

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES				
ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE		PORTINATX		
SOLUCION	ADOPTADA	REV	4	FECHA 28-ene-15

PARAMETROS	VERANO	INVIERNO	UNIDAD
------------	--------	----------	--------

<b>DATOS BASICOS DEL PROYECTO</b>
-----------------------------------

<u>POBLACION</u>			
Población de diseño :	11.667	583	Hab. equiv.
Población a techo de planeamiento :	11.667	11.667	Hab. equiv.
Dotación :	171	171	l/hab/d
Carga en DBO <sub>5</sub> :	60,00	60,00	g/h/d
Carga en SST :	42,86	42,86	g/h/d
Carga en N :	12,86	12,86	g/h/d
Carga en P :	1,37	1,37	g/h/d

<u>CARACTERISTICAS DEL AGUA BRUTA</u>			
<u>CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO</u>			
Caudal medio diario :	2.000,00	100,00	m³/dia
Caudal medio horario :	83,33	4,17	m³/h
Incidencia del caudal medio horario sobre el diario :	24	24	horas
Caudal máximo horario :	250,00	12,50	m³/h
Caudal punta horario :	125,00	6,25	m³/h
Caudal mínimo horario :	41,67	2,08	m³/h
Caudal máximo en pretratamiento :	250,00	12,50	m³/h
Caudal de diseño del pretratamiento :	250,00	250,00	m³/h
Caudal máximo en tratamiento biológico :	125,00	6,25	m³/h
Caudal máximo de diseño de los colectores emisarios :	338,83	16,94	m³/h
<u>CONTAMINACION DE LAS AGUAS</u>			
DBO <sub>5</sub> medio :	Concent.	350,00	350,00 mg/l
	Carga	700,00	35,00 kg/d
DQO medio :	Concent.	650,00	650,00 mg/l
	Carga	1.300,00	65,00 kg/d
SST medio :	Concent.	250,00	250,00 mg/l
	Carga	500,00	25,00 kg/d
N-NTK medio :	Concent.	75,00	75,00 mg/l
	Carga	150,00	7,50 kg/d
P total medio :	Concent.	8,00	8,00 mg/l
	Carga	16,00	0,80 kg/d
Relación DBO <sub>5</sub> /DQO :		0,54	0,54
Relación DBO <sub>5</sub> /NTK :		4,67	4,67
Relación SST/DBO <sub>5</sub> :		0,71	0,71
Coeficiente punta de DBO <sub>5</sub> :		1,50	1,50
Coeficiente punta de DQO :		1,50	1,50
Coeficiente punta de SST :		1,50	1,50
Coeficiente punta de N-NTK :		1,50	1,50
Coeficiente punta de P-total :		1,50	1,50
Temperatura del proceso para diseño del volumen :		18	12 °C
T. del proceso para diseño de las necesidades de O <sub>2</sub> :		22	18 °C

## PARAMETROS

VERANO

INVIERNO UNIDAD

RESULTADOS A OBTENER

Como mínimo el agua depurada analizada tendrá las siguientes características :

## RESULTADOS A OBTENER EN EL VERTIDO FINAL DEL EFLUENTE

DBO <sub>5</sub> agua tratada ( < ) :	Concent.	25	25 mg/l
	Carga	50,00	2,50 kg/d
DQO agua tratada ( < ) :	Concent.	125	125 mg/l
	Carga	250,00	12,50 kg/d
S.S. agua tratada ( < ) :	Concent.	35	35 mg/l
	Carga	70,00	3,50 kg/d
N-Total agua tratada a 12°C ( < ) :	Concent.	15	15 mg/l
	Carga	30,00	1,50 kg/d
P-Total agua tratada ( < ) :	Concent.	2	2 mg/l
		4,00	0,20 kg/d
pH :			entre 6 y 9

Además de ello, el agua será razonablemente clara, no detectándose su vertido en el cauce receptor y no tendrá olor desagradable.

