ANNEX D:

DIMENSIONAMENT DE L'EDAR

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ
2. DADES DE CÀLCUL
3. CANONADES D'ARRIBADA I DE SORTIDA
4. DESBAST
5. MESURA DE CABAL
6. DESSORRAMENT - DESENGREIXAMENT
7. PREAIREIG
8. PRIMERA DECANTACIÓ
9. AIREIG
10. SEGONA DECANTACIÓ
11. DIPÒSIT D'EMMAGATZEMATGE DE L'AIGUA TRACTADA
12. RECIRCULACIÓ DE FANG
13. PURGA DE FANG EN EXCÉS
14. DIGESTIÓ
15. EMMAGATZEMAMENT DE FANGS
16. XARXA D'AIRE

1. Introducció

L'objectiu d'aquest annex és la definició dels diferents elements que composen el procés de tractament de l'aigua del present Projecte Constructiu de l'EDAR de Nuñomoral.

2. Dades de càlcul

Les dades de càlcul són les justificades a l'annex A: Estudi de població i característiques de les aigües residuals.

Afluent

- Població equivalent, hab-eq	2.500
- Dotació (l/hab·d)	200
- DBO_5 (mg/l)	300
- SS (mg/l)	450
- Cabal diari (m^3/d)	500
- Cabal mig horari (m^3/h)	21
- Cabal punta horari (m^3/h)	50
- Càrrega DBO_5 (Kg/dia)	150
- Càrrega SS (Kg/dia)	225

Efluent

- DBO_5 (mg/l)	<25
- DQO (mg/l)	<125
- SS (mg/l)	<35
- N_T (mg/l)	<15

3. Canonades d'arribada i de sortida

Canonada d'arribada.

El col·lector d'arribada es dimensionarà pel cabal de dilució que és de 105 m^3/h i per a una longitud de col·lector de 98 m. Utilitzant la fórmula de Manning, s'arriba a la conclusió que es precisa una conducció de formigó de 400 mm de diàmetre amb pendents del 5,4 i 0,3% (v.annex C).

Canonada de sortida.

Pel col·lector de sortida s'utilitzarà el cabal de dilució que és de 105 m^3/h per a una longitud de 26,3 m, de formigó de 400 mm de diàmetre i amb pendent del 2,00%. Tots aquests valors queden justificats a annex C.

4. Desbast

El canal de desbast s'ha dimensionat per al cabal de dilució que és de 105 m^3/h. S'ha tingut en compte que es precisa un ample mínim de 40 cm per a la col·locació de la reixa de gruixos.

En ser el calat molt petit per raons de cabal, es dimensionarà el canal tenint en compte les dimensions de la reixa de gruixos, que serà del tipus manual.

Les dimensions del canal de desbast seran de 400 mm d'ample per 2000 mm d'alt per a un pendent del 0,5.

Els paràmetres dels equips a col.locar en el canal de desbast són:

Reixa de gruixos

Número de línies	1
Cabal a tratar (m^3/h)	105
Tipus de reixa	Reixa manual
Amplada canal (m)	0.4
Altura de canal (m)	2
Altura de descàrrega (m)	1,7
Llum lliure entre barres (mm)	15
Velocitat de pas (amb reixa neta) (m/s)	<0.7
Forma d'extracció i concentració de residus	Transportador deshidratador
Posició de treball	Inclinat
Longitud total (m)	3,5
Potència unitària (kW)	0,75

Tamís de fins

Número de línies	1
Capacitat màxima unitària (m^3/h)	105
Tipus de reixa	Tamís dinàmic autonetejant
Amplada canal (m)	0,4
Llum lliure entre barres (mm)	3
Velocitat de reixa (m/min)	2,5
Potència unitària (kW)	1,2
Sistema de neteja	Automàtic
Regulació de l'automatisme	Temporitzada i sonda de nivell
Forma d'extracció i concentració de residus	Premsa compactadora
Inclinació	1 º
Longitud total (m)	3,5
Longitud de prensat (m)	0,6

5. Mesura de cabal

A la sortida del canal de desbast es col.locarà un cabalímetre de les següents característiques:

Classe de Mesurador	Electromagnètic en canonada
Rang de mesura	de 19,09 a 636,2 m^3/h
Elements components de registre i lectura	Senyal ultrasònica
	Transmissor.
	Microprocesador programable per teclat

6. Dessorrament-desgreixament

Dades típiques:

