anells d'identificació de material de plàstic.

Les regletes de borns, per cablejats externs, permetran la connexió dels cables amb terminals de punta amb forma lineal que s'introduiran en els borns, efectuant-se la connexió mitjançant cargols.

Els feixos de cables per connexió dels aparells situats en els panells d'instruments, portes, de compartiments i/o cel·les, no treballaran a torsió.

En els orificis de pas dels plafons metàl·lics, es disposen maniguets de material adequat , no higroscòpic i retardats a la flama, per protecció mecànica de cablejat.

El cablejat auxiliar general i d'interconnexió, anirà per canaletes de PVC ranurades amb tapa accessible, amb un aïllant de 1000 V.

La interconnexió entre els elements de potència es realitzarà amb platina de Cu o conductor aïllat 1 KV, de la secció adequada segons el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

El quadre anirà perfectament identificat, així com els aparells que apareixen al seu front i ho requereixin, d'acord amb les funcions a que estan destinats, mitjançant rètols de plàstic gravats en lletres blanques sobre fons negre, i fixant-los mitjançant cargols o reblons. Els aparells interiors s'identificaran, d'acord amb la denominació que se'ls hi dona en els esquemes, amb rètols adhesius. No és admissible la col·locació de rètols sobre tapes de canaletes o elements desmuntables.

Per evitar les condensacions, el quadre anirà equipat amb un sistema de calefacció elèctrica, mitjançant resistències controlades per termòstats.

Els quadres aniran equipats amb sistema de ventilació que garantirà la total evacuació de les pèrdues generades pels elements de potència.

Es garantirà una temperatura a l'interior dels quadres de 40ºC com a màxim.

5.2.6. Qualitats mínimes. Relació de tipus de material

Armaris metàl·lics:	SHNEIDER
Interruptors automàtics:	SHNEIDER
Interruptors manuals:	SHNEIDER
Arrancadors suaus:	POWER ELECTRONICS
Toroidals i relés diferencials:	SHNEIDER
Relés de maniobra:	SHNEIDER
Central de Mesura:	SCHNEIDER
Selectors, polsadors, pilots:	SHNEIDER
Descarregadors sobretensions:	DEHN
Condensadors:	SHNEIDER
SAI:	SALICRU

5.2.7. Muntatge

Els quadres elèctrics de baixa tensió hauran de ser subministrats completament muntats i connectats. En cas que estigui constituït per diversos mòduls que tinguin que ser separats per al transport, podrà ser fàcilment armat en el seu emplaçament, tant la part de xapa com a les connexions d'enllaç.

Segons les condicions ambientals, atenent especialment als valors d'humitat relativa, celeritat de variació de la temperatura i contingut a l'aire de pols, fum, vapors, etc, es cuidarà la qualitat hermètica de l'armari. Es graduarà i es comprovarà el funcionament de les resistències d'escalfament.

5.2.8. Control de qualitat

Els quadres es sotmetran en fàbrica als assaigs i comprovacions d'acord amb la IEC 439 i UNE 20098 i UNE-EN 60.439.1 que a continuació es relacionen:

- Verificació dels límits d'escalfament.
- Verificació de les propietats dielèctriques.
- Verificació de la resistència als curt-circuits.
- Verificació de l'eficàcia dels circuits de protecció
- Verificació de les distàncies d'aïllament i línies de fuita.
- Verificació del funcionament mecànic.
- Verificació del grau d'estanqueïtat.
- Comprovació de dimensions i disposicions dels diferents aparells i components.
- Assaigs de rigidesa dielèctrica.

Comprovació del perfecte ajust mecànic entre els interruptors automàtics, part fixa de l'interruptor, comprovant el funcionament correcte dels enclavaments mecànics.

Comprovació del cablejat intern, mitjançant actuació sobre els elements de control, verificant així mateix el correcte funcionament dels enclavaments elèctrics.

Comprovació del correcte funcionament dels automatismes, simulant en cas necessari les ordres remotes de tancament i desconnexió, l'actuació de les proteccions, enclavaments externs, etc.

S'emetrà un acta de proves per al quadre introduïnt els valors obtinguts dels amidaments i resultant de les mateixes.

Una vegada instal·lat a obra, es sotmetrà en presència de la Direcció d'Obra als assaigs següents:

- Inspecció general del quadre.
- Assaig de funcionament elèctric.
- Verificació de la correcte actuació de les proteccions.
- Verificació de funcionament dels automatismes.
- Verificació de la continuïtat elèctrica dels circuits.

- Asia d'aïllament. El resultat no serà inferior a 1000 x U, essent U la tensió de servei en volts.
- Verificació d'ajustos mecànics.
- Comprovació d'enclavaments.
- Comprovació de les connexions i circuits de posta a terra.
- Comprovació de les connexions a les regletes i borns.
- Comprovació de polaritat als transformadors d'intensitat, aparells de mesura, relés etc.
- Verificació de tota la instal·lació en sistema automàtic.
- Verificació de tota la instal·lació en sistema manual.

El fabricant del quadre aportarà protocol d'assaigs segons UNE-EN-60.439.

Dels resultats dels assaigs s'aixecarà un acta que serà signada pels representants de la Direcció d'Obra i el Contractista. En la mateixa, s'exposarà una descripció detallada de les proves realitzades i dels resultats obtinguts, i les conclusions sobre l'aprovació i acceptació dels equips.

5.2.9. Amidament i abonament

S'amidaran les unitats totalment instal·lades, incloent els assaigs i proves pertinents.

S'abonaran els preus que s'indica en el Quadre de Preus.

5.2.10. Baixa tensió

5.2.10.1. Quadres elèctrics per a Baixa Tensió

5.2.10.1.1. Tensió nominal

Tensió nominal d'aïllament 1.000 V, distància a l'aire i corrents d'efluvi segons VDE 0110, grup d'aïllament C.

5.2.10.1.2. Condicions de servei i ambientals

Instal·lació en sales interiors

Temperatura ambiental, valor mitjà sobre 24 h, 35 ºC

valor màxim 40 ºC

valor mínim -5 ºC

Humitat relativa de l'aire, 50 % a 40 ºC

Altura màxima, 2.000 m, sobre el nivell del mar, segons IEC 439.1 i VDE 0600 part 500.

5.2.10.1.3. Panells

Els quadres seran de construcció funcional i constaran d'un o varis panells.

Els panells estaran construïts amb xapa d'acer electrocincada dels següents espessors

- Xassís, 2,25 mm
- Porta, 2 mm
- Xapes de cobertura, xapes de base, 1,5 mm
- Envans laterals, parets posteriors, 1,5 mm
- Plaques de muntatge modular, 3 mm

Els panells es fixaran entre sí mitjançant cargols, de forma que les unions no presentin llums superiors a 0,30 mm.

A la superfície de contacte dels panells s'intercalarà una làmina de neoprè d'1 mm de gruix.

Cada panell es connectarà a la barra de terres mitjançant una trena de coure flexible. S'assegurarà un contacte perfecte entre el terminal de la trena de coure flexible i la xapa.

Els panells seran únicament accessibles per el seu front. Tots els seus elements seran desmuntables des d'aquest mateix front.

A la part superior i inferior dels panells es col·locaran reixes de ventilació amb filtre que condueixin l'aire cap a la part superior on es preveuran equips d'extracció mecànica també equipats amb elements de filtrat. Aquestes reixes hauran de ser mecànicament resistents i podran ser desmuntables i, en aquest cas, es fixaran amb cargols autoroscants.

5.2.10.1.4. Toleràncies

Es podran admetre les següents toleràncies per panell:

- Altura 1 mm
- Amplada 1 mm
- Diagonals 1 mm
- Talls a la xapa Segons fabricant d'equips

5.2.10.1.5. Portes

A la part frontal de cada panell es disposarà d'una porta plena o transparent de macrolon, segons sigui el cas. Portarà pel perímetre, a la seva part interior, una estructura que doni rigidesa suficient i eviti guerxeses i deformacions.

En el perímetre de la porta, es preveurà un encaix que permeti ubicar una junta de neoprè de 10 mm de gruix, que confereixi a la mateixa el grau d'estanqueïtat desitjat.

A la cara de la porta que dóna a l'interior del quadre i a la seva part inferior, es col·locarà un porta esquemes que permeti col·locar en ell els dissenys de l'esquema de potència i funcional. La part inferior del porta esquemes estarà a 400 mm del sòl.

Les portes obriran a 180º i hauran de poder desmuntar-se amb facilitat.

Les portes tindran tres passadors o punts de fixació, un al lateral, l'altre a la part superior i el tercer a la part inferior. Els tres passadors o punts de fixació tancaran accionats per la mateixa maneta d'obertura i tancament. hauran de poder-se tancar amb clau.

Totes les portes aniran connectades a terra mitjançant una trena de coure flexible.

Les frontisses de les portes i el seu sistema de subjecció no seran visibles des de l'exterior.

L'altura de les portes serà tal que quedin 50 mm per damunt i per sota de la part inferior dels panells.

5.2.10.1.6. Xassís

Cada panell portarà un xassís que es fixarà a la xapa mitjançant cargols. Al xassís se subjectarà l'estructura suport de l'aparellatge.

El xassís estarà construït en perfil d'acer inoxidable en calent de 2,5 mm de gruix mínim.

5.2.10.1.7. Plaques de muntatge

Els equips elèctrics es fixaran sobre plaques en els casos necessaris. Cada panell podrà constar d'una o varies plaques. Es procurarà normalitzar les dimensions de les mateixes per a que en el quadre existeixin el mínim nombre de plaques distintes.

Les plaques se subjectaran al xassís amb cargols. Els aparells se subjectaran a les plaques amb cargols roscats directament a les mateixes.

Les plaques de muntatge estaran construïdes amb xapa d'acer de 3 mm de gruix.

No s'acceptarà la subjecció d'aparells amb femelles per darrere de la placa de muntatge.

5.2.10.1.8. Tapes per a entrada de cables

Quan els cables entrin per la part inferior dels panells, aquests disposaran de 2 tapes cegues,

desmuntables i cargolades. Portaran una làmina d'estanqueïtat de neoprè d'1 mm de gruix. Cada tapa es connectarà a terra mitjançant una trena de coure flexible, un de quins extrems es connectarà a la barra de terra i l'altre a un cargol quin cap se soldarà a un extrem de la tapa, a la vora de la barra de terra.

Les tapes per a entrada de cables estaran construïdes amb xapa d'acer electrocincat d'un espessor mínim de 1,5 mm.

5.2.10.1.9. Laterals

Per a permetre la prolongació del quadre per ambdós extrems, els laterals seran desmuntables. Aquests disposaran de les corresponents juntes de neoprè de 10 mm de gruix, per a assegurar l'estanqueïtat i es fixaran al panell mitjançant cargols com si d'altre panell es tractés.

Els laterals estaran construïts amb xapa d'acer electrocincat d'un gruix mínim de 1,5 mm.

Els laterals no han de sobresortir del quadre.

5.2.10.1.10. Juntes

Per a aconseguir l'estanqueïtat de les portes s'usaran juntes de neoprè de 10 mm de gruix, que es col·locaran a l'encaix previst en cada porta. Per a evitar que es desprenguin, es fixaran amb un adhesiu adequat.

5.2.10.1.11. Làmines

L'estanqueïtat de la resta del quadre s'assegurarà mitjançant làmines de neoprè de 1 mm de gruix. Aquestes no podran sobresortir ni interior ni exteriorment dels elements entre els que estan situades

.

5.2.10.1.12. Grau de protecció

Els quadres tindran el grau de protecció que s'especifiqui. Quan aquest no es faci constar expressament,

se suposarà un grau de protecció mínim IP-54 o IP-32 per a una intensitat assignada d'ús Ie, superior a

3.000 A.

La seguretat contra impacte serà de categoria RK 0,63/6,3.

13.5.1.3.10. Trenes de coure flexibles de posada a terra

Les trenes de coure flexibles de posada a terra estaran constituïdes per conductor de coure, classe 5, de

10 mm2 de secció mínima, i amb aïllament de material termoplàstic per a 750 V, no propagador de

l'incendi i baixa emissió de fums tòxics i a franges verdes i grogues.

S'acabaran sempre amb un terminal a pressió aïllat en cada extrem. Tindran la longitud mínima

indispensable.

5.2.10.1.13. Característiques elèctriques

5.2.10.1.13.1. Embarrats

L'embarrat serà de coure d'alta conductivitat, adequat per a suportar la intensitat de règim i la corrent de curt circuit que s'especifiqui, tipus E-Cu-F30, dimensionat de forma que suporti, sense deformacions, els esforços tèrmics i dinàmics produïts pel màxim curt circuit que es pugui presentar. Serà de perfil decantat, a l'objecte d'evitar línies de fuga.

Les barres podran anar enfundades mitjançant fundes de material termoplàstic retràctil dels següents colors:

- **Fase L1 negre.**
- **Fase L2 marró.**
- **Fase L3 gris.**
- **Neutre blau clar.**
- **Terra groc/verd.**

Quan no vagin enfundades es protegiran de tal manera que s'eviti la seva oxidació. En aquest cas s'identificaran mitjançant franges autoadhesives del color de les fundes. Les franges aniran col·locades a 100 mm dels extrems de cada panell i tindran una amplada de 50 mm.

Les derivacions de l'embarrat principal es faran de mode que cada cable vagi cargolat individualment a la barra.

Les barres de l'embarrat principal aniran foradades per ambdós extrems de mode que el quadre pugui ampliar-se fàcilment. A les barres de cada panell es deixarà un 25 % de forats de reserva, en total, de distintes mesures.

Se pondrà especial cura en que les barres vagin fermament subjectes als aïlladors i aquests al xassís.

La separació mínima de barres serà de 50 mm.

La separació entre els extrems de l'embarrat principal i la xapa serà de 30 mm.

Les connexions que es tinguin que realitzar, per derivacions o prolongacions de l'embarrat, es faran de forma que s'eviti en qualsevol moment, una disminució de la pressió de contacte.

Les barres principals, unions, cargols, suports, etc., hauran d'estar dimensionats de manera que suportin els efectes dinàmics resultants de valor de cresta de la intensitat de curt circuit, tenint en compte les indicacions de la norma IEC 909 per al seu càlcul, i la IEC 363-1973 per a la contribució dels motors davant d'un curt circuit.

Els suports de les barres i de les separacions entre embarrats es realitzarà amb material aïllant no higroscòpic d'alta qualitat.

Els ancoratges de les barres seran del tipus de fixació transversal, i tindran que permetre la dilatació longitudinal de les barres.

Els cargols de fixació, volanderes, femelles de fixació seran d'acer inoxidable, aptes per a ambients humits. El fabricant podrà proposar un altre tipus de material justificant les propietats mecàniques d'esforç i les propietats anticorrosives del recobriment.

5.2.10.1.13.2. Unions

Les barres s'uniran entre sí amb cargols.

Les unions no s'enfundaran, però es protegiran exteriorment per a evitar la seva oxidació.

5.2.10.1.14. Cablejat

5.2.10.1.14.1. Potència

Els cables seran de coure, classe 5, amb aïllament per a 0,6/1kV o 750 V, segons sigui el cas, i coberta de material termoplàstic no propagador de l'incendio i baixa emissió de fums tòxics, de secció mínima 2,5 mm2.

La secció dels cables es determinarà considerant una temperatura de 50º C i un factor d'agrupament de 0,5.

Els cables aniran de tal mode distribuïts que, mirant als aparells de front guarden, sempre el mateix ordre de fases.

El corrent entrarà als equips per la part superior, excepte l'alimentació general en els casos d'entrada de cables per la part inferior.

Els extrems dels cables s'acabaran amb terminals a pressió. Només s'admet un cable per terminal.

Els cables aniran de punta a punta sense cap reserva de longitud a les canaletes, però de mode que puguin treure's d'aquestes fàcilment.

Els cables de potència aniran per canaleta distinta dels de comandament.

Estan totalment prohibits els empiulaments.

No s'admet la formació de manyocs de cables.

S'assegurarà que totes les connexions estén perfectament collades.

5.2.10.1.14.2. Comandament

Els cables seran de coure, classe 5, amb aïllament per a 750 V i coberta de material termoplàstic no propagador de l'incendi i baixa emissió de fums tòxics, de les següents secciones:

- Circuits de comandament 2,5 mm2 en panells
- Circuits d'intensitat 6 mm2
- Circuits de senyal 1,5 mm2

Els fils que van des d'aparells en portes fins a aparells a l'interior es passaran dintre de tubs els quals formaran una U i aniran fermament subjectes pels 2 extrems de la U. Com a màxim s'ocuparà el 40 % de la secció del tub. Els tubs seran de material termoplàstic, tipus corrugat anellat, de diàmetre mínim 21 mm i una longitud mínima de 400 mm.

Els fils comuns d'alimentació i posada a terra d'aparells seran elèctricament continus en tota la seva extensió de mode que la substitució d'un aparell no signifiqui el que altres aparells es vegin afectats.

Als extrems dels fils es col·locaran terminals pre-aïllats a pressió. S'admeten 2 fils com a màxim per terminal.

No s'admet la formació de manyocs.

El cablejat de comandament, senyalització, alarma, etc., anirà per canaleta distinta del de potència.

Els fils seran d'una longitud tal, que permeti treure'ls fàcilment de les canaletes però sense que existeixi reserva dintre de les mateixes.

Els fils dintre de les canaletes discorreran sense entrecreuar-se innecessàriament.

Els empiulaments estan totalment prohibits.

No s'admet la col·locació de més de 1 cable per born.

Els fils que distribueixen les tensions generals als panells aniran a parar, per un extremo, a un born d'un panell i per l'altre a un altre born d'un panell contigu. El born que surt i el que entra es pontejaran mitjançant accessoris adients.

5.2.10.1.14.3. Terres

Els conductors de terra hauran de ser continus, bé directament d'embarrat a terminal o utilitzant-se terminals amb 2 conductors, de forma que en cas de substitució d'un aparell, la resta dels mateixos disposi de presa de terra.

5.2.10.1.14.4. Borns

Els borns per a connexió de cables procedents de l'exterior, aniran muntats sobre carril, el qual es col·locarà 200 mm per damunt de la tapa d'entrada de cables. A la seva part inferior, o superior, segons l'entrada de cables, es col·locarà un perfil ranurat per al lligat de cables exteriors.

En el carril els borns s'agruparan en borns de potència, de comandament, de senyalització, etc.

En cada panell es col·locarà, preferiblement, una sola regleta de borns per a la connexió dels cables procedents de l'exterior i com a màxim 2. En aquest cas la disposició de les regletes serà per connectar tant els cables interiors com els exteriors fàcilment.

Quan existeixin borns en paral·lel, aquests es col·locaran contigus i s'uniran mitjançant accessoris adients; a cada born es connectarà un solo cable.

A sota de la regleta de borns de comandament es col·locarà una canaleta idèntica a la col·locada damunt dels mateixos.

En cada panell es col·locaran exclusivament borns pertanyent a aparells situats en el citat panell. Quan el quadre consti de vàries seccions, els borns d'interconnexió es muntaran en carril apart, el qual es col·locarà a la part inferior dels panells contigus corresponents.

Les regletes de borns per a cablejats externs, permetran la connexió dels cables amb terminals d'unió amb forma lineal que s'introduiran en els borns, efectuant-se la connexió mitjançant cargols.

5.2.10.1.14.5. Disposició d'aparells

5.2.10.1.14.5.1. A l'interior

A l'interior del quadre els aparells es fixaran sobre plaques de muntatge o carrils i es disposaran racionalment. Tots els aparells que pertanyin a un mateix equip es col·locaran junts, amb els elements de potència a l'esquerra i els de comandament a la dreta.

Els aparells es muntaran deixant entre ells i les parts adjacents l'espai recomanat pels fabricants.

Com a mínim la separació horitzontal entre equips de potència serà de 20 mm.

Els relés i altres aparells de comandament podran col·locar-se contigus sempre i quan aquesta disposició permeti la seva fàcil substitució.

Quan hi hagi interruptors de potència que hagin de ser accionats manualment, aquests es fixaran sobre la placa de muntatge o carril, i les manetes d'accionament, a la porta quan la mateixa no sigui transparent. Aquestes encaixaran perfectament a les tiges d'accionament de l'interruptor i, si és precís, les tiges se subjectaran al extrem lliure. Es procurarà allotjar tots els elements accionats manualment al mateix panell o panells.

Quan hi hagin interruptors automàtics, únicament sobresortirà de la porta o placa tapa d'aparellatge, la tija d'accionament, havent d'assegurar-se l'estanqueïtat amb mitjans adequats.

Tots els aparells seran fàcilment accessibles i podran muntar-se i desmuntar-se amb facilitat des de l'exterior pel front.

En cada panell del quadre existirà un 25 % d'espai de reserva.

No es permet col·locar res en els laterals.

5.2.10.1.14.5.2. En portes

A les portes no transparents dels quadres, podran col·locar-se únicament elements de comandament, senyalització, mesura i les manetes d'accionament de l'aparellatge de potència.

Quan hi hagi aparells en portes, aquests es col·locaran a les següents distancies sobre el sòl:

Polsadors de marxa 1,00 m

Polsadors de aturada 0,90 m

Pilots de senyalització marxa motores 1,05 m

Panells d'alarma 1,70 m

Aparells indicadores 1,90 m

Polsadors d'assabentat, prova làmpades, etc.1,70 m

Selectors aparells indicadores 1,80 m

Selectors comandament 1,20 m

Polsadors parada emergència 1,50 m

La separació horitzontal entre polsadors serà de 70 mm.

5.2.11. Identificació

Tota identificació serà permanent i inalterable.

Se identificaran tots els elements sense excepció.

Com a elements d'identificació s'usaran:

- Quadre rètol
- Aparells rètol
- Fils i cables anelles
- Borns numeradors

El quadre s'identificarà amb la designació completa i l'abreviada mitjançant un rètol que es col·locarà a la part superior del mateix i al centre.

Els rètols seran de material plàstic duro i irrompible, fixats mitjançant reblons de nylon. Seran de 50 mm d'alt de color negre i la retolació serà d'una altura de 30 mm de color blanc.

S'identificarà l'actuació de l'aparell i el propi aparell mitjançant rètols. Un rètol anirà col·locat sobre la xapa 10 mm per damunt de l'aparell quan aquest sigui de petites dimensions, o al costat dret coincidint amb el límit de l'aparell quan sigui de grans dimensions. Un altre rètol serà col·locat sobre el propi aparell.

Els aparells s'identificaran amb la designació amb que apareixen en els esquemes.

Els rètols seran de material autoadhesiu. Seran de 10 mm d'alto i 15 mm de llarg de color blanc i la retolació serà d'una altura de 4 mm de color negre.

Els elements al front de les portes s'identificaran amb el nombre completo de la funció que desenvolupi.

Els rètols seran de material plàstic dur i irrompible, fixats mitjançant reblons de nylon. Seran de 15 mm d'alt de color negre i la retolació serà d'una altura de 4 mm de color blanc.

La identificació dels cables de maniobra serà del tipus funcional.

Es numeraran en cada extrem amb el número del born al qual vagin connectats. Els fils que entrin per la part superior d'aparells o que surtin per la part inferior tindran les xifres i/o lletres en una seqüència tal que girant l'element 90º en el sentit de les agulles del rellotge pugui llegir-se la identificació correctament.

La identificació s'efectuarà mitjançant anelles tancades i imperdibles de material plàstic de color blanc o groc amb caràcters en negre indeleble i estaran ajustades perfectament al cable o fil.

13.5.1.8 Ventilació i calefacció.

En els casos indicats al Projecte cada panell anirà proveït de resistències de calefacció a la part inferior. Aquestes seran de tipus d'aletes per a una temperatura màxima exterior de 50º C, de 200 W i alimentades a 230 V.

Les resistències seran accionades a través de termòstats; aquests es col·locaran sobre les plaques de muntatge a la part superior dreta. Aquests disposaran d'un contacte commutat i seran graduables entre 0 i 50º C.

Per a la ventilació forçada dels panells es preveurà, en els casos indicats, en cada un d'ells, un ventilador de sostre per a un cabal de 1.500 m3/h, i un nivell de soroll 40 dB(A) alimentats a 230 V, accionats mitjançant termòstat. L'entrada d'aire s'efectuarà per la part davantera inferior de cada panell mitjançant reixes de ventilació equipades amb filtre.

5.2.12. Enllumenat interior

En els casos indicats al Projecte cada panell anirà proveït, al centre de la seva part superior, d'una lluminària IP 20 equipada amb un tub incandescent tipus linestra de 60 W a 230 V.

La funció de connexió i desconnexió de la lluminària anirà controlada per un microruptor del tipus tancament i obertura brusca amb 1 contacte commutat, amb un grau de protecció IP-44, que es col·locarà al costat oposat a les frontisses de la porta, a una altura de 1,90 m del sòl.

5.2.13. Inspecció

La Direcció Facultativa tindrà lliure accés, durant el període de fabricació als tallers i dependències del Contractista, en els que es realitzi la construcció dels quadres, amb l'objecte d'estar informat en tot moment dels materials i mètodes emprats.

El Contractista facilitarà, amb tots els mitjans al seu abast, la comprovació de l'equip per part de la Direcció Facultativa, i lliurarà gratuïtament les mostres del material que es precisin per a l'assaig.

El Contractista queda obligat a donar a la Direcció Facultativa qualsevol informació que aquesta li sol·liciti amb respecte al subministrament.

El Contractista facilitarà una planificació de fabricació que permeti coordinar la inspecció i assegurar que es compleixi la data de lliurament.

El Contractista certificarà per escrit que els productes, materials i processos empleats no contenen asbest, PCB o materials perillosos.

Els quadres compliran amb els requeriments de les autoritats competents i seran adequats per al us al qual es destinen en el Projecte.

Els quadres és sotmetran a fàbrica als assaigs i comprovacions d'acord amb la IEC 439 i UNE 20098 i UNE-EN 60.439.1 que a continuació és relacionen:

- Verificació dels límits d'escalfament.
- Verificació de les propietats dielèctriques.
- Verificació de la resistència als curt circuits
- Verificació de l'eficàcia dels circuits de protecció.
- Verificació de les distàncies d'aïllament i línies de fuita.
- Verificació del funcionament mecànic.
- Verificació del grau d'estanqueïtat.
- Comprovació de dimensions i disposicions dels diferents aparells i components.
- Assaigs de rigidesa dielèctrica.
- Comprovació del perfecte ajust mecànic entre els interruptors automàtics, part fixa de l'interruptor, comprovant el correcte funcionament dels enclavaments mecànics.
- Comprovació del cablejat intern, mitjançant actuació sobre els elements de control, verificant així mateix el correcte funcionament dels enclavaments elèctrics.
- Comprovació del correcte funcionament dels automatismes, simulant en ces necessari les ordres remotes de tancament i desconnexió, l'actuació de les proteccions, enclavaments externs, etc.
- S'emetrà una acta de proves per al quadre reflectint els valors obtinguts dels amidaments i resultat de les mateixes.

Un cop instal·lat a obra és sotmetrà, en presència de la Direcció Facultativa, als assaigs següents:

- Inspecció general del quadre.
- Assaig de funcionament elèctric.
- Termografia a plena càrrega.
- Verificació de la correcta actuació de les proteccions.
- Verificació de funcionament dels automatismes.
- Verificació de la continuïtat elèctrica dels circuits.
- Assaig d'aïllament. El resultat no serà inferior a 1000xU, essent U la tensió de servei en volts.
- Verificació d'ajusts mecànics.
- Comprovació d'enclavaments.
- Comprovació de les connexions i circuits de posta a terra.
- Comprovació de les connexions a les regletes i borns.
- Comprovació de polaritat als transformadors d'intensitat, aparells de mesura, relés.

El fabricant del quadre aportarà protocol d'assaigs segons norma UNE-EN-60.439.

Dels resultats dels assaigs s'aixecarà una acta que serà signada pels representants de la Direcció Facultativa i el Contractista. A la mateixa, s'exposarà una descripció detallada de les proves realitzades, dels resultats obtinguts i les conclusions sobre l'aprovació i acceptació dels equips.

5.2.14. Bateries de condensadors

5.2.15. Definició

Es defineix la bateria de condensadors com l'equipament muntat a la instal·lació amb l'objectiu de corregir el factor de potència de les càrregues inductives, i poder reduir d'aquesta manera els corrents que circulin per les línies generals.

5.2.16. Muntatge

Les bateries de condensadors s'instal·laran a l'interior d'armaris metàl·lics, amb maneta d'accionament i doble barra de tancament. Darrera de la porta l'aparellatge quedarà protegit per tapes de tancament desmuntables.

Els armaris estaran construïts amb xapa d'acer electrocincada dels següents espessors:

- Xassís, 2,25 mm.
- Porta, 2 mm.
- Xapes de cobertura i xapes de base, 1,5 mm.
- Envans laterals i parets posteriors, 1,5 mm.
- Plaques de muntatge modular, 3 mm.

Els armaris seran únicament accessibles pel seu front. Tots els seus elements seran desmuntables des d'aquest mateix front.

A la part superior i inferior de l'armari es col·locaran reixes de ventilació amb filtre que condueixin l'aire cap a la part superior, on es preveuran equips d'extracció mecànica també equipats amb elements de filtrat.

La ventilació forçada disposarà d'arrencada automàtica en connectar-se, i termòstat de seguretat.

Els armaris aniran pintats interior i exteriorment mitjançant un revestiment de pols estructural a base de polièster en color RAL 7032, gris granit, segons norma DIN 43656, granulat lleuger, amb un grau de brillantor 82, segons norma DIN 67530, un gruix de capa superior o igual a 50 micres i una resistència a productes químics tal com benzol, gasolina i àcids liquats al 10%, així com bases reduïdes al 10%, essent possible la descontaminació.

Resta de característiques físiques a les descrites al capítol de Quadres Elèctrics per a Baixa Tensió

5.2.17. Elements

5.2.17.1. Condensadors

Formaran graons trifàsics connectats en triangle.

Els condensadors estaran fabricats amb polipropilè metal·litzat autoregenerable. En cap cas s'admetran els dielèctrics compostos de PCB.

S'inclouran també resistències de descàrrega, amb la finalitat de reduir la tensió residual dels condensadors després de la desconnexió.

- Tensió assignada: 690V o 400 V trifàsics a 50 Hz
- Freqüència de sintonització: 185 Hz
- Tolerància sobre la capacitat: 0 + 10%
- Nivell d'aïllament:
  - o Resistència a 50 Hz, 1 minut: 4 kV
  - o Resistència ona 1,2/50 µs: 12 kV

Màximes sobrecàrregues admissibles a tensió de servei

- o Corrent: 30% en permanència
- o Tensió:x 10% (8 hores/24 hores)

Índex de protecció: IP-21

L'equip estarà format per:

- Condensador sobredimensionat a 725V i 480 V
- Fusible
- Membrana de sobrepressió
- Resistència de descàrrega
- Inductància antiharmònics.

5.2.18. Compensació fixa

Els mòduls de compensació estaran dissenyats per a una xarxa especialment pol·lucionada i sobredimensionats en tensió entre 440 i 470 V per als equips a 400V, i entre 725 i 750 per als equips a 690 V. Aniran equipats amb inductància antiharmònics, fusibles APR i desconnectador de sobrepressió. Les pèrdues seran inferiors a 0,5 W/kVAr; a més a més, el Contractista haurà d'aportar certificació d'una esperança de vida superior a 150.000 hores.

5.2.19. Enllumenat interior

5.2.19.1. Instal·lacions elèctriques interiors. Enllumenat i força

Enllumenat interior es realitza als locals, sales i soterranis de l'Estació de Bombament. La instal·lació de força interior alimenta els elements auxiliars i endoll.

Comprèn l'enllumenat de servei normal, així com l'enllumenat d'emergència, endolls i altres serveis auxiliars de l'Estació de Bombament.

5.2.19.2. Característiques

5.2.19.2.1. Característiques generals de l'enllumenat

Segons les característiques del local a il·luminar, es determinarà el tipus d'enllumenat a instal·lar:

En soterranis, sales de bombes, locals polsosos, humits o altres de característiques especials, s'utilitzarà el mateix tipus de làmpades però les lluminàries seran estanques amb un grau de protecció IP-55 segons UNE 20324.

Els nivells mitjos requerits per als diferents locals seran, com a mínim:

Sales de cel·les de MT	450 lux
Sales de transformadors	200 lux
Nau de bombes	200 lux

S'instal·larà enllumenat d'emergència a totes les zones, garantint-se un mínim de 5 lux a les zones de pas d'una possible evacuació.

A la sala de control les instal·lacions aniran encastades; a la resta de locals, serà superficial.

5.2.20. Materials

5.2.20.1. Preses de corrent

Seran endolls bipolars o tripolars per a encastar, superficialment o en caixa estanca.

Les instal·lacions seran de superfície.

A la zona de nau, locals humits o polsosos, seran encastades IP-65 de 16 A/II+T, muntats en caixes estanques de material termoplàstic.

Han d'estar constituïts per una base amb borns de connexió de les fases i una placa de tancament aïllant. El conjunt ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.

Han de tenir dos (bipolar) o tres (tripolar) pols. La connexió a terra portarà contactes laterals per a connexió del conductor de protecció.

La placa de tancament ha de portar un dispositiu per a la seva fixació a la base.

Excepte els dos alvèols, no han de ser accessibles les parts que hagin de tenir tensió. Els alvèols han de tenir una elasticitat suficient per a assegurar una pressió de contacte adequada.

Els contactes han de ser platejats o protegits contra la corrosió i l'abrasió.

Han de complir les prescripcions que fixi la Direcció Facultativa, entre elles:

- Tensió nominal de 400 V
- Aïllament, resistència mecànica i resistència al foc segons UNE 20-315
- Temperatura, 25ºC

Quan tinguin connexió a terra, han d'estar construïts de forma que quan s'introdueixi la clavilla, la connexió a terra s'estableixi abans que la connexió dels contactes que tenen tensió.

L'endoll ha de portar marcat de forma indeleble les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Tensió d'alimentació
- Intensitat

5.2.20.2. Lluminàries

Les lluminàries utilitzades seran, en general, per a làmpades fluorescents.

Els projectors amb làmpades de descàrrega, seran de fàcil manteniment, amb

Els tubs fluorescents seran d'alt rendiment, tipus TL-D, amb tonalitat càlida. El fluix per als fluorescents serà, com a mínim:

Tubs de 36 W 3.350 lm

Les lluminàries d'emergència seran també estanques, a l'igual que les d'enllumenat normal en locals de característiques especials. El seu fluix lumínic

5.2.20.2.1. Lluminàries fluorescents estanques

Lluminària estanca de forma rectangular amb xassís de polièster A.F., IP-55X, per a un o dos tubs fluorescents. Poden ser:

- Amb difusor de cubeta de plàstic
- Sense difusor ni reflector

Ha de portar un born marcat de forma indeleble amb el símbol "Terra", per a la connexió a terra.

El conjunt de cables d'alimentació ha d'entrar per un extrem i a través d'un premsaestopes.

Tots els materials aïllants que mantenen les parts actives a la posició prevista han de ser autoextingibles.

Els balastos han de ser resistents a la humitat, la calor i la corrosió. Seran de tipus electrònic d'alta freqüència.

En situació de fallada no han d'emetre flames ni gasos inflamables.

Els encebadors han de ser resistents a la humitat i als xocs elèctrics, a la calor i al foc i han de complir condicions de rigidesa dielèctrica, torsió i resistència mecànica.

Les característiques bàsiques són les següents:

- Tensió nominal 230 V
- Freqüència 50 HYz
- Grau mínim de protecció (UNE 20-324) IP-20X
- Qualitat mínima dels cables de connexió a la xarxa d'alimentaciói (UNE 21-031) W500F
- Resistència a l'aïllament (UNE 20-346) 2M
- Secció dels cables de connexió (UNE 20-346) 0,75 mm2.

Compliran les normes de rigidesa dielèctrica i de resistència mecànica a la calor (UNE 20-346), i reducció d'interferències radioelèctriques (UNE 20-507).

