



**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS QUE
HAN DE REGIR LA CONTRACTACIÓ DE L'ACTUACIÓ
"MAT 228 BUIDAT I NETEJA D'UN DIGESTOR" A L'EDAR
DE MATARÓ**

(Referència: SIMMAR/PO/2021/011)

PROCEDIMENT OBERT

1. Objecte

L'objecte del present plec és establir les prescripcions tècniques particulars que regiran l'execució de l'actuació "Buidat i neteja d'un digestor" a L'EDAR Mataró.

2. Definició i abast dels treballs

Segons les dades de projecte, el digestor té un volum de 3.500 m³, amb les següents mides:

- Diàmetre de 18 metres
- Alçada cilíndrica útil de 11,85 metres
- Alçada cilíndrica soterrada de 2 metres
- Alçada tronco – cònica superior de 3,20 metres
- Alçada tronco – cònica inferior de 4,50 metres

L'agitador (SCABA) té una hèlix superior de 2 metres de diàmetre i una hèlix inferior de 3 metres de diàmetre, la seva longitud total és de 13 metres.

De cara a la planificació de les tasques, es considera que el digestor, a banda de la fase gas de la cúpula, estarà diferenciat en 4 fases:

- Fase 1. Una fase líquida, amb el fang en suspensió.

Aquesta fase s'haurà de buidar per poder accedir a les fases inferiors. Es farà el possible per bombar el màxim de fang cap a les centrífugues de la planta, sempre que el licor sigui apte per a aquestes màquines.

- Fase 2. Una fase líquida amb un primer nivell de sediments i brutícia.

Aquesta fase es bombarà cap a una centrífuga de lloguer, que dipositarà el fang en un contenidor exprés.

El buidat de les fases 1 i 2 es farà des de l'exterior, sense haver d'entrar dins del digestor. A partir d'aquí caldrà obrir els accessos i accedir a l'interior. Prèviament s'haurà d'haver inertitzat l'espai per evitar cap risc d'explosió.

- Fase 3. Fase pastosa molt bruta, que no es pot bombar.

Quan la fracció més bruta no es pugui bombar, es succionarà amb equips tipus camió impulsor-aspirador o altres, diluint amb aigua externa si és necessari. Si un cop diluït es pot tractar en la centrífuga de lloguer, caldrà fer-ho així. En cas contrari, si el residu té unes característiques tals que ho fa impossible, s'haurà de retirar i gestionar com a tal.

- Fase 4. Una fase sòlida al fons, amb sorres i altres residus sedimentats.

S'extraurà en sec, amb qualsevol mitjà; succió en sec, manualment, amb cinta transportadora, etc. Tot el material retirat, bàsicament sorra, es retirarà i gestionarà com a residu.

Tenint en compte aquestes situacions diferents, l'actuació contempla:

- a) El buidat de les fase 1 i 2 del digestor. Aquestes tasques es faran sense necessitat d'accedir a l'interior.
- b) El buidat de les fases 2 i 3 del digestor. Inclou el lloguer d'una centrífuga i equipament auxiliar, més el contenidor/banyera d'emmagatzematge corresponent per tractar el fang de la fase 2 i, si és possible, tot el que es pugui de la fase 3, que no es permetrà que vagin per la línia de fang de la planta (dipòsit tampó, centrífugues, sitja).
- c) Els contenidors/banyeres necessaris per emmagatzemar el fang, el transport i la gestió del fang deshidratat a la unitat mòbil.
- d) El procés d'inertització per deixar el dipòsit a punt de ser obert, així com els EPIs i sistemes de ventilació necessaris per treballar amb seguretat.
- e) L'apertura d'accessos i l'entrada a l'interior del digestor.
- f) La neteja (amb mitjans manuals, mecànics i de maquinària) i retirada de la fracció restant de la fase 3 i la fase 4.
- g) El transport i gestió de les restes de sorres, fibres i altres residus generats. Caldrà tenir en compte els contenidors o caixes necessàries per anar abocant els residus.
- h) Aprofitant que el digestor està buit i accessible, es farà la revisió i posta a punt de l'agitador (SCABA) i dels segells hidràulics.
- i) Revisió de l'estat de l'obra civil, correcció deficiències possibles. Generació d'un informe de l'estat general amb les accions correctores necessàries i el seu pressupost.
- j) Revisió de l'estat de la caldereria interior i petites reparacions.
- k) Substitució de vàlvules i carrets exteriors de la recirculació de fangs.
- l) Substitució de vàlvules de la canonada de sortida del digestor (cúpula). Picatge per la neteja de la canonada de sortida del fang digerit.
- m) Substitució de la vàlvula de seguretat del digestor.

- n) Purga de l'aire de l'interior del digestor prèvia a la posta en marxa.
- o) Reomplenat progressiu i posta en marxa del digestor.

La maquinària i/o tecnologia per extreure els residus que s'esmenten en aquest document, es mostren a efectes orientatius. Cada ofertant podrà proposar els sistemes que consideri adients, sempre que compleixin la funció que es pretén.

En la retirada i gestió dels residus, els ofertants podran comptar amb les fitxes d'acceptació de sorres i desbast que ja té l'EDAR Mataró, de cara als gestors de residus finals.

L'actuació també inclou tots els mitjans de personal, eines, maquinària, sistemes d'elevació i sistemes individuals i col·lectius de PRL, per poder realitzar totes les tasques correctament i amb garanties.

És obligació dels licitadors, per a poder presentar oferta per a aquesta contractació, visitar les instal·lacions per poder fer totes les observacions, comprovacions i prendre els amidaments necessaris. Les empreses licitadores interessades hauran de sol·licitar la visita mitjançant correu electrònic a la següent direcció etorrecci@simmar.cat, sempre amb, com a mínim, cinc (5) dies d'antelació respecte a la data límit de presentació d'ofertes. No es concertaran visites passada aquesta data. En cas de no realitzar la visita a les instal·lacions, les empreses licitadores quedarien excloses del procediment de licitació.

El termini d'execució del projecte serà de 15 setmanes, i la data de finalització màxima el 31 de desembre de 2021.

3. Descripció dels treballs

a. Buidat del digestor (fase 1)

L'EDAR Mataró disposa de dos digestors anaerobis, que treballen a uns 37 °C i tenen un volum unitari de 3.500 m³. Donat que en el seu dia, per uns problemes mecànics, no es va poder substituir el rodament central a l'agitador, el digestor que caldrà buidar serà el número 2.

Tant en el buidat del digestor com a la posta en marxa un cop finalitzades totes les tasques, caldrà tenir en compte que l'agitador per poder funcionar requereix un nivell mínim de líquid (fang), de manera que en el buidat, l'agitador s'haurà d'aturar abans d'arribar a aquest nivell de

fang mínim, i en la posta en marxa, no es podrà tornar a encendre fins que hi hagi el nivell necessari. **Aquest nivell necessari, ha de ser de com a mínim 2,5 metres per sobre de la hèlix inferior.** En el temps que l'agitador hagi d'estar aturat, caldrà que es bloquegi amb els sistemes adients per a que ningú per error pugui posar-lo en marxa accidentalment.



Imatge núm.1 – Vista general del digestor anaerobi número 2.

El digestor no disposa de canonada de buidat, de manera que l'operació de buidat haurà de realitzar-se mitjançant altres mètodes. Es preveu actuar sobre les canonades de la recirculació.

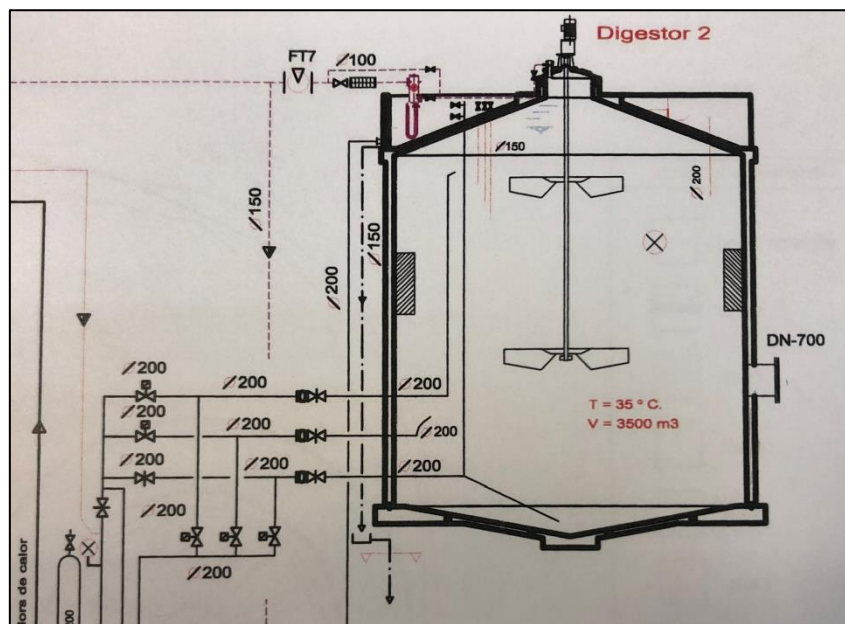
En el moment de l'inici del buidat i amb la col·laboració dels explotadors, s'haurà d'aturar l'alimentació de fang al digestor en qüestió, i instal·lar algun cadenat o sistema de protecció específic per a evitar la posta en marxa accidental de l'alimentació.

El digestor disposa d'un sistema d'agitació mitjançant SCABA, i el sistema d'escalfament es realitza mitjançant la recirculació de fang, amb canonades a diferents alçades i un bescanviador de calor (aigua-fang) situat al soterrani de l'edifici de digestió.