Càrrega hidràulica ($m^3/m^2 \cdot h$)	35
Relació amplada-profunditat	2:1
Temps de retenció a cabal punta (min)	2-10
Subministrament d' aire ($m^3/m.min$)	0,15-0,3
Subministrament d'aire ($m^3/h.m^2$)	≥8
Quantitat de sorra ($m^3/10m^3$)	0,015
Capacitat extracció sorra en aigua residual (l/m^3)	25

La superfície necessària pel desengreixador pel cabal punta és de:

$$S = \frac{50\ m^3/h}{35 m^3/m^2\ h} = 1{,}42\ m^2$$

El volum necessari per garantir el temps de retenció a cabal punta de 5 min és:

$$V = 50\frac{m^3}{h}\ x\ 5\ \text{min}\ x\ \frac{1\ h}{60\ \text{min}} = 4{,}16\ m^3$$

Aquesta superfície i volum són els valors mínims que s'han de garantir amb la unitat de desgreixador.

S'adoptarà una unitat de 1,5 x 3,8 m que suposa una superfície de 5,7 m^2. Així el temps de retenció estimat a cabal màxim garanteix els paràmetres de disseny.

La capacitat d'extracció de la mescla sorra-aigua serà major a 25 l/m^3 aigua residual. Si considerem el cabal punta de tractament, 50 m^3/h, la capacitat necessària en el bombament serà:

$$Q = 50\,\frac{m^3}{h}\,x\,\frac{25\,l}{m^3}\,x\,\frac{1\,m^3}{1000\,l} = 1{,}25\,m^3/h$$

La capacitat de bombament ha de ser superior a 1,25 m^3/h.

El cabal d'aire a subministrar pel sistema és com a mínim:

$$Q = 3{,}8\,m\,x\,0{,}15\,\frac{m^3}{\min\cdot m} = 0{,}57\,m^3/\min\,;\,34{,}2\;\;m^3/h$$

Considerant difusors de bombolla grossa amb una capacitat d'aportació d'aire de 8 m3/h per unitat, s'opta per col·locar 5 unitats.

Las característicasdel desgreixador airejat son les següents:

Número d'unitats	1
Dimensions útils (m)	1,5 x 3,8
Alçada útil (m)	3,15
Volum útil (m^3)	17
Necessitat d'aire (m^3/min)	0,57
Sistema d'aportació d'oxigen	Difusor de bombolla grossa
Número de difusors (ud)	5

7. Preaireig

Dimensions

Càrrega DBO_5 = 150 Kg DBO_5/dia

Càrrega volumètrica (BR) = 4 Kg DBO_5/m^3.dia (valor utilitzat en la majoria de referències)

Volum preaireig =

$$\frac{150\ Kg\ DBO_5\ /dia}{4\ Kg\ DBO_5\ /\ m^3.dia} = 37{,}5\ m^3$$

Considerant una alçada útil de 3,1 m és necessària una superfície de 12 m^2. La superfície prevista és de 3,8 x 3,5 m, 13,3 m^2.

Oxigen necessari

El dimensionament de l'oxigen necessari als tancs de preaireig i aireig està basat en la fòrmula de Wuhrman:

$$OV_R = OV_S + OV_b + OV_N$$

On:

OV_R	Demanda total d'oxigen Kg $O_2/m^3 \cdot d$
$OV_S = 0{,}5\ \eta\ B_r$	Demanda del substrat Kg $O_2/m^3 \cdot d$
$OV_b = e\ D_S$	Demanda bàsica Kg $O_2/m^3 \cdot d$
OV_N	Demanda per nitrificació Kg $O_2/m^3 \cdot d$

Al sistema doble etapa el factor OV_N és 0,23 Kg $O_2/m^3 \cdot d$

Al preaireig tan sols intervé el terme de demanda del substrat. Així:

$$OV_S = 0{,}5\ \eta\ Br$$

$$OV_R = OV_S$$

On:

η = Rendiment en tant per u

B_R = Càrrega volumètrica Kg $DBO_5/m^3.d$ (4 Kg $DBO_5/m^3 \cdot d$ habitualment)

Per altra banda la demanda d'oxigen ha de ser transformada en la necessitat d'aportació d'oxigen:

$$OV_R = \alpha\ OC_R \frac{C_S - C_X}{C_S}$$

On:

α = Factor de transferència d'oxigen, igual a 1 per aigua residual urbana i difusor de bombolla fina.