Les lluminàries sense difusor ni reflector han d'estar formades per:

- Un equip elèctric format per tub fluorescent, portalàmpades, encebadors, reactàncies, condensadors A.F. i regleta de connexions.
- Una regleta de planxa d'acer de forma prismàtica, amb tapa estanca posterior i amb els orificis que permetin la seva fixació al sostre.

- Connexions de tots els elements de l'interior de la regleta, que ha d'estar esmaltada en blanc.

Les lluminàries amb difusor cubeta de plàstic han d'estar formades per:

- Un equip elèctric format per tub fluorescent, portalàmpades, encebadors, reactàncies, condensadors A.F. i regleta de connexions.
- Un cos de polièster reforçat amb fibra de vidre en forma de cubeta i amb els orificis que permetin la seva fixació al sostre.
- Un reflector metàl·lic al fons del cos.
- Una tapa-difusor de metacrilat en forma de cubeta que tanca el cos amb una junta estanca mitjançant fixació a pressió.
- Connexions de tots els elements en la part posterior de la regleta.

Cada llum ha de portar marcades de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Tensió nominal d'alimentació
- Grau de protecció
- Número de model o referència tipus
- Potència nominal

Els fluorescents han d'anar marcats, segons la UNE EN 60-968:

- Marca d'origen
- Tensió nominal
- Potència nominal
- Freqüència nominal

Els encebadors han d'anar marcats segons la UNE EN 60-155:

- Nom del fabricant
- Referència

5.2.20.2.2. Interruptors i commutadors

Interruptors i commutadors per a encastar o muntar superficialment. A la Sala de Control les instal·lacions seran encastades; a la resta de dependències, serà superficial.

Els components d'encastar incorporaran accessoris d'embelliment.

Han d'estar constituïts per una base per a borns de connexió, mecanisme d'interrupció, de commutació o de commutació d'encreuament, dispositius de fixació a la caixa i accessoris d'embelliment d'acabat.

Han de tenir contactes d'alt poder de ruptura; aquesta ha de ser la indicada a al UNE 20-353.

Han de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.

El comandament d'accionament ha de ser manual. La base i la placa d'acabat han de ser aïllants. La placa d'acabat ha de portar un dispositiu de fixació a la base.

Les parts subjectes a tensió no han de ser accessibles.

Han d'estar protegits contra la penetració de cossos sòlids, pols, aigua i humitat.

Han de ser resistents a la calor, al foc i a formar camins conductors. Han de funcionar correctament a temperatura ambient.

Han d'estar dissenyats de manera que en l'ús normal han de funcionar de forma segura i no han de suposar perill per a les persones ni per al seu entorn.

Han de complir les prescripcions que fixi la Direcció Facultativa, entre elles:

- Tensió nominal de 250 V
- Aïllament, resistència mecànica i resistència al foc segons UNE 20-353

Els interruptors i commutadors han de portar marcat de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Tensió d'alimentació
- Intensitat

5.2.20.2.3. Lluminàries per a enllumenat d'emergència

Els llums d'emergència i senyalització aniran adossats o encastats, Classe II, amb làmpades incorporades, d'una hora d'autonomia. El grau de protecció serà IP-44 com a mínim.

Podran ser del tipus següent.

- Incandescència
- Fluorescència

A la zona de la nau seran del tipus projector.

Han d'incorporar acumuladors de Ni-Cd estancs, dispositius elèctrics de càrrega i maniobra, limitador de descàrrega, portalàmpades i regleta de connexions.

El xassís ha de portar els orificis per a fixació mitjançant cargols i forats per a les entrades dels conductors elèctrics.

Tots els materials aïllants protectors contra xocs elèctrics i que mantenen les parts actives a la posició prevista, han de ser autoextingibles.

No han de tenir un escalfament perillós per al medi circumdant. Han d'incorporar un dispositiu de desconnexió preparat per a comandament a distància.

Els balastos han de ser resistents a la humitat, la calor i la corrosió.

En condicions de fallada no han d'emetre flames ni gasos inflamables.

Els encebadors han de ser resistents a la humitat i als xocs elèctrics, a la calor i al foc. Han de complir condicions de rigidesa dielèctrica, torsió i resistència mecànica.

Les bateries han d'anar protegides contra descàrregues excessives. Han de poder funcionar a una temperatura màxima de 70ºC durant 1 hora.

L'autonomia, després de carregar-se a la tensió nominal d'alimentació (UNE 20-062) serà □ 1 hora.

Grau mínim de protecció de l'envoltant, IP-223; aïllament segons el REBT, Classe IIA.

Cada llum ha de portar marcades de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Tensió nominal d'alimentació
- Grau de protecció
- Número de model o referència tipus
- Potència nominal
- Duració funcionament

Els fluorescents han d'anar marcats, segons la UNE EN 60-968:

- Marca d'origen
- Tensió nominal
- Grau de protecció
- Potència nominal
- Freqüència nominal

Els encebadors han d'anar marcats segons la UNE EN 60-155:

Nom del fabricant

- Referència

5.2.20.2.4. Instal·lació

Les instal·lacions seran en general de superfície, amb tub de PVC rígid o d'acer i caixes de derivació estanques IP-54. Els mecanismes seran estancs IP-54 a la zona de la nau i locals de característiques especials.

A la Sala de Control i zones similars es realitzarà la instal·lació encastada amb caixes i mecanismes estàndard.

Les caixes seran de PVC o metàl·liques , estanques IP-54. Els tubs es fixaran a les caixes de forma roscada, amb accessoris normalitzats pels fabricants. No s'admetrà l'entrada les caixes mitjançant cons.

Els conductors podran ocupar com a màxim 1/3 de la secció útil del tub. Les caixes de derivació tindran, com a mínim, un 50% d'espai de reserva.

Els tubs per a formació de canalitzacions d'enllumenat normal, enllumenat d'emergència i força seran independents.

5.2.20.2.5. Control de qualitat

A la recepció de l'obra es faran, com a mínim, les següents proves:

- Caiguda de tensió: Amb tots els punts de llum connectats es mesurarà la tensió a l'escomesa del centre de comandament i als caps dels diversos ramals.
- La caiguda de tensió a qualsevol ramal no serà superior al tres per cent (3%) de l'existent al centre de comandament, si en aquest assoleix el seu valor nominal. S'admet fins a un cinc per cent (5%) per a circuits de força.
- Aïllament: L'assaig d'aïllament es farà per a cadascun dels conductors junt al neutre posat a terra o entre conductors actius aïllats.

- La mesura d'aïllament s'efectuarà segons allò indicat a la ITC-BT que correspongui.
- Proteccions: Es comprovarà que la intensitat nominal dels diferents fusibles sigui igual o inferior al valor de la intensitat màxima de servei del conductor protegit.
- Línia de terres: Es mesurarà la resistència de terra a cada punt, que no haurà de ser superior a 15.

- Equilibri entre fases: Es mesuraran les intensitats a cadascuna de les fases, havent d'existir el màxim d'equilibri entre elles. La Direcció Facultativa decidirà les mesures a exigir al Contractista si, al seu criteri, el desequilibri és inadmissible.
- Identificació de fases: S'ha de comprovar que en el Quadre de Comandament i a tots aquells punts als quals es realitzen conduccions, els conductors de les diverses fases i el neutre, si n'hi ha, siguin fàcilment identificables per llur color.
- Il·luminació: Es comprovarà amb luxímetre que els resultats obtinguts siguin iguals o superiors als previstos al projecte.

Proves de recepció definitiva: Abans de procedir a la recepció definitiva de les obres es realitzarà un reconeixement de les mateixes; la Direcció Facultativa podrà fer qualsevol de les proves anteriorment esmentades.

5.2.21. Arrencadors estàtics

5.2.21.1. Característiques tècniques

La classificació dels arrencadors estàtics està coberta per la norma UNE-EN60947-4-2.

Categoria AC53b: Arrencadors als que la corrent només circula a través dels SCRs durant l'arrencada, estant els SCRs en bypass durant el regim nominal.

5.2.21.2. Entrada

- Tensió d'alimentació: Trifàsica 230-500V (-20% a +10%), Trifàsica 690V (-20% a +10%).
- Freqüència d'alimentació: 47 – 62Hz.
- Tensió de control: 230VAC ±10%

5.2.21.3. Sortida

- Tensió de sortida: 0V a 100% de la tensió d'alimentació
- Freqüència de sortida: Igual a la d'entrada
- Eficiència a plena càrrega: >99%

5.2.21.4. Proteccions de motor

Seqüència de fases a l'entrada.

- o Sense seqüència de protecció.
- o Seqüència L1, L2 i L3.
- o Seqüència invertida.
- Alta tensió.
- Baixa tensió a la entrada.
- Límit de corrent a l'arrancada.
- Rotor bloquejat.
- Sobrecàrrega motor (model tèrmic).
- Subcàrrega.
- Desequilibri de fases.
- Sobretemperatura motor (PTC, estat normal 150R-2K7).
- Corrent Shearpin.
- Número màxim de arrancades/hora.

5.2.21.5. Proteccions d'arrencador

Fallada tiristor.

Temperatura de l'equip.

5.2.21.6. Control

5.2.21.6.1. Control d'usuari

Entrades Digitals:

- o 5 entrades digitals configurables.
- o 1 entrada per a PTC.

Entrades Analògiques:

2 entrades analògiques configurables en tensió i corrent (0-10Vdc, 0-20mA ó 4-20mA)

Sortides digitals:

o 3 relés commutats configurables multifunció (250Vac, 10A, no inductives i 30Vdc 10A).

• Sortides Analògiques:

o 1 sortida analògica de corrent amb rang de 0-20mA ó 4-20mA.

• Alimentació de la targeta de control a 230V±10%

• Comunicació Sèrie:

o Comunicació sèrie RS485.

o Comunicació sèrie RS232.

o Protocols: Profibus o DeviceNet.

• Visualització d'informació a display:

o Corrent de fase L1, L2 i L3.

o Tensions entre fases L1-L2, L2-L3, L1-L3.

o Freqüència de subministrament.

o Factor de potencia del motor.

o Cosinus de phi.

o Potència consumida.

o Parell a l'eix.
o Estat dels relés.
o Estat de les entrades digitals i de la PTC del motor.
o Estat de sobrecàrrega del motor.
o Estat de les entrades analògiques.
o Estat de les sortides analògiques.
o Estat de las sortides digitals.
o Revisió de software i hardware.
o Històric de fallades (5 últimes fallades).
• Modes de control:
o Local (Unitat de teclat).
o Remot (A través de entrades digitals).
o Comunicacions.
o Local JOG V/L.
o Control Bomba.
• Ajustament individual de entrades digitals:
o Marxa.
o Aturada.
o Reset.
o Marxa/Aturada.
o Velocitat lenta en sentit +.
o Velocitat lenta en sentit -.
o Frenada CC.
o Fallada externa.
o Activació de segon ajustament.
• Ajustament individual de sortides digitals:
o Sempre off.
o Sempre on.
o Avis sobrecàrrega.
o Avis subcàrrega.
o Avis alt voltatge.
o Avis baix voltatge.
o Comparador.
o Fallada general.
o Sense Fallada.
o Fallada tiristor.
o Fallada autoreset.
o Equip preparat
o Activació instantània.
o Activació Bypass.
o Activació retardada.
o Alta pressió.
o Baixa pressió.
o Cavitació.
o Baix nivell.
o Fallada bomba.

5.2.22. Variadors de freqüència

Per a l'arrencada dels motors que per a la seva funció o requereixin s'ha previst la seva maniobra mitjançant variadors de freqüència, de les següents característiques tècniques:

5.2.23. Entrada

- Tensió, 380-500 VAC, 3F, -20+10 %
- Freqüència, 48□62 Hz
- Intensitat d'entrada menor o igual que la intensitat de sortida

- Factor de potència fonamental ≥0,98
- Factor de potència: ≥0,91
- Filtro EMC d'entrada
- Filtre harmònics mitjançant bobines de xoc 3% impedància
- Fusibles ultrarràpids integrats per a models de 210 A, a 2.200 A

5.2.24. Sortida

- Tensió de sortida, 0 V a V entrada
- Freqüència de sortida, de 0 a ± 250 %
- Intensitat sobrecarrega
- Parell variable 120 % durant 60 s a 40 ºC
- Parell constant 150 % durant 60 s a 50 º C
- Eficiència, a plena càrrega, ≥97 %
- Mètode de control

- Control vectorial sent-se encorder (Sensorless, llaç obert)
- Control vectorial: Llaç tancat i V/Hz
- Freqüència de modulació 4 a 8 kHz-PEWave (Sent se pèrdues)
- Filtres dV/dt adequats per us de variadors amb motors amb aïllament reforçat
- Pics de tensió de fase-fase segons IEC 60034-17

5.2.25. Condicions ambientals

- Temperatura ambient, de -300 a 50º C
- Pèrdua per altitud, >1.000 m 1 % cada 100 m, màxim 3.000 m
- Grau de protecció, IP20

5.2.26. Proteccions de motor

- Rotor bloquejat
- Sobrecarrega motor. Model tèrmic
- Desequilibri de tensions de fases
- Desequilibri de corrent de fases
- Sobretemperatura motor, senyal PTC
- Límit de velocitat
- Límit de parell
- Monitorització de tensió en línia
- Mínima tensió en línia
- Fallada alimentació motor

5.2.27. Proteccions de variador

- Límit de corrent de sortida
- Sobreintensitat
- Sobrecarrega dels IGBT's
- Pèrdua de fase a l'entrada
- Alta tensió d'entrada
- Baixa tensió d'entrada
- Límit de tensió al bus
- Baixa tensió al bus
- Alta freqüència d'alimentació
- Baixa freqüència d'alimentació
- Temperatura IGBT
- Temperatura radiador
- Fallada font alimentació
- Model tèrmic de l'equip
- Fallada software i hardware
- Fallada a terra
- Pèrdua de referència
- Monitorització de ventilador
- Monitorització de tensió de control

5.2.28. Cables elèctrics de mitja tensió, baixa tensió i control

Es defineix com a cables elèctrics al conjunt format per un o diversos conductors que uneixen una font d'alimentació d'energia elèctrica amb les instal·lacions receptores, o bé que transmeten una sèrie de senyals, incloent els elements de subjecció i la protecció mecànica, si n'hi hagués.

El cables elèctrics es classifiquen, segons la tensió nominal de servei, en:

• Cables elèctrics de molt baixa tensió, quant la tensió nominal es inferior o igual a 50 V en corrent altern o inferior o igual a 75 V en corrent continu.

• Cables elèctrics de baixa tensió a tensió usual, quant la tensió nominal es superior a 50 V i inferior o igual a 500 V en corrent altern o superior a 75 V i inferior o igual a 750 V en corrent continu.

• Cables elèctrics de baixa tensió a tensió especial , quan la tensió nominal es superior a 500 V i inferior o igual a 1.000 V en corrent altern o superior a 750 V i inferior o igual a 1.500 V en corrent continu.

• Cables elèctrics de mitja tensió, quan la tensió nominal es superior a 1.000 V en corrent altern o superior a 1.500 V en corrent continu.

5.2.29. Cables de baixa tensió

Els cables elèctrics de Baixa Tensió son multipolars fins a seccions de 95 mm2, inclòs aquesta, i unipolars per a seccions superiors. No s'utilitzaran seccions superiors a 240 mm2, substituint-se per l'equivalent de cables en paral·lel.

S'utilitzarà en general conductors de coure, necessitant-se autorització escrita per part de la Direcció Facultativa per la utilització de conductors d'alumini.

Els cables amb aïllament 0,6/1 kV per a instal·lacions interiors en safata o tub per a alimentació a quadres i equips, tenen les següents característiques:

• Designació genèrica RZ1-K

• Tensió nominal U0/U 0,6/1 kV

• Classe de conductor Cu s/UNE 21.022

• Aïllament Polietilè reticulat; XLPE, s/UNE 21.123

• Coberta exterior Poliolefina termoplàstica ignífuga

• Norma bàsica UNE 21.123

Normes d'assaig:

No propagació de la flama UNE 20.432.1; IEC 332-1; UDE 0472-d; BS 4066-1; NF-C 32070-C2; CEI

20-35

No propagació de l'incendi IEEE 383

• Tensió d'assaig 3,5 kV, s/UNE 21.123.3
• Temperatura màxima de servei 90 ºC als conductors
• Temperatura màxima de curt circuit 250 ºC als conductors

Els cables amb aïllament 750 V tenen les següents característiques:

• Designació genèrica H07V-K
• Tensió nominal (U0/U) 450/750 V
• Classe de conductor Cu s/UNE 21.022
• Aïllament Material termoplàstic
• Norma bàsica UNE 21.123.3
• Normes d'assaig:

No propagació de la flama UNE 20.432, part 1; IEC 332-1; NF-C
32070-C2

No propagació de l'incendi UNE 20.427 i 20.432 part 3; IEC 332-3; IEEE 383; NF-C 32070-C1

Emissió d'halògens _<20 %, s/UNE 21.147.1; IEC 754-1
Corrossivitat pH < 4, s/UNE 754.2
Índex de toxicitat IT < 25, s/UNE 21.174
• Tensió d'assaig 2,5 kV, s/UNE 21.031.2
• Temperatura màxima de servei 70 ºC, s/UNE 21.031(1), ap 1
• Temperatura màxima de curt circuit 160 ºC, s/UNE 21.031(1), ap 1

Els cables amb aïllament 0,6/1 kV per a instal·lacions interiors en safata o tub d'alimentació a equips amb variadors de freqüència, tenen les següents característiques:

• Designació genèrica RVC4V-K (0,6/1 kV)

• Protecció metàl·lica pantalla de trena de fils de coure (C4)

Resta de característiques com las ja descrites per a cables de designació genèrica RV-K (0,6/1 kV).

5.2.30. Cables de control

Els cables de control tindran les següents característiques:

• Denominació tècnica: RZ1C3Z1-K 0,6/1 kV.
• Material conductor: Coure classe 5 (flexible).
• Aïllament: Polietilè reticulat (XLPE).
• Pantalla: Cinta de coure corrugada amb solapament
longitudinal.
• Coberta: Poliolefina termoplàstica ignífuga, lliure d'halògens.
• Normativa: UNE-21123.4, UNE-EN 50265, UNEEN 50266, UNE-EN 50267, UNE-EN 50268
• Pantalla Trena de coure
• Coberta Polietilè reticulat

5.2.31. Camins i estesa

Els camins i grups de cables indicats en els Plànols de distribució han de respectar-se. En el cas de que es tinguin que variar les longituds de cables previstes en el Projecte en 10 %, es sol·licitarà, prèviament, la aprovació de la Direcció Facultativa, ja que la nova longitud pot afectar a la caiguda de tensió i a la intensitat de curt circuit prevista.

Així mateix, han de respectar-se els camins i agrupacions de cables concretament indicats o especificats en plànols aprovats. Aquests camins i grups s'especifiquen freqüentment per a minimitzar l'efecte de foc o per a segregar cables de circuits d'actuació o senyals dèbils, o degut a l'ampacitat, capacitat de transport de corrent.

Si el Contractista incompleix aquests requisits haurà de corregir la instal·lació al seu propi càrrec, sense que això signifiqui endarreriment de les dates previstes d'acabament.

Quan els camins de cables es deixin a la discreció del Contractista, aquest, en el moment de definir-lo i en particular les safates de cables, determinarà per inspecció conjunta amb altres Contractistes i la Direcció Facultativa, els requisits dels camins de cables de senyals dèbils en l'àrea en consideració.

On sigui possible, s'establiran camins de cables comuns, evitant així la duplicitat del treball de muntatge.

Quan les línies principals de senyals dèbils i elèctrics segueixin camins paral·lels, els cables elèctrics aniran a una distancia mínima de 0,50 m dels cables de senyals dèbils. També existirà una distància entre els cables de MT, BT i senyals dèbils, tal com s'indiqui en els plànols pertinents. Entre els cables de subministrament normal i subministrament d'emergència, existirà una separació mínima de cinc centímetres.

El Contractista verificarà que no existeixen dificultats en els encreuaments de cables. Quan es detectin dificultats, el Contractista consultarà amb la Direcció Facultativa.

Tots els cables se separaran de les canonades. Existirà al menys una distància de 0,30 m entre qualsevol cable i canonada.

Es farà tot el possible per a disposar els camins de cables per llocs fàcilment accessibles. Els cables, sempre que sigui possible, s'estendran en grups i no independentment, de forma que a les safates existeixi un espai de reserva per a futures ampliacions. Els cables s'estendran paral·lels i en capes, no admetent-se la formació de paquets de cables.

L'altura mínima de cables o suports de cables que encreuin estructures, passarel·les o altres accessos poc importants, serà de 2,20 m, mesurats des de la part inferior. L'altura i situació de cables que encreuin accessos principals s'indicarà en els plànols.

Tots els cables o suports de cables seran instal·lats per damunt de les canonades, a menys que s'indiqui el contrari en plànols. Quan es trobin dificultats, el Contractista consultarà amb la Direcció Facultativa.

Damunt els cables que travessin forjats, plataformes, passarel·les, etc., se'ls dotarà d'una protecció contra dany mecànic, fins a 2 m d'altura per damunt del nivell del terra, mitjançant tubs resistents, fixats permanentment. En llocs on el dany a cables per damunt d'aquest nivell sigui possible, l'altura de protecció serà definida per la Direcció Facultativa. Els tubs de protecció inclouran un espai raonable per a la instal·lació de cables addicionals. El Contractista consultarà a la Direcció Facultativa sobre la forma precisa de la protecció requerida.

Els forats per a pas de cables a través de forjats de formigó, paraments verticals o similars, es segellaran per a inhibir la propagació de foc. El segellat s'efectuarà amb morter ignífug que permeti la dilatació dels cables. Tipus Novasit de Bettor o similar equivalent.

L'entrada de cables aeris a edificis, es protegirà adequadament per a impedir l'entrada d'aigua de pluja.

El radi de curvatura de qualsevol cable no serà inferior a l'especificat pel fabricant del mateix.

Els cables s'estendran en formacions paral·leles.

Quan els cables s'estenguin en el terra, abans de col·locar-los en la seva posició definitiva, es protegiran contra danys produïts per vehicles o per qualsevol altra causa.

Després d'estesos, els cables es marcaran temporalment amb l'objecte d'identificar-los, fins a que s'executi la seva connexió i identificació mitjançant marcadors adequats permanents.

Amb temperatura ambient inferior a 10º C, abans de procedir a l'estesa dels cables, aquests hauran de mantenir-se en un ambient caldejat, vàries hores per a evitar l'esquinçament de la coberta termoplàstica.

L'ús de barraques o coberts proveïts de calefacció i/o el pas de corrent pels conductors per a escalfar-los, s'emprarà només amb el coneixement i consentiment de la Direcció Facultativa. Qualsevol tipus de cobert o local utilitzat per a aquest propòsit serà a prova de foc. L'estesa en les condicions citades, de cables que prèviament han estat escalfats, només podrà fer-se amb el coneixement i consentiment de la Direcció Facultativa.

Qualsevol fissura, tall o dany que pugui sofrir la capa d'aïllament o la coberta dels cables, es posarà en coneixement de la Direcció Facultativa, immediatament després de ser descoberta.

Només seran permesos empiulaments als cables, quan ho autoritzi la Direcció Facultativa.

5.2.32. Premsaestopes

Els extrems de tots els cables que entrin directament a receptors, quadres, etc. acabaran adequadament amb premsaestopes de la mesura i tipus correctes, excepte quan s'especifiqui el contrari en plànols. El mètode preferit és el d'entrades roscades. Normalment els aparells seran subministrats amb, o apropiats per a, entrades roscades, però ocasionalment els equips poden ser subministrats amb forats no roscats. Excepte en àrees seques, les entrades de cables aniran situades, sempre que sigui possible, a la part inferior dels aparells amb l'objecte d'evitar l'entrada d'aigua o altres líquids pel cable. Quan no sigui possible l'entrada per la part inferior, es podrà usar l'entrada lateral, sempre i quan els cables surtin amb pendent cap a sota.arandela

Tots el cables es suportaran de tal manera que no exerceixin esforços en els premsaestopes o equips.

Quan l'espessor de la placa en la que es rosca el premsaestopes és menor que la longitud axial de la posició lliure de la rosca, més 3 filets complets del premsaestopes necessari, s'instal·larà una volandera tipus Grower i una contrafemella.

En el cas d'equips amb forats no roscats per a premsaestopes, es col·locarà una volandera tipus Grower i una femella de fixació. En aquest cas, els forats no seran més grans del que sigui necessari i es netejaran per a eliminar qualsevol encenall.

Les volanderes tipus Grower tindran la mesura adequada i les femelles seran hexagonals, a menys que l'espai disponible impedeixi l'ús d'un altre tipus que no sigui el rodó.

Al personal del Contractista podrà demanar-se-li que demostri la seva habilitat en l'execució correcta de qualsevol terminació del cable utilitzat, a satisfacció de la Direcció Facultativa.

Quan els premsaestopes estiguin situats en locals mullats, es segellaran de manera eficaç contra la humitat, utilitzant cinta de material termoplàstic d'autofusió o mitjançant pasta especial.

El Contractista s'assegurarà de que tot el seu personal esta familiaritzat amb els diversos tipus de premsaestopes fets servir, tant pel que es refereix al seu aspecte com al mètode de col·locació. El Contractista s'assegurarà de que el personal no familiaritzat amb els mètodes de terminació de premsaestopes, rebi la instrucció adequada i que el seu treball sigui comprovat periòdicament fins a que la seva habilitat quedi provada i fora de tot dubte.

Els premsaestopes es col·locaran suficientment separats per a permetre la seva manipulació sense problemes. Si fora necessari col·locar 2 files, aquestes es col·locaran a portell.

Llevat que s'indiqui el contrari en el Projecte, l'entrada de cables per la part inferior dels quadres col·locats sobre fals terra es farà sense premsaestopes ni tapes per a l'entrada dels cables.

5.2.33. Connexions de conductors

Tots els fils dels cables s'acabaran amb terminals preaïllats de pressió, a menys que l'equip al que es connectin estigui equipat amb borns o connectors especials.

Tots el fils s'identificaran amb el número de terminal al que aniran connectats. Per a la identificació dels fils s'usaran exclusivament anelles tancades de plàstic del tipus imperdible. Les anelles seran de mesura tal que s'ajustin perfectament al cable.

Les anelles s'orientaran de forma que girant-les a 90º en el sentit de les agulles del rellotge puguin llegir-se correctament.

Només es permet un fil per terminal.

5.2.34. Instal·lació en tubs enterrats

Els cables en tubs enterrats s'instal·laran en l'ordre i situació mostrats en els Plànols. L'ordre i situació dels cables serà fet de manera que s'impedeixi el escalfament indegut dels cables. Els marcadors de cables es col·locaran a cada cable justament abans de l'entrada al tub i immediatament després de la sortida. Aquest requeriment s'aplicarà encara que s'instal·li només un cable per tub, ja que poden afegir-se més cables posteriorment. A les arquetes també s'identificaran els cables.

Els extrems dels tubs seran llisos i lliures de sortints. Abans de començar la instal·lació de cables, es netejaran acuradament en tota la seva longitud. Quan es prevegin tubs petits per a dur els cables des del peu d'un pilar o estructura metàl·lica a aparells pròxims, es deixaran sobresortint 0,10 m del nivell del terra acabat. Abans de ser xopats al formigó es segellaran per ambdós extrems per a prevenir l'entrada de matèries sòlides, aigua, líquids, etc.

En tots els tubs es deixarà una guia de nylon d'extrem a extrem.

5.2.35. Protecció ignífuga

Quan sigui necessari disposar una protecció ignífuga en canalitzacions de cables, aquesta serà normalment definida en el Projecte. El Contractista es familiaritzarà amb la disposició final pretesa i s'assegurarà que no impedeixi la ulterior instal·lació de la protecció ignífuga.

5.2.36. Marcadors

Cada cable es marcarà a cada extrem amb la seva corresponent identificació, com s'indica a la llista de cables. Els marcadors es fixaran fermament als cables i s'orientaran de manera que siguin clarament visibles des de la direcció en la qual els cables serien normalment inspeccionats. En alguns casos poden ser necessaris números estampats sobre metall o tires de metall estampat fixades al cable amb brides de corredora de material termoplàstic.

Els marcadors es col·locaran immediatament després de ser estès cada cable i no tots a la vegada, després de ser estesos tots els cables.

5.2.37. Proves

El Contractista prepararà un protocol de proves en el que cada cable estarà identificat per la seva denominació, tipus, secció, número de conductors i longitud.

Després d'estesos els cables i sense connectar, es realitzaran les comprovacions següents:

- Els cables es troben correctament identificats.
- Tots els conductors presenten continuïtat elèctrica.
- Tots els conductors presenten, entre sí, un aïllament correcte.
- Tots els conductors presenten aïllament correcte respecte a massa.

Després de connectats els cables en els seus dos extrems, es realitzaran les comprovacions següents:

- Les connexions coincideixin amb plànols i esquemes aprovats.
- Totes les fases presenten continuïtat elèctrica.
- Els neutres presenten continuïtat elèctrica.
- Totes les fases presenten, entre sí, un aïllament correcte.
- Totes les fases presenten aïllament correcte respecte al neutre.
- Totes les fases presenten aïllament correcte respecte a massa.

Per a la prova de continuïtat es posaran els conductors en curt circuit en un extrem i s'aplicarà la tensió del Megger a l'altre extrem entre cada dos conductors i de forma instantània. La resistència serà pràcticament zero.

Per a les proves de l'aïllament s'utilitzarà un megòhmetre d'aïllament transistoritzat que utilitzi bateria com a font d'alimentació i que disposi de vàries tensions de mesura. Les tensions de prova seran les següents:

- Cables 18/30 kV 72 kVcc durant 4 minuts.

- Cables 0,6/1 kV 1.000 Vcc durant 1 minut.
- Cables 450/750 V VDE 0100 500 Vcc durant 1 minut, que és la mínima tensió de prova segons

5.2.38. Control de Qualitat

El Contractista lliurarà a la Direcció Facultativa els certificats dels fabricants on s'especifiqui explícitament les proves i assaigs realitzats a fàbrica, d'acord amb les normatives d'aplicació, així com els valors mínims i/o màxims garantits pels fabricants com a resultat de les diferents proves.

En els cables de control, es verificarà que la malla de la pantalla de coure estigui connectada a un sol extrem a fi d'evitar la circulació de corrents paràsits.

5.3. CALDERERIA D'ACER INOXIDABLE

Les peces especials de caldereria (derivacions, tes, colzes,...) es mesuraran en kg d'acer inoxidable. L'abonament s'efectuarà aplicant el següent preu unitari:

"Xapa d'acer soldat tipus L235 J per a la formació de canonades i peces especials (colzes, tes, etc.) inclòs subministrament, preparació en taller, retallades, transport a l'obra, descàrrega, oxitalls. Soldadures en l'obra, anivellació i instal·lació en el lloc definitiu, galvanitzada en calent, cargols, proves i assajos".

5.3.1. EQUIPS I MATERIAL ELÈCTRIC

Generalitats

Excepte indicació contrària desglossada en els quadres de preus i pressuposats els equips i materials es mesuraran per al seu abonament com a unitats completes i indivisibles disposades per funcionar, i tindran inclosos:

Tots els accessoris indicats en els plecs i en les especificacions tècniques. Tots els accessoris que encara que no siguin indicats, si siguin necessaris per a un total i bon funcionament de l'equip segons les prescripcions i requeriments dels fabricants.

Acabats superficials i pintura segons els colors indicats en plecs i en la seva absència segons els colors del fabricant.

Els retocs de pintura una vegada acabat el muntatge i l'engegada.

El muntatge, l'engegada, les proves, el calibratge, ajustos, greixatges, alineaments, repremut de cargols, i totes aquelles operacions necessàries perquè explotació disposi de l'ús dels equips.

Els cargols, juntes, suports, elements de fixació i altres accessoris necessaris per a un total assemblatge i fixació dels equips.

Els manuals d'explotació i manteniment dels equips amb plànols d'acabat, especejament, esquemes i llistat de components.

Els cables des dels equips en camp fins als armaris, passant per les caixes intermèdies, amb l'etiquetatge de senyalització, grapes, terminals, borns i altres accessoris d'instal·lació fins al seu total connexionat i engegada de tots els equips.

Els cables d'alimentació i de senyal apantallats per connexionar els equips de mesura analògica des de camp fins als armaris passant per les caixes de connexió intermèdia, connexionat, etiquetat de senyalització, grapes, terminals, borns i altres accessoris d'instal·lació fins al seu total connexionat i engegada dels citats equips de mesura.

Equips

Generalitats

Totes les canonades, equips hidràulics, elèctrics i instrumentació a instal·lar es mesuraran i abonaran en general, mitjançant la aplicació dels preus corresponents del Quadre de Preus nº 1 de subministrament dels distints equips.

Juntes de desmuntatge

Es mesurarà com a unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, rosques, volanderes, ajust i posada en marxa.

Manòmetre

Es mesurarà com a unitat completa, incloent vàlvula d'aïllament, esmortidor i vàlvula amb brida de comprovació, glicerina i la seva connexió al punt de canonada.

Passamurs

Es mesurarà com a unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, rosques, volanderes, anell estanc de fixació al mur i la seva total posada en funcionament.

Vàlvula de comporta

Es mesurarà com a unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, rosques, volanderes i la seva total posada en funcionament.

Vàlvula de descàrrega

Es mesurarà com a unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, rosques, volanderes i la seva total posada en funcionament.

Vàlvula ventosa-purgador

Es mesurarà com a unitat completa, incloent junta d'estanqueïtat, cargols, rosques, volanderes, cons reductors si precisa i tots els accessoris necessaris per a la seva total posada en funcionament.

Material elèctric

Escomesa de companyia elèctrica

Es mesurarà com unitat completa, incloent-hi la petició escrita a la companyia, drets d'escomesa, drets d'extensió i verificació, comptadors d'energia activa i reactiva, borns de connexionat i verificació, caixes de doble aïllament, curtcircuits de seguretat, interruptor general automàtic rearmable a distància, protecció diferencial rearmable, caixa general de protecció, femelles d'orelles d'enganxament o armari metàl·lic, butlletí d'instal·lació, certificat de direcció i acabat d'obra, legalització en els serveis d'indústria de l'escomesa i de tots els equips que alimenta, cables de potència i control senyals a PLC fins a l'armari de distribució i tot el necessari fins a la seva total posada en marxa.

Escomesa elèctrica d'usuari

Es mesurarà com unitat completa, incloent la petició formal a l'usuari consorciat, borns de connexionat, caixes d'aïllament, curtcircuits de seguretat, interruptor general automàtic rearmable a distància, protecció diferencial rearmable, cable de potència i control des de l'escomesa fins a l'armari amb tots els accessoris d'instal·lació i tot el necessari fins a la seva total posada en marxa.

Armaris elèctrics

Es mesuraran com una unitat completa, incloent-hi tot el necessari per complir les especificacions de funcionament i/o adaptant-se als esquemes que s'adjunten, per tant inclouran: contactors, relès, interruptors, commutadors, proteccions tèrmiques, magnètiques, diferencials i curtcircuit, cablejat interior, borns d'entrada i sortida, indicadors de tensió i d'intensitat amb els seus commutadors, toroidals, transformadors de control, dispositius de rearmament, temporitzadors, polsadors, llums de control, sinòptic, comptadors horaris, comptadors de maniobres, resistències i termòstat de caldejament, roturació i tots els ajustaments i posada a punt necessari fins al total funcionament dels equips que alimenta i protegeix.

Bateria de condensadors baixa tensió

Es mesurarà com unitat completa, comprenent l'interruptor automàtic d'alimentació inclòs a l'armari elèctric de baixa tensió, la bateria automàtica de condensadors amb el seu regulador i contactors, el cablejat de tot l'equip, l'ajustament del factor de potència i tots els accessoris necessaris fins a la seva total posada en marxa.

Armari enllumenat

Es mesurarà com unitat completa, incloent-hi els interruptors tetrapolars automàtics magnetotèrmics, les proteccions diferencials tetrapolars, el cablejat, borns i tots els accessoris fins a la seva total posada en marxa.

Llums de paret

Es mesuraran com unitat completa, incloent llum, suport, cablejat fins a l'armari d'enllumenat, interruptor d'encesa, accessoris d'instal·lació i la seva posada en funcionament.