Les canonades de recirculació es situen a tres alçades diferents, punts anomenats fons, anell i coll. La canonada del fons, està comunicada amb la canonada de sortida del digestor (a la cúpula). La recirculació per l'escalfament del fang, es realitza habitualment entre l'anell i el coll mitjançant el sistema de canonades corresponent i les bombes (2+1, és a dir, una per digestor i una de reserva que es pot utilitzar amb el digestor que es vulgui, en cas necessari).



Imatge número 2 – Bombes de recirculació (2+1) de fangs del digestor i part del sistema de canonades (situat al soterrani de l'edifici de digestió).



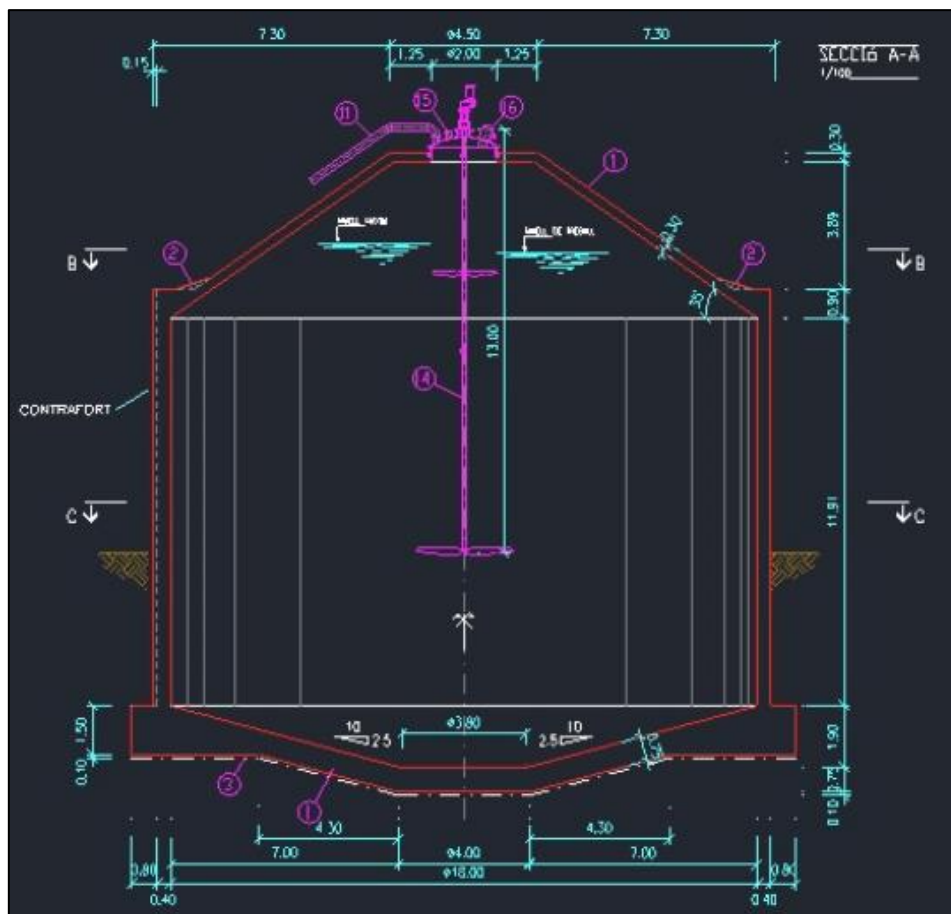
Imatge número 3 – Croquis del digestor.

La canonada de sortida de fang del digestor que va cap al dipòsit tampó, disposa d'una connexió lliure de DN100 mm, propera a unes finestres del soterrani de digestió, on es preveu connectar la impulsió de la bomba de recirculació del digestor per anar fent el buidat progressiu.

L'aport de la canonada de connexió entre aquests dos punts, així com els accessoris corresponents i/o vàlvules que facin falta, i el muntatge de tot, caldrà que estiguin inclosos en l'oferta de l'actuació.

Com les xarxes de biogàs dels dos digestors estan comunicades, el buidat del digestor s'haurà de fer progressivament, a una velocitat que doni temps a que l'espai del fang que es va buidant del digestor es vagi omplint amb el biogàs de la xarxa, que es desplaçarà per mantenir la pressió. Cal tenir en compte de cara al buidat, que la producció diària de biogàs d'un digestor, depenent de la càrrega d'alimentació, pot oscil·lar entre 1.900 – 3.000 Nm³/dia. Per precaució, de cara als càlculs i al procediment, caldrà fer servir valors conservadors.

Es preveu que el buidat es faci aspirant des de la canonada de recirculació del fons, i amb l'agitació en marxa (sempre i quan es respecti el nivell de líquid mínim necessari que s'ha comentat anteriorment), per tal de que hi hagi moviment i homogeneïtzació i s'evitin en la mesura del possible, fenòmens de sedimentació.



Imatge número 4 – Detall plànol del digestor segons projecte.

Les canonades de la recirculació del digestor es situen a diferents alçades del mateix, sent possible buidar els diferents estrats. Es preveu poder buidar a través de la recirculació de fangs cap a dipòsit tampó, un volum aproximat d'un 40%. Aquesta proporció del fang, sempre i quan no doni problemes o s'observi que hi ha massa brutícia o restes que poden malmetre la instal·lació, es barrejarà en el dipòsit tampó amb el fang digerit del digestor número 1 (en servei) i es deshidratarà amb una de les centrífugues de la planta.

Els explotadors tindran la potestat, si s'observa alguna anomalia en el fang que s'està buidant, hi ha algun problema amb la deshidratació,... d'anul·lar l'operació de buidat cap a la línia de fang de planta (dipòsit tampó). En aquest cas, s'iniciaria, a partir d'aquest moment, la deshidratació del mateix amb una centrífuga de lloguer.

En qualsevol cas, en arribar a la fase 2, el fang s'haurà de deshidratar amb la centrífuga de lloguer, que caldrà que estigui inclosa en aquesta oferta, així com tots els seus accessoris i elements auxiliars (veure apartat corresponent).

Les bombes de recirculació dels digestors, donen un cabal de 240 m³/h a una alçada de 8 m.c.a. En cas del buidat parcial cap a dipòsit tampó, aquest elevat cabal no ha de suposar un problema, però en cas del buidat cap a centrífuga de lloguer, el cabal que dona la bomba és massa elevat pel cabal que pot tractar la centrífuga, de manera que s'haurà de preveure una bomba per succionar aquest fang i impulsar-lo cap a la centrífuga de lloguer (veure apartat corresponent). Un cop ja no s'utilitzi la bomba de recirculació per al buidat, caldrà fer el mateix que amb el sistema d'alimentació al digestor, aturar-la i assegurar-se amb algun cademat de seguretat o sistema de protecció, perquè aquestes no es puguin posar en marxa accidentalment.

Per no saturar la deshidratació de planta, seguir estrictament els protocols de PRL, realitzar un buidat segur amb compensació de biogàs de l'altre digestor en servei,... s'estima que, en cas de no haver-hi cap problema, el buidat del digestor (de la fase 1 a la fase 3) es podria fer en unes 3-4 setmanes.

Caldrà portar un control rigorós, del volum que s'ha buidat del digestor, per tal d'assegurar-se que ja està del tot buit abans de fer la inertització del mateix.

Com que no es disposa de cap sensor o instrumentació concreta que indiqui el moment exacte d'aturar el buidat, es disposarà de la informació indirecta com ara la no producció de biogàs durant un període llarg i controlat o el funcionament de la bomba de recirculació impulsant

directament de la canonada de fons (que si no impulsa cabal serà un indicador de que ja no hi ha líquid com a tal). El moment concret d'aturar el proposarà l'empresa adjudicatària i serà validat pels responsables de la instal·lació. En qualsevol cas, com a mínim, el nivell haurà d'estar per sota de la boca d'home.

Tot el procés de buidat (l'explicat aquí i en els punts següents) requereix una planificació i preparació prèvia important; les actuacions que es facin tenen conseqüències a nivell de procés, poden afectar el segon digestor i poden generar situacions de risc relacionades amb el biogàs (depressions, sobrepressions, entrada d'aire i generació d'atmosferes explosives). Per tant, serà obligatòria l'elaboració, per part de l'empresa adjudicatària, d'un procediment de treball que garanteixi la seguretat del procés, de la instal·lació i de les persones. Aquest procediment o protocol haurà de ser validat per l'explotador de la planta.

Base càlcul costos

Material i accessoris connexió baixant sortida digestor i circuit de recirculació. Posta en marxa buidat fase 1 mitjançant les bombes de recirculació. Total partida estimada: 1.000 €

b. Buidat del digestor (fases 2 i 3). Lloguer centrífuga.

Donat que es desconeix la quantitat i tipus de residus existents al fons del digestor, s'optarà pel lloguer d'una centrífuga portàtil (unitat mòbil o planta de deshidratació per a buidats de digestors) per tal de buidar i netejar tota la part inferior fins a que sigui possible (segons elevada presència de sorres i/o fibres). Aquests lloguers, així com tots els accessoris necessaris, hauran d'estar inclosos a l'oferta.

Aquesta unitat mòbil caldrà que estigui integrada pels següents elements:

- Centrífuga decantadora tipus S 4-1 accionada per motor elèctric i motor hidràulic Viscotherm, amb comandament analògic actiu per a regulació de la velocitat diferencial, per a tractar fangs amb una concentració d'entrada d'entre l' 1 i el 10%, cabal hidràulic màxim de fins a 50 m³/h i matèria seca a la sortida fins a 2.000 Kg/h.
- Unitat automàtica de preparació de floculant de cabal variable, per a pols i líquid.
- Bomba de fangs de cabal variable, accionada per motor elèctric.
- Bomba de floculant de cabal variable, accionada per motor elèctric.
- Cinta transportadora d'angle regulable per a la descàrrega de fangs deshidratats.