$\alpha\ OC_R$ = Transferència d'oxigen en la mescla de fangs actius i aigua residual ó necessitat d'aportació d'oxigen (Kg $O_2/m^3 \cdot d$).

OC_R = Transferència d'oxigen en aigua neta (Kg $O_2/m^3 \cdot d$).

C_S= Saturació d'oxigen.

C_X = Contingut d'oxigen dissolt al tanc (mg/l).

En les plantes de doble etapa al preaireig C_X és de 0,5 mg/l i a l'aireig de 2 mg/l.

Rendiment (μ) = 60% = 0,6 u

Per tant:

Demanda d'oxigen del substrat:

$OV_S = 0,5\ \mu\ B_R = 0,5 \times 0,6 \times 4 = 1,2$ Kg $O/m^3 \cdot d$

Demanda total d'oxigen

$OV_R = 1,2$ Kg $O/m^3 \cdot d$

Transformarem la demanda d'oxigen en necessitat real d'oxigen.

Contingut d'oxigen dissolt al tanc $C_X = 0,5$ mg/l al preaireig.

La saturació d''oxigen a 20°C: $C_S = 9,17$ mg O^2/l

$$\frac{C_S}{C_S - C_X} = 1,06$$

El factor de transferència d'oxigen α = 1 per aigua residual urbana i difusor de bombolla fina.

$$\alpha\, OC_R = 42\, m^3 \cdot \frac{C_S}{C_S - C_X} \cdot 1{,}272\, \frac{Kg\, O_2}{m^3 _ d} = 53.42\, \frac{Kg\, O_2}{d}$$

Necessitat d'oxigen =

Les necessitats d'aire són:

$$\frac{53.42\ Kg\ O_2/d}{(1{,}201\ Kg/\ m^3)\,(0{,}232)} = 191.73\ m^3/d$$

Suposant una eficàcia de transferència d'oxigen del 14 % el cabal d'aire necessari és de:

$$\frac{191.73\ m^3/d}{0{,}14\,(1.440\ \min/d)} = 0.92\ m^3/\min$$

Per a un difusor amb capacitat de 10 m^3 aire/h·m i 1,5 m de llarg seran necessaris 4 difusors, i es col·locaran 5 en un col·lector. D'aquesta manera, fent el producte podem compreovar que s'aportarà 1,25 m^3/ min

El tanc de preaireació complirà amb les següents característiques:

Número d'unitats	1
Dimensions útils (m)	3,5 x 3,8
Alçada útil (m)	3.125
Volum útil (m3)	42
Necessitat real d' O2 (Kg O2/dia)	53.42
Aportació disponible d' O2 (Kg O2/dia)	70.21
Sistema d'aportació d'oxigen	Difusor de
Número de difusors (ud)	5

8. Primera decantació

Després del preaireig se situa la primera decantació. Adoptarem valors de disseny extrets de la bibliografia com a referència (Metcalf-Eddy).

Cabal mig:	21 m^3/h
Cabal punta:	50 m^3/h
Càrrega superficial:	$\geq$ 1,5 $m^3/m^2.h$ a cabal mig
Càrrega sòlids:	< 2 $Kg/h.m^2$ a cabal mig
	< 4,5 $Kg/h.m^2$ a cabal punta
Temps de retenció:	1,5 h a cabal mig
	> 1 h a cabal punta
Cabal unitari per metre de sobreeixidor:	> 5 m^3/h a cabal mig
	<18 m^3/h a cabal punta

Així la superfície necessària de decantació la calcularem de manera següent:

Adoptarem un decantador format per quatre unitats de forma rectangular amb fons troncpiramidal invertit de dimensions útils unitàries 1,9 x 1,7 m.

El cabal mig és de 21 m^3/h. La càrrega en sòlids en la decantació primària és de 450 mg/l que suposa una càrrega de 9,45 Kg SS/h a cabal mig i 22,5 Kg SS/h a cabal punta. Aixi:

$$S = \frac{22{,}5\ kg/h}{\boldsymbol{4{,}5}\ kg/h\ m^2} = 5\ m^2$$

Aquestes condicions han de restar cobertes totalment amb el decantador calculat prèviament.