Bàculs

Es mesuraran com unitat completa, incloent-hi perns d'ancoratge i la seva col·locació, interruptor d'encesa, la lluminària completa amb llum, reactància i accessoris, cable fins a l'armari d'enllumenat, accessoris d'instal·lació i tot el necessari fins a la seva total posada en funcionament. No s'inclou la part que pugui haver d'obra civil.

Bases endoll

Es mesuraran com unitat completa, incloent cablejat fins a l'armari d'enllumenat, accessoris d'instal·lació i la seva posada en funcionament.

Braç mural

Es mesurarà com unitat completa, incloent el braç, la lluminària, llum, reactància, interruptor d'encesa, accessoris d'instal·lació, cablejat fins a l'armari elèctric i la seva posada en funcionament.

Columna

Es mesurarà com unitat completa, incloent la columna, la lluminària, llum, reactància, interruptor d'encesa, accessoris d'instal·lació, cablejat fins a l'armari elèctric i la seva posada en funcionament.

Equip autònom d'emergència

Es mesurarà com unitat completa, incloent el cable fins a l'armari d'enllumenat i accessoris d'instal·lació.

Lluminària de suspensió

Es mesurarà com unitat completa, incloent la lluminària, perns de suspensió, llum, reactància, interruptor d'encesa, accessoris d'instal·lació, cable fins a l'armari elèctric i la seva posada en funcionament.

Instal·lació presa de terra

Es mesurarà com unitat completa, incloent cable, piquetes, soldadures, connexions, registres, caixes preses de mesurament de terra i tots els accessoris necessaris fins a aconseguir la resistència mínima exigida en plecs.

Material elèctric d'alta tensió

Projecte i diversos d'escomesa elèctrica en alta tensió

Es mesurarà com unitat completa, incloent el projecte, la seva legalització, visat i actualització al final de l'obra; la coordinació i relació amb els Organismes Oficials; aprovacions, dictàmens i permisos oficials; connexionat dels comptadors d'energia activa, reactiva, tarifador i altres accessoris, i els butlletins d'instal·lació amb la corresponent autorització de posada en marxa i tot el necessari fins a la posada en funcionament.

Edifici prefabricat

Es mesurarà com unitat completa, incloent la cimentació, excavació, sorra de reblert, portes i finestres, reixetes de ventilació, mòduls prefabricats amb el seu acoblament i pintura, i tot el necessari fins a estar condicionat adequadament per a contenir els equips especificats en el projecte amb les seves entrades i sortides de cable.

Conjunt cel·les d'alta tensió

Es mesurarà com unitat completa, incloent-hi totes les cel·les especificades al projecte, degudament acoblades i connexionades disposades per funcionar fins a la seva total posada en marxa.

Transformador

Es mesurarà com unitat completa, incloent-hi elements d'elevació i arrossegament, borns presaterra, rodes, equip de control i protecció per temperatura, buchlolz; assaigs de rutina, cablejat de potència i control, i tot el necessari fins a la seva total posada en marxa.

5.4. OBRES VÀRIES.

Baranes d'acer.

Aquesta unitat es mesurarà i abonarà per metres (m) de llargària, segons les especificacions de les seccions tipus que figuren als plànols, i segons preus del Quadre de Preus, tot inclòs.

Tancaments

Es mesurarà i abonarà pels metres lineals realment col·locats en obra. Inclou el subministrament i ocupació de tots els materials, tant per a la fonamentació com per als pals i enreixat, obertura de clots per al fonament dels pals i el subministrament i ocupació de tots els elements d'ancoratge que fos necessari col·locar.

5.5. OBRES COMPLEMENTÀRIES.

Terra vegetal

L'amidament i abonament es farà per metres cúbics (m3) realment col·locats a l'obra.

Plantacions

L'amidament i l'abonament es farà per unitat de planta de cada espècie realment plantada en obra, aplicant el preu que figura en els Quadres de Preus. Aquest preu inclou, a més del subministrament de la planta, el transport, la formació del forat de plantació, el tutor quan així s'indiqui, l'adobat i altres materials especificats en plec, els regs, així com quants materials i operacions siguin necessàries per a poder considerar acceptable la plantació i el seu manteniment fins la recepció provisional de l'obra.

SEGURETAT VIÀRIA I DESVIAMENTS PROVISIONALS.

Definició i condicions de la partida d'obra executada.

- Definició:

Aquest plec inclou les operacions de seguretat viària, senyalització, abalisament, col·locació de barreres de seguretat i desviaments provisionals durant l'execució de les obres, tan de trànsit rodat com de vianants.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig previ de tots els elements a col·locar en la protecció i senyalització dels trams en obra.

- Subministrament, transport a l'obra, col·locació, retirada i trasllat immediatament després de que acabi la seva necessitat de:

Barreres rígides i flexibles de seguretat, inclòs terminals.

Senyals i rètols de senyalització verticals per a ordenació del trànsit, inclòs fonamentació, suports i elements auxiliar de fixació.

Cons

Balises lluminoses intermitents i fixes.

Semàfors provisionals.

Captafars.

Qualsevol altre element necessari per a la protecció i senyalització de les obres d'acord amb la normativa vigent.

Elements estructurals per a la creació de passos i passarel·les.

Escomeses provisionals o grups electrògens per subministra elèctric de la senyalització a balisament.

Tot el material necessari per l'instal·lació dels elements anteriorment esmentats i el seu correcte funcionament (quadres elèctrics, tubulars, cablejats, suports, ...).

- Replanteig i execució de marques viàries provisionals d'obra.

- Eliminació de marques viàries existents i provisionals.

- Execució d'accessos per a vianants amb planxes metàl·liques o de fusta i/o passarel·les de vianants.

- Vigilància i manteniment de les senyalitzacions col·locades de dia i nit.

- La totalitat de treballs, materials i obres necessàries per establir en condicions la circulació afectada per l'execució de les obres definides en el projecte, en tota la longitud en què aquestes s'estiguin desenvolupant en tots els trams afectats, inclòs extrems i immediacions i les modificacions d'acord amb el desenvolupament de les obres.

- Condicions generals:

Les marques viàries han de tenir el color, forma, dimensions i ubicació indicats per la D.F.

La capa de pintura ha de ser clara, uniforme i duradera.

Els senyals de circulació han d'estar fixats al suports i col·locades en pla vertical en la posició indicada i aprovada per la D.F.

Totes les instal·lacions elèctriques hauran de tenir les corresponents legalitzacions.

Condicions del procés d'execució.

La superfície on s'ha aplicar la pintura de marques viàries provisionals ha d'estar neta i completament eixuta.

S'han de protegir les marques viàries durant el procés d'eixugat.

Als senyals i rètols de senyalització vertical, no s'han de produir danys a la pintura, ni bonys a la planxa, ni s'ha de foradar la planxa per fixar-la, s'ha d'utilitzar els forats existents.

En tots els senyals, fites, balises, etc. s'ha de col·locar de manera que els garanteixi la seva verticalitat i immobilitat.

En les barreres prefabricades les peces han d'estar unides amb els dispositius subministrats pel fabricant.

Les instal·lacions elèctriques hauran de portar els corresponents quadres de protecció i xarxa de terres.

S'haurà de tenir especial cura en la definició i execució de la xarxa provisional de drenatge dels desviaments provisionals, garantint la seguretat de la circulació provisional i per no afectar les obres definitives.

Els moviments de terres, xarxa de drenatges, pavimentacions, defenses, senyalització i balisaments compliran les normatives especificades en les corresponents apartats d'aquest plec o les legalment establertes. Donat la precarietat dels desviaments provisionals, la D.F. podrà admetre especificacions menors de les específiques d'obres definitives.

4.8.3.- Unitat i criteri d'amidament.

- P.A. de cobrament íntegre per a la seguretat viària, senyalització, abalisament i desviaments provisionals durant l'execució de les obres, segons indicacions de la D.F.

- El preu de la unitat inclou tots els conceptes i operacions incloses en la definició i condicions de la partida d'obra executada i del procès d'execució definits als apartas anteriors.

4.8.4.- Normativa de compliment obligatori.

- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts PG. 3/75, aprovat per O.M. de 6 de febrer de 1976, amb les modificacions i ampliacions introduïdes al seu articulat pels annexes a la Instucció de "Seccions de Ferm a Autovies", aprovada per O.M. de 31 de juliol de 1986 (B.O.E. del 5 de setembre), O.C. 5/2001, O.C. 297/88T, de 29 de març de 1988, O.M. de 28 de setembre de 1989 (B.O.E. del 9 d'octubre), "Elements de senyalització, abalisament i defensa de les carreteres", l'O.M. del 13 de febrer de 2002.

- 8.3-IC: "Instrucció de carreteras. Señalización de obras".

- Reclament de Baixa Tensió.

5.6. REPOSICIÓ DE SERVEIS

La reposició de serveis s'abonarà segons els preus de les diferents unitats, que a tal efecte figuren al quadre de preus segons els criteris generals del projecte.

En l'abonament de serveis afectats es procedirà com s'indica a continuació.

La part d'obra civil s'abonarà segons els preus de les diferents unitats, que a tal efecte figuren al quadre de preus, segons els criteris generals del projecte.

La part d'obra a abonar a la Companyia, anomenada 'obra mecànica', es justificarà amb la factura i rebut d'abonament a la Companyia. L'abonament es calcularà amb l'import de la factura, exclòs l'IVA, i incrementat amb un 5 % en concepte de despeses indirectes com a preu d'Execució Material. L'amidament al que s'aplicarà serà 1 (una unitat)

5.7. PARTIDES ALÇADES A JUSTIFICAR

Les partides alçades a justificar referents a unitats d'obra o instal·lacions s'abonaran amb els preus del projecte i amidaments resultants. En el cas de no existir preus contractuals s'establirà el corresponent preu contradictori.

Els abonaments fets pel contractista com a pagaments a compte de l'Administració (pagaments per mediació) a les empreses o organismes que es determini seran certificats de la següent forma:

La partida es justificarà amb l'autorització prèvia del pagament per mediació per part de L'AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA, i el corresponent rebut visat per la Direcció d'Obra.

L'import a certificar com a preu d'execució material serà l'import abonat a les empreses o organismes esmentats, exclòs l'IVA, fins el límit dels imports totals previstos en aquests conceptes en l'obra adjudicada.

Els excessos de pagaments per mediació respecte al límit esmentat, seran certificats incrementant en un 5% en concepte de despeses indirectes i en un 6% per despeses de contractació addicional. Aquest import resultant tindrà caràcter de preu d'execució material.

Sobre el Plec de clàusules generals adjuntat prevaldran, en tot cas, els contractes, plecs, manuals i d'altra documentació de *REUS SERVEIS MUNCICIPALS, DIVISIÓ AIGÜES DE REUS.*

5.8. CERTIFICACIÓ DE L'OBRA EXECUTADA

5.8.1. VALORACIÓ DE LES OBRES

5.8.1.1. RELACIONS VALORADES

La Direcció d'Obra, prenent com a base els amidaments de les unitats d'obra executada a què es refereixen els articles anteriors i els preus contractats o contradictoris, en el seu cas, redactarà mensualment la corresponent relació valorada a l'origen.

No podrà ometre's la redacció de l'esmentada relació valorada mensual pel fet que, en algun mes, l'obra realitzada hagi estat de petit volum fins i tot nul·la, fora que el Promotor hagués acordat la suspensió de l'obra

.

L'obra executada es valorarà als preus d'execució material que figuren en lletra en el Quadre de Preus unitaris del Projecte per a cada unitat d'obra i als preus de les noves unitats d'obra no previstes en el contracte que hagin estat degudament autoritzats i tenint en compte el que es preveu en el present Plec per a abonament d'obres defectuoses, materials aplegats, partides alçades i abonaments a càrrec de l'equip posat en obra.

Al resultat de la valoració, obtingut en la forma expressada en el paràgraf anterior, se li augmentaran els percentatges adoptats per a formar el pressupost de contracte i la xifra que resulti es multiplicarà pel coeficient d'adjudicació, obtenint així la relació valorada mensual.

5.8.1.2. Certificacions

Les certificacions s'expediran prenent com a base la relació valorada i es trametran per la Direcció d'Obra fins dels següents deu dies del final del període a que corresponguin.

5.8.1.3. Audiència del Contractista

En la mateixa data en la qual la Direcció d'Obra trameti la certificació, remetrà el Contractista una còpia d'aquesta i la relació valorada corresponent, als efectes de la seva conformitat o objeccions que el Contractista podrà formular en el termini de quinze dies, comptats a partir del de recepció dels expressats documents.

Contràriament, i passat aquest termini, ambdós documents es consideraran acceptats pel Contractista, com si hagués subscrit la seva conformitat.

El Contractista no podrà al·legar, en cap cas, els usos i costums del país o regió respecte a l'aplicació dels preus o el mesurament de les unitats d'obra.

5.8.1.4. Requisits per a l'abonament

El Contractista té dret, d'acord amb els preus convinguts de l'obra que realment executi amb subjecció al projecte que va servir de base a la contractació, a les seves modificacions aprovades i a les ordres donades per escrit per la Direcció d'Obra.

5.8.2. Certificació de les obres

5.8.2.1. Millores proposades pel Contractista

El Contractista podrà proposar, per escrit, a la Direcció d'Obra, la substitució d'una unitat d'obra per altra que reuneixi millors condicions, l'ús de materials de més acurada preparació o qualitat que els contractats, l'execució amb majors dimensions de qualsevol part de l'obra, o en general qualsevol millora d'anàloga naturalesa que jutgi beneficiosa

.

Si la Direcció d'Obra estimés convenient, encara que no necessària, la millora proposada, podrà autoritzar-la per escrit sempre que no alteri substancialment el Projecte, però el Contractista no tindrà dret a indemnització de cap classe, sinó sols a l'abonament del que correspondria si hagués construït l'obra amb estricta subjecció al que es va contractar.

Per contra, quan la Direcció d'Obra consideri necessari adoptar la millora proposada pel Contractista, es procedirà en la forma establerta dins d'aquest Plec.

5.8.2.2. Preus

Tots els treballs, mitjans auxiliars i materials que siguin necessaris per a la correcta execució i acabament de qualsevol unitat d'obra, es consideraran inclosos en el preu unitari, encara que no figurin tots ells especificats en la descomposició o descripció dels preus. Tanmateix, ex consideraran inclosos tots els conceptes que figurin en la descripció, encara que no figurin en la seva descomposició.

Totes les despeses que pel seu concepte siguin assimilables a qualsevol de les que, sota el títol genèric de costos indirectes, s'anomenen a l'article 67 del Reglament General de Contractació de l'Estat, es consideraran sempre inclosos en els preus de les unitats d'obra del projecte quan

no figurin en el pressupost valorades independentment en altres unitats d'obra o en partides alçades.

El preu que figuri en lletra en els quadres de preus prevaldrà sobre el que figuri en xifres i no podrà ser modificat encara que s'observin errors en la seva descomposició.

5.8.2.3. Partides alçades

Les partides alçades s'abonaran conforme s'indiqui en el Plec de prescripcions tècniques particulars.

En el seu cas es consideraran als efectes del seu abonament:

1. Com partides alçades a justificar, les susceptibles de ser mesurades en totes les seves parts en unitats d'obra amb preus unitaris.

2. Com "partides alçades d'abonament íntegre" aquelles que es refereixin a treballs l'especificació dels quals figuri en els documents contractuals del projecte i no siguin susceptibles de mesurament segons el Plec.

Les partides alçades a justificar s'abonaran als preus de la contracta, d'acord amb les seves condicions i al resultat de les mesures corresponents.

Quan els preus d'una o vàries unitats d'obra de les que integren una partida alçada a justificar no figurin inclosos en els quadres de preus, es procedirà conforme al que s'ha disposat en el paràgraf segon de l'article 150 del Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques.

Perquè la introducció del nous preus així determinats no es consideri modificació del projecte hauran de complir-se conjuntament les dues condicions següents:

1. Que el Promotor contractant hagi aprovat, a més dels nous preus, la justificació i descomposició del pressupost de la partida alçada.

2. Que l'import total de l'esmentada partida alçada, tenint en compte en la seva valoració tant els preus inclosos en els quadres de preus com els nous preus d'aplicació, no excedeixi del import figurat en el Projecte.

Les partides alçades d'abonament íntegre s'abonaran al Contractista en la seva totalitat, un cop finalitzats els treballs o obres a les quals es refereixen d'acord amb les condicions del contracte i sense perjudici del que pugui establir el Plec de prescripcions tècniques particulars respecte del seu abonament fraccionat en casos justificats.

Quan l'especificació dels treballs o obres constitutius d'una partida alçada d'abonament íntegre no figuri de manera incompleta, imprecisa o insuficient al final de la seva execució, s'estarà a les instruccions que dicti per escrit la Direcció d'Obra, contra les quals podrà alçar-se el Contractista, en cas de disconformitat, en la forma que estableix el Reglament General de Contractació de l'Estat.

5.8.2.4. Anualitats

Les anualitats d'inversió previstes per a les obres s'establiran d'acord amb el ritme fixat per a la seva execució.

El Contractista podrà desenvolupar els treballs amb celeritat major que la necessària per a executar les obres en el temps prefixat en el contracte, llevat que segons criteri de la Direcció d'Obra existeixin raons per a estimar-ho inconvenient.

Però no tindrà dret a percebre cada any, qualsevol que sigui el import del que s'hagi executat o de les certificacions expedides, una quantitat més gran que la consignada en l'anualitat corresponent.

Quan, excepcionalment, l'acceleració dels treballs vingui exigida per raons d'interès públic, la Direcció d'Obra ho comunicarà al Contractista i es redactarà, si existeix acord, un nou programa de treball acoblant-lo a les noves circumstàncies, amb la fixació, en el seu cas, del nou terme total del contracte.

En aquest supòsit la Direcció d'Obra procedirà de conformitat amb el Contractista a un reajustament d'anualitats, sempre que ho permetin els romanents dels crèdits aplicables de que disposi el Projecte.

5.8.3. Certificació a compte de materials aplegats, equips i instal·lacions

5.8.3.1. Abonaments a compte per instal·lacions i equip

Podran concedir-se abonaments a compte, amb les garanties previstes a l'article 143 del Reglament General de Contractació de l'Estat, per raó de l'equip i de les instal·lacions necessàries per a l'execució de l'obra, si es troben en disposició de ser utilitzats i l'esmentada utilització ha de tenir lloc en terme immediat d'acord amb el programa de treball.

Els abonaments a compte per instal·lacions i equip seran fixats, discrecionalment, per la Direcció d'Obra amb les dues següents limitacions:

Primera.- El valor de les instal·lacions i equips, afectat pels percentatges següents:

Vies de comunicació 100

Edificis per a oficines d'obra, tallers i laboratoris 100

Pavellons temporals per a obrers 90

− Instal·lació d'abastament i distribució d'aigües, sanejament, subministrament d'energia i telèfon 80

Altres instal·lacions 70

Maquinaria pesada 60

Segona.- El import amortitzable en la fase considerada de l'obra de les esmentades instal·lacions i equips.

En tot cas aquests abonaments requeriran en la fase petició expressa del Contractista, previ el compliment dels següents requisits:

a) Que acrediti la propietat de les instal·lacions i equips de que es tracti.

b) Que es comprometi per escrit a destinar exclusivament a l'obra la instal·lació o equip de que es tracti, i a no retirar-lo fins que no sigui autoritzat per a això per la Direcció d'Obra.

c) Que hagi presentat un programa de treball amb indicació expressa de les instal·lacions i equip necessari en cadascuna de les fases d'execució de l'obra.

d) Que segons criteri de la Direcció d'Obra, resultin aprovats per al fi a que es destinen en nombre, característiques i estat de conservació.

e) Que cadascun dels seus elements estigui descrit detalladament i identificat i valorat, contradictòriament a l'Acta corresponent subscrita pel Contractista i la Direcció d'Obra.

5.8.3.2. Deduccions pel reintegrament dels abonament a compte per instal·lacions i equip

El reintegrament dels abonaments a compte concedits sobre les operacions preparatòries a que es refereix l'Article anterior, s'efectuarà deduint de les certificacions d'obra executada, un percentatge del import que fixarà la Direcció d'Obra de manera que permeti el reintegrament de l'abonament a compte abans de finalitzar l'obra, i que per tant serà superior al tant per cent que l'abonament a compte representi sobre la resta de l'obra que falti per executar en la data de la concessió.

Amb posterioritat, la Direcció d'Obra podrà acordar que aquests reintegraments es cancel·lin en menor període de temps, quan les circumstàncies així ho aconsellin.

Les deduccions en les certificacions per a aquests reintegraments són totalment independents d'altres descomptes que poguessin efectuar-se sobre aquelles per qualsevol concepte.

En cas de resolució del contracte serà immediatament exigible el reintegrament total de l'abonament a compte concedit, qualsevol que sigui la causa d'aquella.

5.9. DISPOSICIONS GENERALS

5.9.1. PERSONAL EN OBRA

La Direcció d'Obra es reserva el dret de fer retirar de l'obra aquell personal emprat o emprats del Contractista la presència del qual a obra, segons criteri de la Direcció d'Obra, sigui perjudicial per a la bona marxa dels treballs. El Contractista vindrà obligat a la substitució immediata d'aquest personal al rebre la corresponent notificació.

5.9.2. MAQUINÀRIA I INSTAL·LACIONS

La maquinària i instal·lacions d'obra seran les proposades pel Contractista en el Pla General d'execució de l'obra adjunta a aquest Plec.

El Contractista es compromet a utilitzar la maquinària proposada i si en algun cas, per les raons que fora, hagués de canviar alguna de les esmentades màquines proposades no podrà fer-ho sense l'autorització escrita de l'Enginyer Director d'Obra.

El Contractista es compromet a conservar en bon estat de funcionament i seguretat la maquinària, equips i instal·lacions necessàries per a l'execució de les obres, havent de complir les normes de seguretat vigents.

5.9.3. CONSTRUCCIONS AUXILIARS I PROVISIONALS

El Contractista resta obligat a construir i retirar al final de les obres, totes les edificacions auxiliars per a l'oficina, magatzems i coberts.

El terreny es restituirà almenys a les mateixes condicions en les quals va ser rebut pel Contractista.

Totes aquestes obres estaran supeditades a l'aprovació de l'Enginyer Director d'Obra en el que es refereix a la seva ubicació, cotes, etc., i en el seu cas, pel que fa al seu aspecte, quan l'obra principal així ho exigeixi.

Si és necessari fer alguna instal·lació especial, com per a la fabricació de prefabricats a peu d'obra, es sotmetrà així mateix, sota el mateix concepte exposat al paràgraf anterior, a l'aprovació de l'Enginyer Director d'Obra, restant obligat el Contractista a retirar-la al final de l'obra, sense càrrec per al Promotor.

5.9.4. PRESCRIPCIONS COMPLEMENTÀRIES

Totes les obres s'executaran sempre atenent-se a les regles de la bona construcció i amb material de primera qualitat, amb subjecció a les normes del present Plec de Condicions; en aquells casos en els quals no es detallin en aquest les condicions, tant de materials com de l'execució de les obres, s'atendrà al que la costum ha sancionat com regla de bona construcció.

A petició de l'afectat o indicació de la Direcció d'Obra, el Contractista haurà de replegar per separat les terres vegetals de la capa superior del terreny, en un gruix de trenta centímetres (30 cm), procurant una alteració mínima d'aquestes i procedint en el reblert de l'excavació a reposar-les en els seus trenta centímetres (30 cm) superiors allà on es disposi una zona enjardinada, anivellant-la a continuació. El cost de les esmentades operacions es considerarà inclòs en el d'excavació i posterior reblert de la rasa.

D'acord amb la Direcció d'Obra hauran de mantenir-se en funcionament les conduccions i serveis existents i de la qual interrupció a causa de les obres sigui impossible, encara que sigui mitjançant conductes provisionals. Els esmentats serveis i conduccions hauran de reposar-se posteriorment de forma definitiva.

Les terres restants de l'excavació i, en particular les sorres, restaran a disposició de la Direcció d'Obra, la qual podrà substituir el transport a abocador per l'abocada a altres parcel·les

particulars. Això mantenint els mateixos preus d'excavació que en el cas de transport a abocador.

Durant l'execució de les obres s'evitarà, en allò que sigui possible, el deteriorament d'arbres i altra vegetació causat per la maquinària, camions o moviments i aplec de terres.

Els esmentats danys així com altres qualsevols que es causaren, hauran de ser assumits pel Contractista.

5.9.5. CONFRONTACIÓ DE PLÀNOLS I MESURES

El Contractista haurà de confrontar després de rebut, tots els plànols que li hagin estat facilitats i haurà d'informar de seguida al Director d'Obra sobre qualsevol contradicció.

Les cotes dels plànols hauran de referir-se, en general, a les mesures a escala. Els plànols a major escala hauran de ser, en general, preferits als de menor escala.

El Contractista haurà de confrontar els plànols i comprovar les cotes d'aparellar l'obra i serà responsable per qualsevol error que hagués pogut evitar d'haver-ho fet.

5.9.6. MESURES DE PROTECCIÓ I NETEJA

El Contractista haurà de protegir tots els materials i la pròpia obra contra tot deteriorament i dany durant el període de construcció i haurà d'emmagatzemar i protegir contra incendis, tots els materials inflamables.

Hom subratlla la importància del compliment per part del Contractista dels reglaments vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants. Hauran de conservar en perfecte estat de neteja tots els espais interiors i exteriors de les construccions, evacuant les deixalles i escombraries.

5.9.7. INSTAL·LACIONS SANITÀRIES PROVISIONALS

El Contractista haurà de construir i conservar, en lloc degudament apartat, les instal·lacions sanitàries provisionals per a ser utilitzades pels obrers emprats de l'obra.

Haurà de conservar-se aquestes instal·lacions, en tot temps, en perfecte estat de neteja. La seva utilització serà estrictament obligatòria.

Quan finalitzi l'obra el Contractista haurà de retirar aquestes instal·lacions i netejar els llocs ocupats per aquestes i deixant, en tot cas, aquests nets i lliures d'immundícies.

5.9.8. AMIDAMENTS I CERTIFICACIONS

Els amidaments es durant a terme d'acord amb allò especificat en el Capítol corresponent del present Plec de Condicions per a cada unitat d'obra.

La valoració dels amidaments s'efectuarà aplicant a cada una de les unitats el preu corresponent del Quadre de Preus nº 1.

Les certificacions es faran mensualment a partir de la data de començament de les obres. Per això el Director d'Obra farà una relació valorada de les diferents unitats d'obra executades en el mes.

El Contractista examinarà la relació valorada en un termini no superior a deu (10) dies, donant la seva conformitat o formulant les objeccions que consideri oportunes. A la vista d'aquestes objeccions, es durà a terme una valoració contradictòria entre el Contractista i el Director d'Obra.

Les certificacions tindran caràcter d'abonaments a bona compta subjectes a les rectificacions que produeixin el mesurament final, no suposant aquestes certificacions la recepció de les obres que comprengui.

De tota manera, al llarg de l'obra, si el Director d'Obra ho considera oportú, hauran de mesurar-se conjuntament i deixar constància per escrit de la seva conformitat ambdues parts, Direcció d'Obra i Contracta, totes aquelles unitats d'obra que pel seu caràcter ofereixin dificultats d'una revisió en el mesurament final. Aquestes unitats podrien ser, per exemple, les obres soterrades com fonaments, massissos d'ancoratge, etc., o aquelles unitats de desmunt mesurades pel volum resultant de la diferència entre els perfils del terreny pres abans i després de l'excavació, etc.

5.9.9. SOBRE LA CORRESPONDÈNCIA OFICIAL

El Contractista tindrà dret a que se li acusi rebut, si ho demana, de les comunicacions o reclamacions que dirigeixi la Direcció d'Obra, i també, estarà obligat a tornar a aquest dos originals o una còpia de les ordres rebudes del Director d'Obra posant al peu "assabentat".

5.9.10. MESURES DE SEGURETAT

Com a mesura primordial s'establirà, a càrrec del Contractista, tota la senyalització necessària tant durant el desenvolupament de les obres com durant la seva explotació.

S'utilitzaran les corresponents senyals vigents establertes pel Ministeri d'Obres Públiques i, en el seu defecte, per altres departaments Nacionals o Organismes Internacionals.

El Contractista serà responsable dels danys i perjudicis puguin ocasionar-se amb motiu de l'execució de l'obra, anant al seu càrrec les indemnitzacions que pels mateixos corresponen.

Es determinaran els dispositius necessaris de control i d'alarma per a la fase d'explotació que han de deixar-se en perfecte funcionament al termini de les obres.

5.9.11. DISPOSICIONS LEGALS

El Contractista vindrà obligat al compliment de lo disposat en la normativa recollida a tal efecte en el Plec de l'Estudi de Seguretat i Salut; i de totes les disposicions legals de caràcter social, laboral, de protecció a la Indústria Nacional, etc., regeixin en la data en que s'executen les obres.

Ve també obligat al compliment de quant li dictin els organismes competents encaminat a garantir la seguretat dels obrers, ben entès que en cap cas l'esmentat compliment eximirà al Contractista de responsabilitat.

5.9.12. ALTRES OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA

5.9.12.1. DESPESES

A part dels dipòsits que hagi d'efectuar el Contractista per Inspecció Tècnica de les obres d'acord amb base b) de l'article 4t. Del Decret 137/1960 de 4 de febrer de la Presidència del Govern i disposicions complementàries del mateix, aniran a càrrec del Contractista les despeses de vigilància a peu d'obra.

Així mateix, serà à càrrec del Contractista totes les despeses que s'originin com a conseqüència d'assaigs de laboratori, prova de materials i unitats d'obra, cotes, pressa de dades, senyalitzacions, rètols d'obra, desviaments provisionals, etc.

5.9.12.2. VIGILÀNCIA DE LES OBRES

Per a la vigilància de les obres la Direcció de les Obres i el Promotor disposaran de la vigilància necessària.

5.9.12.3. POSTA EN MARXA PROVISIONAL

Abans de la recepció provisional definida als articles següents, es durà a terme una posta en marxa provisional durant quinze dies. El cost d'aquesta posta en marxa serà a càrrec del Contractista, llevat del cost energètic i de l'aigua emprada.

Els quinze (15) dies de funcionament provisional s'entenen com reals, és a dir, els dies que no funcionin les instal·lacions no seran comptabilitzats.

5.9.12.4. PERMISOS

El Contractista sol·licitarà i abonarà tots els permisos (excepte el municipal d'obres) necessaris per a la realització dels treballs d'aquest Projecte.

Sol·licitarà i abonarà així mateix qualsevol permís relacionat amb la realització de diferents torns o d'hores extres o treballs en dies festius o amb la circulació de camions o altre maquinària o transport, inclòs fora d'hora o lloc.

5.9.12.5. DOCUMENTACIÓ A ENTREGAR PEL CONTRACTISTA AL FINALITZAR L'OBRA

En acabar l'obra, el Contractista lliurarà, sense cap càrrec per a cadascuna de les instal·lacions realitzades, com a mínim tres (3) còpies degudament enquadernades, classificades i inventariades de la documentació que a continuació s'especifica:

- Manual de característiques tècniques de tots els equips emprats
- Garantia del fabricat pel període d'un any, a partir de la posa en servei de la instal·lació.
- Instruccions de muntatge de tots els equips i elements emprats.
- Manual amb protocols de manteniment.
- Esquemes elèctrics unifilars i desenvolupats dels quadres.
- Llistats de cables, borns i connexions.
- Llistat de materials, amb referències segons esquemes, marques i subministradors.
- Catàlegs comercials de tots els materials emprats.
- Certificat de posada en servei de la instal·lació garantint que s'acompleixen els paràmetres per la que va estar dissenyada, o documentació equivalent.
- Projectes de legalització, actes de posta en servei i bolletins quan aquests siguin preceptius.
- Certificats de control de qualitat de les instal·lacions o documentació equivalent, emès per una entitat aliena al Contractista (ICICT, ECA, o similar).

5.9.12.6. CONTROL DE QUALITAT I CRITERIS D'ACCEPTACIÓ

El Contractista, com a control de qualitat de les instal·lacions realitzades, farà sense cap càrrec addicional, les proves descrites en els apartats corresponents, contractant a una Entitat d'Inspecció i Control homologada per la Generalitat de Catalunya.

5.9.13. RECEPCIÓ DE LES OBRES

5.9.13.1. RECEPCIÓ PROVISIONAL DE LES OBRES

Per a la recepció de les obres i liquidació del contracte es tindrà en compte l'indicat en la Instrucció Interna nº6 / 2015, Recepció d'obres, de REUS SERVEIS MUNICIPALS, DIVISIÓ AIGÜES DE REUS.

Reus, desembre de 2020.

Els enginyers Autors del Projecte, ,

Albert Rebull Anguera	Antonio Gironés Fargas
Enginyera Grau de Mines	Enginyer de Camins, Canals i Ports
Col. 1.144	Col.5.451
CIG Enginyeria SLP	CIG Enginyeria SLP

DOCUMENT NÚM. 4

PRESSUPOST

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 01 ENDERROCS I TREBALLS AUXILIARS
Subcapítol2 01 TASQUES PREVIES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	Z31HI007	u	Tasques de trasvassament d'aigües entre cambres del reactor biòlogic, per a buidat de la cambra a actuar, mitjançant bombes sumergibles i posterior neteja de la superficie del recinte amb aigua a pressió.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	Z31HI009	u	Retirada del reactor bòligc de graella de difusors existents i difusors, incloent desmuntatge manual dels difusors i canonades, ncloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	Z31HI010	u	Desmuntatge i retirada de totes les conduccions, equips, sensors, cablejats...del reactor biòlogic, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 01 ENDERROCS I TREBALLS AUXILIARS
Subcapítol2 02 DEMOLICIÓ D'ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G214U020	m3	Enderroc d'estructures de qualsevol tipus, de formigó en massa o armat, amb mitjans mecànics o manuals, inclòs tall d'armadures, càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area	Gruix	Llargada	Reactors		
2	Solera		285.000	0.150		2.000	85.500	C#*D#*E#*F#
3	Sobreexidor		0.350		3.100	2.000	2.170	C#*D#*E#*F#
4		T	Llargada	Alçada	Gruix	Reactors		
5	Murs interiors		25.000	5.100	0.250	2.000	63.750	C#*D#*E#*F#
6			10.000	5.100	0.250	2.000	25.500	C#*D#*E#*F#
7			10.000	5.100	0.250	2.000	25.500	C#*D#*E#*F#
9	Pas canonades	T	Area	Num	Gruix	Reactors		
10	Passamurs dn24"		0.332	1.000	0.550	2.000	0.365	C#*D#*E#*F#
11	Passamurs dn 12"		0.096	2.000	0.550	2.000	0.211	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

12	Passamurs dn 10"	0.071	2.000	0.300	2.000	0.085	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **203.081**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	G219U100	m	Tall amb serra de disc de paviment de mescles bituminoses o formigó, de 20 cm a 30 cm de fondària

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Perimetre			Reactors		
2	Solera interior biòlogic		71.000			2.000	142.000	C#*D#*E#*F#
3	Zona asfalt Oest		35.000				35.000	C#*D#*E#*F#
4	Zona asfalt Est		38.000				38.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **215.000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	G222U009	m3	Excavació de rases, pous o fonaments, amb mitjans mecànics, a l'interior o exterior del reactor biòlogic, inclos càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area	Gruix	Llargada	Reactors		
2	Solera		285.000	0.150		2.000	85.500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **85.500**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	G45RU520	m2	Reparació de superfícies escorstonades, amb segregacions, escantellades, erosions o zones amb desprendiments en paraments de formigó, amb morter tixotròpic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres, inclòs sanejat manual, repicat fins a 2 cm darrera l'armadura principal i amb un repicat màxim de 6 cm, amb aplicació de pont d'unió i passivat d'armadures

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Amplada	Cares	Reactors		
2	Sobreexidor		3.100	0.550		2.000	3.410	C#*D#*E#*F#
3			0.860	0.550	2.000	2.000	1.892	C#*D#*E#*F#
5	Unió Murets - Fonament		1.500	0.250		2.000	0.750	C#*D#*E#*F#
6			4.200	0.250		2.000	2.100	C#*D#*E#*F#
7			4.200	0.250		2.000	2.100	C#*D#*E#*F#
8			1.500	0.250		2.000	0.750	C#*D#*E#*F#
9	Unió Murets- Mur		5.100	0.250	2.000	2.000	5.100	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **16.102**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
5	G219U010	m	Demolició de vorades sense rigola de qualsevol tipus, amb mitjans mecànics o manuals, inclosa la base de formigó, càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada					
2	Lateral oest		21.000				21.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **21.000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
6	G219U040	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area					
2	Asfalt Est		108.000				108.000	C#*D#*E#*F#
3	Asfalt Oest		65.000				65.000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 173.000

7 G22DU200 m2 Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area					
2	Zona ajardinada		40.000				40.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 40.000

8 FHM1N001 u Desmuntatge de columna d'enllumenat, inclós enderroc de dau de formigó

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitat					
2	Zona oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.000

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 02 MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G222U009	m3	Excavació de rases, pous o fonaments, amb mitjans mecànics, a l'interior o exterior del reactor biològic, inclos càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area	Alçada	Llargada	Reactors		
2	Sobreeixidor		19.000	2.150		2.000	81.700	C#*D#*E#*F#
3	Arqueta recirculació interna		7.500	2.150		2.000	32.250	C#*D#*E#*F#
4			8.000	2.150		2.000	34.400	C#*D#*E#*F#
5	Canonada recirculació interna		1.200	2.150	18.000	2.000	92.880	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 241.230

2 G315N003 m3 Rebliment amb formigó HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat des de camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area		Llargada	Reactors		
2	Canonada recirculació interna		1.000		18.000	2.000	36.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 36.000

3 G228LB0F m3 Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 2 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area	Alçada	Llargada	Reactors		
2	Canonada recirculació interna		1.200	1.550	18.000	2.000	66.960	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 66.960

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 ESTRUCTURA
Subcapítol2 01 ARQUETA SOBREXIDOR
Titol 5 01 FONAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G3C515G2	m3	Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area	Gruix				
2	Sobreexidor Oest		22.000	0.100			2.200	C#*D#*E#*F#
3	Sobreixdor Est		22.000	0.100			2.200	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4.400

2 G4B0U020 kg Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sobreixidor	T	Area	Cares	Reactor	Pes Kg/m2		
2	Solera		19.000	2.000	2.000	17.570	1,335.320	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,335.320

3 G450A355 m3 Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area	Gruix		Reactors		
2	Solera		19.000	0.300		2.000	11.400	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 11.400

4 G4BP0004 unt Ancoratge amb barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre, incloent perforació, col·locació amb injectat continu amb morter de ciment o resina, en estructura de formigó, segons plànols

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Nombre	Reactor			
2	Ancoratges unió solera existent		11.000	5.000	2.000		110.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 110.000

5 E7J5C4B2 m Segellat de junts amb perfil hidroexpansiu de cautxú de secció 2x2 cm, col·locat amb adhesiu

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Reactors	Juntes			
2	Mur existent-solera canal		6.800	2.000	2.000		27.200	C#*D#*E#*F#
3			4.400	2.000	2.000		17.600	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 44.800

6 E7J5C4HC m Junta combinada tipus KAB conformada per una junta selladora de material PVC-P amb una tira de junta expansiva integrada. Totalment instal·lada.