La cinta transportadora haurà de garantir que el residu no vagi caient parcialment per terra en el seu recorregut, havent de disposar de faldons laterals o similar. També cal mencionar que el sistema de deshidratació portàtil en general, haurà de disposar de sistemes de seguretat i enclavaments per assegurar el correcte funcionament de la seqüència, i si per exemple la cinta s'atura, que s'aturin també la resta d'equips.

- Quadre de control i maniobra amb autòmata programable per a la supervisió de cabals, regulació de la velocitat diferencial, estat de marxa de la centrífuga, bombes, unitat de floculació i cinta transportadora, alarmes de temperatura, pressió i de canonada buida, autorrentat i aturada d'emergència.
- Mànegues pels fangs i l'aigua, i cable per a la connexió elèctrica fins a una distància màxima de 25 metres de la unitat mòbil de deshidratació.

Tots aquests elements venen muntats en un contenidor de 20 peus autosuportat per unes potes escamotejables, amb una escala d'accés amb passa murs i il·luminació interior.

El servei ha d'incloure:

- Transport de l'equip a les instal·lacions, situació en la zona de treball i enllaç de la unitat amb les connexions de fangs, aigua, potència elèctrica i filtrat.
- Posta en marxa dels equips amb regulació de cabal de floculant, cabal de fangs i velocitat diferencial per a l'optimització del procés de deshidratació.
- Formació del personal sobre el funcionament.
- Subministrament d'un dipòsit d'extracció metàl·lic per a la recollida de fangs de sortida del digestor.
- Desconnexió, desmuntatge i transport dels equips en finalitzar el temps de lloguer.
- Servei i manteniment dels equips durant el temps que duri el lloguer, desplaçant si cal, personal i manteniment necessaris per a la solució de qualsevol incidència que puguin tenir els equips.

També s'ha d'incloure en l'actuació, el lloguer, instal·lació i posta en marxa, de material auxiliar per l'extracció i tractament de fangs del digestor. En concret:

- Bomba submergible per l'extracció de fangs amb cabal de disseny de 50 l/s, potència nominal de 20 kW.
- 25 metres de mànega de 4" addicionals per a la conducció de fangs fins a la unitat mòbil, canonada rígida per l'interior del digestor i polispast per l'hissat de la bomba d'extracció de fangs.

- Dilacerador per a triturar fangs de 2,4 kW.
- Cinta transportadora addicional de 12 metres amb rodes.

Caldrà preveure, si es necessari, la intervenció d'un camió grua per a l'entrega i col·locació de qualsevol element i/o accessori dels mencionats anteriorment.

Base càlcul costos

Si considerem que el buidat i deshidratació de fangs que es realitzarà amb la centrífuga de lloguer correspon al 50% del volum del digestor (fase 2 i fase 3), i que a mesura que el residu sigui més espès, s'haurà de reduir el cabal d'alimentació a la centrífuga, s'estima el següent:

Volum a deshidratar = 1.750 m^3

D'aquests 1.750 m^3 , la meitat del volum, que s'estima que sigui un fang més net, s'estima que el cabal promig a centrífuga serà de $20 \text{ m}^3/\text{h}$.

Per tant, el total d'hores de funcionament en aquestes condicions (funcionant a rendiment màxim i en continu) serà de $= 875 \text{ m}^3 / 20 \text{ m}^3/\text{h} = 43,75$ hores.

Per a l'altra meitat del fang, que es preveu sigui un fang més brut i concentrat, s'estima que el cabal promig a centrifuga serà de $5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Per tant, el total d'hores de funcionament en aquestes condicions serà de $875 \text{ m}^3 / 5 \text{ m}^3/\text{h} = 175$ hores.

Si sumen les hores dels dos períodes de centrifugació, tenim un total de 218,75 hores.

Si tenim en compte que, probablement, hi haurà algun problema d'embussos, algun problema de funcionament de la centrífuga, que els camions cisterna o sistemes de dilució i aspiració que netegin i dilueixin (pel fang més concentrat i brut de la fase 3), requeriran de temps per fer-ho, per anar a carregar aigua, que es disposarà de contenidors/banyeres de lloguer que s'hauran d'anar buidant i poden haver-hi problemes de logística i transport... s'aplica un coeficient de seguretat de 1,5, passant el temps de funcionament de 218,75 hores a 328,13 hores.

Considerant que es centrifugarà un total de 16 hores/dia, s'estima la durada del lloguer de la centrífuga en 20,5 dies, per tant s'estima que el lloguer final serà de 21 dies.

Estimació partida econòmica d'aquest apartat:

Hi ha un seguit de costos que seran fixes i independents del temps de lloguer de la centrífuga, aquests costos inclouen el servei de camió grua, el transport i posta en marxa de la unitat de

lloguer i el transport i recollida de tot el material i la unitat mòbil. També s'inclou una petita partida addicional per si cal fer alguna intervenció d'urgència a la unitat mòbil i/o transports addicionals. Tots aquests costos fixes s'estimen en un total de 2.700 €.

Pel que fa als costos variables, que dependran dels dies que finalment calgui la centrífuga i equipament addicional:

- Lloguer unitat mòbil: $71 \text{ €/h} \times 16 \text{ h/dia} \times 21 \text{ dies} = 23.856 \text{ €}$
- Lloguer elements addicionals (bomba submergible, mànegues, canonada rígida i polispast d'hissat): $210 \text{ €/dia} \times 21 \text{ dies} = 4.410 \text{ €}$
- Lloguer dilacerador i cinta transportadora de 12 metres = $180 \text{ €/dia} \times 21 \text{ dies} = 3.780 \text{ €}$

Total costos variables: 32.046 €

Total partida estimada (inclou costos fixes i variables): 34.746 €

c. Contenedors/banyeres. Transport i gestió fang deshidratat a la unitat mòbil.

El fang deshidratat de sortida de la centrífuga o unitat mòbil de deshidratació, haurà d'emmagatzemar-se en uns contenidors/banyeres d'elevada capacitat, per tal de minimitzar els canvis de contenidors i viatges de fangs cap a la gestió corresponent. Es preveuen caixes contenidors tipus pastera, totalment estanques per evitar que puguin tenir pèrdues durant el transport, de capacitat aproximada 14 Tm. Un cop plenes s'aniran retirant i portant cap al gestor corresponent. Donat que es fang digerit, la gestió d'aquest residu serà l'aplicació agrícola.

El cost del lloguer (si fos el cas, ja que normalment si la retirada és freqüent i hi ha rotació, les empreses de transport NO ho cobren a part) d'aquestes caixes-contenidors així com el cost de transport i gestió dels fangs deshidratats per la centrífuga de lloguer, aniran a càrrec de l'empresa adjudicatària.

Per tal de que la capacitat d'emmagatzematge no pugui ser limitant, hi haurà d'haver un mínim de 2 caixes - contenidors a planta pel fang deshidratat, i col·locats de manera que un cop una d'elles estigui plena, fàcilment es pugui canviar a l'altra (mitjançant la posició de la cinta transportadora per exemple). També s'haurà de garantir, que els transportistes tinguin la capacitat i logística adient per anar fent el trasllat de les caixes-econtenidors cap a tractament un cop aquests estiguin plenes.

De la mateixa manera, s'haurà de garantir, que el/s gestor/s del fang, tinguin capacitat en camp per poder aplicar-ho correctament seguint la normativa d'aplicació. En qualsevol cas, caldrà que

l'empresa de transport que s'encarregui estigui degudament acreditada i autoritzada per l'Agència de Residus, i el mateix en el cas del gestor del residu.

Per tal de no haver d'obrir-ne de noves, a nivell documental, els viatges de fang deshidratat es faran amb les fitxes d'acceptació (FA) que actualment té actives l'EDAR Mataró amb els seus gestors, però serà l'empresa adjudicatària qui es faci càrrec del cost de la gestió i transport.

Base càlcul costos:

Donat que es preveu deshidratar a la unitat mòbil un volum de 1.750 m³ de fang, s'estima que la quantitat de fang deshidratat total que es generarà serà de 250 Tm. Donat que poden haver problemes en la centrífuga i obtenir sequedats inferiors a les desitjades, s'aplica un coeficient de seguretat de 1,2, obtenint un total de 300 Tm a transportar i gestionar.

Com que el destí del mateix serà l'aplicació agrícola, es considera un cost de transport i gestió (inclou també el possible cost de lloguer de les caixes) de 35 €/Tm. Tots els possibles costos derivats (per exemple possibles costos administratius o documentals) han d'estar inclosos.

Així doncs:

$$300 \text{ Tm} \times 35 \text{ €/Tm} = 10.500 \text{ €}$$

Cost total estimat d'aquest apartat: = 10.500 €

d. Inertització.