El temps de retenció serà major a 1,5 h a cabal mig i a 1 h a cabal màxim. Partint del volum necessari i sabent la superfície, calcularem l'alçada necessària.

$$V = 21\frac{m^3}{h}\, x\, 1{,}5\, h = 31{,}5\, m^3$$

$$V = 50\frac{m^3}{h}\, x\, 1\, h = 50\, m^3$$

S = 5 m^2 · 4 unitats = 20 m^2

L'alçada útil necessària serà de:

$$H = \frac{50\, m^3}{20\, m^2} = 2{,}5\, m$$

La càrrega per metre lineal de sobreeixidor ha de ser major a 5 m^3/h·ml a cabal mig i 18 m^3/h·ml a cabal punta.

El decantador té 3,4 m de longitud de sobreeixidor.

Per un cabal punta de 50 m^3/h al període de temporada alta la càrrega serà menor a
a màxima admesa.

Els fangs seran evacuats mitjançant quatre bombes d'emulsió i es conduiran al digestor aerobi.

El primer decantador complirà els següents paràmetres:

Número d'unitats (ud)	4
Forma de la unitat	Rectangular
Dimensions útils (m)	3,4 x 3,8
Àrea de decantació (m^2)	12,9
Calat a la vertical del sobreeixidor (m)	3,1
Volum útil total (m^3)	39,55
Sistema d'extracció de fang	Bombes d'emulsió
Número de bombes d'emulsió (Ud)	4
Càrrega hidràulica Q mig (m^3/m^2h)	1,63
Temps de retenció a Q mig (hores)	1,9
Temps de retenció a Q màx. (hores)	0,8

Al primer decantador s'eliminaran els fangs segons el següent esquema de bombament:

Número d'unitats (ud)	4
Tipus de Bombes	Bombes d'emulsió
Funcionament	Automàtic, alternat programat

9. Aireig

Dimensions

Al preaireig el rendiment en la reducció de la DBO_5 és del 60 % per la qual cosa la càrrega de DBO_5 incident a l'aireig és de 60 Kg DBO_5/dia.

La càrrega volumètrica és 0,52 Kg O_2/m^3.dia

Volum aireig:

$$\frac{60\ Kg\ DBO_5/dia}{0{,}52\ Kg\ DBO_5/m^3.dia} = 115\ m^3$$

$$\alpha\ OC_R = OV_R \frac{C_S}{C_S - C_X} = 0{,}6983\ x\ 1{,}27894 = 0{,}893\ Kg\ O_2/m^3.d$$

Considerant una alçada útil de 3 m la superfície necessària és de 38 m^2.

Oxigen necessari

$$OV_R = OV_S + OV_b + OV_N$$

$$OV_b = e\ D_S$$

On:

e = Factor d'activitat del fang en funció de la temperatura (v. taula D.1)

DS = Càrrega màssica, càrrega de fang en el tanc Kg MLSS/m3.d = 0,17 (si càrrega volumètrica 0,5).

OVN = qr (4,6 (NO3 + 1,7 ND)) = 0,23 per procés de doble etapa.

$OV_b = e\ Ds$

$OV_b = 0,24 \times 0,17 = 0,0408\ Kg\ O_2/m^3.d$

$OV_N = 0,23$

Temperatura (ºC)	Factor d'activitat del fang *e*
10	0.08
15	0.12
20	0.17
25	0.24

Taula D.1: Factor d'activitat del fang en funció de la temperatura

El rendiment habitual del sistema de doble etapa és del 98%. El preaireig té un rendiment del 60% i l'aireig té un rendiment del 95%.

$$OV_S = 0,5\ \eta\ Br = 0,5 \times 0,95 \times 0,5 = 0,4275\ Kg\ O_2/m^3.d$$

$$OV_R = 0,4275 + 0,048 + 0,23 = 0,6983\ Kg\ O_2/m^3/d$$

Transformarem la demanda d'oxigen en necessitat real d'oxigen.

$$OV_R = \alpha\ OC_R \frac{C_S - C_X}{C_S}$$

Contingut d'oxigen dissolt al tanc C_X = 2 mg/l a l'aireig.

La saturació d'oxigen a 20 ºC; C_S = 9,17 mg O_2/l

El factor de transferència d'oxigen α = 1 per aigua residual urbana i difusor de bombolla fina.