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Reactors				
2	Solera-mur		8.300	2.000			16.600	C#*D#*E#*F#
3			5.900	2.000			11.800	C#*D#*E#*F#
4			1.500	2.000			3.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **31.400**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 ESTRUCTURA
Subcapítol2 01 ARQUETA SOBREXIDOR
Titol 5 02 ALÇATS I ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sobreexidor Oest	T	Llargada	Alçada	Cares	Pes Kg/m2		
2	Murs extrem sortida		16.000	4.350	2.000	15.400	2,143.680	C#*D#*E#*F#
4	Sobreexidor Est	T	Llargada	Alçada	Cares	Pes Kg/m2		
5	Murs extrem sortida		16.000	4.350	2.000	15.400	2,143.680	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,287.360**

2 G450A356 m3 Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sobreexidor Oest	T	Llargada	Alçada	Gruix			
2	Murs extrem sortida		16.000	4.350	0.300		20.880	C#*D#*E#*F#
3							0.000	
4	Sobreexidor Est	T	Llargada	Alçada	Gruix			
5	Murs extrem sortida		16.000	4.350	0.300		20.880	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **41.760**

3 E4BP1112 u Ancoratge amb acer en barres corrugades de 12 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a una profunditat d'encastament de 30 cm, longitud de barra 1,30 m.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	C/20cm	Costats	Reactor		
2	Murs-murs existents exteriors		4.350	5.000	4.000	2.000	174.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **174.000**

4 E4D2Z001 m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb tauler de fusta de pi, per a base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sobreexidor Oest	T	Llargada	Alçada				
2	Murs extrem sortida		16.000	4.350			69.600	C#*D#*E#*F#
3			14.500	4.350			63.075	C#*D#*E#*F#
4	Sobreexidor Est	T	Llargada	Alçada				

AMIDAMENTS

5	Murs extrem sortida		16.000	4.350			69.600	C#*D#*E#*F#
6			14.500	4.350			63.075	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **265.350**

5 E7J5151A m Segellat de junt entre materials d'obra de 15 mm d'amplària i 8 mm de fondària, amb massilla de silicona neutra monocomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Reactor Oest	T	Llargada	Unitats				
2	Murs extrem		4.350	2.000			8.700	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est	T	Llargada					
4	Murs extrem sortida		4.350	2.000			8.700	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **17.400**

6 E4401000 m Caixa metàl·lica per fixar sobre l'encofrat, amb doble armadura d'espera allotjada en el seu interior, de 12 mm de diàmetre. Inclòs instal·lació i neteja.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Reactors				
2	Arqueta auxiliar mur-mur biologic		3.100	2.000			6.200	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **6.200**

7 E7J5C4B2 m Segellat de junts amb perfil hidroexpansiu de cautxú de secció 2x2 cm, col·locat amb adhesiu

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Reactors	Juntes			
2	Mur-existent		4.350	2.000	1.000		8.700	C#*D#*E#*F#
3			4.350	2.000	1.000		8.700	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **17.400**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 ESTRUCTURA
Subcapítol2 01 ARQUETA SOBREXIDOR
Titol 5 03 ACABATS I VARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GDDZS005	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats	Reactor				
2	Accés sobreexidor		14.000	2.000			28.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **28.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 ESTRUCTURA
Subcapítol2 02 REACTOR BIÒLOGIC
Titol 5 01 FONAMENTS

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area	Peso m2	Lados	Reactors		
2	Solera		285.000	17.570	2.000	2.000	20,029.800	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	20,029.800	

2	G450A355	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area	Gruix		Reactors		
2	Solera		285.000	0.300		2.000	171.000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	171.000	

3	E7J5151A	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 15 mm d'amplària i 8 mm de fondària, amb massilla de silicona neutra monocomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample	Llargada	Unitats	Reactor		
2	Solera		24.000		2.000	2.000	96.000	C#*D#*E#*F#
3				11.500	2.000	2.000	46.000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	142.000	

4	E7J5C4HC	m	Junta combinada tipus KAB conformada per una junta selladora de material PVC-P amb una tira de junta expansiva integrada. Totalment instal·lada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample	Llargada	Unitats	Reactor		
2	Solera		24.000		2.000	2.000	96.000	C#*D#*E#*F#
3				11.500	2.000	2.000	46.000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	142.000	

5	G4BP0004	unt	Ancoratge amb barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre, incloent perforació, col·locació amb injectat continu amb morter de ciment o resina, en estructura de formigó, segons plànols

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats	Costats	Reactor			
2	Ancoratges unió solera existent		24.000	2.000	2.000		96.000	C#*D#*E#*F#
3			11.500	2.000	2.000		46.000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	142.000	

6	E7J5C4B2	m	Segellat de junts amb perfil hidroexpansiu de cautxú de secció 2x2 cm, col·locat amb adhesiu

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample	Llargada	Unitats	Reactor		
2	Solera		24.000		2.000	2.000	96.000	C#*D#*E#*F#
3				11.500	2.000	2.000	46.000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	142.000	

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

AMIDAMENTS

7	E7J1B23A	m	Formació de junt de treball, en elements formigonats ´´in situ´´, amb perfil elastomèric d'ànima plana, de 150 mm d'amplària, col·locat a l'interior

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Reactors				
2	Juntes mur		11.500	2.000			23.000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	23.000	

Obra	01	PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	02	REACTOR BIÒLOGIC
Titol 5	02	ALÇATS I ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Reactor Oest	T	Llargada	Alçada	Cares	Pes Kg/m2		
2	Murs extrem sortida		27.000	5.780	1.000	15.400	2,403.324	C#*D#*E#*F#
3	Murs extrem entrada		27.000	5.780	1.000	15.400	2,403.324	C#*D#*E#*F#
4	Murs interiors		23.500	5.780	8.000	15.400	16,734.256	C#*D#*E#*F#
5	Murs ciculars exteriors		20.000	5.780	2.000	15.400	3,560.480	C#*D#*E#*F#
6	Murs circulars interios		30.000	5.780	2.000	15.400	5,340.720	C#*D#*E#*F#
8	Reactor Est	T	Llargada	Alçada	Cares	Pes Kg /m2		
9	Murs extrem sortida		27.000	5.780	1.000	15.400	2,403.324	C#*D#*E#*F#
10	Murs extrem entrada		27.000	5.780	1.000	15.400	2,403.324	C#*D#*E#*F#
11	Murs interiors		23.500	5.780	8.000	15.400	16,734.256	C#*D#*E#*F#
12	Murs ciculars exteriors		20.000	5.780	2.000	15.400	3,560.480	C#*D#*E#*F#
13	Murs circulars interios		30.000	5.780	2.000	15.400	5,340.720	C#*D#*E#*F#
15	Recrescut perimetral	T	Llargada	Alçada	Costats	Zuncho 20x30		
16	Llargada		62.500		2.000	4.500	562.500	C#*D#*E#*F#
17	Amplada		17.500		2.000	4.500	157.500	C#*D#*E#*F#
18	Centre		20.000			4.500	90.000	C#*D#*E#*F#
20	Reforç murs exteriors	T	Llargada	Murs	Nombre	Zuncho 15x25		
21	Murs extrem sortida		27.000	2.000	2.000	4.430	478.440	C#*D#*E#*F#
22	Murs extrem entrada		27.000	2.000	2.000	4.430	478.440	C#*D#*E#*F#
24	Arranques losa	T	Llargada	Murs	Nombre	Pes kg/ut		
25	Murs centrals		23.500	3.000	5.000	1.140	401.850	C#*D#*E#*F#
26			23.500	3.000	5.000	1.140	401.850	C#*D#*E#*F#
27	Murs centrals		23.500	3.000	5.000	1.140	401.850	C#*D#*E#*F#
28			23.500	3.000	5.000	1.140	401.850	C#*D#*E#*F#
30	Anull.lació sobreexidor	T	Area	Cares	Reactor	Pes kg/m2		
31	Armat dn16 20x20		19.000	2.000	2.000	17.570	1,335.320	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	65,593.808	

2	G450A356	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Reactor Oest	T	Llargada	Alçada	Gruix			
2	Murs extrem sortida		27.000	5.780	0.300		46.818	C#*D#*E#*F#
3	Murs extrem entrada		27.000	5.780	0.300		46.818	C#*D#*E#*F#
4	Murs interiors		23.500	5.780	0.300	3.000	122.247	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

5	Murs ciculars exteriors		14.000	5.780			80.920	C#*D#*E#*F#
6	Murs circulars interios		18.560	5.780			107.277	C#*D#*E#*F#
8	Reactor Est	T	Llargada	Alçada	Gruix			
9	Murs extrem sortida		27.000	5.780	0.300		46.818	C#*D#*E#*F#
10	Murs extrem entrada		27.000	5.780	0.300		46.818	C#*D#*E#*F#
11	Murs interiors		23.500	5.780	0.300	3.000	122.247	C#*D#*E#*F#
12	Murs ciculars exteriors		14.000	5.780			80.920	C#*D#*E#*F#
13	Murs circulars interios		18.560	5.780			107.277	C#*D#*E#*F#
15	Recrescut perimetral	T	Llargada	Alçada	Amplada	Costats		
16	Llargada		62.500	0.300	0.550	2.000	20.625	C#*D#*E#*F#
17	Amplada		17.500	0.300	0.550	2.000	5.775	C#*D#*E#*F#
18	Centre		20.000	0.300	0.550		3.300	C#*D#*E#*F#
20	Anull.lació sobreexidor	T	Area	Gruix	Reactor			
21	Armat dn16 20x20		19.000	0.550	2.000		20.900	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **858.760**

3 E4BP1112 u Ancoratge amb acer en barres corrugades de 12 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a una profunditat d'encastament de 30 cm, longitud de barra 1,30 m.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	C/20cm	Costats	Reactor		
2	Murs-solera existent		27.000	5.000	1.000	2.000	270.000	C#*D#*E#*F#
3	Murs-solera existent		27.000	5.000	1.000	2.000	270.000	C#*D#*E#*F#
5	Murs-murs existents exteriors		5.780	5.000	2.000	5.000	289.000	C#*D#*E#*F#
6			5.780	5.000	2.000	5.000	289.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,118.000**

4 E4D21B06 m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb plafó metàl·lic de 50x250 cm, per a murs de base curvilínia, encofrats a una cara, d'alçària <= 6 m

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Alçada	Unitats	Reactors		
2	Murs laterals circulars		10.000	5.780	5.000	2.000	578.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **578.000**

5 E4D2Z001 m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb tauler de fusta de pi, per a base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Alçada	Unitats	Reactors		
2	Murs extrem sortida		27.000	5.780		2.000	312.120	C#*D#*E#*F#
3	Murs extrem entrada		27.000	5.780		2.000	312.120	C#*D#*E#*F#
4	Murs interiors		23.500	5.780	8.000	2.000	2,173.280	C#*D#*E#*F#
6	Recrescut perimetral	T	Llargada	Alçada	Cares	Cotats		
7	Llargada		62.500	0.300	2.000	2.000	75.000	C#*D#*E#*F#
8	Amplada		17.500	0.300	2.000	2.000	21.000	C#*D#*E#*F#
9	Centre		20.000	0.300	2.000		12.000	C#*D#*E#*F#
11	Anull.lació sobreexidor	T	Area	Cares	Reactor			
12	Armat dn16 20x20		19.000	2.000	2.000		76.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,981.520**

6 E7J5151A m Segellat de junt entre materials d'obra de 15 mm d'amplària i 8 mm de fondària, amb massilla de silicona neutra monocomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Reactor Oest	T	Llargada	Unitats				
2	Murs extrem sortida		27.000				27.000	C#*D#*E#*F#
3	Murs extrem entrada		27.000				27.000	C#*D#*E#*F#
4	Murs interiors		23.500	8.000			188.000	C#*D#*E#*F#
5	Murs ciculars exteriors		20.000				20.000	C#*D#*E#*F#
6	Murs circulars interios		30.000				30.000	C#*D#*E#*F#
7							0.000	
8	Reactor Est	T	Llargada					
9	Murs extrem sortida		27.000				27.000	C#*D#*E#*F#
10	Murs extrem entrada		27.000				27.000	C#*D#*E#*F#
11	Murs interiors		23.500	8.000			188.000	C#*D#*E#*F#
12	Murs ciculars exteriors		20.000				20.000	C#*D#*E#*F#
13	Murs circulars interios		30.000				30.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **584.000**

7 E7J1B2AA m Formació de junt de treball, en elements formigonats ´´in situ´´, amb junt tubular de pvc de 220 mm, col·locat a l'interior

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Alçada	Murs		Reactors		
2	Murs		5.780	5.000		2.000	57.800	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **57.800**

8 G4BP0004 unt Ancoratge amb barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre, incloent perforació, col·locació amb injectat continu amb morter de ciment o resina, en estructura de formigó, segons plànols

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats	Costats	Reactor			
2	Ancoratges unió anul.lació sobreexidor		16.500	2.000	2.000		66.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **66.000**

9 E7J5C4B2 m Segellat de junts amb perfil hidroexpansiu de cautxú de secció 2x2 cm, col·locat amb adhesiu

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Reactors	Juntes	Cares		
2	Sobrexidor		16.500	2.000	2.000		66.000	C#*D#*E#*F#
3			1.150	2.000	2.000	2.000	9.200	C#*D#*E#*F#
4	Mur nou -solera existent		27.000	2.000			54.000	C#*D#*E#*F#
5			27.000	2.000			54.000	C#*D#*E#*F#
6			27.000	2.000			54.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **237.200**

Obra	01	PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	03	ARQUETES AUXILIARS
Titol 5	01	FONAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area	Pes m2	Cares	Reactors	Amplada	
2	Arqueta auxiliar recirculació		7.750	17.570	2.000	2.000	544.670	C#*D#*E#*F#
3	Arqueta auxiliar cabalimetre		7.060	17.570	2.000	2.000	496.177	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,040.847

2 G450A355 m3 Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Amplada	Gruix	Reactors		
2	Arqueta auxiliar recirculació		2.500	3.100	0.400	2.000	6.200	C#*D#*E#*F#
3	Arqueta auxiliar cabalimetre		3.100	2.600	0.400	2.000	6.448	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 12.648

3 G3C515G2 m3 Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Amplada	Gruix	Reactors		
2	Arqueta auxiliar recirculació		2.500	3.100	0.100	2.000	1.550	C#*D#*E#*F#
3	Arqueta auxiliar cabalimetre		3.100	2.600	0.100	2.000	1.612	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3.162

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 ESTRUCTURA
Subcapítol2 03 ARQUETES AUXILIARS
Titol 5 02 ALÇATS I ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Arquetes auxiliars - Recircul.lació	T	Llargada	Alçada	Cares	Pes Kg/m2		
2	Murs		2.500	1.600	2.000	15.400	123.200	C#*D#*E#*F#
3			2.500	1.600	2.000	15.400	123.200	C#*D#*E#*F#
4			3.100	1.600	2.000	15.400	152.768	C#*D#*E#*F#
6	Arquetes auxiliars - Cabalimetre	T	Llargada	Alçada	Cares	Pes Kg/m2		
7	Murs		3.100	1.600	2.000	15.400	152.768	C#*D#*E#*F#
8			2.600	1.600	2.000	15.400	128.128	C#*D#*E#*F#
9			2.600	1.600	2.000	15.400	128.128	C#*D#*E#*F#
10			3.100	1.600	2.000	15.400	152.768	C#*D#*E#*F#
12	Arquetes auxiliars - Recircul.lació	T	Llargada	Alçada	Cares	Pes Kg/m2		
13	Murs		2.500	1.600	2.000	15.400	123.200	C#*D#*E#*F#
14			2.500	1.600	2.000	15.400	123.200	C#*D#*E#*F#
15			3.100	1.600	2.000	15.400	152.768	C#*D#*E#*F#
16								C#*D#*E#*F#
17	Arquetes auxiliars - Cabalimetre	T	Llargada	Alçada	Cares	Pes Kg/m2		
18	Murs		3.100	1.600	2.000	15.400	152.768	C#*D#*E#*F#

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

AMIDAMENTS

19		2.600	1.600	2.000	15.400	128.128	C#*D#*E#*F#
20		2.600	1.600	2.000	15.400	128.128	C#*D#*E#*F#
21		3.100	1.600	2.000	15.400	152.768	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,921.920

2 G450A356 m3 Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Arquetes auxiliars - Recircul.lació	T	Llargada	Alçada	Gruix	Reactors		
2	Murs		2.500	1.600	0.300	2.000	2.400	C#*D#*E#*F#
3			2.500	1.600	0.300	2.000	2.400	C#*D#*E#*F#
4			3.100	1.600	0.300	2.000	2.976	C#*D#*E#*F#
5								C#*D#*E#*F#
6	Arquetes auxiliars - Cabalimetre	T	Llargada	Alçada	Gruix	Reactors		
7	Murs		3.100	1.600	0.300	2.000	2.976	C#*D#*E#*F#
8			2.600	1.600	0.300	2.000	2.496	C#*D#*E#*F#
9			2.600	1.600	0.300	2.000	2.496	C#*D#*E#*F#
10			3.100	1.600	0.300	2.000	2.976	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 18.720

3 E4D2Z001 m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb tauler de fusta de pi, per a base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Arquetes auxiliars - Recircul.lació	T	Llargada	Alçada	Cares	Reactors		
2	Murs		2.500	1.600	1.000	2.000	8.000	C#*D#*E#*F#
3			2.500	1.600	1.000	2.000	8.000	C#*D#*E#*F#
4			3.100	1.600	1.000	2.000	9.920	C#*D#*E#*F#
5								C#*D#*E#*F#
6	Arquetes auxiliars - Cabalimetre	T	Llargada	Alçada	Cares	Reactors		
7	Murs		3.100	1.600	1.000	2.000	9.920	C#*D#*E#*F#
8			2.600	1.600	1.000	2.000	8.320	C#*D#*E#*F#
9			2.600	1.600	1.000	2.000	8.320	C#*D#*E#*F#
10			3.100	1.600	1.000	2.000	9.920	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 62.400

4 E7J5151A m Segellat de junt entre materials d'obra de 15 mm d'amplària i 8 mm de fondària, amb massilla de silicona neutra monocomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Arquetes auxiliars - Recircul.lació	T	Llargada			Reactors		
2	Murs-solera		2.500			2.000	5.000	C#*D#*E#*F#
3			2.500			2.000	5.000	C#*D#*E#*F#
4			3.100			2.000	6.200	C#*D#*E#*F#
5								C#*D#*E#*F#
6	Arquetes auxiliars - Cabalimetre	T	Llargada			Reactors		
7	Murs-solera		3.100			2.000	6.200	C#*D#*E#*F#
8			2.600			2.000	5.200	C#*D#*E#*F#
9			2.600			2.000	5.200	C#*D#*E#*F#
10			3.100			2.000	6.200	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 39.000

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 ESTRUCTURA
Subcapítol2 03 ARQUETES AUXILIARS
Titol 5 03 ACABATS I VARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GDDZUV01	U	Marc i tapa rectangularde 4 fulles de fosa ductil de dimensions 1700x900 mm clase d400 colocada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Arquetes auxliars		4.000				4.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4.000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	GDDZS005	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats	Graons				
2	Arquetes auxiliars		4.000	5.000			20.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **20.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 04 PROTECCIONS COL.LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G9P10015	m2	Entramat de PRFV, de 20x20 mm de pas de malla, amb platines de 30 mm d'alçada, amb part proporcional de cèrcol, fixacions a estructura auxiliar de sosteniment, totalment acabat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area					
2	Reactor Oest		68.000				68.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		68.000				68.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **136.000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	GB131CEO0X	m	Subministrament i col.locació de barana d'acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 10 cm, de 120 a 140 cm d'alçària, segons plànol 5.6F2, muntat sobre mur amb fixacions mecàniques o soldat a estructura de suportació de l'entramat de tramex

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada					
2	Reactor Est		150.000				150.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Oest		150.000				150.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **300.000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	G4R11055	kg	Estructura de soportació de l'entramat de tramex i les baranes d'acer inoxidable 304, amb perfils tipus UPN100, soldat a placa fixada mecànicament a mur, col·locat a l'obra amb soldadura. Inclou la placa de fixació de 150x150mm amb 4 tacs mecànics M10/200

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Pes				

AMIDAMENTS

2	Reactor Oest	82.000	10.870	891.340 C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est	82.000	10.870	891.340 C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,782.680**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 05 REPOSICIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G96516D9	m	Vorada recta de peces de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de calçada C3 de 28x17 cm, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió T (R-5 MPa), segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó no estructural de 15 N/mm2 de resistència mínima a compressió i de 20 a 25 cm d'alçària, i rejuntada amb morter

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada					
2	Zona oest		21.000				21.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **21.000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	G9H11751	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Superfície	Ample	Alçada		
2	Zona asfalt		2.400	173.000		0.060	24.912	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **24.912**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	GR3P1C16	m3	Estesa de terra vegetal procedent de l'obra, amb motoanivelladora petita

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area	Gruix				
2	Zona ajardinada		40.000	0.200			8.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **8.000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	ER71124K	m2	Sembra de barreja de llavors per a gespa tipus rústica de baix manteniment de lleguminoses amb gramínies segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent la cobertura de la llavor amb sorra de riu rentada i el corronat posterior , i la primera sega

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area					
2	Zona ajardinada		40.000				40.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **40.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 01 OBRA CIVIL
Subcapítol 06 ADEQUACIÓ EDIFICI BUFANTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G214U020	m3	Enderroc d'estructures de qualsevol tipus, de formigó en massa o armat, amb mitjans mecànics o manuals, inclòs tall d'armadures, càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample	Llargada	Gruix	Nombre		
2	Ventilació noves bufants		0.600	1.200	0.300	2.000	0.432	C#*D#*E#*F#
3	Bancades		1.600	2.600	0.200	2.000	1.664	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.096

2 KK2Y000 u Desmuntatge de soplant existent en la planta, inclòs calderia, càrrega sobre camió i transport fins a gestor autoritzat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Soplants		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.000

3 G3C515G2 m3 Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Amplada	Gruix	Nombre		
2	Bancades		2.000	3.000	0.200	2.000	2.400	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.400

4 E4D2Z001 m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb tauler de fusta de pi, per a base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Alçada	Unitats	Reactors		
2	Bancades		2.000	3.000	0.200		1.200	C#*D#*E#*F#
3			2.000	2.000	0.200		0.800	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.000

5 E61BF411 m2 Paret per a tancament de gruix 20 cm amb bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x200 mm i densitat 500 kg/m3, per a revestir, col·locat amb morter per a ram de paleta (T) segons UNE-EN 998-2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample	Llargada		Nombre		
2	Ventilació noves bufants		0.600	1.200		2.000	1.440	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.440

6 E8121112 m2 Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample	Llargada		Nombre		
2	Ventilació noves bufants		0.600	1.200		2.000	1.440	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.440

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

AMIDAMENTS

7 E89000X m2 Pintat de parament vertical de guix, amb pintura al aigua amb acabat llis, amb dues capes d'acabat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample	Llargada		Nombre		
2	Ventilació noves bufants		0.600	1.200		2.000	1.440	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.440

8 EB32U080 m2 Reixa metal.lica d'acer inoxidable AISI316,per a forat de forma rectangular amb bastiment exterior amb platines d'acer inoxidable de 30x5 mm i lamel.les, fixada amb fixacions mecàniques

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Amplada	Unitats			
2	Ventilació entrada		1.200	0.600	2.000		1.440	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.440

9 EE51ET10M9FI m2 Formació de conducte rectangular de llana mineral de vidre (MW), segons UNE-EN 14303, de gruix 40 mm, resistència tèrmica >= 1,25 m2.K/W, amb recobriment exterior de paper kraft alumini reforçat i recobriment interior de teixit de vidre negre ref. APTA_A1 de la serie Conductes Climaver d'ISOVER , muntat al sostre amb elements de fixació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Area	Cares	Unitats			
2	Ventilació		1.500	4.000	2.000		12.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 12.000

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 01 SISTEMA AIREACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EDEZZ003 u Subministrament i muntatge al fons del reactor biològic de 12 graelles de difussors marca XYLEM-SANITAIRE, model de Membrana WE de EPDM i 9´´ (380 cm² de superfície útil), o equivalent. Format per 1 graella de 140 difusors, 1 de graella de 160 difusors i 10 graelles de 153 difusors, amb un total de 1.830 difusors. Muntats sobre canonada de PVC de diàmetre nominal 110 mm, inclou maniguets de connexió, suports de fons i col·lectors de DN80-150 mm en PVC, brida de connexió a col.lector d'aireació, purga de condensats per cada parrilla, abraçadores i cargols. Inclou la grúa durant el muntatge i probes de funcionament de la parrilla de difusors.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Est		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.000

2 O1CZ5030 u Subministrament i col·locació de mesurador màssic de cabal per dispersió tèrmica FCI per a aire de la marca Iberfluid o equivalent, Model ST50, d'acer inoxidable AISI 316L, camp de mesura de 50 a 2100 Nm3/h d'aire (en conducció de 250 mm de diàmetre), pressió màxima 10BarG, alimentació 12 a 36 Vdc (2fils) i protecció IP65.- Totalment instal·lat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Est		6.000				6.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor oest		6.000				6.000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 12.000

3 OK1V2VR31 u Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA. Accionament servomotor 4-20 mA. DN 250. PN 10.Disc Inox., connexió Brides.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Est		6.000				6.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor oest		6.000				6.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 12.000

4 EF44Z002 kg Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Unitats	Reactors	Pes/m o ut		
2	Col.lector general 16" 3mm							
3	Tub recte		25.000		2.000	30.300	1,515.000	C#*D#*E#*F#
4	Colze 90			1.000	2.000	29.000	58.000	C#*D#*E#*F#
5	Valones Brides			2.000	2.000	1.770	7.080	C#*D#*E#*F#
6	Brida alumini Pn10			2.000	2.000	7.200	28.800	C#*D#*E#*F#
7	Fons clopper			1.000	2.000	4.500	9.000	C#*D#*E#*F#
8	Ramals 10" 2.5mm		1.300	6.000	2.000	15.800	246.480	C#*D#*E#*F#
9	Valona brida Ramal			6.000	2.000	0.711	8.532	C#*D#*E#*F#
10	Brida alumini PN10			6.000	2.000	3.250	39.000	C#*D#*E#*F#
11								C#*D#*E#*F#
12	Col.lector a parrilla							
13	Tub recte 10" 2.5mm		5.500	6.000	2.000	15.800	1,042.800	C#*D#*E#*F#
14	Colze 90		2.000	6.000	2.000	10.500	252.000	C#*D#*E#*F#
15	Valones Brides		2.000	6.000	2.000	0.711	17.064	C#*D#*E#*F#
16	Brida alumini Pn10		2.000	6.000	2.000	3.250	78.000	C#*D#*E#*F#
17	Ramal 6" 2mm		1.200	6.000	2.000	7.860	113.184	C#*D#*E#*F#
18	Valona Bidra Ramal 6"			6.000	2.000	0.378	4.536	C#*D#*E#*F#
19	Brida alumini Pn10			6.000	2.000	1.700	20.400	C#*D#*E#*F#
20	Tub recte 6"		11.000	6.000	2.000	7.860	1,037.520	C#*D#*E#*F#
21	Colze 45º			6.000	2.000	2.720	32.640	C#*D#*E#*F#
22	Valona Brida 6"		6.000	6.000	2.000	0.378	27.216	C#*D#*E#*F#
23	Brida alumini PN10		6.000	6.000	2.000	1.700	122.400	C#*D#*E#*F#
24	Anclatjes		50.000				50.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,709.652

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 02 SISTEMA AGITACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GNN2ZVEH	u	Agitador submergible de gran eficiència per a aigües residuals, amb hèlix dinàmica d'alt rendiment i sistema d'auto-neteja d'àleps, capaç de proporcionar un cabal d'agitació de 0,265 m3 / sa 680 rpm en l'hèlix. Marca Sulzer, model RW4031-A40 / 8-EC-D05 * 10BC o equivalent, amb motor de 4 kW, tensió 400 V i 50 Hz. Motor estanc i encapsulat amb protecció de tipus IP 68, estator amb aïllament de classe F (H per models XRW 210 i XRW 300). Anell deflector de sòlids patentat per protegir la junta mecànica de possibles danys per l'entrada de materials sòlids i fibrosos. L'agitador disposa de protecció tèrmica per TCS amb sensor tèrmic en el bobinatge, protecció d'estanquitat per Sistema DI, amb sonda a la cambra d'oli i sistema de refrigeració per submergència (fins a 20 m). Els materials de l'agitador són: allotjament del motor a A-GJL-250, pintat, eix en 1.4021 (AISI 420), cargols exterior en 1.4401 (AISI 316) i hèlix en 1.4571 (AISI 316). Inclou junta mecànica en Carbur-silici i 10 m (H07RN-CSM) de cable per equip, tipus especial submergible en material CSM resistent a l'aigua residual.

AMIDAMENTS

Inclòs sistema d'elevació i gir (Comprèn tub guia en acer galvanitzat i torn amb cable inox.) 60x60x4 h <7,5 mts.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Est		6.000				6.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Oest		6.000				6.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 12.000

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 03 RECIRCULACIÓ INTERNA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EDEZBEXT	u	Subministrament i muntatge de bomba submergible de recirculació interna, marca Sulzer model XFP305M-CB2-PE750/6 o equivalent, cabal 1.490 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 75kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 90x140 mm, diàmetre de sortida 300 mm, velocitat impulsor 989 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 140 A, pot. consumida de xarxa 53 kW, pes 1.830 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 3000 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.000

2 EFB1Z600 m Subministrametn i muntatge de tub de polietilè de designació PE 100, de 630 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada					
2	Reactor Oest		20.000				20.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		20.000				20.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 40.000

3 EFB1Z450 m Tub de polietilè de designació PE 100, de 450 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada					
2	Reactor Oest		6.000				6.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		6.000				6.000	C#*D#*E#*F#
4								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 12.000

AMIDAMENTS

4 GJMBZ500 u

Subministrament i muntatge de cabalímetre electromàgnetic de DN 450 marca ENDRESS HAUSER o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador. Totalment instal·lat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.000**

5 OK1AV045 u

Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 450mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virollller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.000**

6 OK1AV030 u

Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 300mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virollller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Oest		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4.000**

7 OK1V2VR51 u

Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA - Accionament servomotor 4-20 mA. PN10 trabajo o similar. DN 350. PN 10-16.Disc Inox., connexió Brides.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Oest		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4.000**

8 OF4A1300 u

Subministre i col.locació de tub passamur de 300mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats	Murs				
2	Reactor Oest		2.000	2.000			4.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		2.000	2.000			4.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **8.000**

9 OF4A1450 u

Subministre i col.locació de tub passamur de 600mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra.