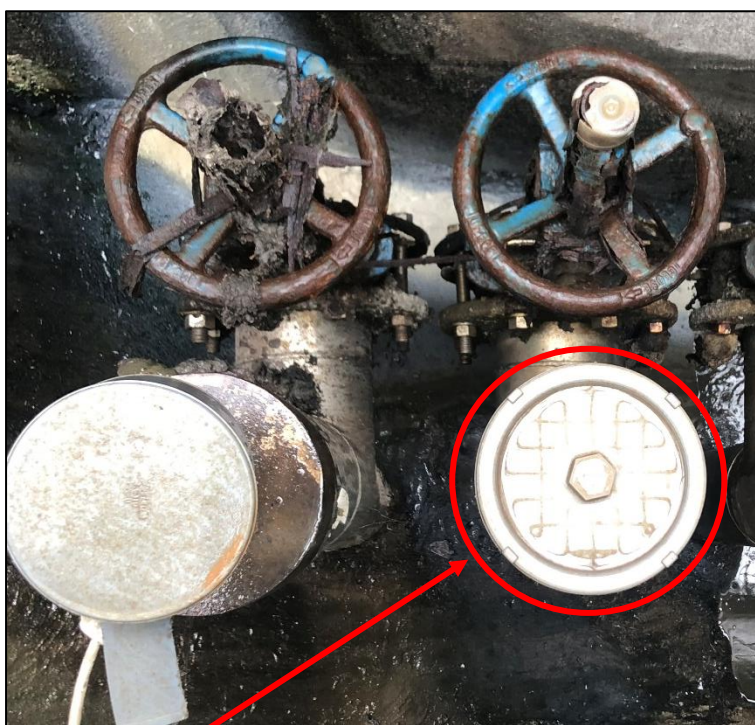
El procés d'inertització requerirà una important preparació prèvia; selecció dels punts de treball, dels punts d'injecció de nitrogen i de sortida de l'escombrat,... Per tant, serà necessari l'elaboració, per part de l'empresa adjudicatària, d'un procediment de treball que garanteixi la seguretat de la instal·lació i de les persones. Aquest procediment/protocol haurà de contenir el detall i situació dels picatges, brides i punts on cal actuar, i haurà de ser aprovat prèviament a l'execució, pel departament de PRL i els responsables de la planta.

Serà obligatori que la inertització com a tal, la faci una empresa especialitzada en aquest tipus de tasques i amb referències demostrables.

També caldrà tenir en compte que les cúpules dels dos digestors estan comunicades i caldrà independitzar-les convenientment. Per fer-ho, es preveu disposar de les vàlvules de tancament que ja existeixen a la línia de gas. En cas de ser insuficient, es podrien instal·lar platines cegues

o similar en algun punt. En tot cas, tots aquests aspectes caldrà que siguin revisats i tinguts en compte per part de l'empresa adjudicatària. Per evitar errors o problemes accidentals, l'empresa adjudicatària s'haurà d'assegurar que les vàlvules on s'hagi actuat quedin bloquejades i no es puguin manipular accidentalment.

Previ a la injecció de nitrogen pel/pels punts seleccionats, caldrà a càrrec de l'empresa adjudicatària, tapar i/o segellar totes les possibles sortides del digestor (canonada de sortida, d'escumes, de sobreiximent,...) per tal d'assegurar que el recorregut del nitrogen dins del digestor és l'adequat. Es proposa la utilització de taps de PVC o similar, com els que es veu en la imatge següent.



Imatge número 5: Tap de PVC tipus a utilitzar per tancar/segellar provisionalment totes les canonades necessàries per poder fer un correcte escombrat de nitrogen (situat a la cúpula, a una de les sortides d'escumes d'un dels digestors).

Durant l'operació de purga s'haurà d'instal·lar un equip mòbil amb capacitat de 15.000 Sm³ de N₂ gas, amb gasificador autònom i quadre de regulació. La instal·lació haurà de constar dels següents elements:

- Cisterna mòbil OPEX de 22.000 litres o equivalent
 - Pressió de servei de fins a 12barg, amb vàlvules de seguretat i sobrepressió

- Característiques: mides 11.600 x 2.500 x 3.500 mm
- Equip de gasificació autònom per la cisterna mòbil
- Mesurador de cabal en continu de fins a 1.000 m³/h
- Material auxiliar, mànegues, connexions,...
- Analitzador de CH₄ escala 0-100% ATEX, o d'O₂ escala 0-25% segons correspongui.

Durant les operacions, caldrà disposar de manera permanent de personal de l'empresa especialista, que es responsabilitzarà del bon funcionament de la instal·lació, de les mesures i comprovacions diverses que calgui fer.

La cisterna està dotada de gasificador autònom, estarà instal·lada a l'EDAR i és des d'on es realitzarà la purga del digestor. La cisterna haurà de ser recarregada en cas necessari, i en temps, mitjançant cisternes de transport.

L'actuació inclou la construcció d'elements de connexió. Inclou l'assistència de tècnics, els ports, el subministrament de N₂ fins assolir la concentració proposada i els certificats d'anàlisi.

Base càlcul costos

Per tal d'inertitzar el digestor de 3.500 m³ ple de biogàs amb un contingut aproximat d'un 65%, i per garantir un contingut de metà (CH₄) inferior al 2%, el subministrament de N₂ necessari no serà inferior a 3,5 renovacions teòriques de la capacitat del digestor. Això suposa un consum mínim de 12.250 Nm³, suposant una pressió d'impulsió de 1,05 bars absolut, suficients per vehicular el venteig fins a la torxa o on es consideri més adient. Es recomana considerar, a efectes de càlcul, que el consum real podria ser de 13.000 Nm³.

La duració de la inertització s'estima en unes 28-30 hores.

El cost aproximat d'aquesta partida és de 7.500 €

e. Apertura accessos.

Un cop s'hagi buidat tota la fase líquida i tota la part pastosa que s'haurà pogut extreure amb les bombes i un cop, mitjançant la inertització, s'hagi retirat el metà que podria provocar una situació explosiva en contacte amb l'aire, es procedirà a obrir els accessos que permeten l'accés a l'interior al digestor.

Els accessos considerats són 2, un accés a la cúpula, tipus “mirilla” de dimensions DN400, i la boca d’home, situada en un lateral del digestor, situada uns 70 centímetres per sobre de nivell de terra. La boca d’home té un diàmetre de DN700 i consta de 24 cargols d’acer inoxidable AISI 316. També podrien considerar-se, si fossin necessari, un tercer i quart punts d’accés o de registre, situats a la cúpula del digestor: un d’ells on està instal·lada la vàlvula de seguretat i l’altre una part de la pròpia cúpula en sí, que és d’acer inoxidable i disposa de la seva corresponent tapa amb cargols també d’inoxidable, d’una mida aproximada de 2,5 metres. Aquest darrer cas, es menciona de forma merament informativa, ja que per fer-ho servir s’haurien de desmuntar tots els elements existents (inclòs agitador) a la cúpula i això pot suposar altres problemes afegits.

Per l’apertura en condicions normals de la boca d’home, es proposa treure 4 cargols separats entre ells, en creu, i posar 4 espàrregs amb femelles i contrafemelles. Després retirar tots els cargols, i anar girant femella a femella de cada espàrreg poc a poc, per tal que la tapa obri lentament i no s’obri de cop i pugui fer mal a algú. Aquesta maniobra lenta i controlada, també pot servir per assegurar que ja no queda líquid a aquesta alçada.

Tot i que es preveu poder-los reaprofitar, cal tenir en compte que si algun cargol dels accessos està en mal estat o agarrotat, a l’hora de tornar-los a tancar s’hauran de substituir per cargols nous, de la mateixa mètrica i també d’acer inoxidable AISI 316.

L’actuació no preveu l’obertura d’accessos nous, que caldria fer foradant l’obra civil. Aquesta limitació és determinant respecte les mides dels equips, mitjans i maquinària que es vulguin fer servir per acabar de buidar els residus de l’interior.

Base càlcul costos

Es considera la dedicació de 2 treballadors tipus operaris mecànics o similar i els possibles mitjans addicionals. El cost aproximat d’aquesta partida és de 1.500 €.

f. Retirada i neteja fracció restant de la fase 3 i fase 4.

Un cop el digestor estigui buit, inertitzat i obert, es podrà iniciar l’extracció de residus del fons del mateix, amb tots els mitjans que es considerin necessaris i que aportarà l’empresa adjudicatària (camions cisterna, camions aspiradors, mini-retro, bombes de buit, mitjans manuals,...).

A efectes de la feina, serà important diferenciar entre la fase 3 (fase pastosa molt bruta, que no es pot bombar) i la fase 4 (fase sòlida, sediment final). La fase 3 pot requerir l'aportació d'aigua externa per diluir i fer més fàcil l'extracció (apurar la capacitat de bombar, succionar amb bombes de buit).

S'estima que es puguin necessitar diverses jornades de camió cisterna i/o camió aspirador per la dilució i/o succió de la brutícia del fons del digestor. Un cop diluït tot, si és possible, es succionarà mitjançant una bomba instal·lada al fons del digestor, que impulsarà el contingut cap a la centrífuga de lloguer, passant prèviament per un triturador que s'ha d'incloure també a l'oferta (veure apartat centrífuga de lloguer).

Cal dir que els camions cisterna es faran servir, en cas d'utilitzar aquest mètode, tant per diluir el fang espès del fons i que aquest pugui ser succionat i impulsat per la bomba fins a la centrífuga, com per succionar sorres i/o draps en cas necessari. En cas d'utilitzar aquesta metodologia, caldrà treballar amb 2 camions alhora, treballant en paral·lel.