Necessitat d'oxigen:

$$115\ m^3\ x\ 0{,}893\ \frac{Kg\ O_2}{m^3.d} = 102{,}695\ \frac{Kg\ O_2}{d}$$

Les necessitats d'aire són:

$$\frac{102{,}695\ Kg\ O_2/d}{(1{,}201\ Kg/m^3)\ (0{,}232)} = 368{,}568\ m^3/d$$

Considerant una eficàcia de transferència d'oxigen del 14% al cabal d'aire necessari és de:

$$\frac{368{,}568\ m^3/d}{0{,}14\ (1.440\ \min/d)} = 1{,}82\ m^3/\min$$

Els difusors de 1,5 ml tenen una capacitat per un cabal mig de 15 m3/h. Així seran necessaris 8 difusors. Per garantir l'agitació de la totalitat del volum del reactor es col·locaran 25 difusors en 5 col·lectors amb 5 difusors cada col·lector, amb el que es disposarà d'un marge de seguretat important a l'aportació d'aire, i l'aportació d'oxigen és de 351 Kg O_2/dia.

Per ajustar l'aportació d'oxigen a les necessitats del procés es col·locarà una sonda per a la mesura d'oxigen dissolt al reactor biològic, i un convertidor de freqüència per ajustar el funcionament dels bufadors a aquests requeriments.

Agitació:

El sistema d'aportació d'aire subministra un cabal de 6,25 m^3/min. Considerant una capacitat d'agitació de 18 m^3/min per cada 1.000 m3 i un volum total de 120 m^3:

6,25 m^3/min ——— x m^3 x = 312 m^3

18 m^3/min ———————— 1.000 m^3

El sistema d'aireig té capacitat per agitar un volum de 312 m^3, per la qual cosa no és necessari comptar amb elements addicionals per agitar.

Així doncs, el reactor biològic acomplirà les següents característiques:

Número d'unitats (Ud)	1
Volum total (m^3)	115
Calat mig (m)	3
Dimensions en planta de cada unitat (m^2)	38
Càrrega (Kg DBO/dia)	150
Temps de retenció hidràulica a Q mig (h)	5
Aportació nominal d' O_2 (KgO_2/Kg DBO eliminada)	3
DBO eliminada (Kg DBO/dia)	140
Punta de DBO suposada (mg/l)	300
Coeficient global de transferència amb oxigen en el licor de mescla	0.14
Necessitat real d' O_2 (Kg O_2/dia)	102,69
Quantitat disponible d' O_2 (Kg O_2/dia)	351
Sistema d'Aportació d'O_2	Difusors de bombolla fina

10. Segona decantació

Paràmetres de disseny:

Cabal mig:	21 m^3/h
Càrrega superficial:	0,5 $m^3/m^2.h$ a cabal punta
Càrrega sòlids:	< 3 Kg/h m^2 a cabal mig
	< 6 Kg/h m^2 a cabal punta
Temps de retenció:	< 3 h a cabal mig
Inclinació de les lamel·les:	60 %
Superfície de cada lamel·la:	1 m^2

Càlculs

La càrrega superficial en decantació serà menor a 0,5 $m^3/h \cdot m^2$ pel cabal punta. S'adoptarà una unitat de decantació lamel·lar.

Cabal punta = 50 m^3/h

La superfície necessària de decantació és:

$$S = \frac{1.125\ m^3/h}{1\ m^3/h\ m^2} = 1.125\ m^2$$

Si es considera una superfície unitària de cada lamel·la de 1 m^2 es necessitarà:

$$200\ m^2\ x\ \frac{1\ lamela}{1\ m^2} \cong\ 200\ lameles$$

Donades les dimensions del decantador es col·locaran 200 lamel·les.

La decantació secundària estarà formada per sis unitats rectangulars de dimensions útils 1,9 x 1,6 m amb fons troncopiramidal invertit.

La decantació secundària queda definida segons els següents paràmetres:

Número d'unitats	6
Forma de la unitat	Rectangular
Tipus de decantació	Lamel·lar
Dimensions útils (m)	4,9 x 3,8
Àrea de decantació (m^2)	200
Número de lamel·les (Ut)	200
Calat a la vertical del sobreeixidor (m)	2,95
Volum total útil (m^3)	43
Sistema d'extracció de fang	Bombes d'emulsió
Número de bombes d'emulsió (Ud)	6
Càrrega hidràulica a Q mig ($m^3/m^2.h$)	0.11
Càrrega hidràulica a Q màx. ($m^3/m^2.h$)	0.25
Temps de retenció a Q med. (h)	2.05
Temps de retenció a Q màx. (h)	0.86

11. Dipòsit d'emmagatzematge de l'aigua tractada

El dipòsit on s'emmagatzema l'aigua tractada, prèviament al seu abocament al riu, abastarà d'aigua tractada a la planta.