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.000**

10 OK1V5B09 u

Subministrament i col·locació de vàlvula de retenció de bola DN 300 PN 10

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Oest		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4.000**

11 EF44Z002 kg

Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Unitats	Reactors	Pes/m o ut		
2	Col.lector general 24" 4mm							
3	Tub recte		3.500		2.000	60.600	424.200	C#*D#*E#*F#
4	Brides alumini PN10			1.000	2.000	12.750	25.500	C#*D#*E#*F#
5	Valones brida			1.000	2.000	2.720	5.440	C#*D#*E#*F#
6	Fons clopper			1.000	2.000	9.230	18.460	C#*D#*E#*F#
7	Ramals 12" 3mm		0.600	2.000	2.000	22.760	54.624	C#*D#*E#*F#
8	Brida Alumini PN10			2.000	2.000	3.800	15.200	C#*D#*E#*F#
9	Valona brida			2.000	2.000	0.800	3.200	C#*D#*E#*F#
10								C#*D#*E#*F#
11	Col.lector a bomba							
12	Tub recte 12" 3mm		1.400	2.000	2.000	22.760	127.456	C#*D#*E#*F#
13	Colze 90		2.000	2.000	2.000	9.600	76.800	C#*D#*E#*F#
14	Brides alumini PN10		6.000	2.000	2.000	3.800	91.200	C#*D#*E#*F#
15	Valona brida		6.000	2.000	2.000	0.800	19.200	C#*D#*E#*F#
17	Anclatjes		25.000				25.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **886.280**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 04 RECIRCULACIÓ DE FANGS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EDEZBINT	u	Subministrament i muntatge de bomba submergible de recirculació externa, marca Sulzer model XFP250J-CB2-PE220/6 o equivalent, cabal 763 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 22kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 120 mm, , diàmetre de sortida 250 mm, velocitat impulsor 980.9 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 42.7 A, pot. consumida de xarxa 19.9 kW, pes 860 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 250 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor Est		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.000

2 OK1V2VR31 u Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA. Accionament servomotor 4-20 mA. DN 250. PN 10.Disc Inox., connexió Brides.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Est		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor oest		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4.000

3 OK1V5B08 u Subministrament i col·locació de vàlvula de retenció de bola DN 250 PN 10

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Est		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor oest		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4.000

4 OK1AV025 u Subministre i col.locació de tub passamur de 250mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Est		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor oest		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4.000

5 O1CEN250 u Subministrament i muntatge de cabalímetre electromàgnetic de DN 250 marca ENDRESS HAUSER Promag w400 o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador. Totalment instal·lat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Reactor Est		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Reactor oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.000

6 EF44Z002 kg Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Unitats	Reactors	Pes/m o ut		
2	Col.lector general 16" 3mm							
3	Tub recte		59.000		2.000	30.300	3,575.400	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

4	Colze 90		4.000	2.000	29.000	232.000	C#*D#*E#*F#
5	Valones brida		10.000	2.000	1.770	35.400	C#*D#*E#*F#
6	Brides		10.000	2.000	7.200	144.000	C#*D#*E#*F#
7	Fons clopper		1.000	2.000	4.500	9.000	C#*D#*E#*F#
8	Ramals 10" 3 mm	0.300	2.000	2.000	19.000	22.800	C#*D#*E#*F#
9	Bidra Ramal		6.000	2.000	0.711	8.532	C#*D#*E#*F#
10	Valona brida		6.000	2.000	3.250	39.000	C#*D#*E#*F#
11	Reducció		1.000	2.000	4.500	9.000	C#*D#*E#*F#
13	Col.lector a bomba						C#*D#*E#*F#
14	Tub recte 10" 3mm	6.000	2.000	2.000	19.000	456.000	C#*D#*E#*F#
15	Colze 90	2.000	2.000	2.000	10.500	84.000	C#*D#*E#*F#
16	Brides	8.000	2.000	2.000	3.250	104.000	C#*D#*E#*F#
17	Valona brida	8.000	2.000	2.000	0.711	22.752	C#*D#*E#*F#
18	Reducció	1.000	2.000	2.000	10.100	40.400	C#*D#*E#*F#
20	Anclatjes	25.000				25.000	C#*D#*E#*F#
22	UPN100	3.500		2.000	10.870	76.090	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,883.374

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 05 BOMBAMENT DE DECANTADOR PRIMARI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EF44Z002	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Unitats	Reactors	Pes/m o ut		
2	Col.lector general 16" 3mm							
3	Tub recte		22.000		2.000	30.300	1,333.200	C#*D#*E#*F#
4	Brides Alumini Pn10			1.000	2.000	7.200	14.400	C#*D#*E#*F#
5	Valones brida			1.000	2.000	1.770	3.540	C#*D#*E#*F#
6	Colze 90			2.000	2.000	23.780	95.120	C#*D#*E#*F#
7	Fons clopper			1.000	2.000	4.500	9.000	C#*D#*E#*F#
8	Ramals 12" 3mm		1.000	2.000	2.000	22.760	91.040	C#*D#*E#*F#
9	Bidra Ramal		2.000	2.000	2.000	3.800	30.400	C#*D#*E#*F#
10	Valona brida		2.000	2.000	2.000	0.800	6.400	C#*D#*E#*F#
12	Anclatjes		25.000				25.000	C#*D#*E#*F#
13	Ajust		20.000				20.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,628.100

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 06 EDIFICI AIREACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EMRB006	Unt	Turbo compressors d'alta velocitat HST marca SULZER o equivalent, model HST20-6000-150. Inclou control actiu de rodaments magnètics, controls axials de vibracions actius, filtre d'entrada, vàlvula antirretorn, junta flexible de sortida i panell de control local. Inclòs tots accessoris necessaris: - Control actiu de rodaments magnètics AMB - Controls axials de vibració actius - Filtre d'entrada ITF - Vàlvula antiretorn BFB. Disseny especial per a baixes pèrdues de pressió. Sempre és necessari per evitar retorns des de la canonada. S'instal·larà després del difusor entre les brides.

- Silenciador d'apagada BOS
- Silenciador per minimitzar el soroll durant l'apagat del compressor.
- Junta flexible de sortida OFJ. Per eliminar el risc de ruptura produït per forces superiors a 1500 N que vinguin de les canonades exteriors. Es connecta amb brides.
- Con combinat difusor
- Silenciador DCS
- Silenciador combinat amb un con difusor d'alta rendiment que converteix la
- Pressió dinàmica en estàtica.
- Panell de control local LCU-FC Per al control de motors d'alta velocitat de turbo integrals
- Silenciador de l'aire de refrigeració MCS
- Silenciador per reduir el soroll de l'aire de sortida de la refrigeració.

Inclou transport fins a lloc d'instal·lació, muntatge i proves de funcionament. Inclou treballs assitència en arrancada i formació personal de manteniment i operació.

AMIDAMENT DIRECTE 3.000

2 EF44Z002 kg Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Unitats	Reactors	Pes/m o ut		
2	Col.lector general 16" 3mm							
3	Tub recte		5.000			30.300	151.500	C#*D#*E#*F#
4	Colze 90			1.000	2.000	29.000	58.000	C#*D#*E#*F#
5	Valones Brides			2.000	4.000	1.770	14.160	C#*D#*E#*F#
6	Brida alumini Pn10			2.000	4.000	7.200	57.600	C#*D#*E#*F#
7	Fons clopper			1.000	2.000	4.500	9.000	C#*D#*E#*F#
8	Ramals 10" 2.5mm		1.000	3.000		15.800	47.400	C#*D#*E#*F#
9	Valona brida Ramal			3.000		0.711	2.133	C#*D#*E#*F#
10	Brida alumini PN10			3.000		3.250	9.750	C#*D#*E#*F#
12								C#*D#*E#*F#
13	Col.lector per bufant							
14	Tub recte 10" 2.5mm		10.000	1.000	1.000	15.800	158.000	C#*D#*E#*F#
15	Colze 90			4.000		10.500	42.000	C#*D#*E#*F#
16	Valones Brides			8.000		0.711	5.688	C#*D#*E#*F#
17	Brida alumini Pn10			8.000		3.250	26.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 581.231

3 OK1AV025 u Subministre i col.locació de tub passamur de 250mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Busants noves		3.000				3.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3.000

4 OK1V2VR22 u Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil amb junt automàtic. DN 250. PN 16.Disc GGG-40, connexió Brides, inclou reductor manual GS o similar

AMIDAMENT DIRECTE 3.000

5 OK1V90080 u Vàlvula de sobrepressió segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

(AISI 420) , muntada en canonada

AMIDAMENT DIRECTE 3.000

6 OK1AV040 u Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 400mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virolller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni.

AMIDAMENT DIRECTE 1.000

7 GS5AR400 u Subministrament i instal·lació de vàlvula de papallona d'eix central amb brides tipus Belgicast BV.05.2CB o equivalent DN 400 mm; PN 1.6 MPa amb reductor manual, cos en fosa dúctil GGG 40, revestiment mínim amb pintura epoxi de 150 micres, eix inox AISI 420, disc inox AISI 316 sobre junta EPDM, amb tots els seus accesoris i complements per al seu muntatge, completament instal·lada i provada.

AMIDAMENT DIRECTE 2.000

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 03 EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol 01 QUADRES ELÈCTRICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GG820001	ut	Suministrament, instal·lació i posta en marxa de variador de freqüència de la marca Shcneider Electric model ATV650D75N4E o equivalent, de 75kW de potència, amb una intensitat nominal de 145A. Filtre CEM, protecció IP55, tensió nominal 380-480Vca, funció de seguretat STO, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus, 2 sortides analògiques, 3 sortides relé. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Bombe reactor oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Bomba reactor est		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.000

2 GG820005 ut Suministrament, instal·lació i posta en marxa de variador de freqüència de la marca Shcneider Electric model ATV650D30N4E o equivalent, de 30kW de potència, amb una intensitat nominal de 68A. Filtre CEM, protecció IP55, tensió nominal 380-480Vca, funció de seguretat STO, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus, 2 sortides analògiques, 3 sortides relé. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Bombe reactor oest		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
3	Bomba reactor est		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.000

3 GG810002 ut Suministre i muntatge de quadre all CCM-2 format per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació del proces del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A;amb allotjament suficient per a la instal·lació de 2 variador de freqüència de 75 kW,2 de 30 kW,; 6 conjunts per arrencada directa de fins 5.5 kW amb disjuntor magnetotèrmic i resta d'elements a instal.lar (cabalimetres, valvules amb actuador automàtic Auma, sensors. Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari..

AMIDAMENT DIRECTE 1.000

4 GG810004 ut Suministre i muntatge de quadre de distribució i control de motors al CCM-3 per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació de les turbosoplants d'aireació del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol,

AMIDAMENTS

contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A. Inclou Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari..

AMIDAMENT DIRECTE **1.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 03 EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol 02 LÍNIES DE POTENCIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GG312584	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 25 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Recirculacio fangs	T	Llargada					
2	Bomba reactor Oest		50.000				50.000	C#*D#*E#*F#
3	Bomba reactor Est		50.000				50.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **100.000**

2	GG312534	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 2.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Valvules motoritzades recirculacio interna	T	Llargada					
2	Bomba reactor Oest		20.000				20.000	C#*D#*E#*F#
3	Bomba reactor Est		85.000				85.000	C#*D#*E#*F#
6	Valvules motoritzades reciruclacio fangs	T	Llargada					
7	Bomba reactor Oest		60.000				60.000	C#*D#*E#*F#
8	Bomba reactor Est		60.000				60.000	C#*D#*E#*F#
10	Valvules motoritzades aireació Oest	T	Llargada					
11	1		37.000				37.000	C#*D#*E#*F#
12	2		40.000				40.000	C#*D#*E#*F#
13	3		43.000				43.000	C#*D#*E#*F#
14	4		46.000				46.000	C#*D#*E#*F#
15	5		49.000				49.000	C#*D#*E#*F#
16	6		52.000				52.000	C#*D#*E#*F#
18	Valvules motoritzades aireació Est	T	Llargada					
19	1		67.000				67.000	C#*D#*E#*F#
20	2		70.000				70.000	C#*D#*E#*F#
21	3		73.000				73.000	C#*D#*E#*F#
22	4		76.000				76.000	C#*D#*E#*F#
23	5		79.000				79.000	C#*D#*E#*F#
24	6		81.000				81.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **938.000**

3	GG312324	m	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

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cabalimetre recirculacio interna	T	Llargada					

AMIDAMENTS

2	Bomba reactor Oest		10.000	10.000	C#*D#*E#*F#
3	Bomba reactor Est		95.000	95.000	C#*D#*E#*F#
6	Cabalimetre reciruclacio fangs	T	Llargada		
7	Bomba reactor Oest		60.000	60.000	C#*D#*E#*F#
8	Bomba reactor Est		60.000	60.000	C#*D#*E#*F#
10	Cabalimetre aireació Oest	T	Llargada		
11	1		37.000	37.000	C#*D#*E#*F#
12	2		40.000	40.000	C#*D#*E#*F#
13	3		43.000	43.000	C#*D#*E#*F#
14	4		46.000	46.000	C#*D#*E#*F#
15	5		49.000	49.000	C#*D#*E#*F#
16	6		52.000	52.000	C#*D#*E#*F#
18	Cabalimetre aireació Est	T	Llargada		
19	1		67.000	67.000	C#*D#*E#*F#
20	2		70.000	70.000	C#*D#*E#*F#
21	3		73.000	73.000	C#*D#*E#*F#
22	4		76.000	76.000	C#*D#*E#*F#
23	5		79.000	79.000	C#*D#*E#*F#
24	6		81.000	81.000	C#*D#*E#*F#
26	Bombes senyals fangs		100.000	100.000	C#*D#*E#*F#
27	Bombre recirculacion interna		105.000	105.000	C#*D#*E#*F#
29	Sondes		500.000	500.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,643.000**

4	GG3121C4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Recirculacio interna	T	Llargada	Conductors				
2	Bomba reactor Oest		20.000	4.000			80.000	C#*D#*E#*F#
3	Bomba reactor Est		85.000	4.000			340.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **420.000**

5	EG31Z654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada					
2	Soplants		2.000				2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.000**

6	GG312544	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Agitadors reactor Oest	T	Llargada					
2	1		21.000				21.000	C#*D#*E#*F#
3	2		34.000				34.000	C#*D#*E#*F#
4	3		60.000				60.000	C#*D#*E#*F#
5	4		34.000				34.000	C#*D#*E#*F#
6	5		25.000				25.000	C#*D#*E#*F#
7	6		34.000				34.000	C#*D#*E#*F#
9	Agitadors reactor Est	T	Llargada					

AMIDAMENTS

10	1					85.000	85.000	C#*D#*E#*F#
11	2					115.000	115.000	C#*D#*E#*F#
12	3					115.000	115.000	C#*D#*E#*F#
13	4					60.000	60.000	C#*D#*E#*F#
14	5					100.000	100.000	C#*D#*E#*F#
15	6					115.000	115.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **798.000**

7 GG312224 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 2 x 1.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cabalimetre recirculacio interna	T	Llargada					
2	Bomba reactor Oest		10.000				10.000	C#*D#*E#*F#
3	Bomba reactor Est		95.000				95.000	C#*D#*E#*F#
6	Cabalimetre reciruclacio fangs	T	Llargada					
7	Bomba reactor Oest		60.000				60.000	C#*D#*E#*F#
8	Bomba reactor Est		60.000				60.000	C#*D#*E#*F#
10	Cabalimetre aireació Oest	T	Llargada					
11	1		37.000				37.000	C#*D#*E#*F#
12	2		40.000				40.000	C#*D#*E#*F#
13	3		43.000				43.000	C#*D#*E#*F#
14	4		46.000				46.000	C#*D#*E#*F#
15	5		49.000				49.000	C#*D#*E#*F#
16	6		52.000				52.000	C#*D#*E#*F#
18	Cabalimetre aireació Est	T	Llargada					
19	1		67.000				67.000	C#*D#*E#*F#
20	2		70.000				70.000	C#*D#*E#*F#
21	3		73.000				73.000	C#*D#*E#*F#
22	4		76.000				76.000	C#*D#*E#*F#
23	5		79.000				79.000	C#*D#*E#*F#
24	6		81.000				81.000	C#*D#*E#*F#
26	Bombes senyals fangs		100.000				100.000	C#*D#*E#*F#
27	Bombre recirculacion interna		105.000				105.000	C#*D#*E#*F#
28							0.000	
29	Sondes		500.000				500.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,643.000**

8 EG380A07 m Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat en malla de connexió a terra

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Perimetre reactor recrescut			165.000			165.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **165.000**

9 GG3121D4 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	LLargada	Conductors				
2	Soplant 1		25.000	4.000			100.000	C#*D#*E#*F#
3	Soplant 2		20.000	4.000			80.000	C#*D#*E#*F#
4	Soplant 3		22.500	4.000			90.000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **270.000**

10 GG312564 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub

AMIDAMENT DIRECTE **2.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 03 EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol 03 LÍNIES DE TELECOMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EHV41210	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat i apantallat, muntat en canalització i connectat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C		Longitud		Alçada		
2	Cable Sonda pressió nivell bomb L1			50.000			50.000	C#*D#*E#*F#
3	Cable Sonda pressió nivell bomb L2			50.000			50.000	C#*D#*E#*F#
5	Cable cabalímetres			1,643.000			1,643.000	C#*D#*E#*F#
7	Cable transm senyals			100.000			100.000	C#*D#*E#*F#
9	Vàlv. motoritzades			983.000			983.000	C#*D#*E#*F#
12	Bombes rec.			100.000			100.000	C#*D#*E#*F#
13				420.000			420.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,346.000**

2 EP434A50 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Variadors de freqüència	C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Cable Variador freq. bomba rec interna		2.000	10.000			20.000	C#*D#*E#*F#
3	Cable Variador freq. bomba rec fangs		2.000	10.000			20.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **40.000**

3 EP434550 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 5e F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada		
2	Cable Transmissor CCM3		1.000	50.000			50.000	C#*D#*E#*F#
3	Cable Transmissor 2 CM2		1.000	50.000			50.000	C#*D#*E#*F#
5	Cable Variador freq. bomba rec L1		2.000	10.000			20.000	C#*D#*E#*F#
6	Cable Variador freq. bomba rec L2		2.000	10.000			20.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **140.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 03 EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol 04 CONDUCTES BT

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	FG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada					
2	Perimetre mur recrescut		200.000				200.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **200.000**

2	EG2A3E61	m	Canal PVC per a distribució elèctrica i adaptació de mecanismes, de 40x60 mm, d'1 tapa, amb 2 compartiments com a màxim, muntada sobre paraments

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada					
2	Reactor		150.000				150.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **150.000**

3	EG21271J	m	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

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada					
2	Reactor		150.000				150.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **150.000**

4	FG22TF1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Unitats				
2	Perimetre mur recrescut		200.000	2.000			400.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **400.000**

5	GDKZ3154	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis, de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locat amb morter

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Perimetre reactor		10.000				10.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **10.000**

6	GDK256F2	u	Pericó de 38x38x55 cm, amb parets de 15 cm de gruix de formigó HM-20/P/20/I i solera de maó calat de 240x115x100 mm, sobre llit de sorra

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Perimetre reactor		10.000				10.000	C#*D#*E#*F#

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

TOTAL AMIDAMENT **10.000**

7	GG2C2V12	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x600 mm, amb 1 compartiment, muntada sobre suports horitzontals i/o vertical, inclos suplements, suports, connexions i accessoris

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada					
2	Soplants		40.000				40.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **40.000**

8	GG23ED15	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada					
2	Soplants		5.000				5.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **5.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 04 CONTROL I AUTOMATITZACIÓ
Subcapítol 01 AUTOMATITZACIÓ I CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG4Z1001	U	Sistema Control Reactor Biològic. Subministrament de Quadre de Control per la zona del Nou Tractament Biològic, incloent: 1 Armari metàl·lic mural de 800x600x300mm, amb sistema de ventialció 1 Controlador programable Schneider M580 amb processador de 4MB, port USB i 3 ports Ethernet, SO Unity 1 Bastidors per muntatge X80 de 12 allotjaments amb Bus X i Bus Ethernet 1 Fonts d'alimentació de 20W 6 Mòduls de 16 entrades digitals 24VDC 2 Mòduls de 16 sortides digitals 24VDC 1 Mòdul de 8 entrades analògiques v/mA 1 Conjunt de borners de connexió per mòduls X80 1 Switch Industrial Ethernet amb ports d'adaptacio de FO multimode 1 Conjunt de interruptors automàtics per protecció dels circuits de maniobra 1 Font d'alimentació 230/24Vdc per alimentacio de sistema de I/O 1 Conjunt de borns de connexio de maniobra El quadre es lliura totalment mecanitzat i cablejat, inclosa la verificació a taller. Inclou proves FAT Inclou enginyeria de disseny i lliurament documentacio tècnica de detall, esquemes, llista de material, llista de connexions.

AMIDAMENT DIRECTE **1.000**

2	EG4Z1008	U	Modificació i programació de sistema SCADA de gestió+control de l'EDAR de Reus: Desenvolupament de l'aplicació de control per el PLC Schneider M580 i integració al sistema de supervisió de planta, d'acord als requeriments indicats per l'ampliació

de tractament biològic, contemplant:
-Direcció del projecte i edició de especificacions funcionals
-Disseny, Desenvolupament de la aplicació de PLC i proves FAT
-Disseny, Desenvolupament de la aplicació de Supervisio Citect Scada i proves FAT
-Configuració del equips de comunicació
-Integració dels nous equips a la xarxa de comunicacions actual, configuració de canals, verificació de cobertures
-Posada en marxa a planta i seguiment inicial
-Documentació de la aplicació
Per el desenvolupament de l'aplicació de PLC i Supervisió s'utilitzaran les eines Concept i VijeoCitect amb les seves funcions estàndard

Tot inclòs, provat i funcionant.

AMIDAMENT DIRECTE **1.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 04 CONTROL I AUTOMATITZACIÓ
Subcapítol 02 APARELLS DE CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GJMZZ004	u	Sensor d'Oxigen Dissolt marca Endress Hauser, model Oximax COS61D, o equivalent, òptic Aplicació: Aigua de xarxa, Aigua residual. Sensor digital, Tecnologia Memosens, capçal: G1 ´´, 3/4´´ NPT, revisió automàtic del sensor. Calibratge en Fàbrica Homologació: Zona no classificada Aplicació / Rang de mesura: Oxigen 0 ... 20 mg / l Connexió del Sensor: Cable integral; maniguets flexibles 3 Longitud de Cable: 7m Inclou set de muntatge mitjançant pertiga amb anclatje d'acer inoxidable

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Canals	Reactors				
2	Canals		3.000	2.000			6.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **6.000**

2 GJMZZ001 u Mesurador de nitrats i amoni en continu marca Endress-Hauser, model ISEmax sensor CAS40D, o equivalent, mesura potenciomètrica en camp, ió selectiu
Sensor digital de cable fix amb protocol Memosens, compensació ions d'interferència, tapes de membrana substituïble.
Homologació: Zona no classificada
Versió: Immersion; pH elèctrode CPS11, sensor temperatura CTS1
ISE-slot 1: Nitrat
Adaptació cable: Cable fix; maniguets
2 Longitud cable: 7 m
Inclou set de muntatge mitjançant pertiga amb anclatje d'acer inoxidable

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Canals	Reactors				
2	Zona oxica		1.000	2.000			2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.000**

3 GJMZZ005 u Conjunt d'immersió per sensors marca Endress Hauser, model Flexdip CYA112, o equivalent, tub d'Immersió: Estàndard, Diàmetre 40mm, Longitud: PVC 1200mm, angle de connexió a sensor: PVC, 45º, adaptador del Sensor: G 1´´

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Mesura amoni i OD facultatiu		12.000				12.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **12.000**

4 GJMDRE01 u Indicador-transmissor de potencial redox marca Endress Hauser o similar.Inclòs accessoris necessaris. Totalment instal·lat i provat.

Segons ETP 11.08

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Canals	Reactors				
2	Entrada		1.000	2.000			2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.000**

5 GJMDTP01 u Transmissor de pressió marca Endress Hauser o similar.Inclòs accessoris necessaris. Totalment instal·lat i provat.

Segons ETP 11.01

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Canals	Reactors				
2	Entrada		1.000	2.000			2.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.000**

6 GJMZZ008 u Transmissor de mesura marca Endress Hauser, model Liquiline CM448 o equivalent, Transmissor d'Anàlisi de Líquids Multiparamètric + Multicanal aplicable per a Control, pH / Redox, Conductivitat, Terbolesa, Oxigen (DO), Clor, SAC, Nitrats, Amoni.
Sensors Digitals; tecnologia Memosens Navegador + Polsadors, Display Gràfic, Sensors + Mòduls endollables, Targeta SD, Data Logger, Relé alarma, Caixa amb Protecció IP66 + IP67 NEMA 4X
Sensor pre-calibrat
Homologació: Zona no classificada
Senyal d'entrada: 8 Sensors Digitals
Comunicacions: Digital D
2 Relés per neteja; límit, Alimentació: 100 ... 230V AC (50 / 60Hz), entrada de Cable: Mètrica, Set de Entrada de Cable: Inclòs
AD> Idioma Operació: Espanyol

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Mesures òxic 1		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#
2	Mesures anòxic 2 i òxic 2		1.000				1.000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 05 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XQA1X001	pa	Partida alçada d'abonament íntegre en concepte de seguretat i salut, en base a l'Estudi de Seguretat i Salut

AMIDAMENT DIRECTE **1.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 06 GESTIÓ DE RESIDUS

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XQA1X002	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per la classificació a peu d'obra segons Real Decreto 105/2008, càrrega, transport i deposició controlada a instal·lació autoritzada de gestió o reciclatge, de tots els residus d'obra segons la llista europea de Residus (ordre MAM/304/2002), catàleg europeu de residus (CER) i catàleg de residus de Catalunya (CRC). Inclou residus de construcció (excepte terres) i d'enderrocs, residus especials, residus no especials i residus inerts.

AMIDAMENT DIRECTE **1.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 07 IMPREVISTOS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PPA90IMP	pa	Partida alçada a justificar per a imprevistos de l'obra

AMIDAMENT DIRECTE **1.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 08 LEGALITZACIÓ INSTAL.LACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EELEX011	u	Confecció de butlleti (Certificat de la instal·lació) sellat pels Serveis d'Indùstria

AMIDAMENT DIRECTE **1.000**

2	EELEX021	u	Inspeccions de les Administracions i entitats competents (OCA, ECA, etc), tases corresponents i gestió amb les mateixes. Totalment executat.

AMIDAMENT DIRECTE **1.000**

3	EELEX031	u	Tramitació de projecte de la instal·lació d'electricitat realitzat per enginyeria, inclós taxes de serveis d'indústria i de les entitats col·laboradores de la administració, tal com proves i gestions necessàries. Totalment executat.

AMIDAMENT DIRECTE **1.000**

Obra 01 PRESSUPOST MILLORA DEL BIÒLOGIC DE L'EDAR DE REUS
Capítol 09 POSADA EN FUNCIONAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPAIPM01	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per a disposició d'un equip de dos tècnics com a mínim (un tècnic especialista en posades en funcionament i un tècnic ajudant) que realitzin, entre altres, les següents tasques: - Elaboració de manual d'explotació i funcionament de les noves instal·lacions - Elaboració del programa complert de proves per a la fixació de l'acompliment de les condicions de rendiment quantitatiu i/o qualitatiu de les instal·lacions executades. - Realització de les proves prèvies de funcionament a les instal·lacions i equips per a la seva posta en servei. - Supervisió del traspàs a l'empresa explotadora de totes les instal·lacions que es vagin finalitzant - Supervisió de la posta en servei de totes les instal·lacions que es vagin finaltizant. També inclou el cost d'operació i manteniment durant el periode de les proves de funcioment

AMIDAMENT DIRECTE **1.000**

QUADRE DE PREUS Nº1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	E4401000	m	Caixa metàl·lica per fixar sobre l'encofrat, amb doble armadura d'espera allotjada en el seu interior, de 12 mm de diàmetre. Inclòs instal·lació i neteja. (TRENTA-SET EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	37.49 €
P-2	E4BP1112	u	Ancoratge amb acer en barres corrugades de 12 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a una profunditat d'encastament de 30 cm, longitud de barra 1,30 m. (SIS EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	6.91 €
P-3	E4D21B06	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb plafó metàl·lic de 50x250 cm, per a murs de base curvilínia, encofrats a una cara, d'alçària <= 6 m (VINT-I-QUATRE EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	24.38 €
P-4	E4D2Z001	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb tauler de fusta de pi, per a base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist (VINT-I-QUATRE EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	24.22 €
P-5	E61BF411	m2	Paret per a tancament de gruix 20 cm amb bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x200 mm i densitat 500 kg/m3, per a revestir, col·locat amb morter per a ram de paleta (T) segons UNE-EN 998-2 (TRENTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	32.43 €
P-6	E7J1B23A	m	Formació de junt de treball, en elements formigonats ´´in situ´´, amb perfil elastomèric d'ànima plana, de 150 mm d'amplària, col·locat a l'interior (VINT-I-CINC EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	25.72 €
P-7	E7J1B2AA	m	Formació de junt de treball, en elements formigonats ´´in situ´´, amb junt tubular de pvc de 220 mm, col·locat a l'interior (TRENTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	34.94 €
P-8	E7J5151A	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 15 mm d'amplària i 8 mm de fondària, amb massilla de silicona neutra monocomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica (TRES EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	3.25 €
P-9	E7J5C4B2	m	Segellat de junts amb perfil hidroexpansiu de cautxú de secció 2x2 cm, col·locat amb adhesiu (VUIT EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	8.80 €
P-10	E7J5C4HC	m	Junta combinada tipus KAB conformada per una junta selladora de material PVC-P amb una tira de junta expansiva integrada. Totalment instal·lada. (TRETZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	13.98 €
P-11	E8121112	m2	Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1 (QUATRE EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	4.18 €
P-12	E89000X	m2	Pintat de parament vertical de guix, amb pintura al aigua amb acabat llis, amb dues capes d'acabat (TRES EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	3.94 €
P-13	EB32U080	m2	Reixa metal.lica d'acer inoxidable AISI316,per a forat de forma rectangular amb bastiment exterior amb platines d'acer inoxidable de 30x5 mm i lamel.les, fixada amb fixacions mecàniques (CENT TRENTA-SIS EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	136.22 €

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-14	EDEZBEXT	u	Subministrament i muntatge de bomba submergible de recirculació interna, marca Sulzer model XFP305M-CB2-PE750/6 o equivalent, cabal 1.490 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 75kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 90x140 mm, diàmetre de sortida 300 mm, velocitat impulsor 989 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 140 A, pot. consumida de xarxa 53 kW, pes 1.830 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 3000 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex (VINT-I-QUATRE MIL QUATRE-CENTS VUITANTA EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	24,480.29 €
P-15	EDEZBINT	u	Subministrament i muntatge de bomba submergible de recirculació externa, marca Sulzer model XFP250J-CB2-PE220/6 o equivalent, cabal 763 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 22kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 120 mm, , diàmetre de sortida 250 mm, velocitat impulsor 980.9 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 42.7 A, pot. consumida de xarxa 19.9 kW, pes 860 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 250 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex (TRETZE MIL TRENTA-NOU EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	13,039.35 €
P-16	EDEZZ003	u	Subministrament i muntatge al fons del reactor biològic de 12 graelles de difussors marca XYLEM-SANITAIRE, model de Membrana WE de EPDM i 9´´ (380 cm² de superfície útil), o equivalent. Format per 1 graella de 140 difusors, 1 de graella de 160 difusors i 10 graelles de 153 difusors, amb un total de 1.830 difusors. Muntats sobre canonada de PVC de diàmetre nominal 110 mm, inclou maniguets de connexió, suports de fons i col·lectors de DN80-150 mm en PVC, brida de connexió a col.lector d'aireació, purga de condensats per cada parrilla, abraçadores i cargols. Inclou la grúa durant el muntatge i probes de funcionament de la parrilla de difusors. (TRENTA-SIS MIL DOTZE EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	36,012.39 €
P-17	EE51ET10M9FI	m2	Formació de conducte rectangular de llana mineral de vidre (MW), segons UNE-EN 14303, de gruix 40 mm, resistència tèrmica >= 1,25 m2.K/W, amb recobriment exterior de paper kraft alumini reforçat i recobriment interior de teixit de vidre negre ref. APTA_A1 de la serie Conductes Climaver d'ISOVER , muntat al sostre amb elements de fixació (TRENTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	38.43 €
P-18	EELEX011	u	Confecció de butlleti (Certificat de la instal·lació) sellat pels Serveis d'Indùstria (CENT CINQUANTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	152.46 €
P-19	EELEX021	u	Inspeccions de les Administracions i entitats competents (OCA, ECA, etc), tases corresponents i gestió amb les mateixes. Totalment executat. (QUATRE-CENTS VINT-I-TRES EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	423.50 €
P-20	EELEX031	u	Tramitació de projecte de la instal·lació d'electricitat realitzat per enginyeria, inclós taxes de serveis d'indústria i de les entitats col·laboradores de la administració, tal com proves i gestions necessàries. Totalment executat. (TRES-CENTS QUATRE EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	304.91 €
P-21	EF44Z002	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN (SIS EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	6.50 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-22	EFB1Z450	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 450 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable (CINQUANTA-DOS EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	52.09 €
P-23	EFB1Z600	m	Subministrametn i muntatge de tub de polietilè de designació PE 100, de 630 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable (CENT UN EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	101.20 €
P-24	EG21271J	m	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 (UN EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	1.91 €
P-25	EG2A3E61	m	Canal PVC per a distribució elèctrica i adaptació de mecanismes, de 40x60 mm, d'1 tapa, amb 2 compartiments com a màxim, muntada sobre paraments (CINC EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	5.02 €
P-26	EG31Z654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. (TRES EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	3.94 €
P-27	EG380A07	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat en malla de connexió a terra (VUIT EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	8.58 €
P-28	EG4Z1001	U	Sistema Control Reactor Biològic. Subministrament de Quadre de Control per la zona del Nou Tractament Biològic, incloent: 1 Armari metàl·lic mural de 800x600x300mm, amb sistema de ventialció 1 Controlador programable Schneider M580 amb processador de 4MB, port USB i 3 ports Ethernet, SO Unity 1 Bastidors per muntatge X80 de 12 allotjaments amb Bus X i Bus Ethernet 1 Fonts d'alimentació de 20W 6 Mòduls de 16 entrades digitals 24VDC 2 Mòduls de 16 sortides digitals 24VDC 1 Mòdul de 8 entrades analògiques v/mA 1 Conjunt de borners de connexió per mòduls X80 1 Switch Industrial Ethernet amb ports d'adaptacio de FO multimode 1 Conjunt de interruptors automàtics per protecció dels circuits de maniobra 1 Font d'alimentació 230/24Vdc per alimentacio de sistema de I/O 1 Conjunt de borns de connexio de maniobra El quadre es lliura totalment mecanitzat i cablejat, inclosa la verificació a taller. Inclou proves FAT Inclou enginyeria de disseny i lliurament documentacio tècnica de detall, esquemes, llista de material, llista de connexions. (CINC MIL QUATRE-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	5,464.03 €

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-29	EG4Z1008	U	Modificació i programació de sistema SCADA de gestió+control de l'EDAR de Reus: Desenvolupament de l'aplicació de control per el PLC Schneider M580 i integració al sistema de supervisió de planta, d'acord als requeriments indicats per l'ampliació de tractament biològic, contemplant: -Direcció del projecte i edició de especificacions funcionals -Disseny, Desenvolupament de la aplicació de PLC i proves FAT -Disseny, Desenvolupament de la aplicació de Supervisio Citect Scada i proves FAT -Configuració del equips de comunicació -Integració dels nous equips a la xarxa de comunicacions actual, configuració de canals, verificació de cobertures -Posada en marxa a planta i seguiment inicial -Documentació de la aplicació Per el desenvolupament de l'aplicació de PLC i Supervisió s'utilitzaran les eines Concept i VijeoCitect amb les seves funcions estàndard Tot inclòs, provat i funcionant. (ONZE MIL DOS-CENTS NORANTA-TRES EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	11,293.13 €
P-30	EHV41210	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat i apantallat, muntat en canalització i connectat (ZERO EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	0.96 €
P-31	EMRB006	Unt	Turbo compressors d'alta velocitat HST marca SULZER o equivalent, model HST20-6000-150. Inclou control actiu de rodaments magnètics, controls axials de vibracions actius, filtre d'entrada, vàlvula antirretorn, junta flexible de sortida i panell de control local. Inclòs tots accessoris necessaris: - Control actiu de rodaments magnètics AMB - Controls axials de vibració actius - Filtre d'entrada ITF - Vàlvula antiretorn BFB. Disseny especial per a baixes pèrdues de pressió. Sempre és necessari per evitar retorns des de la canonada. S'instal·larà després del difusor entre les brides. - Silenciador d'apagada BOS - Silenciador per minimitzar el soroll durant l'apagat del compressor. - Junta flexible de sortida OFJ. Per eliminar el risc de ruptura produït per forces superiors a 1500 N que vinguin de les canonades exteriors. Es connecta amb brides. - Con combinat difusor - Silenciador DCS - Silenciador combinat amb un con difusor d'alta rendiment que converteix la - Pressió dinàmica en estàtica. - Panell de control local LCU-FC Per al control de motors d'alta velocitat de turbo integrals - Silenciador de l'aire de refrigeració MCS - Silenciador per reduir el soroll de l'aire de sortida de la refrigeració. Inclou transport fins a lloc d'instal·lació, muntatge i proves de funcionament. Inclou treballs assitència en arrancada i formació personal de manteniment i operació. (SETANTA-QUATRE MIL VUIT-CENTS NOU EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	74,809.21 €
P-32	EP434550	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 5e F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (ZERO EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	0.76 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-33	EP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (UN EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	1.09 €
P-34	ER71124K	m2	Sembra de barreja de llavors per a gespa tipus rústica de baix manteniment de lleguminoses amb gramínies segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent la cobertura de la llavor amb sorra de riu rentada i el corronat posterior , i la primera sega (DOS EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	2.85 €
P-35	FG22TF1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (UN EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	1.80 €
P-36	FG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (TRES EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	3.77 €
P-37	FHM1N001	u	Desmuntatge de columna d'enllumenat, inclós enderroc de dau de formigó (TRENTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	34.96 €
P-38	G214U020	m3	Enderroc d'estructures de qualsevol tipus, de formigó en massa o armat, amb mitjans mecànics o manuals, inclòs tall d'armadures, càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (TRENTA-UN EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	31.48 €
P-39	G219U010	m	Demolició de vorades sense rigola de qualsevol tipus, amb mitjans mecànics o manuals, inclosa la base de formigó, càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (TRES EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	3.57 €
P-40	G219U040	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (TRES EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	3.63 €
P-41	G219U100	m	Tall amb serra de disc de paviment de mescles bituminoses o formigó, de 20 cm a 30 cm de fondària (QUATRE EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	4.24 €
P-42	G222U009	m3	Excavació de rases, pous o fonaments, amb mitjans mecànics, a l'interior o exterior del reactor biològic, inclos càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (VUIT EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	8.38 €
P-43	G228LB0F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 2 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM (CINC EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	5.03 €
P-44	G22DU200	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (UN EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	1.05 €