Com a possible alternativa als camions cisterna convencionals que s'acaben d'especificar, s'introdueix la possibilitat de realitzar aquesta funció amb un sistema complet de buidat de digestors de la casa Protech, Biocrush & BioPress o similar, amb la intervenció del corresponent personal. En cas de valorar aquesta opció, caldrà considerar una partida per a la preparació de materials i equips, el transport i manipulació amb grua, mànegues i accessoris diversos, i l'import per al muntatge i desmuntatge dels equips. El sistema Biocrush & BioPress comprèn com a elements més importants:

- Unitat d'aspiració Biocrush
- Unitat de neteja BioPress
- 5 trams (L=3m) de mànega DN200 semirígida (aspiració Biocrush)
- 100 metres de mànega layfat enrotllable de DN100 semirígida (impulsió Biocrush)
- 2 trams (L=3 m) mànega d'aspiració DN100 semirígida (aspiració BioPress)
- 200 metres mànega layfat enrotllable DN100 (impulsió BioPress)
- Tram final mànega BioPress amb canonada de 30 metres DN75 layfat + pistola
- Servei d'operaris

Tot i així, a banda de les dues alternatives exposades, l'empresa adjudicatària podrà presentar altres alternatives per la neteja interior del digestor, que podran acceptar-se i executar-se, sempre i quan s'adeqüin a les partides econòmiques disponibles i compleixin amb tots els requisits de seguretat que marqui el tècnic de PRL.

Cal recordar que la boca d'home està situada a una alçada d'uns 4-5 metres del fons del digestor, de manera que caldrà considerar i incloure dins l'actuació, algun sistema per poder accedir i transportar els residus en cas necessari, com per exemple una rampa d'accés, una cinta transportadora, arnés de seguretat, anticaigudes i algun sistema de fixació exterior perquè es pugui descendir a l'interior lligat. També serà necessari considerar sistemes d'il·luminació i ventilació.

Base càlcul costos

De cara a l'estimació de costos s'ha considerat que la neteja es farà amb camions cisterna.

Es preveuen 16 jornades de 2 camions cisterna i/o camions aspiradors. També es considera una partida addicional per mitjans manuals i/o mà d'obra addicional de suport.

Les jornades considerades seran de 10 hores.

Així doncs, 16 jornades x 2 camions x 10 hores/jornada x 118,75 €/h (aquest preu inclou la partida addicional esmentada anteriorment)= 38.000 €

Total estimat d'aquest apartat: 38.000 €

g. Transport i gestió dels residus extrets (sorres).

Donat que el digestor funciona amb normalitat i només s'han donat embussaments puntuals per draps en la canonada de sortida del mateix, que està comunicada amb la canonada de recirculació del fons, es preveu que hi hagi com a màxim un 10% de volum ocupat per sorres i/o fibres. Per tant, serà aquest volum, 350 Tm que s'haurà de gestionar a l'abocador i/o centre de gestió de residus autoritzat. Com en casos anteriors, s'aplica un coeficient de seguretat de 1,2, sortint un volum total a gestionar de 420 Tm.

Caldrà fer-ho amb la fitxa d'acceptació (FA) que l'EDAR Mataró tingui vigent, però el cost del transport i de la gestió corresponent anirà a càrrec de l'empresa contractista, així com tots els trasllats i canvis de contenidors que siguin necessaris.

Caldrà ubicar contenidors al costat del digestor, del major volum possible per minimitzar el cost de transport en €/Tm, a la zona on s'acordi amb els responsables de la instal·lació, per anar dipositant els residus que es vagin extraient. No obstant, el volum i mides dels contenidors, han de permetre poder evacuar els residus extrets als mateixos correctament i sense riscos per la

seguretat de les persones. Així mateix, s'hauran d'ubicar a una zona on no molestin al pas de les persones, vehicles,... i que no interfereixin en el normal funcionament de planta i en el transcurs de les obres i/o maniobres que hagin de fer els vehicles de l'obra.

Caldrà cobrir els contenidors per evitar possibles episodis de males olors i que es mullin en cas de pluja. En el cas de residus molt molls, s'hauran de deixar assecar uns dies per poder-los dur a l'abocador amb garanties.

Per tal de no afectar al ritme de retirada de residus, s'haurà de contemplar un mínim de dos contenidors.

Caldrà assegurar la capacitat de logística pels canvis de contenidors, i el temps de transport fins a l'abocador, a fi i efecte de disposar sempre de capacitat d'emmagatzematge per anar dipositant els residus (sorres i fibres) extrets del digestor. Tot i que el centre de gestió (abocador) disposa de bàscula i és amb aquesta amb la que es factura, per anar portant un control en temps real, els camions s'hauran de pesar abans de marxar a la bàscula de l'EDAR. El pesatge el farà el personal de la planta, qui guardarà el tiquet de cadascun dels viatges.

Pel que fa a la partida de retirada i gestió de residus cap a abocador, aquesta serà la mateixa amb independència del mètode emprat per la neteja, dilució i succió del fang del fons del digestor.

Base càlcul costos

Retirada i gestió de residus: $420 \text{ Tm} \times 120 \text{ €/Tm}$ (inclou moviments i canvis de contenidors, transport i gestió)= 50.400 €

h. Revisió i reparació sistema agitació.

El digestor s'agita mitjançant agitació mecànica tipus SCABA.

A aquest agitador, per problemes diversos a nivell mecànic, no se li va poder fer el canvi del rodament central. Tanmateix, el moto-reductor és força antic, i es recomanable la seva substitució. De la mateixa manera, després de tants anys en funcionament, es recomanable revisar certs punts per tal de garantir el correcte funcionament.

Aprofitant que el digestor està buit i obert, i que tot l'equip està en condicions de ser manipulat, s'ha decidit l'execució de les següents tasques:

- Neteja de l'hèlix i comprovació del parell de apriete

Amb una grua de gran alçada i tonatge (aproximadament d'unes 40 Tm amb un braç de 40 metres d'alçada, grua tipus Demag AC 50 de 40 metres de ploma hidràulica), s'haurà de baixar la hèlix fins al fons del digestor, on es podrà recolzar suaument però sense que la grua deixi de tenir-la agafada en suspensió. El pes aproximat de l'agitador és de 1.500 kg.

En aquesta posició, i amb totes les mesures necessàries a nivell de PRL, caldrà comprovar l'estat de l'hèlix, netejar-la de la possible presència de fibres, restes diverses, estruvita,... i un cop neta, verificar, comprovar i ajustar el parell d'apriete. Aquesta operació del parell d'apriete, caldrà fer-la per part de personal de SULZER especialitzat, amb claus dinamomètriques, i respectant els valors fixats a les especificacions del propi equip i del fabricant.

La neteja de l'hèlix, si podrà realitzar-se per part de personal aliè a SULZER (seguint les seves recomanacions i indicacions), però haurà també d'estar inclosa dins de l'oferta i de les tasques a efectuar per part de l'empresa adjudicatària.

- Canvi de la primera etapa completa.

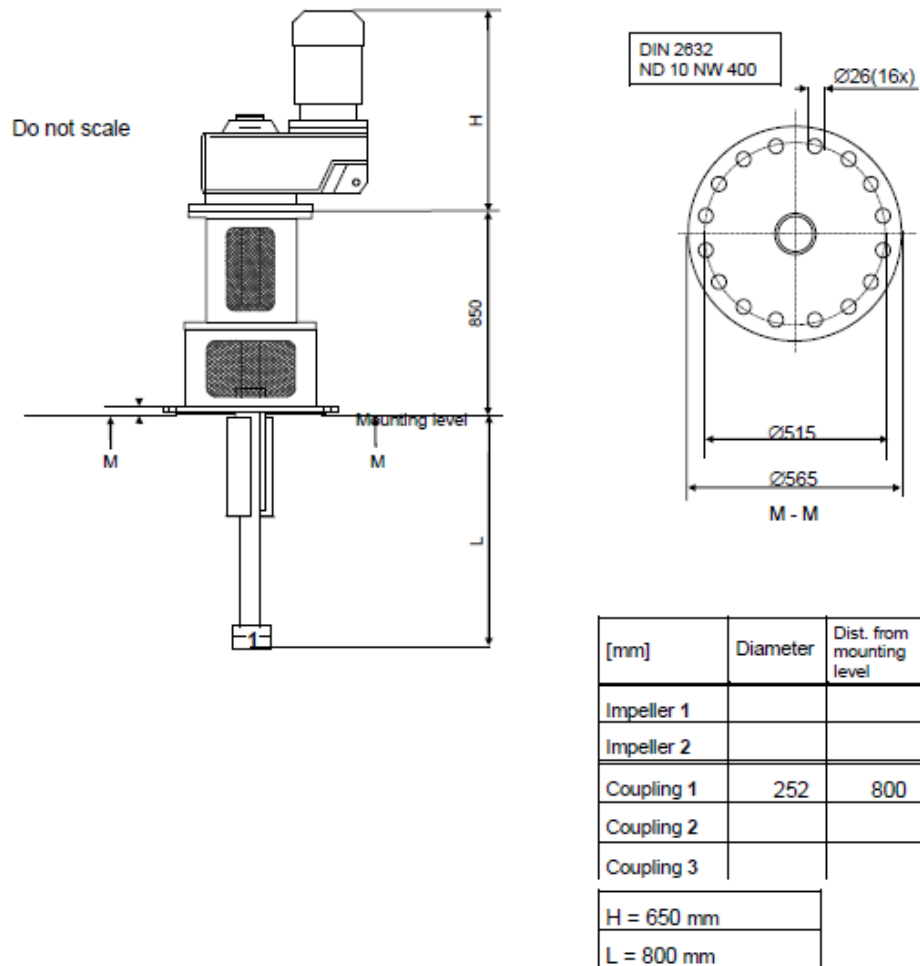
Per fer-ho, serà necessari en primer lloc disposar de la primera etapa completa (que té un termini de lliurament d'unes 12 setmanes). Per fer-ho serà necessari una grua especial de gran alçada i tonatge (d'unes 40 Tm amb un braç de 40 metres d'alçada, grua tipus Demag AC 50 de 40 metres de ploma hidràulica), com la utilitzada per fer els moviments de l'hèlix per a la seva neteja i comprovacions diverses.