Disposa d'un grup de pressió per usos com el reg.

El dipòsit es caracteritzarà pels següents paràmetres.

Número d'unitats	1
Forma de la unitat	Rectangular
Volum total útil (m^3)	75
Temps de retenció a Q med. (h)	2
Temps de retenció a Q màx. (h)	1

12. Recirculació del fang

Concentració del fang recirculat < 8.000 mg/l

Mesura de cabal recirculat

Calcular la relació de recirculació fent un balanç de massa respecte al reactor [Metcalf-Eddy, 1996].

Concentració de SSV al reactor = 3.000 mg/L

Concentració de SSV al retorn = 8.000 mg/L

$$\frac{Q_r}{Q} = \alpha = 0,6$$

$3.000\ (Q+Q_r) = 8.000\ (Q_r)$

$3.000\ Q = 8.000\ Q_r - 3.000\ Q_r$

$3.000\ Q = 5.000\ Q_r$

Establirem la necessitat de recirculació en un 60% del cabal tractat. La capacitat considerada serà del 150% del cabal mig.

$Q = 21\ m^3/h \Rightarrow Q_{recirculació} = 31,5\ m^3/h$

Es col·locaran sis unitats de bomba d'emulsió, una en cada fons troncopiramidal. Amb una capacitat màxima unitària de 15 m^3/h es garanteix la capacitat de recirculació del 150% del cabal mig tractat.

En el decantador secundari es garantitzaràn el següents paràmetres per a la correcta recirculació de fangs entre aquest element i el digestor:

Capacitat màxima disponible (% de Q mig)	150
Número de Bombes	6+1
Tipus de bomba	Bombes d'emulsió
Sistema de Control	Automàtic,programat

13. Purga de fang en excés

Per condicions de disseny teòriques la proporció de recirculació s'estableix entre el 25 i 50% del cabal afluent. No obstant això, la calcularem utilitzant balanços de matèria:

1.- S'estima la concentració de DBO_5 soluble a l'efluent utilitzant el següent balanç de matèria:

DBO_5 de l'efluent = DBO_5 soluble de l'afluent + DBO_5 dels sòlids en suspensió efluent.

a) Determinar la DBO_5 dels sòlids en suspensió de l'efluent.

· Fracció biodegradable dels sòlids biològics de l'efluent:

22 mg/l · 0,65 = 14,3 mg/l.

· DBO_5 última de sòlids biodegradables de l'efluent:

14,3 mg/l · 1,42 mg/mg = 20,3 mg/l.

· DBO_5 dels sòlids en suspensió de l'efluent:

20,3 mg/l · 0,68 = 13,8 mg/l.

b) Calcular la DBO_5 soluble de l'aigua a tractar que escapa al tractament.

20 mg/l = S + 13,8 mg/l

S = 6,2 mg/l

2.- Es calcula la quantitat de fang a purgar diàriament.

a) Determinar Y_{obs}.

K_d = valor suposat (Metcalf-Eddy)

Y = valor suposat (Metcalf-Eddy)

θ^d_c = temps de retenció cel·lular calculat pel consum d'oxigen.

b) Determinar la massa de fang actiu volàtil purgada mitjançant de l'equació següent

$$P_x = Y_{obs}\, Q\, (S_o - S)\, (10^3\ g/Kg)^{-1}$$

$$= \frac{0{,}377\ (500\ m^3/d)\ (300\ g/m^3 - 6{,}2\ g/m^3)}{10^3\ g/kg} = 55{,}38\ kg/d$$

La relació entre els sòlids suspesos volàtils del líquid de mescla (SSVLM) i els sòlids del líquid mescla és 0,7, així:

$$P_{X(S.S.)} = \frac{55{,}38\ kg/d}{0{,}7} = 79{,}11\ kg/d$$

Si la concentració del fang és del 0,8% el volum a purgar serà de 9,88 m^3/d. La purga cap a la digestió es realitzarà mitjançant sis bombes d'emulsió.

14. Digestió

Considerant la càrrega d'entrada de DBO_5 = 150 Kg DBO_5/dia.

El fang cru correspon a la suma del fang volàtil i del fang no volàtil. El fang cru és 165 Kg/dia del qual 120 Kg/d és fang volàtil i 45 Kg/dia és fang no volàtil.