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-45	G315N003	m3	Rebliment amb formigó HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat des de camió (SEIXANTA-TRES EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	63.11 €
P-46	G3C515G2	m3	Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat. (SEIXANTA-UN EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	61.74 €
P-47	G450A355	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat. (SETANTA-SET EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	77.73 €
P-48	G450A356	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat (SETANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	78.43 €
P-49	G45RU520	m2	Reparació de superfícies escorstonades, amb segregacions, escantellades, erosions o zones amb desprendiments en paraments de formigó, amb morter tixotròpic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres, inclòs sanejat manual, repicat fins a 2 cm darrera l'armadura principal i amb un repicat màxim de 6 cm, amb aplicació de pont d'unió i passivat d'armadures (CENT DEU EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	110.67 €
P-50	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (ZERO EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	0.80 €
P-51	G4BP0004	unt	Ancoratge amb barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre, incloent perforació, col·locació amb injectat continu amb morter de ciment o resina, en estructura de formigó, segons plànols (DOTZE EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	12.24 €
P-52	G4R11055	kg	Estructura de soportació de l'entramat de tramex i les baranes d'acer inoxidable 304, amb perfils tipus UPN100, soldat a placa fixada mecànicament a mur, col·locat a l'obra amb soldadura. Inclou la placa de fixació de 150x150mm amb 4 tacs mecànics M10/200 (TRES EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	3.88 €
P-53	G96516D9	m	Vorada recta de peces de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de calçada C3 de 28x17 cm, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió T (R-5 MPa), segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó no estructural de 15 N/mm2 de resistència mínima a compressió i de 20 a 25 cm d'alçària, i rejuntada amb morter (DISSET EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	17.41 €
P-54	G9H11751	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (QUARANTA-CINC EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	45.17 €
P-55	G9P10015	m2	Entramat de PRFV, de 20x20 mm de pas de malla, amb platines de 30 mm d'alçada, amb part proporcional de cèrcol, fixacions a estructura auxiliar de sosteniment, totalment acabat (CINQUANTA-SIS EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	56.13 €
P-56	GB131CEO0X	m	Subministrament i col.locació de barana d'acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 10 cm, de 120 a 140 cm d'alçària, segons plànol 5.6F2, muntat sobre mur amb fixacions mecàniques o soldat a estructura de suportació de l'entramat de tramex (SETANTA-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	74.64 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-57	GDDZS005	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra (ONZE EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	11.53 €
P-58	GDDZUV01	U	Marc i tapa rectangularde 4 fulles de fosa ductil de dimensions 1700x900 mm clase d400 colocada (TRES-CENTS QUARANTA-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	344.66 €
P-59	GDK256F2	u	Pericó de 38x38x55 cm, amb parets de 15 cm de gruix de formigó HM-20/P/20/I i solera de maó calat de 240x115x100 mm, sobre llit de sorra (QUARANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	42.89 €
P-60	GDKZ3154	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis, de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locat amb morter (VINT EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	20.68 €
P-61	GG23ED15	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (SIS EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	6.42 €
P-62	GG2C2V12	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x600 mm, amb 1 compartiment, muntada sobre suports horitzontals i/o vertical, inclos suplements, suports, connexions i accessoris (CINQUANTA-UN EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	51.16 €
P-63	GG3121C4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. (DEU EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	10.22 €
P-64	GG3121D4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (DOTZE EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	12.80 €
P-65	GG312224	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 2 x 1.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. (ZERO EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	0.98 €
P-66	GG312324	m	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 (UN EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	1.12 €
P-67	GG312534	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 2.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. (UN EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	1.65 €
P-68	GG312544	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (DOS EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	2.13 €

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-69	GG312564	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (QUATRE EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	4.78 €
P-70	GG312584	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 25 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub (NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	9.65 €
P-71	GG810002	ut	Suministre i muntatge de quadre all CCM-2 format per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació del proces del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A;amb allotjament suficient per a la instal·lació de 2 variador de freqüència de 75 kW,2 de 30 kW,; 6 conjunts per arrencada directa de fins 5.5 kW amb disjuntor magnetotèrmic i resta d'elements a instal.lar (cabalimetres, valvules amb actuador automàtic Auma, sensors. Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari.. (DOTZE MIL CINC-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	12,549.27 €
P-72	GG810004	ut	Suministre i muntatge de quadre de distribució i control de motors al CCM-3 per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació de les turbosoplants d'aireació del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A. Inclou Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari.. (DEU MIL SET-CENTS VUITANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	10,785.63 €
P-73	GG820001	ut	Suministrament, instal·lació i posta en marxa de variador de freqüència de la marca Shcneider Electric model ATV650D75N4E o equivalent, de 75kW de potència, amb una intensitat nominal de 145A. Filtre CEM, protecció IP55, tensió nominal 380-480Vca, funció de seguretat STO, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus, 2 sortides analògiques, 3 sortides relé. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick. (CINC MIL SET-CENTS QUARANTA EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	5,740.88 €
P-74	GG820005	ut	Suministrament, instal·lació i posta en marxa de variador de freqüència de la marca Shcneider Electric model ATV650D30N4E o equivalent, de 30kW de potència, amb una intensitat nominal de 68A. Filtre CEM, protecció IP55, tensió nominal 380-480Vca, funció de seguretat STO, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus, 2 sortides analògiques, 3 sortides relé. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick. (DOS MIL CINC-CENTS NORANTA EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	2,590.14 €
P-75	GJMBZ500	u	Subministrament i muntatge de cabalímetre electromàgnetic de DN 450 marca ENDRESS HAUSER o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador. Totalment instal·lat i provat. (TRES MIL CENT NORANTA-NOU EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	3,199.17 €
P-76	GJMDRE01	u	Indicador-transmissor de potencial redox marca Endress Hauser o similar.Inclòs accessoris necessaris. Totalment instal·lat i provat. Segons ETP 11.08 (MIL CINQUANTA-SET EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	1,057.21 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-77	GJMDTP01	u	Transmissor de pressió marca Endress Hauser o similar.Inclòs accessoris necessaris. Totalment instal·lat i provat. Segons ETP 11.01 (QUATRE-CENTS VUITANTA EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	480.04	€
P-78	GJMZZ001	u	Mesurador de nitrats i amoni en continu marca Endress-Hauser, model ISEmax sensor CAS40D, o equivalent, mesura potenciomètrica en camp, ió selectiu Sensor digital de cable fix amb protocol Memosens, compensació ions d'interferència, tapes de membrana substituïble. Homologació: Zona no classificada Versió: Immersion; pH elèctrode CPS11, sensor temperatura CTS1 ISE-slot 1: Nitrat Adaptació cable: Cable fix; maniguets 2 Longitud cable: 7 m Inclou set de muntatge mitjançant pertiga amb anclatje d'acer inoxidable (TRES MIL CINC-CENTS VINT-I-VUIT EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	3,528.81	€
P-79	GJMZZ004	u	Sensor d'Oxigen Dissolt marca Endress Hauser, model Oximax COS61D, o equivalent, òptic Aplicació: Aigua de xarxa, Aigua residual. Sensor digital, Tecnologia Memosens, capçal: G1 ´´, 3/4´´ NPT, revisió automàtic del sensor. Calibratge en Fàbrica Homologació: Zona no classificada Aplicació / Rang de mesura: Oxigen 0 ... 20 mg / l Connexió del Sensor: Cable integral; maniguets flexibles 3 Longitud de Cable: 7m Inclou set de muntatge mitjançant pertiga amb anclatje d'acer inoxidable (MIL QUATRE-CENTS SETZE EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS)	1,416.62	€
P-80	GJMZZ005	u	Conjunt d'immersió per sensors marca Endress Hauser, model Flexdip CYA112, o equivalent, tub d'Immersió: Estàndard, Diàmetre 40mm, Longitud: PVC 1200mm, angle de connexió a sensor: PVC, 45º, adaptador del Sensor: G 1´´ (SETANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	78.70	€
P-81	GJMZZ008	u	Transmissor de mesura marca Endress Hauser, model Liquiline CM448 o equivalent, Transmissor d'Anàlisi de Líquids Multiparamètric + Multicanal aplicable per a Control, pH / Redox, Conductivitat, Terbolesa, Oxigen (DO), Clor, SAC, Nitrats, Amoni. Sensors Digitals; tecnologia Memosens Navegador + Polsadors, Display Gràfic, Sensors + Mòduls endollables, Targeta SD, Data Logger, Relé alarma, Caixa amb Protecció IP66 + IP67 NEMA 4X Sensor pre-calibrat Homologació: Zona no classificada Senyal d'entrada: 8 Sensors Digitals Comunicacions: Digital D 2 Relés per neteja; límit, Alimentació: 100 ... 230V AC (50 / 60Hz), entrada de Cable: Mètrica, Set de Entrada de Cable: Inclòs AD> Idioma Operació: Espanyol (TRES MIL CENT ONZE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	3,111.93	€
P-82	GNN2ZVEH	u	Agitador submergible de gran eficiència per a aigües residuals, amb hèlix dinàmica d'alt rendiment i sistema d'auto-neteja d'àleps, capaç de proporcionar un cabal d'agitació de 0,265 m3 / sa 680 rpm en l'hèlix. Marca Sulzer, model RW4031-A40 / 8-EC-D05 * 10BC o equivalent, amb motor de 4 kW, tensió 400 V i 50 Hz. Motor estanc i encapsulat amb protecció de tipus IP 68, estator amb aïllament de classe F (H per models XRW 210 i XRW 300). Anell deflector de sòlids patentat per protegir la junta mecànica de possibles danys per l'entrada de materials sòlids i fibrosos. L'agitador disposa de protecció tèrmica per TCS amb sensor tèrmic en el bobinatge, protecció d'estanquitat per Sistema DI, amb sonda a la cambra d'oli i sistema de refrigeració per submergència (fins a 20 m). Els materials de l'agitador són: allotjament del motor a A-GJL-250, pintat, eix en 1.4021 (AISI 420), cargols exterior en 1.4401 (AISI 316) i hèlix en 1.4571 (AISI 316). Inclou junta mecànica en Carbur-silici i 10 m (H07RN-CSM) de cable per equip, tipus especial submergible en material CSM resistent a l'aigua residual. Inclòs sistema d'elevació i gir (Comprèn tub guia en acer galvanitzat i torn amb cable inox.) 60x60x4 h <7,5 mts. (TRES MIL QUATRE-CENTS DISSET EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	3,417.78	€

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-83	GR3P1C16	m3	Estesa de terra vegetal procedent de l'obra, amb motoanivelladora petita (DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	2.39	€
P-84	GS5AR400	u	Subministrament i instal·lació de vàlvula de papallona d'eix central amb brides tipus Belgicast BV.05.2CB o equivalent DN 400 mm; PN 1.6 MPa amb reductor manual, cos en fosa dúctil GGG 40, revestiment mínim amb pintura epoxi de 150 micres, eix inox AISI 420, disc inox AISI 316 sobre junta EPDM, amb tots els seus accesoris i complements per al seu muntatge, completament instal·lada i provada. (MIL CENT VUITANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	1,184.91	€
P-85	KK2Y000	u	Desmuntatge de soplant existent en la planta, inclòs calderia, càrrega sobre camió i transport fins a gestor autoritzat. (CENT CINQUANTA-UN EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	151.72	€
P-86	O1CEN250	u	Subministrament i muntatge de cabalímetre electromàgnetic de DN 250 marca ENDRESS HAUSER Promag w400 o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador. Totalment instal·lat i provat. (DOS MIL QUATRE-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	2,466.84	€
P-87	O1CZ5030	u	Subministrament i col·locació de mesurador màssic de cabal per dispersió tèrmica FCI per a aire de la marca Iberfluid o equivalent, Model ST50, d'acer inoxidable AISI 316L, camp de mesura de 50 a 2100 Nm3/h d'aire (en conducció de 250 mm de diàmetre), pressió màxima 10BarG, alimentació 12 a 36 Vdc (2fils) i protecció IP65.- Totalment instal·lat i provat. (MIL DOS-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	1,298.85	€
P-88	OF4A1300	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 300mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra. (CINC-CENTS TRENTA EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	530.40	€
P-89	OF4A1450	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 600mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra. (MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	1,452.13	€
P-90	OK1AV025	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 250mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra. (TRES-CENTS CINQUANTA-UN EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	351.22	€
P-91	OK1AV030	u	Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 300mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virolller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni. (QUATRE-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	435.91	€
P-92	OK1AV040	u	Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 400mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virolller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni. (SIS-CENTS SEIXANTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	661.66	€
P-93	OK1AV045	u	Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 450mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virolller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni. (VUIT-CENTS SETZE EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	816.59	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-94	OK1V2VR22	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil amb junt automàtic. DN 250. PN 16.Disc GGG-40, connexió Brides, inclou reductor manual GS o similar (SIS-CENTS SETANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	672.64	€
P-95	OK1V2VR31	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA. Accionament servomotor 4-20 mA. DN 250. PN 10.Disc Inox., connexió Brides. (DOS MIL CENT VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	2,123.65	€
P-96	OK1V2VR51	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA - Accionament servomotor 4-20 mA. PN10 trabajo o similar. DN 350. PN 10-16.Disc Inox., connexió Brides. (DOS MIL CINC-CENTS QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	2,544.51	€
P-97	OK1V5B08	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de retenció de bola DN 250 PN 10 (MIL DOS-CENTS TRETZE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	1,213.30	€
P-98	OK1V5B09	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de retenció de bola DN 300 PN 10 (NOU-CENTS TRES EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	903.83	€
P-99	OK1V90080	u	Vàlvula de sobrepressió segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè dièn (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) , muntada en canonada (MIL CENT VINT-I-SET EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	1,127.93	€
P-100	PPA90IMP	pa	Partida alçada a justificar per a imprevistos de l'obra (DOS MIL CENT DISSET EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	2,117.17	€
P-101	XPAIPM01	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per a disposició d'un equip de dos tècnics com a mínim (un tècnic especialista en posades en funcionament i un tècnic ajudant) que realitzin, entre altres, les següents tasques: - Elaboració de manual d'explotació i funcionament de les noves instal·lacions - Elaboració del programa complert de proves per a la fixació de l'acompliment de les condicions de rendiment quantitatiu i/o qualitatiu de les instal·lacions executades. - Realització de les proves prèvies de funcionament a les instal·lacions i equips per a la seva posta en servei. - Supervisió del traspàs a l'empresa explotadora de totes les instal·lacions que es vagin finalitzant - Supervisió de la posta en servei de totes les instal·lacions que es vagin finaltizant. També inclou el cost d'operació i manteniment durant el periode de les proves de funcioment (TRES MIL QUATRE-CENTS CATORZE EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	3,414.40	€
P-102	Z31HI007	u	Tasques de trasvassament d'aigües entre cambres del reactor biòlogic, per a buidat de la cambra a actuar, mitjançant bombes sumergibles i posterior neteja de la superficie del recinte amb aigua a pressió. (VUIT-CENTS SIS EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	806.65	€
P-103	Z31HI009	u	Retirada del reactor biòligc de graella de difusors existents i difusors, incloent desmuntatge manual dels difusors i canonades, ncloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (MIL VUIT EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	1,008.32	€
P-104	Z31HI010	u	Desmuntatge i retirada de totes les conduccions, equips, sensors, cablejats...del reactor biòlogic, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (MIL DOS-CENTS NOU EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	1,209.98	€

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

Els dedactors del projecte:

Albert Rebull Anguera
Eng. Grau en Mines

Antonio Girones Fargas
Enginyer de Camins C.i P.

QUADRE DE PREUS Nº2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	E4401000	m	Caixa metàl·lica per fixar sobre l'encofrat, amb doble armadura d'espera allotjada en el seu interior, de 12 mm de diàmetre. Inclòs instal·lació i neteja.	**37.49**	**€**
			Altres conceptes	37.49000	€
P-2	E4BP1112	u	Ancoratge amb acer en barres corrugades de 12 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a una profunditat d'encastament de 30 cm, longitud de barra 1,30 m.	**6.91**	**€**
	B0B2A000	kg	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0.51000	€
	B0907200	kg	Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat per a ús estructural per a injectar	1.27000	€
			Altres conceptes	5.13000	€
P-3	E4D21B06	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb plafó metàl·lic de 50x250 cm, per a murs de base curvilínia, encofrats a una cara, d'alçària <= 6 m	**24.38**	**€**
	B0D629A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	0.18150	€
	B0D625A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0.07565	€
	B0D81680	m2	Plafó metàl·lic de 50x250 cm per a 50 usos	1.01745	€
	B0DZP600	u	Part proporcional d'elements auxiliars per a plafons metàl·lics, de 50x250 cm	0.40000	€
	B0DZA000	l	Desencofrant	0.13840	€
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0.71060	€
	B0A31000	kg	Clau acer	0.09063	€
			Altres conceptes	21.76577	€
P-4	E4D2Z001	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb tauler de fusta de pi, per a base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist	**24.22**	**€**
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0.71060	€
	B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	0.16390	€
	B0D629A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	0.18150	€
	B0D625A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0.07565	€
	B0D71120	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	2.14200	€
	B0A14300	kg	Filferro recuit de diàmetre 3 mm	0.17000	€
	B0A31000	kg	Clau acer	0.13509	€
			Altres conceptes	20.64126	€
P-5	E61BF411	m2	Paret per a tancament de gruix 20 cm amb bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x200 mm i densitat 500 kg/m3, per a revestir, col·locat amb morter per a ram de paleta (T) segons UNE-EN 998-2	**32.43**	**€**
	B07101T1	t	Morter per a ram de paleta, classe M 10 (10 N/mm2), en sacs, de designació (T) segons norma UNE-EN 998-2 , amb additiu retenidor d'aigua	0.11870	€
	B0E816M1	u	Bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x200 mm i densitat 500 kg/m3, per a revestir	23.79712	€
			Altres conceptes	8.51418	€
P-6	E7J1B23A	m	Formació de junt de treball, en elements formigonats ´´in situ´´, amb perfil elastomèric d'ànima plana, de 150 mm d'amplària, col·locat a l'interior	**25.72**	**€**
	B7J10234	m	Perfil elastomèric d'ànima plana de 150 mm d'amplària per a junt de treball interior	23.60400	€
			Altres conceptes	2.11600	€
P-7	E7J1B2AA	m	Formació de junt de treball, en elements formigonats ´´in situ´´, amb junt tubular de pvc de 220 mm, col·locat a l'interior	**34.94**	**€**

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	B7J102A4	m	Perfil elastomèric d'ànima plana de 250 mm d'amplària per a junt de treball interior	31.81500	€
			Altres conceptes	3.12500	€
P-8	E7J5151A	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 15 mm d'amplària i 8 mm de fondària, amb massilla de silicona neutra monocomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica	**3.25**	**€**
	B7J50010	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent	1.53358	€
	B7JZ1010	dm3	Imprimació prèvia per a segellats de massilla de silicona neutra	0.10436	€
			Altres conceptes	1.61206	€
P-9	E7J5C4B2	m	Segellat de junts amb perfil hidroexpansiu de cautxú de secció 2x2 cm, col·locat amb adhesiu	**8.80**	**€**
	B0911000	kg	Adhesiu d'aplicació a dues cares de cautxú sintètic	0.05205	€
	B7J204B0	m	Junt expansiu en contacte amb l'aigua, de cautxú, de secció 2x2 cm	2.07900	€
			Altres conceptes	6.66895	€
P-10	E7J5C4HC	m	Junta combinada tipus KAB conformada per una junta selladora de material PVC-P amb una tira de junta expansiva integrada. Totalment instal·lada.	**13.98**	**€**
	B0911000	kg	Adhesiu d'aplicació a dues cares de cautxú sintètic	0.05205	€
	B7J204HC	m	Junta combinada, selladora i expansiva, de material PVC-P i una tira rodana de goma expansiva.	10.49000	€
			Altres conceptes	3.43795	€
P-11	E8121112	m2	Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1	**4.18**	**€**
	B0521200	kg	Guix de designació C6/20/2, segons la norma UNE-EN 13279-1	0.07182	€
			Altres conceptes	4.10818	€
P-12	E89000X	m2	Pintat de parament vertical de guix, amb pintura al aigua amb acabat llis, amb dues capes d'acabat	**3.94**	**€**
	B89ZR020	kg	Pintura acrílica, en fase aquosa	2.15700	€
			Altres conceptes	1.78300	€
P-13	EB32U080	m2	Reixa metal.lica d'acer inoxidable AISI316,per a forat de forma rectangular amb bastiment exterior amb platines d'acer inoxidable de 30x5 mm i lamel.les, fixada amb fixacions mecàniques	**136.22**	**€**
	BB32U240	m2	Reixa metal.lica d'acer inoxidable AISI316,per a forat de forma rectangular amb bastiment exterior amb platines d'acer inoxidable de 30x5 mm i lamel.les, fixada amb fixacions mecàniques	118.82000	€
	B0A62F90	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella	3.20000	€
			Altres conceptes	14.20000	€
P-14	EDEZBEXT	u	Subministrament i muntatge de bomba submergible de recirculació interna, marca Sulzer model XFP305M-CB2-PE750/6 o equivalent, cabal 1.490 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 75kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 90x140 mm, diàmetre de sortida 300 mm, velocitat impulsor 989 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 140 A, pot. consumida de xarxa 53 kW, pes 1.830 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 3000 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex	**24,480.29**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	BDEZBEXT	u	Bomba submergible de recirculació interna, marca Sulzer model XFP305M-CB2-PE750/6 o equivalent, cabal 1.490 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 75kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 90x140 mm, diàmetre de sortida 300 mm, velocitat impulsor 989 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 140 A, pot. consumida de xarxa 53 kW, pes 1.830 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 3000 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex	24,328.62000	€
			Altres conceptes	151.67000	€
P-15	EDEZBINT	u	Subministrament i muntatge de bomba submergible de recirculació externa, marca Sulzer model XFP250J-CB2-PE220/6 o equivalent, cabal 763 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 22kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 120 mm, , diàmetre de sortida 250 mm, velocitat impulsor 980.9 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 42.7 A, pot. consumida de xarxa 19.9 kW, pes 860 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 250 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex	**13,039.35**	**€**
	BDEZBINT	u	Bomba submergible de recirculació interna, marca Sulzer model XFP250J-CB2-PE220/6 o equivalent, cabal 763 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 22kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 120 mm, , diàmetre de sortida 250 mm, velocitat impulsor 980.9 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 42.7 A, pot. consumida de xarxa 19.9 kW, pes 860 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 250. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex	12,793.50000	€
			Altres conceptes	245.85000	€
P-16	EDEZZ003	u	Subministrament i muntatge al fons del reactor biòlogic de 12 graelles de difussors marca XYLEM-SANITAIRE, model de Membrana WE de EPDM i 9´´ (380 cm² de superfície útil), o equivalent. Format per 1 graella de 140 difusors, 1 de graella de 160 difusors i 10 graelles de 153 difusors, amb un total de 1.830 difusors. Muntats sobre canonada de PVC de diàmetre nominal 110 mm, inclou maniguets de connexió, suports de fons i col·lectors de DN80-150 mm en PVC, brida de connexió a col.lector d'aireació, purga de condensats per cada parrilla, abraçadores i cargols. Inclou la grúa durant el muntatge i probes de funcionament de la parrilla de difusors.	**36,012.39**	**€**
	BDEZZ003	u	Sistema d'aireació format per 12 graelles de difussors marca XYLEM-SANITAIRE, model de Membrana WE de EPDM i 9´´ (380 cm² de superfície útil), o equivalent. Format per 1 graella de 140 difusors, 1 de graella de 160 difusors i 10 graelles de 153 difusors, amb un total de 1.830 difusors. Muntats sobre canonada de PVC de diàmetre nominal 110 mm, inclou maniguets de connexió, suports de fons i col·lectors de DN80-150 mm en PVC, brida de connexió a col.lector d'aireació, purga de condensats per cada parrilla, abraçadores i cargols. Inclou probes de funcionament de la parrilla de difusors.	35,656.44000	€
			Altres conceptes	355.95000	€
P-17	EE51ET10M	m2	Formació de conducte rectangular de llana mineral de vidre (MW), segons UNE-EN 14303, de gruix 40 mm, resistència tèrmica >= 1,25 m2.K/W, amb recobriment exterior de paper kraft alumini reforçat i recobriment interior de teixit de vidre negre ref. APTA_A1 de la serie Conductes Climaver d'ISOVER , muntat al sostre amb elements de fixació	**38.43**	**€**
	BE51ET11M9	m2	Panell rígid CLIMAVER A1 APTA de llana de vidre ISOVER amb excel·lent reacció al foc, ja que no contribueix a l'incendi en cap fase del mateix. Es un Pannell d'alta densitat, revestit per la cara exterior amb una làmina d'alumini reforçada amb paper kraft i malla de vidrio, que actúa com a barrera de vapor, per la cara interior amb teixit NETO de vidre reforçat de color	26.05900	€

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			negre de gran absorció acústica i resistència mecànica de 40 mm de gruix, llargària de 3,00 m i ampla de 1,21 m, Complint la norma UNE-EN 14303 ´´Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación´´, amb una conductivitat tèrmica de 0,032 a 0,039 W/(m·K), un coeficient d'absorció acústica, AW, ?w 0,90, classe de reacció al foc A1, clase d'estanquitat D, una resistència a la pressió de 800 PA, línies de marcat MTR i codi de designació MW-EN 14303-T5-MV1., ref. APTA_A1 de la serie Conductes Climaver d'ISOVER		
	BEW5B000	u	Suport estàndard per a conducte rectangular llana aïllant, preu alt	1.95500	€
	BEY5B000	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a conducte rectangular de llana aïllant, de preu alt	0.21000	€
			Altres conceptes	10.20600	€
P-18	EELEX011	u	Confecció de butlleti (Certificat de la instal·lació) sellat pels Serveis d'Indùstria	**152.46**	**€**
			Sense descomposició	152.46000	€
P-19	EELEX021	u	Inspeccions de les Administracions i entitats competents (OCA, ECA, etc), tases corresponents i gestió amb les mateixes. Totalment executat.	**423.50**	**€**
			Sense descomposició	423.50000	€
P-20	EELEX031	u	Tramitació de projecte de la instal·lació d'electricitat realitzat per enginyeria, inclós taxes de serveis d'indústria i de les entitats col·laboradores de la administració, tal com proves i gestions necessàries. Totalment executat.	**304.91**	**€**
			Sense descomposició	304.91000	€
P-21	EF44Z002	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN	**6.50**	**€**
	BF44Z002	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN	5.56000	€
			Altres conceptes	0.94000	€
P-22	EFB1Z450	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 450 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable	**52.09**	**€**
	BFB1Z450	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 450 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, segons la norma UNE-EN 12201-2, soldat	49.22520	€
			Altres conceptes	2.86480	€
P-23	EFB1Z600	m	Subministrametn i muntatge de tub de polietilè de designació PE 100, de 630 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable	**101.20**	**€**
	BFB1Z600	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 630 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, segons la norma UNE-EN 12201-2, soldat	98.33820	€
			Altres conceptes	2.86180	€
P-24	EG21271J	m	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	**1.91**	**€**
	BG212710	m	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	0.58140	€
	BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0.12000	€
			Altres conceptes	1.20860	€
P-25	EG2A3E61	m	Canal PVC per a distribució elèctrica i adaptació de mecanismes, de 40x60 mm, d'1 tapa, amb 2 compartiments com a màxim, muntada sobre paraments	**5.02**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
	BGW2A200	u	Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària fins a 110 mm	0.31000	€	
	BG2A3E61	m	Canal PVC per a distribució elèctrica i adaptació de mecanismes, de 40x60 mm, d'1 tapa, amb 2 compartiments com a màxim	2.85600	€	
			Altres conceptes	1.85400	€	
P-26	EG31Z654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.	**3.94**	**€**	
	BG31Z550	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1.	2.81520	€	
			Altres conceptes	1.12480	€	
P-27	EG380A07	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat en malla de connexió a terra	**8.58**	**€**	
	BGY38000	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0.12000	€	
	BG380A00	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2	1.51980	€	
			Altres conceptes	6.94020	€	
P-28	EG4Z1001	U	Sistema Control Reactor Biològic. Subministrament de Quadre de Control per la zona del Nou Tractament Biològic, incloent: 1 Armari metàl·lic mural de 800x600x300mm, amb sistema de ventialció 1 Controlador programable Schneider M580 amb processador de 4MB, port USB i 3 ports Ethernet, SO Unity 1 Bastidors per muntatge X80 de 12 allotjaments amb Bus X i Bus Ethernet 1 Fonts d'alimentació de 20W 6 Mòduls de 16 entrades digitals 24VDC 2 Mòduls de 16 sortides digitals 24VDC 1 Mòdul de 8 entrades analògiques v/mA 1 Conjunt de borners de connexió per mòduls X80 1 Switch Industrial Ethernet amb ports d'adaptacio de FO multimode 1 Conjunt de interruptors automàtics per protecció dels circuits de maniobra 1 Font d'alimentació 230/24Vdc per alimentacio de sistema de I/O 1 Conjunt de borns de connexio de maniobra El quadre es lliura totalment mecanitzat i cablejat, inclosa la verificació a taller. Inclou proves FAT Inclou enginyeria de disseny i lliurament documentacio tècnica de detall, esquemes, llista de material, llista de connexions.	**5,464.03**	**€**	
			Sense descomposició	5,464.03000	€	
P-29	EG4Z1008	U	Modificació i programació de sistema SCADA de gestió+control de l'EDAR de Reus: Desenvolupament de l'aplicació de control per el PLC Schneider M580 i integració al sistema de supervisió de planta, d'acord als requeriments indicats per l'ampliació de tractament biològic, contemplant: -Direcció del projecte i edició de especificacions funcionals -Disseny, Desenvolupament de la aplicació de PLC i proves FAT -Disseny, Desenvolupament de la aplicació de Supervisio Citect Scada i proves FAT -Configuració del equips de comunicació	**11,293.13**	**€**	

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
			-Integració dels nous equips a la xarxa de comunicacions actual, configuració de canals, verificació de cobertures -Posada en marxa a planta i seguiment inicial -Documentació de la aplicació Per el desenvolupament de l'aplicació de PLC i Supervisió s'utilitzaran les eines Concept i VijeoCitect amb les seves funcions estàndard Tot inclòs, provat i funcionant.			
			Sense descomposició	11,293.13000	€	
P-30	EHV41210	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat i apantallat, muntat en canalització i connectat	**0.96**	**€**	
	BHV41210	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat i apantallat	0.68250	€	
			Altres conceptes	0.27750	€	
P-31	EMRB006	Unt	Turbo compressors d'alta velocitat HST marca SULZER o equivalent, model HST20-6000-150. Inclou control actiu de rodaments magnètics, controls axials de vibracions actius, filtre d'entrada, vàlvula antirretorn, junta flexible de sortida i panell de control local. Inclòs tots accessoris necessaris: - Control actiu de rodaments magnètics AMB - Controls axials de vibració actius - Filtre d'entrada ITF - Vàlvula antiretorn BFB. Disseny especial per a baixes pèrdues de pressió. Sempre és necessari per evitar retorns des de la canonada. S'instal·larà després del difusor entre les brides. - Silenciador d'apagada BOS - Silenciador per minimitzar el soroll durant l'apagat del compressor. - Junta flexible de sortida OFJ. Per eliminar el risc de ruptura produït per forces superiors a 1500 N que vinguin de les canonades exteriors. Es connecta amb brides. - Con combinat difusor - Silenciador DCS - Silenciador combinat amb un con difusor d'alta rendiment que converteix la - Pressió dinàmica en estàtica. - Panell de control local LCU-FC Per al control de motors d'alta velocitat de turbo integrals - Silenciador de l'aire de refrigeració MCS - Silenciador per reduir el soroll de l'aire de sortida de la refrigeració. Inclou transport fins a lloc d'instal·lació, muntatge i proves de funcionament. Inclou treballs assitència en arrancada i formació personal de manteniment i operació.	**74,809.21**	**€**	
			Altres conceptes	74,809.21000	€	
P-32	EP434550	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 5e F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	**0.76**	**€**	
	BP434550	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 5e F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	0.33600	€	
			Altres conceptes	0.42400	€	
P-33	EP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	**1.09**	**€**	
	BP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	0.67200	€	
			Altres conceptes	0.41800	€	

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-34	ER71124K	m2	Sembra de barreja de llavors per a gespa tipus rústica de baix manteniment de lleguminoses amb gramínies segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent la cobertura de la llavor amb sorra de riu rentada i el corronat posterior , i la primera sega	**2.85**	**€**
	BR4U1K00	kg	Barreja de llavors per a gespa tipus rústica de baix manteniment de lleguminoses amb gramínies, segons NTJ 07N	0.10110	€
	B0315600	t	Sorra de riu rentada de 0,1 a 0,5 mm	0.32800	€
			Altres conceptes	2.42090	€
P-35	FG22TF1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	**1.80**	**€**
	BG22TF10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1.16280	€
			Altres conceptes	0.63720	€
P-36	FG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	**3.77**	**€**
	BG22TP10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	2.87640	€
			Altres conceptes	0.89360	€
P-37	FHM1N001	u	Desmuntatge de columna d'enllumenat, inclós enderroc de dau de formigó	**34.96**	**€**
			Altres conceptes	34.96000	€
P-38	G214U020	m3	Enderroc d'estructures de qualsevol tipus, de formigó en massa o armat, amb mitjans mecànics o manuals, inclòs tall d'armadures, càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**31.48**	**€**
			Altres conceptes	31.48000	€
P-39	G219U010	m	Demolició de vorades sense rigola de qualsevol tipus, amb mitjans mecànics o manuals, inclosa la base de formigó, càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**3.57**	**€**
			Altres conceptes	3.57000	€
P-40	G219U040	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**3.63**	**€**
			Altres conceptes	3.63000	€
P-41	G219U100	m	Tall amb serra de disc de paviment de mescles bituminoses o formigó, de 20 cm a 30 cm de fondària	**4.24**	**€**
			Altres conceptes	4.24000	€
P-42	G222U009	m3	Excavació de rases, pous o fonaments, amb mitjans mecànics, a l'interior o exterior del reactor biòlogic, inclos càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**8.38**	**€**
			Altres conceptes	8.38000	€
P-43	G228LB0F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 2 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM	**5.03**	**€**
			Altres conceptes	5.03000	€
P-44	G22DU200	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**1.05**	**€**