L'agitador s'haurà d'aixecar entre 5 i 6 metres per sobre del digestor, assegurar-lo per tal que quedi ben fixat i no cedeixi. Un cop fixat caldrà desmuntar la primera etapa completa i muntar la nova. Serà obligatori que aquestes tasques les faci personal especialitzat de l'empresa SULZER, fabricant de l'agitador.

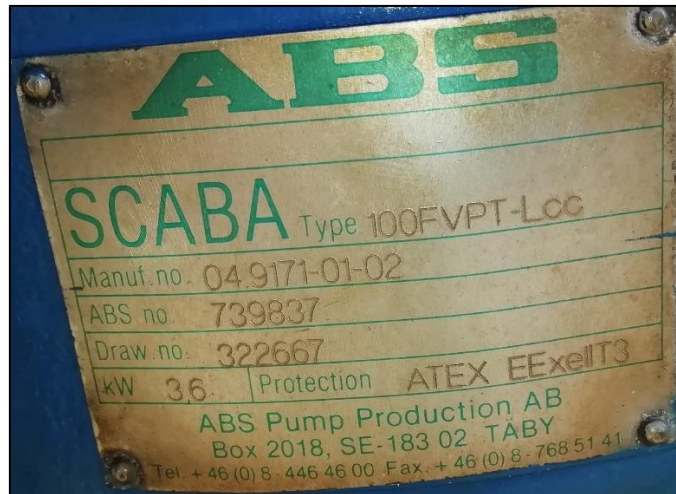
En substituir l'etapa completa, es substitueix part de l'eix de l'agitador, el rodament central i el suport, i tot el moto-reductor – inclou certificat ATEX (segons imatge adjunta).

SCABA 100FVPT-Lcc

Exchange unit
Quotation No 39445 Pos 01



Imatge núm. 6: Croquis primera etapa completa de l'agitador



Imatge núm.7: Foto placa de l'agitador (SCABA).

Un cop substituïda la primera etapa, s'haurà de tornar a posar l'agitador al seu lloc i fer les corresponents proves de funcionament.

Base càlcul costos

- Neteja de l'hèlix i comprovació parell d'apriete:

1 jornada de grua especial 1.500 € (inclou el desplaçament)

2 operaris x 10 hores/operari x 40 €/h (inclou neteja i actuacions parell d'apriete) = 800 €

Total estimació d'aquesta partida: 2.300 €

- Canvi de la primera etapa completa:

Primera etapa completa (inclou ports): 23.500 €

2 jornades de grua especial: 2.600 € (inclou desplaçament).

2 operaris especialistes x 2 jornades x 10 hores/operari x 50 €/h = 2.000 €

Kilometratge i dietes: 600 €

Total estimació d'aquesta partida: 28.700 €

Total partida de neteja de l'hèlix, revisió i reparació de l'agitador: 31.000 €

i. Revisió estat obra civil, correcció deficiències possibles. Generació d'un informe de l'estat general amb les accions correctores necessàries.

Revisió general de l'estat obra civil. Es podran fer servir mitjans diversos per realitzar aquesta revisió, des de bastides homologades de què disposi l'empresa adjudicatària, escales de mà, personal especialitzat en treballs verticals, drons,... qualsevol dels mitjans emprat, caldrà que compleixi tots els requisits en prevenció de riscos.

És part de l'actuació, la presentació al final de l'actuació d'un informe de revisió i diagnosi de l'estat de l'obra civil de l'interior del digestor, que inclogui un pressupost de les actuacions de subsanació de les anomalies trobades.

Si es detecta alguna deficiència menor que pot ser corregida de manera fàcil i àgil al llarg de l'actuació (com per exemple alguna zona de dimensions reduïdes amb el forjat descobert), caldrà fer la correcció, sempre tenint en compte l'ordre de la partida econòmica.

Base càlcul costos

Partida estimada: 5.000 €

j. Revisió estat caldereria interior i petites reparacions.

D'igual manera que en l'apartat anterior, caldrà fer una revisió de la caldereria interior, i en cas de detectar petites deficiències (algun porus o fissura en alguna de les canonades, algun suport en mal estat,...) caldrà subsanar-les i/o corregir-les. En cas de trobar altres deficiències de major envergadura, caldrà comunicar-ho als explotadors immediatament, per tal que es decideixi si s'intervé d'una manera o d'un altre amb mitjans econòmics aliens a aquesta licitació.

Base càlcul costos

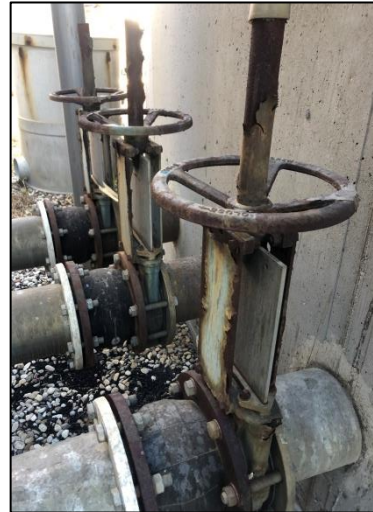
Partida estimada: 3.000 €

k. Substitució vàlvules i carrets exteriors recirculació de fangs.

Aprofitant que el digestor estarà buit, net i inertitzat, en l'actuació s'inclou el subministrament i substitució de les 3 vàlvules de guillotina de DN200 mm i els 3 carrets de antivibratori també

de DN200 mm, situats a les canonades externes de la recirculació del digestor (veure imatges a continuació).

El material de la guillotina de les noves vàlvules haurà de ser d'acer inoxidable AISI 316. També s'hauran d'instal·lar 3 carrets de desmuntatge nous (no existents) per tal de facilitar els desmuntatges o intervencions futures. Caldrà tallar la canonada i soldar una platina nova d'acer inoxidable abans del carret de desmuntatge.



Imatges núm. 8 i 9 – Vàlvules i carrets antivibratoris existents a les canonades exteriors recirculació.

També caldrà executar a aquestes canonades un **picatge de mínim 3" amb vàlvula i un accés amb tap roscat de DN100 per cada canonada** (3 de cada en total), per tal que en un futur es puguin fer intervencions a través d'aquests punts.



Imatge núm. 10 – Accés tipus amb tap roscat que s’haurà d’instal·lar a cadascuna de les canonades d’entrada de la recirculació.

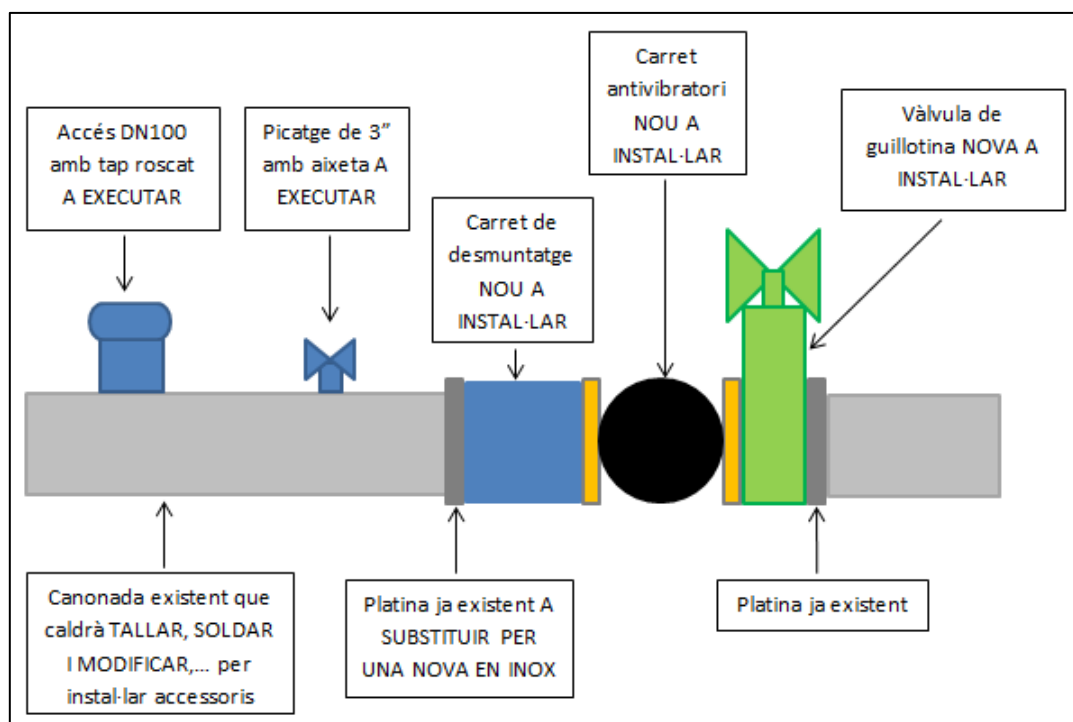


Imatge núm.11 – Picatge amb vàlvula tipus que s’haurà d’instal·lar a cadascuna de les canonades d’entrada de la recirculació.

Cal que s’inclogui en l’actuació, tant la mà d’obra com les eines i cargols necessaris per al muntatge (tots els cargols han de ser d’acer inoxidable AISI 316), i la instal·lació dels accessoris diversos, vàlvules i carrets. Tanmateix, caldrà fer els talls, soldadures, instal·lació de platines, etc. que siguin necessaris a les canonades.