El procés de digestió redueix la funció volàtil en un 50% amb el que el fang digerit serà 105 Kg/dia. Considerant un grau de sequedat del fang volàtil de l'1 % el volum de fang digerit serà de 10,5 m^3.

La demanda d'oxigen en el tanc d'estabilització d'acord amb Imhoff:

$$O_D = \frac{2 \, x \, O\,DS \, x \, 0{,}08 \, x \, d}{3}$$

OD = demanda d'oxigen (Kg O_2/d)

ODS = producció de sòlids volàtils (Kg ODS/d)

d = temps de retenció (d)

$$O_D = \frac{2 \, x \, 3.150 \, x \, 0{,}08 \, x \, 15}{3} = 2.520 \; Kg \; O_2 / d$$

Considerarem una alçada de làmina d'aigua de 3 m. Les necessitats d'aire són:

$$\frac{96 \; Kg \; O_2 / d}{(1{,}201 \; Kg / m^3)(0{,}232)} = 344{,}54 \; m^3 / d$$

Suposant una eficàcia de transferència d'oxigen del 14% el cabal d'aire necessari és de:

$$\frac{344{,}54 \; m^3 / d}{0{,}14 \; (1.440 \; \min / d)} = 1{,}7 \; m^3 / \min$$

Per un difusor amb capacitat de 10 m^3aire/h·m i 1,5 m de llarg seran necessaris 7 difusors, i es col·locaran 10, en 2 col·lectors de 5 difusors.

El volum de la digestió necessari és de 45 m^3 que amb una alçada útil de 3,1 m suposa una superfície de 14,5 m^2. Per evacuar el fang digerit al tanc d'emmagatzematge de fangs es col·locarà una unitat de bomba d'emulsió.

El Tanc digestor acomplirà els següents paràmentres:

Concentració entrada (%)	0.1
Número d'unitats	1
Volum útil total (m^3)	54
Calat útil mig (m)	3,08
Dimensions en planta de cada unitat	4,5 x 3,8
Temperatura (ºC)	15
Número de compressors (Ud)	1 + 1
Potència unitària (Kw)	7,5
Sistema d'Aportació d' O_2	Difusors de bombolla Fina
Necessitat real d' O_2 (Kg O_2/dia)	96
Destí del sobrenadant	Preaireig

15. Emmagatzemament de fangs

L'emmagatzemament de fangs ha d'acomplir les següents característiques:

Destí del sobrenadant	Capçalera de planta
Número d'unitats	1
Dimensions útils (m)	3,8 x 2
Àrea útil (m^2)	7.6
Calat perimetral (m)	3,03
Volum útil (m^3)	23.0
Sistema d'agitació	Agitador
Potència del Sistema d'arrencada (Kw)	1
Sistema adoptat per aïllament	Coberta sobre magatzem de fangs

16. Xarxa d'aire

El cabal d'aire necessari és el total de les necessitats del preaireig, l'aireig i la digestió de fang.

Si tenim en compte els difusors col·locats i la capacitat d'aportació d'aire dels mateixos, els valors són:

Preaireig	1,25 m^3/min
Aireig	6,25 m^3/min
Digestió de fang	2,50 m^3/min
Total	10,00 m^3/min

La xarxa d'aire haurà d'aportar un cabal d'aire de 10 m^3/min per cobrir l'aportació dels difusors.

Es col·locaran 2 grups bufadors a pistons rotatius capaç de subministrar 10,3 m^3/min a 3 m.c.a, un d'ells de reserva, de manera que la instal·lació tingui la màxima flexibilitat davant les temporades d'alta i baixa ocupació.

S'ha previst que el funcionament dels grups bufadors es vagi alternant de manera que els temps de funcionament de les màquines siguin iguals, amb el que es millorarà el manteniment i durabilitat.

L'aportació d'aire queda definida segons la següent taula.

Número de Difusors	Preaireig	4
	Aireig	25
	Digestió	10
Tipus de difusor	Bombolla fina	
Calat màxim del difusor (m)	5	
Diàmetre previst de la bombolla (mm)	2	
Aportació específica del sistema (Kg O_2/kWh)	21 x107	
Cabal necessari d'aire per difusors (m^3/h)	276	
Cabal disponible (m^3/h)	1,236	
Número de grups bufadors	1 + 1	
Potència unitària instal·lada (Kw)	7,5	
Pressió de l'aire en grup bufador (m.c.a)	3	