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	1.05000	€
P-45	G315N003	m3	Rebliment amb formigó HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat des de camió	**63.11**	**€**
	B064500C	m3	Formigó HM-20/P/40/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 40 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	47.75640	€
			Altres conceptes	15.35360	€
P-46	G3C515G2	m3	Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat.	**61.74**	**€**
	B064300B	m3	Formigó HM-20/B/20/I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	49.71105	€
			Altres conceptes	12.02895	€
P-47	G450A355	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat.	**77.73**	**€**
	B0653P22	m3	Formigó HA-30, consistència tova i granulat màxim 20 mm, classe d'expossició IV+Qb, a/c= 0.50, contingut ciment 350 kg/m3, inclòs transport a l'obra	71.19000	€
			Altres conceptes	6.54000	€
P-48	G450A356	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat	**78.43**	**€**
	B0653P22	m3	Formigó HA-30, consistència tova i granulat màxim 20 mm, classe d'expossició IV+Qb, a/c= 0.50, contingut ciment 350 kg/m3, inclòs transport a l'obra	71.19000	€
			Altres conceptes	7.24000	€
P-49	G45RU520	m2	Reparació de superfícies escorstonades, amb segregacions, escantellades, erosions o zones amb desprendiments en paraments de formigó, amb morter tixotròpic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres, inclòs sanejat manual, repicat fins a 2 cm darrera l'armadura principal i amb un repicat màxim de 6 cm, amb aplicació de pont d'unió i passivat d'armadures	**110.67**	**€**
	B0715100	kg	Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres, tixotròpic i de retracció controlada per a reparació	90.45000	€
	B0717000	kg	Morter polimèric de ciment amb resines epoxi per a imprimació anticorrosiva i pont d'unió	5.36400	€
			Altres conceptes	14.85600	€
P-50	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat	**0.80**	**€**
	B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	0.00870	€
	B0B2U002	kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0.51450	€
			Altres conceptes	0.27680	€
P-51	G4BP0004	unt	Ancoratge amb barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre, incloent perforació, col·locació amb injectat continu amb morter de ciment o resina, en estructura de formigó, segons plànols	**12.24**	**€**
	B0B2AU01	kg	Acer corrugat B 500 S elaborat a mida	1.23120	€
	B0AAU101	u	Cartutx de resina per a empernatges	0.92000	€
	B021U001	u	Material auxiliar de perforació	0.16000	€
			Altres conceptes	9.92880	€
P-52	G4R11055	kg	Estructura de soportació de l'entramat de tramex i les baranes d'acer inoxidable 304, amb perfils tipus UPN100, soldat a placa fixada mecànicament a mur, col·locat a l'obra amb soldadura. Inclou la placa de fixació de 150x150mm amb 4 tacs mecànics M10/200	**3.88**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	B4R11051	kg	Acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), en perfils conformats tipus L, U, treballat a taller	3.03000	€
			Altres conceptes	0.85000	€
P-53	G96516D9	m	Vorada recta de peces de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de calçada C3 de 28x17 cm, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió T (R-5 MPa), segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó no estructural de 15 N/mm2 de resistència mínima a compressió i de 20 a 25 cm d'alçària, i rejuntada amb morter	**17.41**	**€**
	B0710250	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0.07619	€
	B06NN14C	m3	Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió15 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, HNE-15/P/40	3.65033	€
	B96516D0	m	Vorada recta de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de calçada C3 de 28x17 cm, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió T (R-5 MPa), segons UNE-EN 1340	3.93750	€
			Altres conceptes	9.74598	€
P-54	G9H11751	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	**45.17**	**€**
	B9H11751	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític	42.69000	€
			Altres conceptes	2.48000	€
P-55	G9P10015	m2	Entramat de PRFV, de 20x20 mm de pas de malla, amb platines de 30 mm d'alçada, amb part proporcional de cèrcol, fixacions a estructura auxiliar de sosteniment, totalment acabat	**56.13**	**€**
	B42Z0015	m2	Entramat de PRFV, de 20x20 mm de pas de malla, amb platines de 30 mm d'alçada	40.33000	€
			Altres conceptes	15.80000	€
P-56	GB131CEO0	m	Subministrament i col.locació de barana d'acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 10 cm, de 120 a 140 cm d'alçària, segons plànol 5.6F2, muntat sobre mur amb fixacions mecàniques o soldat a estructura de suportació de l'entramat de tramex	**74.64**	**€**
	B0A63H00	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	11.76000	€
	B4R12051	kg	Acer inoxidable austenític amb molibdè de designació 1.4401 (AISI 316), en rodons, tubs perfils conformats treballat a taller	52.05000	€
			Altres conceptes	10.83000	€
P-57	GDDZS005	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra	**11.53**	**€**
	BDDZV001	u	Graó per a pou de registre de polipropilè de 250x350x250 mm i 3 kg de pes	2.93000	€
			Altres conceptes	8.60000	€
P-58	GDDZUV01	U	Marc i tapa rectangularde 4 fulles de fosa ductil de dimensions 1700x900 mm clase d400 colocada	**344.66**	**€**
	B071U005	M3	Morter de ciment de classe m-5 (5 n/mm2) segons la norma une 998-2	1.36580	€
			Altres conceptes	343.29420	€
P-59	GDK256F2	u	Pericó de 38x38x55 cm, amb parets de 15 cm de gruix de formigó HM-20/P/20/I i solera de maó calat de 240x115x100 mm, sobre llit de sorra	**42.89**	**€**
	B0DF7G0A	u	Motlle metàl.lic per a encofrat de pericó d'enllumenat de 38x38x55 cm, per a 150 usos	0.84588	€
	B064300C	m3	Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	10.03827	€
	B0F1DHA1	u	Maó calat, de 240x115x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	2.25068	€

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	B0312500	t	Sorra de pedrera de pedra granítica, de 0 a 3,5 mm	0.21679	€
			Altres conceptes	29.53838	€
P-60	GDKZ3154	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis, de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locat amb morter	**20.68**	**€**
	BDKZ3150	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes	12.10000	€
	B0710150	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0.11567	€
			Altres conceptes	8.46433	€
P-61	GG23ED15	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment	**6.42**	**€**
	BGW23000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0.19000	€
	BG23ED10	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	4.79400	€
			Altres conceptes	1.43600	€
P-62	GG2C2V12	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x600 mm, amb 1 compartiment, muntada sobre suports horitzontals i/o vertical, inclos suplements, suports, connexions i accessoris	**51.16**	**€**
	BGW210GP	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PVC, de 100 mm d'alçària i 600 mm d'amplària	5.37000	€
	BGY210P1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de PVC de 600 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	14.17000	€
	BG2C20V0	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x600 mm	26.96880	€
			Altres conceptes	4.65120	€
P-63	GG3121C4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.	**10.22**	**€**
	BG3121C0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1,	7.68060	€
			Altres conceptes	2.53940	€
P-64	GG3121D4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**12.80**	**€**
	BG3121D0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	9.55740	€
			Altres conceptes	3.24260	€
P-65	GG312224	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 2 x 1.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.	**0.98**	**€**
	BG312220	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 2 x 1.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1,	0.56100	€
			Altres conceptes	0.41900	€
P-66	GG312324	m	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	**1.12**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	BG312320	m	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	0.69360	€
			Altres conceptes	0.42640	€
P-67	GG312534	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 2.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub.	**1.65**	**€**
	BG312530	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 2.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1	1.22400	€
			Altres conceptes	0.42600	€
P-68	GG312544	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**2.13**	**€**
	BG312540	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1.70340	€
			Altres conceptes	0.42660	€
P-69	GG312564	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**4.78**	**€**
	BG312560	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	3.65160	€
			Altres conceptes	1.12840	€
P-70	GG312584	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 25 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub	**9.65**	**€**
	BG312580	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 25 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1	8.24160	€
			Altres conceptes	1.40840	€
P-71	GG810002	ut	Suministre i muntatge de quadre all CCM-2 format per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació del proces del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A;amb allotjament suficient per a la instal·lació de 2 variador de freqüència de 75 kW,2 de 30 kW,; 6 conjunts per arrencada directa de fins 5.5 kW amb disjuntor magnetotèrmic i resta d'elements a instal.lar (cabalimetres, valvules amb actuador automàtic Auma, sensors. Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari..	**12,549.27**	**€**
	BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	9,720.00000	€
			Altres conceptes	2,829.27000	€
P-72	GG810004	ut	Suministre i muntatge de quadre de distribució i control de motors al CCM-3 per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació de les turbosoplants d'aireació del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A. Inclou Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari..	**10,785.63**	**€**

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	8,628.50070	€
			Altres conceptes	2,157.12930	€
P-73	GG820001	ut	Suministrament, instal·lació i posta en marxa de variador de freqüència de la marca Shcneider Electric model ATV650D75N4E o equivalent, de 75kW de potència, amb una intensitat nominal de 145A. Filtre CEM, protecció IP55, tensió nominal 380-480Vca, funció de seguretat STO, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus, 2 sortides analògiques, 3 sortides relé. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick.	**5,740.88**	**€**
	BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	5,453.83530	€
			Altres conceptes	287.04470	€
P-74	GG820005	ut	Suministrament, instal·lació i posta en marxa de variador de freqüència de la marca Shcneider Electric model ATV650D30N4E o equivalent, de 30kW de potència, amb una intensitat nominal de 68A. Filtre CEM, protecció IP55, tensió nominal 380-480Vca, funció de seguretat STO, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus, 2 sortides analògiques, 3 sortides relé. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick.	**2,590.14**	**€**
	BZME0001	x	Subministrament equip elèctric.	2,382.92280	€
			Altres conceptes	207.21720	€
P-75	GJMBZ500	u	Subministrament i muntatge de cabalímetre electromàgnetic de DN 450 marca ENDRESS HAUSER o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador. Totalment instal·lat i provat.	**3,199.17**	**€**
	BJMBZ500	u	Ccabalímetre electromàgnetic de DN 450 marca ENDRESS HAUSER o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador.	3,058.24000	€
			Altres conceptes	140.93000	€
P-76	GJMDRE01	u	Indicador-transmissor de potencial redox marca Endress Hauser o similar.Inclòs accessoris necessaris. Totalment instal·lat i provat. Segons ETP 11.08	**1,057.21**	**€**
			Altres conceptes	1,057.21000	€
P-77	GJMDTP01	u	Transmissor de pressió marca Endress Hauser o similar.Inclòs accessoris necessaris. Totalment instal·lat i provat. Segons ETP 11.01	**480.04**	**€**
			Altres conceptes	480.04000	€
P-78	GJMZZ001	u	Mesurador de nitrats i amoni en continu marca Endress-Hauser, model ISEmax sensor CAS40D, o equivalent, mesura potenciomètrica en camp, ió selectiu Sensor digital de cable fix amb protocol Memosens, compensació ions d'interferència, tapes de membrana substituïble. Homologació: Zona no classificada Versió: Immersion; pH elèctrode CPS11, sensor temperatura CTS1 ISE-slot 1: Nitrat Adaptació cable: Cable fix; maniguets 2 Longitud cable: 7 m Inclou set de muntatge mitjançant pertiga amb anclatje d'acer inoxidable	**3,528.81**	**€**
	BJMZZ001	u	Mesurador de nitrats en continu marca Endress-Hauser, model ISEmax sensor CAS40D, o equivalent, mesura potenciomètrica en camp, ió selectiu, per tanc d'aireació, Sensor digital de cable fix amb protocol Memosens, compensació ions d'interferència, tapes de membrana substituïble. Homologació: Zona no classificada	3,444.25000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			Versió: Immersion; pH elèctrode CPS11, sensor temperatura CTS1 ISE-slot 1: Nitrat Adaptació cable: Cable fix; maniguets 2 Longitud cable: 7 m		
			Altres conceptes	84.56000	€
P-79	GJMZZ004	u	Sensor d'Oxigen Dissolt marca Endress Hauser, model Oximax COS61D, o equivalent, òptic Aplicació: Aigua de xarxa, Aigua residual. Sensor digital, Tecnologia Memosens, capçal: G1 ´´, 3/4´´ NPT, revisió automàtic del sensor. Calibratge en Fàbrica Homologació: Zona no classificada Aplicació / Rang de mesura: Oxigen 0 ... 20 mg / l Connexió del Sensor: Cable integral; maniguets flexibles 3 Longitud de Cable: 7m Inclou set de muntatge mitjançant pertiga amb anclatje d'acer inoxidable	**1,416.62**	**€**
	BJMZZ004	u	Sensor d'Oxigen Dissolt marca Endress Hauser, model Oximax COS61D, o equivalent, òptic Aplicació: Aigua de xarxa, Aigua residual. Sensor digital, Tecnologia Memosens, capçal: G1 ´´, 3/4´´ NPT, revisió automàtic del sensor. Calibratge en Fàbrica Homologació: Zona no classificada Aplicació / Rang de mesura: Oxigen 0 ... 20 mg / l Connexió del Sensor: Cable integral; maniguets flexibles 3 Longitud de Cable: 7m	1,332.06000	€
			Altres conceptes	84.56000	€
P-80	GJMZZ005	u	Conjunt d'immersió per sensors marca Endress Hauser, model Flexdip CYA112, o equivalent, tub d'Immersió: Estàndard, Diàmetre 40mm, Longitud: PVC 1200mm, angle de connexió a sensor: PVC, 45º, adaptador del Sensor: G 1´´	**78.70**	**€**
	BJMZZ005	u	Conjunt d'immersió per sensors marca Endress Hauser, model Flexdip CYA112, o equivalent, tub d'Immersió: Estàndard, Diàmetre 40mm, Longitud: PVC 1200mm, angle de connexió a sensor: PVC, 45º, adaptador del Sensor: G 1´´	64.61000	€
			Altres conceptes	14.09000	€
P-81	GJMZZ008	u	Transmissor de mesura marca Endress Hauser, model Liquiline CM448 o equivalent, Transmissor d'Anàlisi de Líquids Multiparamètric + Multicanal aplicable per a Control, pH / Redox, Conductivitat, Terbolesa, Oxigen (DO), Clor, SAC, Nitrats, Amoni. Sensors Digitals; tecnologia Memosens Navegador + Polsadors, Display Gràfic, Sensors + Mòduls endollables, Targeta SD, Data Logger, Relé alarma, Caixa amb Protecció IP66 + IP67 NEMA 4X Sensor pre-calibrat Homologació: Zona no classificada Senyal d'entrada: 8 Sensors Digitals Comunicacions: Digital D 2 Relés per neteja; límit, Alimentació: 100 ... 230V AC (50 / 60Hz), entrada de Cable: Mètrica, Set de Entrada de Cable: Inclòs AD> Idioma Operació: Espanyol	**3,111.93**	**€**
	BJMZZ008	u	Transmissor de mesura marca Endress Hauser, model Liquiline CM448 o equivalent, Transmissor d'Anàlisi de Líquids Multiparamètric + Multicanal aplicable per a Control, pH / Redox, Conductivitat, Terbolesa, Oxigen (DO), Clor, SAC, Nitrats, Amoni. Sensors Digitals; tecnologia Memosens Navegador + Polsadors, Display Gràfic, Sensors + Mòduls endollables, Targeta SD, Data Logger, Relé alarma, Caixa amb Protecció IP66 + IP67 NEMA 4X Sensor pre-calibrat Homologació: Zona no classificada Senyal d'entrada: 8 Sensors Digitals Comunicacions: Digital D 2 Relés per neteja; límit, Alimentació: 100 ... 230V AC (50 / 60Hz), entrada de Cable: Mètrica, Set de Entrada de Cable: Inclòs AD> Idioma Operació: Espanyol	3,027.37000	€
			Altres conceptes	84.56000	€
P-82	GNN2ZVEH	u	Agitador submergible de gran eficiència per a aigües residuals, amb hèlix dinàmica d'alt rendiment i sistema d'auto-neteja d'àleps, capaç de proporcionar un cabal d'agitació de 0,265	**3,417.78**	**€**

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			m3 / sa 680 rpm en l'hèlix. Marca Sulzer, model RW4031-A40 / 8-EC-D05 * 10BC o equivalent, amb motor de 4 kW, tensió 400 V i 50 Hz. Motor estanc i encapsulat amb protecció de tipus IP 68, estator amb aïllament de classe F (H per models XRW 210 i XRW 300). Anell deflector de sòlids patentat per protegir la junta mecànica de possibles danys per l'entrada de materials sòlids i fibrosos. L'agitador disposa de protecció tèrmica per TCS amb sensor tèrmic en el bobinatge, protecció d'estanquitat per Sistema DI, amb sonda a la cambra d'oli i sistema de refrigeració per submergència (fins a 20 m). Els materials de l'agitador són: allotjament del motor a A-GJL-250, pintat, eix en 1.4021 (AISI 420), cargols exterior en 1.4401 (AISI 316) i hèlix en 1.4571 (AISI 316). Inclou junta mecànica en Carbur-silici i 10 m (H07RN-CSM) de cable per equip, tipus especial submergible en material CSM resistent a l'aigua residual. Inclòs sistema d'elevació i gir (Comprèn tub guia en acer galvanitzat i torn amb cable inox.) 60x60x4 h <7,5 mts.		
	BNN2ZVEH	u	Sulzertador submergible Sulzer RW de gran eficiència per a aigües residuals, amb hèlix dinàmica d'alt rendiment i sistema d'auto-neteja d'àleps, capaç de proporcionar un cabal d'agitació de 0,265 m3 / sa 680 rpm en l'hèlix. Marca Sulzer, model RW4031-A40 / 8-EC-D05 * 10BC o equivalent, amb motor de 4 kW, tensió 400 V i 50 Hz. Motor estanc i encapsulat amb protecció de tipus IP 68, estator amb aïllament de classe F (H per models XRW 210 i XRW 300). Anell deflector de sòlids patentat per protegir la junta mecànica de possibles danys per l'entrada de materials sòlids i fibrosos. L'agitador disposa de protecció tèrmica per TCS amb sensor tèrmic en el bobinatge, protecció d'estanquitat per Sistema DI, amb sonda a la cambra d'oli i sistema de refrigeració per submergència (fins a 20 m). Els materials de l'agitador són: allotjament del motor a A-GJL-250, pintat, eix en 1.4021 (AISI 420), cargols exterior en 1.4401 (AISI 316) i hèlix en 1.4571 (AISI 316). Inclou junta mecànica en Carbur-silici i 10 m (H07RN-CSM) de cable per equip, tipus especial submergible en material CSM resistent a l'aigua residual. Inclòs sistema d'elevació i gir (Comprèn tub guia en acer galvanitzat i torn amb cable inox.) 60x60x4 h <7,5 mts.	3,283.07000	€
			Altres conceptes	134.71000	€
P-83	GR3P1C16	m3	Estesa de terra vegetal procedent de l'obra, amb motoanivelladora petita	**2.39**	**€**
			Altres conceptes	2.39000	€
P-84	GS5AR400	u	Subministrament i instal·lació de vàlvula de papallona d'eix central amb brides tipus Belgicast BV.05.2CB o equivalent DN 400 mm; PN 1.6 MPa amb reductor manual, cos en fosa dúctil GGG 40, revestiment mínim amb pintura epoxi de 150 micres, eix inox AISI 420, disc inox AISI 316 sobre junta EPDM, amb tots els seus accesoris i complements per al seu muntatge, completament instal·lada i provada.	**1,184.91**	**€**
	BNWM5U40	u	Part proporcional de junts i cargols per a vàlvules de papallona amb brides de DN 400 mm; PN 16	140.10000	€
	BN43R400	u	Vàlvula de papallona d'eix central amb brides tipus Belgicast BV.05.2CB o equivalent DN 400 mm; PN 1.6 MPa amb reductor manual, cos en fosa dúctil GGG 40, revestiment mínim amb pintura epoxi de 150 micres, eix inox AISI 420, disc inox AISI 316 sobre junta EPDM, amb tots els seus accesoris i complements per al seu muntatge, completament instal·lada i provada.	898.82000	€
			Altres conceptes	145.99000	€
P-85	KK2Y000	u	Desmuntatge de soplant existent en la planta, inclòs calderia, càrrega sobre camió i transport fins a gestor autoritzat.	**151.72**	**€**
			Altres conceptes	151.72000	€
P-86	O1CEN250	u	Subministrament i muntatge de cabalímetre electromàgnetic de DN 250 marca ENDRESS HAUSER Promag w400 o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador. Totalment instal·lat i provat.	**2,466.84**	**€**
	BZMATERI	x	Material d'equip electromecànic	1,942.54200	€
			Altres conceptes	524.29800	€
P-87	O1CZ5030	u	Subministrament i col·locació de mesurador màssic de cabal per dispersió tèrmica FCI per a aire de la marca Iberfluid o equivalent, Model ST50, d'acer inoxidable AISI 316L, camp de mesura de 50 a 2100 Nm3/h d'aire (en conducció de 250 mm de diàmetre), pressió màxima 10BarG, alimentació 12 a 36 Vdc (2fils) i protecció IP65.- Totalment instal·lat i provat.	**1,298.85**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
	BZMATERI	x	Material d'equip electromecànic	1,022.79510	€	
			Altres conceptes	276.05490	€	
P-88	OF4A1300	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 300mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra.	**530.40**	**€**	
	BF4A1300	u	Carret passamurs de DN 300, PN 10 i fins a 1000 mm de longitud, amb brides planes als extrems, inclosa part proporcional de cargols	309.01000	€	
			Altres conceptes	221.39000	€	
P-89	OF4A1450	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 600mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra.	**1,452.13**	**€**	
	BF4A1450	u	Carret passamurs de DN 24" PN 10 i 1000 mm de longitud, amb brides planes als extrems, inclosa part proporcional de cargols	1,231.22000	€	
			Altres conceptes	220.91000	€	
P-90	OK1AV025	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 250mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra.	**351.22**	**€**	
	BF1DC025	u	Carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 250mm, per a pressió nominal de 10 bar, fabricat amb virolles d'acer inoxidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	321.34000	€	
			Altres conceptes	29.88000	€	
P-91	OK1AV030	u	Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 300mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virolller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	**435.91**	**€**	
	BF1DC030	u	Carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 300mm, per a pressió nominal de 10 bar, fabricat amb virolles d'acer inoxidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	405.64000	€	
			Altres conceptes	30.27000	€	
P-92	OK1AV040	u	Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 400mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virolller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	**661.66**	**€**	
	BF1DC040	u	Carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 400mm, per a pressió nominal de 10 bar, fabricat amb virolles d'acer inoxidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	631.78000	€	
			Altres conceptes	29.88000	€	
P-93	OK1AV045	u	Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 450mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virolller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	**816.59**	**€**	
	BF1DC045	u	Carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 450mm, per a pressió nominal de 10 bar, fabricat amb virolles d'acer inoxidable AISI304 i brides d'acer al carboni.	786.71000	€	
			Altres conceptes	29.88000	€	
P-94	OK1V2VR22	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil amb junt automàtic. DN 250. PN 16.Disc GGG-40, connexió Brides, inclou reductor manual GS o similar	**672.64**	**€**	
	BFV2AMD01	u	Vàlvula de papallona DN 250 - PN 10/16, disc GGG-40, de cos FD GGG-40, amb connexió brides, eix AISI 420, elastòmer EPDM, revestiment Epoxy, muntatge s/ISO 5752 sèrie 20 i proves s/ISO 5208-EN 1074.	206.61000	€	
	BFV2BR125	u	Reductor Gs Auma DN 250, PN 16. Tipus corona / eix sense fi. Material carter GG 25, material corona GGG-60. Indicador de posició. Protecció antihumitat IP 68-3. Límits mecànics	337.59000	€	
			Altres conceptes	128.44000	€	
P-95	OK1V2VR31	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA. Accionament servomotor 4-20 mA. DN 250. PN 10.Disc Inox.,	**2,123.65**	**€**	

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
			connexió Brides.			
	BFV2AMD02	u	Vàlvula de papallona DN 250 - PN 10/16, disc INOX Aisi 316, de cos FD GGG-40, amb connexió brides, eix AISI 420, elastòmer EPDM, revestiment Epoxy, muntatge s/ISO 5752 sèrie 20 i proves s/ISO 5208-EN 1074.	330.14000	€	
	BFV2BM125	U	Motor multivoltes (ON-OFF/90º) tipus SA. DN 250, PN 16. Tensió de freqüència 220/380/400/415/500 50 Hz / 60 Hz. Protecció d'antihumitat IP-67. Calefacció, termòstat en el desvant. Acoblat amb reductor manual tipus GS	1,682.45000	€	
			Altres conceptes	111.06000	€	
P-96	OK1V2VR51	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA - Accionament servomotor 4-20 mA. PN10 trabajo o similar. DN 350. PN 10-16.Disc Inox., connexió Brides.	**2,544.51**	**€**	
	BFV2BM035	U	Motor multivoltes (ON-OFF/90º) tipus SA. DN 350, PN 10. Tensió de freqüència 220/380/400/415/500 50 Hz / 60 Hz. Protecció d'antihumitat IP-67. Calefacció, termòstat en el desvant. Acoblat amb reductor manual tipus GS	1,630.30000	€	
	BFV2AMD06	u	Vàlvula de papallona DN 350 - PN 10/16, disc INOX Aisi 316, de cos FD GGG-40, amb connexió brides, eix AISI 420, elastòmer EPDM, revestiment Epoxy, muntatge s/ISO 5752 sèrie 20 i proves s/ISO 5208-EN 1074.	803.15000	€	
			Altres conceptes	111.06000	€	
P-97	OK1V5B08	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de retenció de bola DN 250 PN 10	**1,213.30**	**€**	
			Altres conceptes	1,213.30000	€	
P-98	OK1V5B09	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de retenció de bola DN 300 PN 10	**903.83**	**€**	
			Altres conceptes	903.83000	€	
P-99	OK1V90080	u	Vàlvula de sobrepressió segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) , muntada en canonada	**1,127.93**	**€**	
	BZMATERI	x	Material d'equip electromecànic	972.00000	€	
			Altres conceptes	155.93000	€	
P-100	PPA90IMP	pa	Partida alçada a justificar per a imprevistos de l'obra	**2,117.17**	**€**	
			Sense descomposició	2,117.17000	€	
P-101	XPAIPM01	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per a disposició d'un equip de dos tècnics com a mínim (un tècnic especialista en posades en funcionament i un tècnic ajudant) que realitzin, entre altres, les següents tasques: - Elaboració de manual d'explotació i funcionament de les noves instal·lacions - Elaboració del programa complert de proves per a la fixació de l'acompliment de les condicions de rendiment quantitatiu i/o qualitatiu de les instal·lacions executades. - Realització de les proves prèvies de funcionament a les instal·lacions i equips per a la seva posta en servei. - Supervisió del traspàs a l'empresa explotadora de totes les instal·lacions que es vagin finalitzant - Supervisió de la posta en servei de totes les instal·lacions que es vagin finaltizant. També inclou el cost d'operació i manteniment durant el periode de les proves de funcioment	**3,414.40**	**€**	
			Sense descomposició	3,414.40000	€	
P-102	Z31HI007	u	Tasques de trasvassament d'aigües entre cambres del reactor biòlogic, per a buidat de la cambra a actuar, mitjançant bombes sumergibles i posterior neteja de la superficie del recinte amb aigua a pressió.	**806.65**	**€**	
			Sense descomposició	806.65000	€	
P-103	Z31HI009	u	Retirada del reactor biòligc de graella de difusors existents i difusors, incloent desmuntatge manual dels difusors i canonades, ncloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**1,008.32**	**€**	

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Sense descomposició	1,008.32000	€
P-104	Z31HI010	u	Desmuntatge i retirada de totes les conduccions, equips, sensors, cablejats...del reactor biòlogic, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**1,209.98**	**€**
			Sense descomposició	1,209.98000	€

Els dedactors del projecte:

Albert Rebull Anguera
Eng. Grau en Mines

Antonio Girones Fargas
Enginyer de Camins C.i P.

PRESSUPOST

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	01	ENDERROCS I TREBALLS AUXILIARS
Subcapítol2	01	TASQUES PREVIES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	Z31HI007	u	Tasques de trasvassament d'aigües entre cambres del reactor biològic, per a buidat de la cambra a actuar, mitjançant bombes sumergibles i posterior neteja de la superficie del recinte amb aigua a pressió. (P - 102)	806.65	2.000	1,613.30
2	Z31HI009	u	Retirada del reactor biòligc de graella de difusors existents i difusors, incloent desmuntatge manual dels difusors i canonades, ncloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 103)	1,008.32	2.000	2,016.64
3	Z31HI010	u	Desmuntatge i retirada de totes les conduccions, equips, sensors, cablejats...del reactor biòlogic, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 104)	1,209.98	2.000	2,419.96

TOTAL Subcapítol2 01.01.01.01 6,049.90

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	01	ENDERROCS I TREBALLS AUXILIARS
Subcapítol2	02	DEMOLICIÓ D'ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G214U020	m3	Enderroc d'estructures de qualsevol tipus, de formigó en massa o armat, amb mitjans mecànics o manuals, inclòs tall d'armadures, càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 38)	31.48	203.081	6,392.99
2	G219U100	m	Tall amb serra de disc de paviment de mescles bituminoses o formigó, de 20 cm a 30 cm de fondària (P - 41)	4.24	215.000	911.60
3	G222U009	m3	Excavació de rases, pous o fonaments, amb mitjans mecànics, a l'interior o exterior del reactor biòlogic, inclos càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 42)	8.38	85.500	716.49
4	G45RU520	m2	Reparació de superfícies escorstonades, amb segregacions, escantellades, erosions o zones amb desprendiments en paraments de formigó, amb morter tixotròpic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres, inclòs sanejat manual, repicat fins a 2 cm darrera l'armadura principal i amb un repicat màxim de 6 cm, amb aplicació de pont d'unió i passivat d'armadures (P - 49)	110.67	16.102	1,782.01
5	G219U010	m	Demolició de vorades sense rigola de qualsevol tipus, amb mitjans mecànics o manuals, inclosa la base de formigó, càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 39)	3.57	21.000	74.97
6	G219U040	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 40)	3.63	173.000	627.99
7	G22DU200	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 44)	1.05	40.000	42.00
8	FHM1N001	u	Desmuntatge de columna d'enllumenat, inclós enderroc de dau de formigó (P - 37)	34.96	1.000	34.96

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

TOTAL Subcapítol2 01.01.01.02 10,583.01

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	02	MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G222U009	m3	Excavació de rases, pous o fonaments, amb mitjans mecànics, a l'interior o exterior del reactor biòlogic, inclos càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 42)	8.38	241.230	2,021.51
2	G315N003	m3	Rebliment amb formigó HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat des de camió (P - 45)	63.11	36.000	2,271.96
3	G228LB0F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 2 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95% PM (P - 43)	5.03	66.960	336.81

TOTAL Subcapítol 01.01.02 4,630.28

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	01	ARQUETA SOBREXIDOR
Titol 5	01	Fonaments

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G3C515G2	m3	Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat. (P - 46)	61.74	4.400	271.66
2	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (P - 50)	0.80	1,335.320	1,068.26
3	G450A355	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat. (P - 47)	77.73	11.400	886.12
4	G4BP0004	unt	Ancoratge amb barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre, incloent perforació, col·locació amb injectat continu amb morter de ciment o resina, en estructura de formigó, segons plànols (P - 51)	12.24	110.000	1,346.40
5	E7J5C4B2	m	Segellat de junts amb perfil hidroexpansiu de cautxú de secció 2x2 cm, col·locat amb adhesiu (P - 9)	8.80	44.800	394.24
6	E7J5C4HC	m	Junta combinada tipus KAB conformada per una junta selladora de material PVC-P amb una tira de junta expansiva integrada. Totalment instal·lada. (P - 10)	13.98	31.400	438.97

TOTAL Titol 5 01.01.03.01.01 4,405.65

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	01	ARQUETA SOBREXIDOR
Titol 5	02	Alçats i estructures

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (P - 50)	0.80	4,287.360	3,429.89
2	G450A356	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat (P - 48)	78.43	41.760	3,275.24
3	E4BP1112	u	Ancoratge amb acer en barres corrugades de 12 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a una profunditat d'encastament de 30 cm, longitud de barra 1,30 m. (P - 2)	6.91	174.000	1,202.34
4	E4D2Z001	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb tauler de fusta de pi, per a base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist (P - 4)	24.22	265.350	6,426.78
5	E7J5151A	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 15 mm d'amplària i 8 mm de fondària, amb massilla de silicona neutra monocomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica (P - 8)	3.25	17.400	56.55
6	E4401000	m	Caixa metàl·lica per fixar sobre l'encofrat, amb doble armadura d'espera allotjada en el seu interior, de 12 mm de diàmetre. Inclòs instal·lació i neteja. (P - 1)	37.49	6.200	232.44
7	E7J5C4B2	m	Segellat de junts amb perfil hidroexpansiu de cautxú de secció 2x2 cm, col·locat amb adhesiu (P - 9)	8.80	17.400	153.12

TOTAL	**Titol 5**	**01.01.03.01.02**	**14,776.36**

Obra	01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	01	ARQUETA SOBREXIDOR
Titol 5	03	Acabats i varis

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	GDDZS005	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra (P - 57)	11.53	28.000	322.84

TOTAL	**Titol 5**	**01.01.03.01.03**	**322.84**

Obra	01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	02	REACTOR BIÒLOGIC
Titol 5	01	Fonaments

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (P - 50)	0.80	20,029.800	16,023.84
2	G450A355	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat. (P - 47)	77.73	171.000	13,291.83
3	E7J5151A	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 15 mm d'amplària i 8 mm de fondària, amb massilla de silicona neutra monocomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica (P - 8)	3.25	142.000	461.50
4	E7J5C4HC	m	Junta combinada tipus KAB conformada per una junta selladora de material PVC-P amb una tira de junta expansiva integrada. Totalment instal·lada. (P - 10)	13.98	142.000	1,985.16

PRESSUPOST

5	G4BP0004	unt	Ancoratge amb barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre, incloent perforació, col·locació amb injectat continu amb morter de ciment o resina, en estructura de formigó, segons plànols (P - 51)	12.24	142.000	1,738.08
6	E7J5C4B2	m	Segellat de junts amb perfil hidroexpansiu de cautxú de secció 2x2 cm, col·locat amb adhesiu (P - 9)	8.80	142.000	1,249.60
7	E7J1B23A	m	Formació de junt de treball, en elements formigonats ´´in situ´´, amb perfil elastomèric d'ànima plana, de 150 mm d'amplària, col·locat a l'interior (P - 6)	25.72	23.000	591.56

TOTAL	**Titol 5**	**01.01.03.02.01**	**35,341.57**

Obra	01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	02	REACTOR BIÒLOGIC
Titol 5	02	Alçats i estructures

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (P - 50)	0.80	65,593.808	52,475.05
2	G450A356	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat (P - 48)	78.43	858.760	67,352.55
3	E4BP1112	u	Ancoratge amb acer en barres corrugades de 12 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a una profunditat d'encastament de 30 cm, longitud de barra 1,30 m. (P - 2)	6.91	1,118.000	7,725.38
4	E4D21B06	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb plafó metàl·lic de 50x250 cm, per a murs de base curvilínia, encofrats a una cara, d'alçària <= 6 m (P - 3)	24.38	578.000	14,091.64
5	E4D2Z001	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb tauler de fusta de pi, per a base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist (P - 4)	24.22	2,981.520	72,212.41
6	E7J5151A	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 15 mm d'amplària i 8 mm de fondària, amb massilla de silicona neutra monocomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica (P - 8)	3.25	584.000	1,898.00
7	E7J1B2AA	m	Formació de junt de treball, en elements formigonats ´´in situ´´, amb junt tubular de pvc de 220 mm, col·locat a l'interior (P - 7)	34.94	57.800	2,019.53
8	G4BP0004	unt	Ancoratge amb barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre, incloent perforació, col·locació amb injectat continu amb morter de ciment o resina, en estructura de formigó, segons plànols (P - 51)	12.24	66.000	807.84
9	E7J5C4B2	m	Segellat de junts amb perfil hidroexpansiu de cautxú de secció 2x2 cm, col·locat amb adhesiu (P - 9)	8.80	237.200	2,087.36

TOTAL	**Titol 5**	**01.01.03.02.02**	**220,669.76**

Obra	01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	03	ARQUETES AUXILIARS
Titol 5	01	Fonaments

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (P - 50)	0.80	1,040.847	832.68

2	G450A355	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a fonaments i enceps, mitjçant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat. (P - 47)	77.73	12.648	983.13
3	G3C515G2	m3	Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat. (P - 46)	61.74	3.162	195.22

TOTAL Titol 5 **01.01.03.03.01** **2,011.03**

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	03	ARQUETES AUXILIARS
Titol 5	02	Alçats i estructures