Les característiques mínimes de les vàlvules i els carrets són les següents:

- Vàlvules de guillotina marca AVK
 - PN10
 - Tipus lug/wafer
 - Husillo ascendent i volant
 - **Guillotina, eix, cargols i rosques en acer inoxidable AISI316**
 - Bidireccional, pot instal·lar-se independent del sentit del flux
 - Pas total sense reducció de flux
 - Fons pla que evita l'acumulació de sediments
 - El cos no té cavitats, per evitar el risc d'obstrucció
 - Cos fundició dúctil revestit amb mínim 150 µm de polièster i resistència UV
 - Connexió entre eix i guillotina assegurada amb rosques autobloquejants
 - Certificada segons 97/23/CE, Directiva Europea d'Equips a Pressió.
 - Certificada segons 94/9/94EC, Directiva ATEX
- Carrets/manguitos antivibratoris marca AVK
 - PN10
 - Brides boges d'acer al carboni
 - Fuelle EPDM
 - Cargols en acer inoxidable AISI 316, M20 (mètrica)
- Carrets de desmuntatge marca AVK
 - PN10
 - Brides i orificis segons DIN 2576
 - Virolles en acer inoxidable AISI 304
 - Brides en acer al carboni S-235-JR
 - Revestiment epoxi-polièster 90 µm
 - Junta tòrica d'estanqueïtat en EPDM
 - Cargols i rosques en acer inoxidable AISI 316



Imatge núm.12: Croquis de les actuacions a realitzar i com ha de quedar cadascuna de les canonades exteriors de recirculació.

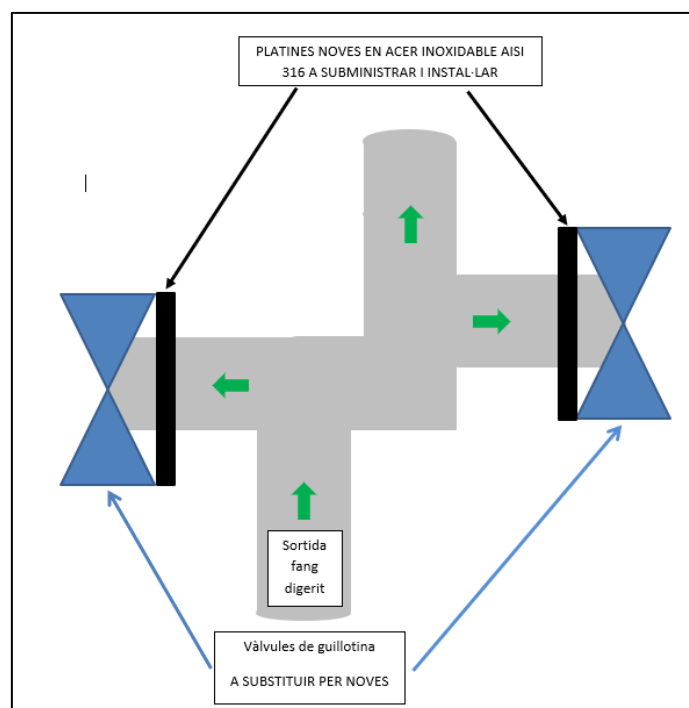
Base càlcul costos

Import aproximat d'aquest apartat: 5.494 €

I. Substitució canonades i vàlvules canonada sortida digestor (cúpula).

A la cúpula, hi ha, entre d'altres, la canonada de sortida del fang digerit. Aquesta és d'acer inoxidable i té derivacions amb vàlvules, a diferents alçades, per poder fer sortir el fang a una alçada o una altra. La canonada en general presenta un estat correcte, però les vàlvules, que tenen el cos de fundició, es troben molt degradades per l'ambient corrosiu i la presència de gasos. És per això que cal incloure en l'actuació, el subministrament i instal·lació de dues platines d'acer inoxidable AISI 316 per diàmetre DN200 mm i per una pressió de PN10, i dues vàlvules de guillotina, amb la guillotina d'acer inoxidable AISI 316, també de DN200 mm i PN10. Les característiques de les vàlvules són iguals que les descrites en l'apartat anterior.

També caldrà que estigui inclosa la mà d'obra, mitjans i eines necessàries i cargols en qualitat A4 (acer inoxidable AISI 316) per la instal·lació de les platines i les vàlvules.



Imatge núm.13: Croquis de la canonada de sortida de fang digerit a la cúpula amb les indicacions dels elements que cal subministrar i instal·lar o substituir.

Base càlcul costos

L'import orientatiu d'aquest apartat és de 2.000 €.

m. Substitució de la vàlvula de seguretat del digestor.

Les vàlvules de seguretat actuals dels digestors presenten certes deficiències tècniques que cal millorar, de manera que s'aprofitarà que el digestor està buit i net, per fer la substitució de la vàlvula de seguretat del digestor en qüestió (número 2).

Per fer-ho, caldrà desmuntar la vàlvula de seguretat actual, la vàlvula de papallona de tancament existent, fer una modificació de la brida de sortida de la cúpula, des d'on s'inicia la xarxa de biogàs del digestor en qüestió, i fer l'adaptació i instal·lació de la nova vàlvula de seguretat, que caldrà prèviament subministrar per part de l'empresa adjudicatària. Caldrà que estigui inclòs tot el personal necessari, les eines, cargols, juntes, accessoris, etc. necessaris per fer el desmuntatge de lo vell i muntatge de tot lo nou. Caldrà que la vàlvula disposi del corresponent certificat de fàbrica i que aquest s'adjunti amb la resta de documentació sol·licitada.

Donat que ja existeix una vàlvula de tancament de papallona i és relativament nova, aquesta s'aprofitarà i es col·locarà després de la vàlvula de seguretat, per si en un futur cal intervenir aigües avall de la mateixa.



Imatge núm.14: Vista de la cúpula del digestor núm. 2 amb la vàlvula de seguretat i la vàlvula de papallona a continuació (a l'inici de la canonada de sortida del gas cap al gasòmetre).

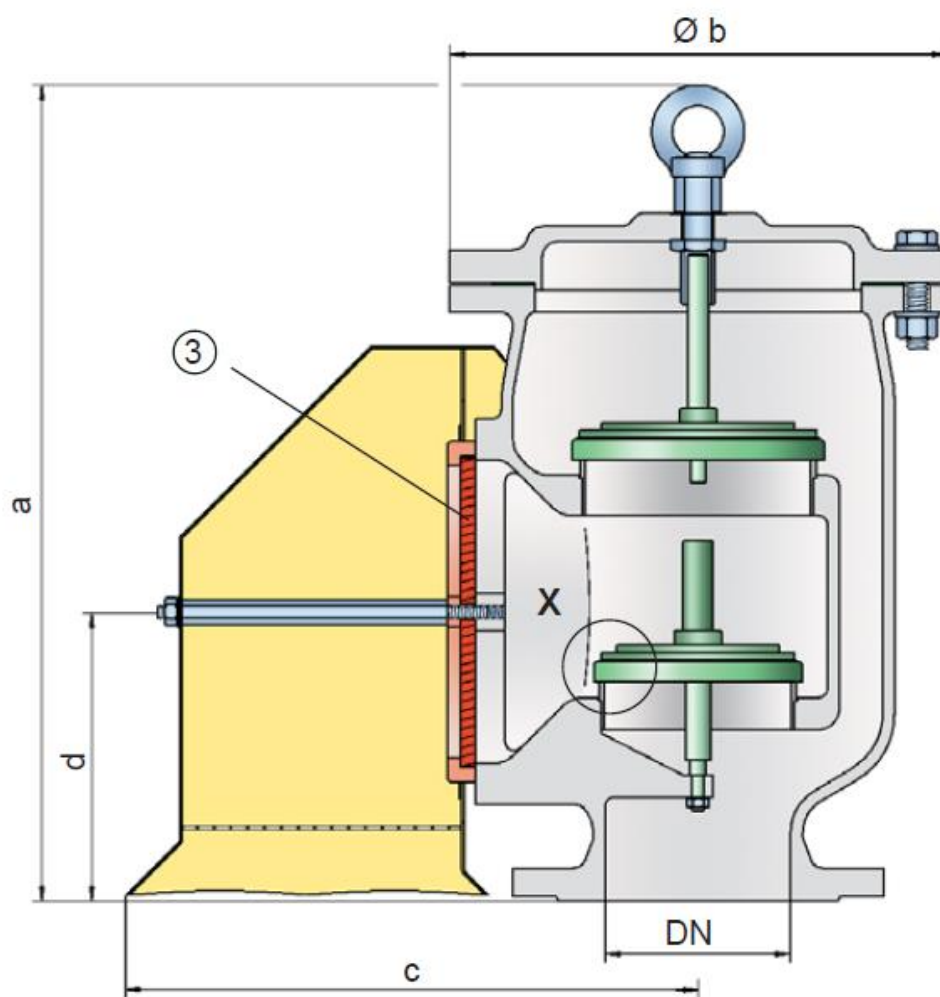
Els cargols d'unió entre les brides de les vàlvules i la brida existent a la cúpula (la que cal modificar) hauran de ser qualitat INOX A4. També cal subministrar i instal·lar una junta de PTFE.

La vàlvula de seguretat a instal·lar, és una vàlvula combinada de pressió/buit, desenvolupada per alts nivells de cabal i que disposa d'apaga-flames incorporat. Ofereix protecció contra la sobrepressió i el buit, i prevé la inhalació d'aire i les pèrdues de producte fins a la pressió de taratge, protegeix també contra deflagracions atmosfèriques.

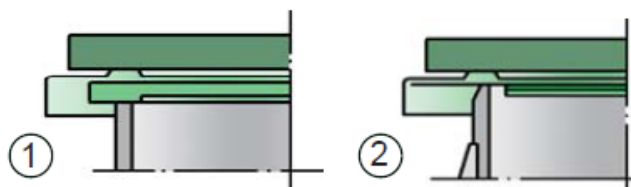
Les característiques de la vàlvula de seguretat a instal·lar són les següents:

- Marca PROTEGO
- Brides DN 150
- Taladre segons DIN: EN 1092-1; PN16
- Cos: alumini A356 AC-42100 AC-44200
- Juntes: PTFE
- Gàbia: 316 SS / acer inoxidable
- Disc de filtres: acer inoxidable

- Espaciador: acer inoxidable
- Amplada intersticio: 0,9 mm
- Pressió de tarat: a concretar, aproximadament +40 mbar
- Cabal a pressió de disseny: fins a 1.316 m³/h, a concretar
- Temperatura d'operació: 60 °C
- Tarat de buit: - 2 mbar
- Cabal a tarat de buit: 482 m³/h
- Disseny a buit: - 2,2 mbar
- Seient vàlvula: 316 SS / acer inoxidable (1.4571)
- Coberta: Alumini (EN AW-6082)
- Caputxes plats: 316 SS / acer inoxidable
- Tancament hermètic (plat vàlvula de pressió): metàl·lic
- Tancament hermètic (plat vàlvula de buit): FEP
- Pes aproximat: 48 Kg
- Conformitat: segons 94/9/PE
- Certificat conformitat CE: IBExU00ATEX2062X
- Grup d'explosió: II2B3
- MESG: >=0,65 mm



Detail X



Settings:

pressure:	+3.5 mbar	up to	+50 mbar
	+1.4 inch W.C.	up to	+20 inch W.C.
vacuum:	-2.0 mbar	up to	-25 mbar
	-0.8 inch W.C.	up to	-10 inch W.C.

Imatge núm. 15: Vàlvula de seguretat a instal·lar.

Base càlcul cost:

Subministrament i transport fins a EDAR Mataró de la nova vàlvula de seguretat: 4.500 €

Desmuntatge de la vàlvula de seguretat existent, modificació de la brida de sortida de la cúpula, reubicació de la vàlvula de papallona existent, muntatge de la nova vàlvula de seguretat, cargols i petit material necessari: 2.500 €

Total partida estimada: 7.000 €

n. Purga de l'aire de l'interior del digestor.

De la mateixa manera que en l'apartat d'inertització abans de l'apertura del digestor, un cop estiguin finalitzades totes les tasques i abans de començar la seva emplenada progressiva per recuperar-ne el funcionament, caldrà realitzar la purga de l'aire de l'interior del digestor.

El procés de purga d'aire de l'interior del digestor, a l'igual que en el cas de la inertització, requerirà una important preparació prèvia, selecció dels punts de treball, dels punts d'injecció de Nitrogen i de sortida de l'escombrat,... per tant, serà necessari l'elaboració, per part de l'empresa adjudicatària, d'un procediment de treball que garanteixi la seguretat de la instal·lació i de les persones.

Serà obligatori que aquesta purga de l'aire de l'interior, la faci una empresa especialitzada en aquest tipus de tasques i amb referències demostrables.

Per fer aquesta operació, caldran els mateixos mitjans descrits en l'apartat d'inertització (cisterna mòbil, gasificador autònom, mesuradors de cabal en continu,...).

S'inclou la construcció d'elements de connexió. No inclou la modificació de les canonades existents. Inclou l'assistència tècnica, els ports, el subministrament de N₂ fins assolir la concentració proposada i els certificats d'anàlisi.

Base càlcul costos

S'haurà de fer el subministrament i prestació dels mateixos equips descrits a l'apartat inertització fins arribar a una concentració <2% d'O₂. El temps total estimat és de 20 hores.

Es recomana considerar, a efectes de càlcul, que el consum real podria ser de 9.500 Nm³.

El cost aproximat d'aquesta partida és de 6.000 €

o. Reomplenat progressiu i posta en marxa.

Un cop realitzades i finalitzades totes les actuacions descrites als apartats anteriors, es podrà iniciar l'emplenat progressiu del digestor número 2 i la seva posta en marxa. El procés caldrà que es faci per part dels explotadors de planta amb la supervisió i suport de l'empresa adjudicatària.

Caldrà tenir en compte, a part de l'emplenada progressiva, la posta en marxa dels diferents equips del digestor (bomba de recirculació, escalfament, agitador,...). Especialment, com ja s'ha comentat en l'apartat de buidat, caldrà tenir cura amb la **posta en marxa de l'agitador, que no podrà engegar-se fins a que el nivell de líquid no estigui com a MINIM a 2,5 metres per sobre de la hèlix inferior de l'agitador.**

L'empresa adjudicatària haurà de fer un protocol del reomplenat progressiu i la posta en marxa, que serà validat prèviament a la seva execució per part dels explotadors de planta.

Base càlcul costos:

S'estima la dedicació d'un tècnic de l'empresa adjudicatària durant 3 jornades, que poden ser realitzades parcialment (per hores) o seguides, segons necessitats dels explotadors de planta.

3 jornades x 8 hores/jornada x 65 €/h = 1.560 €

4. Altres requeriments

L'empresa contractada haurà de demostrar experiència en treballs similars i garantir totes les mesures necessàries en matèria de PRL en els protocols de buidat i mentre es faci l'actuació, ja que es treballarà en zones ATEX. La complexitat i risc de l'actuació fa que s'exigeixi una experiència prèvia mínima d'haver realitzat i/o intervingut prèviament en 2 actuacions de buidat i neteja de digestors equivalents.

Donada l'envergadura i la complexitat de l'actuació, que abraça moltes disciplines, i la dificultat afegida de la coordinació amb els explotadors de la planta i de minimitzar les possibles afectacions al procés i a la línia de fangs de l'EDAR, es fixa com a requisit que tant el responsable del projecte, com l'encarregat com els operaris de muntatge tinguin una experiència mínima en

tasques equivalents de 5 anys. Es considera que aquest temps és el mínim necessari per haver adquirit les habilitats suficients per fer front a un projecte com aquest.

Es farà un tractament molt rigorós de les condicions de seguretat i caldrà garantir el compliment de tots els requisits de la normativa en matèria de Prevenció de Riscos Laborals. Per aquest motiu, abans d'iniciar els treballs es procedirà a l'intercanvi de documentació fixada pel Tècnic de Prevenció per tal de donar compliment a la Coordinació d'Activitats Empresarials. Els treballs no es podran posar en marxa sense el vist i plau del Departament de Prevenció de Riscos Laborals.

5. Documentació

En finalitzar l'actuació i abans de marxar de la instal·lació, el contractista haurà d'aportar la documentació que es detalla a continuació. Se'n lliuraran 2 còpies en paper i 1 en format digital.

- Manuals de funcionament i manteniment de tots els equips, vàlvules, accessoris i/o de la instrumentació instal·lada.
- Especificacions tècniques dels equips, vàlvules, accessoris i instrumentació instal·lats.
- Declaració de conformitat dels equips, vàlvules, accessoris i instrumentació instal·lats.
- Certificat de fàbrica de la vàlvula de seguretat del digestor.
- Plànols en detall de les mides del digestor, canonades interiors, alçades, etc. (així s'aprofitarà per contrastar i complementar amb el projecte).
- Fulls de seguiment i documentació que acrediti el correcte transport i gestió dels residus extrets del digestor.

6. Condicions econòmiques

El preu màxim total de licitació de l'actuació és de 204.700,00 € (sense IVA)

El desglossat del pressupost és el que mostra la taula. Al llarg del punt 3 d'aquest plec, als apartats base de càlcul, ja s'han anat donant les dades bàsiques per poder determinar els imports de partida, en base als criteris considerats.

Concepte	unitat	nº unitats	€/unitat	Partida estimada (€)
Buidat digestor primera fase	u	1	1.000,00	1.000,00
Costos fixos (unitat mòbil) centrifuga	u	1	2.700,00	2.700,00
Lloguer centrifuga i elements auxiliars	dies	21	1.526,00	32.046,00
Transport i gestió fangs	Tm	300	35,00	10.500,00
Inertització inicial	u	1	7.500,00	7.500,00
Apertura accesos	u	1	1.500,00	1.500,00
Dilució, retirada i neteja, extracció de residus	h	320	118,75	38.000,00
Transport i gestió residus (sorres i/o desbast)	Tm	420	120,00	50.400,00
Neteja hèlix i actuacions agitador (SCABA)	u	1	31.000,00	31.000,00
Obra civil	u	1	5.000,00	5.000,00
Revisió i reparacions caldereria interior	u	1	3.000,00	3.000,00
Substitució vàlvules i carrets recirculació exterior	u	1	5.494,00	5.494,00
Substitució vàlvules sortida digestor	u	1	2.000,00	2.000,00
Substitució vàlvula seguretat (cúpula)	u	1	7.000,00	7.000,00
Purga aire interior digestor	u	1	6.000,00	6.000,00
Emplenat i posta en marxa	u	1	1.560,00	1.560,00
Pressupost total				204.700,00 €

L'oferta econòmica no serà un únic preu total, sinó que caldrà presentar un preu unitari per a cada una de les partides. En el cas de les partides fixes el preu ja determinarà el de la partida; en el cas de les unitàries, el preu de la partida serà el resultat de multiplicar el preu unitari per les partides. El preu total serà el que donarà lloc a la puntuació econòmica.

En fase obra, a l'hora de facturar els treballs, el valor de les partides variables serà el producte del preu unitari ofertat per les unitat efectivament executades, degudament justificades.

7. Termini

El termini per a l'execució de l'actuació serà de 15 setmanes, i la data de finalització màxima el dia 31 de desembre de 2021.

Mataró, 26 de Juliol de 2021

ÒRGAN DE CONTRACTACIÓ