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat (P - 50)	0.80	1,921.920	1,537.54
2	G450A356	m3	Formigó HA-30/B/20/IV+Qb de consistència tova i granulat màxim 20 mm per a alçats, mitjançant bomba, inclòs col·locació, vibrat i curat (P - 48)	78.43	18.720	1,468.21
3	E4D2Z001	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb tauler de fusta de pi, per a base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist (P - 4)	24.22	62.400	1,511.33
4	E7J5151A	m	Segellat de junt entre materials d'obra de 15 mm d'amplària i 8 mm de fondària, amb massilla de silicona neutra monocomponent, aplicada amb pistola manual, prèvia imprimació específica (P - 8)	3.25	39.000	126.75

TOTAL Titol 5 **01.01.03.03.02** **4,643.83**

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	03	ESTRUCTURA
Subcapítol2	03	ARQUETES AUXILIARS
Titol 5	03	Acabats i varis

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	GDDZUV01	U	Marc i tapa rectangularde 4 fulles de fosa ductil de dimensions 1700x900 mm clase d400 colocada (P - 58)	344.66	4.000	1,378.64
2	GDDZS005	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra (P - 57)	11.53	20.000	230.60

TOTAL Titol 5 **01.01.03.03.03** **1,609.24**

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	04	PROTECCIONS COL.LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G9P10015	m2	Entramat de PRFV, de 20x20 mm de pas de malla, amb platines de 30 mm d'alçada, amb part proporcional de cèrcol, fixacions a estructura auxiliar de sosteniment, totalment acabat (P - 55)	56.13	136.000	7,633.68

2	GB131CEO0X	m	Subministrament i col.locació de barana d'acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 10 cm, de 120 a 140 cm d'alçària, segons plànol 5.6F2, muntat sobre mur amb fixacions mecàniques o soldat a estructura de suportació de l'entramat de tramex (P - 56)	74.64	300.000	22,392.00
3	G4R11055	kg	Estructura de soportació de l'entramat de tramex i les baranes d'acer inoxidable 304, amb perfils tipus UPN100, soldat a placa fixada mecànicament a mur, col·locat a l'obra amb soldadura. Inclou la placa de fixació de 150x150mm amb 4 tacs mecànics M10/200 (P - 52)	3.88	1,782.680	6,916.80

TOTAL Subcapítol **01.01.04** **36,942.48**

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	05	REPOSICIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G96516D9	m	Vorada recta de peces de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de calçada C3 de 28x17 cm, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió T (R-5 MPa), segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó no estructural de 15 N/mm2 de resistència mínima a compressió i de 20 a 25 cm d'alçària, i rejuntada amb morter (P - 53)	17.41	21.000	365.61
2	G9H11751	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 54)	45.17	24.912	1,125.28
3	GR3P1C16	m3	Estesa de terra vegetal procedent de l'obra, amb motoanivelladora petita (P - 83)	2.39	8.000	19.12
4	ER71124K	m2	Sembra de barreja de llavors per a gespa tipus rústica de baix manteniment de lleguminoses amb gramínies segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent la cobertura de la llavor amb sorra de riu rentada i el corronat posterior , i la primera sega (P - 34)	2.85	40.000	114.00

TOTAL Subcapítol **01.01.05** **1,624.01**

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	01	OBRA CIVIL
Subcapítol	06	ADEQUACIÓ EDIFICI BUFANTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G214U020	m3	Enderroc d'estructures de qualsevol tipus, de formigó en massa o armat, amb mitjans mecànics o manuals, inclòs tall d'armadures, càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 38)	31.48	2.096	65.98
2	KK2Y000	u	Desmuntatge de soplant existent en la planta, inclòs calderia, càrrega sobre camió i transport fins a gestor autoritzat. (P - 85)	151.72	2.000	303.44
3	G3C515G2	m3	Formigó HM-20/B/20/I de consistència blanda, grandària màxima del granulat 20 mm abocat amb cubilot, col·locat i vibrat. (P - 46)	61.74	2.400	148.18
4	E4D2Z001	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat, amb tauler de fusta de pi, per a base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist (P - 4)	24.22	2.000	48.44
5	E61BF411	m2	Paret per a tancament de gruix 20 cm amb bloc de formigó cel·lular curat en autoclau HCA, encadellat, categoria I, segons UNE-EN 771-4, de 625x250x200 mm i densitat 500 kg/m3, per a revestir, col·locat amb	32.43	1.440	46.70

			morter per a ram de paleta (T) segons UNE-EN 998-2 (P - 5)			
6	E8121112	m2	Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1 (P - 11)	4.18	1.440	6.02
7	E89000X	m2	Pintat de parament vertical de guix, amb pintura al aigua amb acabat llis, amb dues capes d'acabat (P - 12)	3.94	1.440	5.67
8	EB32U080	m2	Reixa metal.lica d'acer inoxidable AISI316,per a forat de forma rectangular amb bastiment exterior amb platines d'acer inoxidable de 30x5 mm i lamel.les, fixada amb fixacions mecàniques (P - 13)	136.22	1.440	196.16
9	EE51ET10M9FI	m2	Formació de conducte rectangular de llana mineral de vidre (MW), segons UNE-EN 14303, de gruix 40 mm, resistència tèrmica >= 1,25 m2.K/W, amb recobriment exterior de paper kraft alumini reforçat i recobriment interior de teixit de vidre negre ref. APTA_A1 de la serie Conductes Climaver d'ISOVER , muntat al sostre amb elements de fixació (P - 17)	38.43	12.000	461.16

TOTAL Subcapítol 01.01.06 1,281.75

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	02	EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol	01	SISTEMA AIREACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EDEZZ003	u	Subministrament i muntatge al fons del reactor biològic de 12 graelles de difussors marca XYLEM-SANITAIRE, model de Membrana WE de EPDM i 9´´ (380 cm² de superfície útil), o equivalent. Format per 1 graella de 140 difusors, 1 de graella de 160 difusors i 10 graelles de 153 difusors, amb un total de 1.830 difusors. Muntats sobre canonada de PVC de diàmetre nominal 110 mm, inclou maniguets de connexió, suports de fons i col·lectors de DN80-150 mm en PVC, brida de connexió a col.lector d'aireació, purga de condensats per cada parrilla, abraçadores i cargols. Inclou la grúa durant el muntatge i probes de funcionament de la parrilla de difusors. (P - 16)	36,012.39	2.000	72,024.78
2	O1CZ5030	u	Subministrament i col·locació de mesurador màssic de cabal per dispersió tèrmica FCI per a aire de la marca Iberfluid o equivalent, Model ST50, d'acer inoxidable AISI 316L, camp de mesura de 50 a 2100 Nm3/h d'aire (en conducció de 250 mm de diàmetre), pressió màxima 10BarG, alimentació 12 a 36 Vdc (2fils) i protecció IP65.- Totalment instal·lat i provat. (P - 87)	1,298.85	12.000	15,586.20
3	OK1V2VR31	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA. Accionament servomotor 4-20 mA. DN 250. PN 10.Disc Inox., connexió Brides. (P - 95)	2,123.65	12.000	25,483.80
4	EF44Z002	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN (P - 21)	6.50	4,709.652	30,612.74

TOTAL Subcapítol 01.02.01 143,707.52

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	02	EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol	02	SISTEMA AGITACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	GNN2ZVEH	u	Agitador submergible de gran eficiència per a aigües residuals, amb hèlix dinàmica d'alt rendiment i sistema d'auto-neteja d'àleps, capaç de proporcionar un cabal d'agitació de 0,265 m3 / sa 680 rpm en l'hèlix. Marca Sulzer, model RW4031-A40 / 8-EC-D05 * 10BC o equivalent, amb motor de 4 kW, tensió 400 V i 50 Hz. Motor estanc i encapsulat amb protecció de tipus IP 68, estator amb aïllament de classe F (H per	3,417.78	12.000	41,013.36

			models XRW 210 i XRW 300). Anell deflector de sòlids patentat per protegir la junta mecànica de possibles danys per l'entrada de materials sòlids i fibrosos. L'agitador disposa de protecció tèrmica per TCS amb sensor tèrmic en el bobinatge, protecció d'estanquitat per Sistema DI, amb sonda a la cambra d'oli i sistema de refrigeració per submergència (fins a 20 m). Els materials de l'agitador són: allotjament del motor a A-GJL-250, pintat, eix en 1.4021 (AISI 420), cargols exterior en 1.4401 (AISI 316) i hèlix en 1.4571 (AISI 316). Inclou junta mecànica en Carbur-silici i 10 m (H07RN-CSM) de cable per equip, tipus especial submergible en material CSM resistent a l'aigua residual. Inclòs sistema d'elevació i gir (Comprèn tub guia en acer galvanitzat i torn amb cable inox.) 60x60x4 h <7,5 mts. (P - 82)			

TOTAL Subcapítol 01.02.02 41,013.36

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	02	EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol	03	RECIRCULACIÓ INTERNA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EDEZBEXT	u	Subministrament i muntatge de bomba submergible de recirculació interna, marca Sulzer model XFP305M-CB2-PE750/6 o equivalent, cabal 1.490 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 75kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 90x140 mm, diàmetre de sortida 300 mm, velocitat impulsor 989 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 140 A, pot. consumida de xarxa 53 kW, pes 1.830 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 3000 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex (P - 14)	24,480.29	2.000	48,960.58
2	EFB1Z600	m	Subministrametn i muntatge de tub de polietilè de designació PE 100, de 630 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable (P - 23)	101.20	40.000	4,048.00
3	EFB1Z450	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 450 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, sèrie SDR 26, UNE-EN 12201-2, soldat a testa, amb grau de dificultat alta, inclou part proporcional d'accesoris (colzes, reduccions, brides...) col.locat en rasa o superficie mitjançant ancoratges d'acer inoxidable (P - 22)	52.09	12.000	625.08
4	GJMBZ500	u	Subministrament i muntatge de cabalímetre electromàgnetic de DN 450 marca ENDRESS HAUSER o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador. Totalment instal·lat i provat. (P - 75)	3,199.17	2.000	6,398.34
5	OK1AV045	u	Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 450mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virolller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni. (P - 93)	816.59	2.000	1,633.18
6	OK1AV030	u	Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 300mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virolller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni. (P - 91)	435.91	4.000	1,743.64
7	OK1V2VR51	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA - Accionament	2,544.51	4.000	10,178.04

			servomotor 4-20 mA. PN10 trabajo o similar. DN 350. PN 10-16.Disc Inox., connexió Brides. (P - 96)			
8	OF4A1300	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 300mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra. (P - 88)	530.40	8.000	4,243.20
9	OF4A1450	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 600mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra. (P - 89)	1,452.13	2.000	2,904.26
10	OK1V5B09	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de retenció de bola DN 300 PN 10 (P - 98)	903.83	4.000	3,615.32
11	EF44Z002	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN (P - 21)	6.50	886.280	5,760.82

TOTAL Subcapítol 01.02.03 **90,110.46**

Obra 01 Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 04 RECIRCULACIÓ DE FANGS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EDEZBINT	u	Subministrament i muntatge de bomba submergible de recirculació externa, marca Sulzer model XFP250J-CB2-PE220/6 o equivalent, cabal 763 M3/H, alçada manomètrica 7 m.c.a., P2 Pot. nominal en eix 22kW, tipus d'impulsor contrabloqueig 2 àleps, pas de sòlids 120 mm, , diàmetre de sortida 250 mm, velocitat impulsor 980.9 rpm, tensió de servei 400 V, intensitat nominal 42.7 A, pot. consumida de xarxa 19.9 kW, pes 860 kg, longitud del cable 10 m. Inclòs pedestal DN 250 i tubs guia d'acer inoxidable per a la seva extracció. Inclou mòdul CA462. Materials: Carcassa del motor, impulsor, placa i anell de desgast d'acer A-GJL-250, eix del motor d'acer inox. 1.4021 (AISI 420), cargols d'acer inox. 1.4401 (AISI 316), estanquitat a l'eix: Doble junta mecànica SiC / SiC (NBR) - SiC-SiC, camisa de refrigeració: 1.0036, nansa d'hissat d'acer A-GJS-400-18, recobriment amb epoxi 120 micres. Sistema de refrigeració lliure circulació del medi. Estanquitat de l'eix Junta mecànica Carbur-silici. Motor Premium Efficiency, IE3 Antideflagrant Eex (P - 15)	13,039.35	2.000	26,078.70
2	OK1V2VR31	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil automàtica motoritzada amb actuador elèctric AUMA. Accionament servomotor 4-20 mA. DN 250. PN 10.Disc Inox., connexió Brides. (P - 95)	2,123.65	4.000	8,494.60
3	OK1V5B08	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de retenció de bola DN 250 PN 10 (P - 97)	1,213.30	4.000	4,853.20
4	OK1AV025	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 250mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra. (P - 90)	351.22	4.000	1,404.88
5	O1CEN250	u	Subministrament i muntatge de cabalímetre electromàgnetic de DN 250 marca ENDRESS HAUSER Promag w400 o equivalent totalment submergible (protecció IP68) amb electrònica separada que inclogui visualització. Per muntatge entre brides. Senyal de sortida analògica 4-20 mA i digital amb protocol estandar (modbus, profibus o equivalent). Possibilitat de acumulació per mesura de volums totals i parcials en el propi visualitzador. Totalment instal·lat i provat. (P - 86)	2,466.84	2.000	4,933.68
6	EF44Z002	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN (P - 21)	6.50	4,883.374	31,741.93

TOTAL Subcapítol 01.02.04 **77,506.99**

Obra 01 Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 05 BOMBAMENT DE DECANTADOR PRIMARI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EF44Z002	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN (P - 21)	6.50	1,628.100	10,582.65

TOTAL Subcapítol 01.02.05 **10,582.65**

Obra 01 Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol 02 EQUIPS MECÀNICS
Subcapítol 06 EDIFICI AIREACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EMRB006	Unt	Turbo compressors d'alta velocitat HST marca SULZER o equivalent, model HST20-6000-150. Inclou control actiu de rodaments magnètics, controls axials de vibracions actius, filtre d'entrada, vàlvula antirretorn, junta flexible de sortida i panell de control local. Inclòs tots accessoris necessaris: - Control actiu de rodaments magnètics AMB - Controls axials de vibració actius - Filtre d'entrada ITF - Vàlvula antiretorn BFB. Disseny especial per a baixes pèrdues de pressió. Sempre és necessari per evitar retorns des de la canonada. S'instal·larà després del difusor entre les brides. - Silenciador d'apagada BOS - Silenciador per minimitzar el soroll durant l'apagat del compressor. - Junta flexible de sortida OFJ. Per eliminar el risc de ruptura produït per forces superiors a 1500 N que vinguin de les canonades exteriors. Es connecta amb brides. - Con combinat difusor - Silenciador DCS - Silenciador combinat amb un con difusor d'alta rendiment que converteix la - Pressió dinàmica en estàtica. - Panell de control local LCU-FC Per al control de motors d'alta velocitat de turbo integrals - Silenciador de l'aire de refrigeració MCS - Silenciador per reduir el soroll de l'aire de sortida de la refrigeració. Inclou transport fins a lloc d'instal·lació, muntatge i proves de funcionament. Inclou treballs assitència en arrancada i formació personal de manteniment i operació. (P - 31)	74,809.21	3.000	224,427.63
2	EF44Z002	kg	Caldereria d'acer inoxidable AISI 304. Inclòs preparació a taller, muntatge en obra i part proporcional d'elements de muntatge i fixacions. Segons normes DIN (P - 21)	6.50	581.231	3,778.00
3	OK1AV025	u	Subministre i col.locació de tub passamur de 250mm de diàmetre i 1000 mm de longitud. d'acer inox AISI316 .Inclós encofrat prèvi, segellat, elemants d'estanqueïtat, brides, canonada, juntes, fixacions i p.p d'elements de connexió i muntatge. Completament instal.lat i provat a l'obra. (P - 90)	351.22	3.000	1,053.66
4	OK1V2VR22	u	Subministrament i col·locació de vàlvula de papallona de fossa dúctil amb junt automàtic. DN 250. PN 16.Disc GGG-40, connexió Brides, inclou reductor manual GS o similar (P - 94)	672.64	3.000	2,017.92

5	OK1V90080	u	Vàlvula de sobrepressió segons la norma UNE-EN 593, de doble brida, de 250 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) , muntada en canonada (P - 99)	1,127.93	3.000	3,383.79
6	OK1AV040	u	Subministre i muntatge de carret telescòpic de desmuntatge de diàmetre nominal 400mm, pressió nominal 10bar, fabricat amb virollller d'acer inosidable AISI304 i brides d'acer al carboni. (P - 92)	661.66	1.000	661.66
7	GS5AR400	u	Subministrament i instal·lació de vàlvula de papallona d'eix central amb brides tipus Belgicast BV.05.2CB o equivalent DN 400 mm; PN 1.6 MPa amb reductor manual, cos en fosa dúctil GGG 40, revestiment mínim amb pintura epoxi de 150 micres, eix inox AISI 420, disc inox AISI 316 sobre junta EPDM, amb tots els seus accesoris i complements per al seu muntatge, completament instal·lada i provada. (P - 84)	1,184.91	2.000	2,369.82

TOTAL Subcapítol 01.02.06 237,692.48

Obra	01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol	03	EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol	01	QUADRES ELÈCTRICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	GG820001	ut	Suministrament, instal·lació i posta en marxa de variador de freqüència de la marca Shcneider Electric model ATV650D75N4E o equivalent, de 75kW de potència, amb una intensitat nominal de 145A. Filtre CEM, protecció IP55, tensió nominal 380-480Vca, funció de seguretat STO, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus, 2 sortides analògiques, 3 sortides relé. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick. (P - 73)	5,740.88	2.000	11,481.76
2	GG820005	ut	Suministrament, instal·lació i posta en marxa de variador de freqüència de la marca Shcneider Electric model ATV650D30N4E o equivalent, de 30kW de potència, amb una intensitat nominal de 68A. Filtre CEM, protecció IP55, tensió nominal 380-480Vca, funció de seguretat STO, protocol del port de comunicació Ethernet, Modbus TCP, Sèrie Modbus, 2 sortides analògiques, 3 sortides relé. Inclou el muntatge i cablejat a la paret sobre panells metàl·lics sistema Telequick. (P - 74)	2,590.14	2.000	5,180.28
3	GG810002	ut	Suministre i muntatge de quadre all CCM-2 format per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació del proces del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A;amb allotjament suficient per a la instal·lació de 2 variador de freqüència de 75 kW,2 de 30 kW,; 6 conjunts per arrencada directa de fins 5.5 kW amb disjuntor magnetotèrmic i resta d'elements a instal.lar (cabalimetres, valvules amb actuador automàtic Auma, sensors. Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari.. (P - 71)	12,549.27	1.000	12,549.27
4	GG810004	ut	Suministre i muntatge de quadre de distribució i control de motors al CCM-3 per armari de dimensions suficients per a tota l'instal.lació de les turbosoplants d'aireació del reactor biologic, amb iluminació interior, porta i sócol, contenint proteccions magnetotèrmiques i diferencials generals, font d'alimentació 230 VAC / 24 VDC 5 A. Inclou Inclou ventilació automàtica del quadre, interruptors diferencials, contactors, relés tèrmics, bornes, analitzadors de xarxa i moduls de comunicacions i mòduls de targetes Shneider i cablejat per comunicació amb el switch instal·lat en armari.. (P - 72)	10,785.63	1.000	10,785.63

TOTAL Subcapítol 01.03.01 39,996.94

Obra	01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol	03	EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol	02	LÍNIES DE POTENCIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	GG312584	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 25 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub (P - 70)	9.65	100.000	965.00
2	GG312534	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 2.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. (P - 67)	1.65	938.000	1,547.70
3	GG312324	m	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 - 66)	1.12	1,643.000	1,840.16
4	GG3121C4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. (P - 63)	10.22	420.000	4,292.40
5	EG31Z654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 4 x 6 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. (P - 26)	3.94	2.000	7.88
6	GG312544	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 68)	2.13	798.000	1,699.74
7	GG312224	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1KZ1-K (As), unipolar, de secció 2 x 1.5 mm2, amb aïllament de XLPE, coberta interior tipus AFUMEX Z1, apantallament de fils de coure col·locats helicoïdalment+ contraespira de coure, coberta exterior tipuss AFUMEX Z1, col·locat en tub. (P - 65)	0.98	1,643.000	1,610.14
8	EG380A07	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat en malla de connexió a terra (P - 27)	8.58	165.000	1,415.70
9	GG3121D4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 64)	12.80	270.000	3,456.00
10	GG312564	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 69)	4.78	2.000	9.56

TOTAL Subcapítol 01.03.02 16,844.28

Obra	01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus
Capítol	03	EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol	03	LÍNIES DE TELECOMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EHV41210	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat i apantallat, muntat en canalització i connectat (P - 30)	0.96	3,346.000	3,212.16
2	EP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 33)	1.09	40.000	43.60
3	EP434550	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 5e F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 32)	0.76	140.000	106.40

TOTAL Subcapítol 01.03.03 **3,362.16**

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	03	EQUIPS ELÈCTRICS
Subcapítol	04	CONDUCTES BT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	FG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 36)	3.77	200.000	754.00
2	EG2A3E61	m	Canal PVC per a distribució elèctrica i adaptació de mecanismes, de 40x60 mm, d'1 tapa, amb 2 compartiments com a màxim, muntada sobre paraments (P - 25)	5.02	150.000	753.00
3	EG21271J	m	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 - 24)	1.91	150.000	286.50
4	FG22TF1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 75 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 35)	1.80	400.000	720.00
5	GDKZ3154	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis, de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locat amb morter (P - 60)	20.68	10.000	206.80
6	GDK256F2	u	Pericó de 38x38x55 cm, amb parets de 15 cm de gruix de formigó HM-20/P/20/I i solera de maó calat de 240x115x100 mm, sobre llit de sorra (P - 59)	42.89	10.000	428.90
7	GG2C2V12	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x600 mm, amb 1 compartiment, muntada sobre suports horitzontals i/o vertical, inclos suplements, suports, connexions i accessoris (P - 62)	51.16	40.000	2,046.40
8	GG23ED15	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 61)	6.42	5.000	32.10

TOTAL Subcapítol 01.03.04 **5,227.70**

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	04	CONTROL I AUTOMATITZACIÓ
Subcapítol	01	AUTOMATITZACIÓ I CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG4Z1001	U	Sistema Control Reactor Biològic.	5,464.03	1.000	5,464.03

			Subministrament de Quadre de Control per la zona del Nou Tractament Biològic, incloent: 1 Armari metàl·lic mural de 800x600x300mm, amb sistema de ventialció 1 Controlador programable Schneider M580 amb processador de 4MB, port USB i 3 ports Ethernet, SO Unity 1 Bastidors per muntatge X80 de 12 allotjaments amb Bus X i Bus Ethernet 1 Fonts d'alimentació de 20W 6 Mòduls de 16 entrades digitals 24VDC 2 Mòduls de 16 sortides digitals 24VDC 1 Mòdul de 8 entrades analògiques v/mA 1 Conjunt de borners de connexió per mòduls X80 1 Switch Industrial Ethernet amb ports d'adaptacio de FO multimode 1 Conjunt de interruptors automàtics per protecció dels circuits de maniobra 1 Font d'alimentació 230/24Vdc per alimentacio de sistema de I/O 1 Conjunt de borns de connexio de maniobra El quadre es lliura totalment mecanitzat i cablejat, inclosa la verificació a taller. Inclou proves FAT Inclou enginyeria de disseny i lliurament documentacio tècnica de detall, esquemes, llista de material, llista de connexions. (P - 28)			
2	EG4Z1008	U	Modificació i programació de sistema SCADA de gestió+control de l'EDAR de Reus: Desenvolupament de l'aplicació de control per el PLC Schneider M580 i integració al sistema de supervisió de planta, d'acord als requeriments indicats per l'ampliació de tractament biològic, contemplant: -Direcció del projecte i edició de especificacions funcionals -Disseny, Desenvolupament de la aplicació de PLC i proves FAT -Disseny, Desenvolupament de la aplicació de Supervisio Citect Scada i proves FAT -Configuració del equips de comunicació -Integració dels nous equips a la xarxa de comunicacions actual, configuració de canals, verificació de cobertures -Posada en marxa a planta i seguiment inicial -Documentació de la aplicació Per el desenvolupament de l'aplicació de PLC i Supervisió s'utilitzaran les eines Concept i VijeoCitect amb les seves funcions estàndard Tot inclòs, provat i funcionant. (P - 29)	11,293.13	1.000	11,293.13

TOTAL Subcapítol 01.04.01 **16,757.16**

Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus
Capítol	04	CONTROL I AUTOMATITZACIÓ
Subcapítol	02	APARELLS DE CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	GJMZZ004	u	Sensor d'Oxigen Dissolt marca Endress Hauser, model Oximax COS61D, o equivalent, òptic Aplicació: Aigua de xarxa, Aigua residual. Sensor digital, Tecnologia Memosens, capçal: G1 ´´, 3/4´´ NPT, revisió automàtic del sensor. Calibratge en Fàbrica Homologació: Zona no classificada Aplicació / Rang de mesura: Oxigen 0 ... 20 mg / l	1,416.62	6.000	8,499.72

			Connexió del Sensor: Cable integral; maniguets flexibles 3 Longitud de Cable: 7m Inclou set de muntatge mitjançant pertiga amb anclatje d'acer inoxidable (P - 79)			
2	GJMZZ001	u	Mesurador de nitrats i amoni en continu marca Endress-Hauser, model ISEmax sensor CAS40D, o equivalent, mesura potenciomètrica en camp, ió selectiu Sensor digital de cable fix amb protocol Memosens, compensació ions d'interferència, tapes de membrana substituïble. Homologació: Zona no classificada Versió: Immersion; pH elèctrode CPS11, sensor temperatura CTS1 ISE-slot 1: Nitrat Adaptació cable: Cable fix; maniguets 2 Longitud cable: 7 m Inclou set de muntatge mitjançant pertiga amb anclatje d'acer inoxidable (P - 78)	3,528.81	2.000	7,057.62
3	GJMZZ005	u	Conjunt d'immersió per sensors marca Endress Hauser, model Flexdip CYA112, o equivalent, tub d'Immersió: Estàndard, Diàmetre 40mm, Longitud: PVC 1200mm, angle de connexió a sensor: PVC, 45º, adaptador del Sensor: G 1´´ (P - 80)	78.70	12.000	944.40
4	GJMDRE01	u	Indicador-transmissor de potencial redox marca Endress Hauser o similar.Inclòs accessoris necessaris. Totalment instal·lat i provat. Segons ETP 11.08 (P - 76)	1,057.21	2.000	2,114.42
5	GJMDTP01	u	Transmissor de pressió marca Endress Hauser o similar.Inclòs accessoris necessaris. Totalment instal·lat i provat. Segons ETP 11.01 (P - 77)	480.04	2.000	960.08
6	GJMZZ008	u	Transmissor de mesura marca Endress Hauser, model Liquiline CM448 o equivalent, Transmissor d'Anàlisi de Líquids Multiparamètric + Multicanal aplicable per a Control, pH / Redox, Conductivitat, Terbolesa, Oxigen (DO), Clor, SAC, Nitrats, Amoni. Sensors Digitals; tecnologia Memosens Navegador + Polsadors, Display Gràfic, Sensors + Mòduls endollables, Targeta SD, Data Logger, Relé alarma, Caixa amb Protecció IP66 + IP67 NEMA 4X Sensor pre-calibrat Homologació: Zona no classificada Senyal d'entrada: 8 Sensors Digitals Comunicacions: Digital D 2 Relés per neteja; límit, Alimentació: 100 ... 230V AC (50 / 60Hz), entrada de Cable: Mètrica, Set de Entrada de Cable: Inclòs AD> Idioma Operació: Espanyol (P - 81)	3,111.93	2.000	6,223.86

TOTAL	**Subcapítol**	**01.04.02**			**25,800.10**
Obra		01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus		
Capítol		05	SEGURETAT I SALUT		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XQA1X001	pa	Partida alçada d'abonament íntegre en concepte de seguretat i salut, en base a l'Estudi de Seguretat i Salut (P - 0)	10,000.00	1.000	10,000.00

TOTAL	**Capítol**	**01.05**			**10,000.00**
Obra		01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus		
Capítol		06	GESTIÓ DE RESIDUS		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XQA1X002	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per la classificació a peu d'obra segons Real Decreto 105/2008, càrrega, transport i deposició controlada a instal·lació autoritzada de gestió o reciclatge, de tots els residus d'obra segons la llista europea de Residus (ordre	2,800.00	1.000	2,800.00

			MAM/304/2002), catàleg europeu de residus (CER) i catàleg de residus de Catalunya (CRC). Inclou residus de construcció (excepte terres) i d'enderrocs, residus especials, residus no especials i residus inerts. (P - 0)		
TOTAL	**Capítol**	**01.06**			**2,800.00**
Obra		01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus		
Capítol		07	IMPREVISTOS		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PPA90IMP	pa	Partida alçada a justificar per a imprevistos de l'obra (P - 100)	2,117.17	1.000	2,117.17

TOTAL	**Capítol**	**01.07**			**2,117.17**
Obra		01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus		
Capítol		08	LEGALITZACIÓ INSTAL.LACIONS		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EELEX011	u	Confecció de butlleti (Certificat de la instal·lació) sellat pels Serveis d'Indústria (P - 18)	152.46	1.000	152.46
2	EELEX021	u	Inspeccions de les Administracions i entitats competents (OCA, ECA, etc), tases corresponents i gestió amb les mateixes. Totalment executat. (P - 19)	423.50	1.000	423.50
3	EELEX031	u	Tramitació de projecte de la instal·lació d'electricitat realitzat per enginyeria, inclós taxes de serveis d'indústria i de les entitats col·laboradores de la administració, tal com proves i gestions necessàries. Totalment executat. (P - 20)	304.91	1.000	304.91

TOTAL	**Capítol**	**01.08**			**880.87**
Obra		01	Pressupost Millora del biòlogic de l'EDAR de Reus		
Capítol		09	POSADA EN FUNCIONAMENT		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAIPM01	pa	Partida alçada d'abonament íntegre per a disposició d'un equip de dos tècnics com a mínim (un tècnic especialista en posades en funcionament i un tècnic ajudant) que realitzin, entre altres, les següents tasques: - Elaboració de manual d'explotació i funcionament de les noves instal·lacions - Elaboració del programa complert de proves per a la fixació de l'acompliment de les condicions de rendiment quantitatiu i/o qualitatiu de les instal·lacions executades. - Realització de les proves prèvies de funcionament a les instal·lacions i equips per a la seva posta en servei. - Supervisió del traspàs a l'empresa explotadora de totes les instal·lacions que es vagin finalitzant - Supervisió de la posta en servei de totes les instal·lacions que es vagin finaltizant. També inclou el cost d'operació i manteniment durant el periode de les proves de funcioment (P - 101)	3,414.40	1.000	3,414.40

TOTAL	**Capítol**	**01.09**			**3,414.40**

PRESSUPOST

EUR

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 5: Titol 5			Import
Titol 5	01.01.03.01.01	Fonaments	4,405.65
Titol 5	01.01.03.01.02	Alçats i estructures	14,776.36
Titol 5	01.01.03.01.03	Acabats i varis	322.84
Subcapítol2	**01.01.03.01**	**ARQUETA SOBREXIDOR**	**19,504.85**
Titol 5	01.01.03.02.01	Fonaments	35,341.57
Titol 5	01.01.03.02.02	Alçats i estructures	220,669.76
Subcapítol2	**01.01.03.02**	**REACTOR BIÒLOGIC**	**256,011.33**
Titol 5	01.01.03.03.01	Fonaments	2,011.03
Titol 5	01.01.03.03.02	Alçats i estructures	4,643.83
Titol 5	01.01.03.03.03	Acabats i varis	1,609.24
Subcapítol2	**01.01.03.03**	**ARQUETES AUXILIARS**	**8,264.10**
			283,780.28

NIVELL 4: Subcapítol2			Import
Subcapítol2	01.01.01.01	TASQUES PREVIES	6,049.90
Subcapítol2	01.01.01.02	DEMOLICIÓ D'ESTRUCTURES	10,583.01
Subcapítol	**01.01.01**	**ENDERROCS I TREBALLS AUXILIARS**	**16,632.91**
Subcapítol2	01.01.03.01	ARQUETA SOBREXIDOR	19,504.85
Subcapítol2	01.01.03.02	REACTOR BIÒLOGIC	256,011.33
Subcapítol2	01.01.03.03	ARQUETES AUXILIARS	8,264.10
Subcapítol	**01.01.03**	**ESTRUCTURA**	**283,780.28**
			300,413.19

NIVELL 3: Subcapítol			Import
Subcapítol	01.01.01	ENDERROCS I TREBALLS AUXILIARS	16,632.91
Subcapítol	01.01.02	MOVIMENT DE TERRES	4,630.28
Subcapítol	01.01.03	ESTRUCTURA	283,780.28
Subcapítol	01.01.04	PROTECCIONS COL.LECTIVES	36,942.48
Subcapítol	01.01.05	REPOSICIONS	1,624.01
Subcapítol	01.01.06	ADEQUACIÓ EDIFICI BUFANTS	1,281.75
Capítol	**01.01**	**OBRA CIVIL**	**344,891.71**
Subcapítol	01.02.01	SISTEMA AIREACIÓ	143,707.52
Subcapítol	01.02.02	SISTEMA AGITACIÓ	41,013.36
Subcapítol	01.02.03	RECIRCULACIÓ INTERNA	90,110.46
Subcapítol	01.02.04	RECIRCULACIÓ DE FANGS	77,506.99
Subcapítol	01.02.05	BOMBAMENT DE DECANTADOR PRIMARI	10,582.65
Subcapítol	01.02.06	EDIFICI AIREACIÓ	237,692.48
Capítol	**01.02**	**EQUIPS MECÀNICS**	**600,613.46**
Subcapítol	01.03.01	QUADRES ELÈCTRICS	39,996.94
Subcapítol	01.03.02	LÍNIES DE POTENCIA	16,844.28
Subcapítol	01.03.03	LÍNIES DE TELECOMUNICACIONS	3,362.16
Subcapítol	01.03.04	CONDUCTES BT	5,227.70
Capítol	**01.03**	**EQUIPS ELÈCTRICS**	**65,431.08**

Projecte constructiu per a la millora del tractament biològic de l´Edar de Reus

RESUM DE PRESSUPOST

Subcapítol	01.04.01	AUTOMATITZACIÓ I CONTROL	16,757.16
Subcapítol	01.04.02	APARELLS DE CONTROL	25,800.10
Capítol	**01.04**	**CONTROL I AUTOMATITZACIÓ**	**42,557.26**
			1,053,493.51

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	OBRA CIVIL	344,891.71
Capítol	01.02	EQUIPS MECÀNICS	600,613.46
Capítol	01.03	EQUIPS ELÈCTRICS	65,431.08
Capítol	01.04	CONTROL I AUTOMATITZACIÓ	42,557.26
Capítol	01.05	SEGURETAT I SALUT	10,000.00
Capítol	01.06	GESTIÓ DE RESIDUS	2,800.00
Capítol	01.07	IMPREVISTOS	2,117.17
Capítol	01.08	LEGALITZACIÓ INSTAL.LACIONS	880.87
Capítol	01.09	POSADA EN FUNCIONAMENT	3,414.40
Obra	**01**	**Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus**	**1,072,705.95**
			1,072,705.95

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost Millora del biològic de l'EDAR de Reus	1,072,705.95
			1,072,705.95

euros

PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		1,072,705.95
13 % Despeses Generals SOBRE 1,072,705.95.....		139,451.77
6 % Benefici industrial SOBRE 1,072,705.95.....		64,362.36
Subtotal		1,276,520.08
21 % IVA SOBRE 1,276,520.08.....		268,069.22
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	1,544,589.30

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(UN MILIÓ CINC-CENTS QUARANTA-QUATRE MIL CINC-CENTS VUITANTA-NOU EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)

Els dedactors del projecte:

Albert Rebull Anguera
Eng. Grau en Mines

Antonio Girones Fargas
Enginyer de Camins C.i P.