## RESULTADOS A OBTENER EN EL FANGO PRODUCIDO

Como mínimo, el fango estabilizado procedente de la depuración, despues de tratado y analizado, tendrá las siguientes características:

Estabilidad ( % de sólidos volátiles remanente) (aeración prolongada) ( < ) :	60 %
Sequedad ( % en peso de solidos secos) ( > ) :	22 %

LINEA DE TRATAMIENTO PROYECTADA

En la presente solución, para obtener los rendimientos indicados, se proponen las siguientes operaciones unitarias :

## 1. LINEA DE AGUA :

1.1.	Obra de llegada y by-pass general.	Pag.	4
1.2.	Pretratamiento.	Pag.	5
1.3.	Medida de caudal salida pretratamiento.	Pag.	7
1.4.	Tratamiento biológico.		
1.4.1.	Reactor biológico.	Pag.	8
1.4.2.	Precipitación química del fósforo.	Pag.	19
1.4.3.	Decantación secundaria.	Pag.	21
1.5.	Medida de caudal agua tratada.	Pag.	25

## 2. LINEA DE FANGOS :

2.1.	Balance de fangos.	Pag.	26
2.2.	Espesamiento de fangos.	Pag.	27
2.3.	Deshidratación de fangos.		
2.3.1.	Centrifugadora.	Pag.	28
2.3.2.	Acondicionamiento químico de fangos.	Pag.	29
2.3.3.	Almacenamiento de fangos deshidratados.	Pag.	31
2.4.	Bombeo de vaciados.	Pag.	32

## 3. AGUA DE SERVICIOS AUXILIARES :

Pag.	33
------	----

## 4. DESODORIZACION

4.1.	Superficies a desodorizar.	Pag.	35
4.2.	Cálculo de la red de desodorización.	Pag.	35
4.3.	Cálculo de la pérdida de carga en la red.	Pag.	38

1.	<b>LINEA DE AGUA</b>
----	----------------------

### 1.1. OBRA DE LLEGADA Y BY-PASS GENERAL

#### PARAMETROS DE DIMENSIONAMIENTO

Caudal máximo de diseño de los colectores emisarios :	338,83	16,94 m³/h
Caudal máximo en pretratamiento :	250,00	12,50 m³/h
Caudal punta :	125,00	6,25 m³/h
Caudal medio :	83,33	4,17 m³/h
Caudal mínimo :	41,67	2,08 m³/h

Diámetro colector 1 :	0,25	0,25 m.
Pendiente mínima :	2,50	2,50 %
Caudal máximo a sección llena :	338,83	338,83 m³/h
Cota rasante colector de llegada :	37,76	37,76 m.

Cota terreno en la zona de la obra de llegada :	35,90	35,90 m.
Cota máxima de restitución :	32,00	32,00 m.

#### DIMENSIONAMIENTO

El agua bruta llega a la E.D.A.R. mediante colector, se pretende mantener una velocidad en la obra de llegada a caudales bajos que permita evitar la decantación de arenas y residuos. Por otro lado, la cota del vertedero de by-pass debe permitir evacuar los caudales en exceso sin influir en el resto de instalaciones.

Ancho canal :	0,70	0,70 m.
Longitud canal :	1,50	1,50 m.
Longitud de vertedero de by pass :	1,00	1,00 m.
Cota solera arqueta de llegada :	37,76	37,76 m.
Cota cresta coronación vertedero de by-pass :	38,15	38,15 m.

Altura de agua a caudal mínimo :	0,03	0,02 m.
Altura de agua a caudal medio :	0,05	0,02 m.
Altura de agua a caudal máximo :	0,37	0,03 m.

Velocidad de paso a caudal mínimo :	0,55	0,04 m/sg
Velocidad de paso a caudal medio :	0,66	0,08 m/sg
Velocidad de paso a caudal máximo :	0,27	0,17 m/sg

Máximo caudal a evacuar con planta parada :	338,83	16,94 m³/h
Máximo caudal a evacuar con planta en funcionamiento :	88,83	4,44 m³/h
Altura de la lamina vertiente en condiciones máximas :	0,14	0,02 m.
Altura máxima de la lamina vertiente con planta en funcionamiento :	0,06	0,01 m.
Altura de la lamina vertiente evacuando el caudal máximo :	0,12	0,02 m.

Altura máxima de agua en la arqueta :	0,53	0,41 m.
Nivel máximo de agua en el colector de llegada :	212,52	163,67 %
Cota de agua a caudal máximo admisible, vertiendo :	38,29	38,17 m.

#### Dimensiones compuerta derivación general :

Tipo de compuerta :	Mural	Mural
Ancho del hueco :	0,40	0,40 m
Alto del hueco :	0,40	0,40 m
Accionamiento :	Motorizada	Motorizada

## PARAMETROS

## VERANO

## INVIERNO UNIDAD

1.2. PRETRATAMIENTO

El pretratamiento constará de las operaciones de cribado, desarenado y desengrasado con clasificado de arenas y extracción de grasas mediante dos equipos compactos que realizarán todas las operaciones descritas incluyendo la evacuación de los residuos sólidos extraídos de los tamices.

El sistema de desengrasado está equipado con un sistema de aireación en el desarenador longitudinal para una mejor separación de grasas y flotantes.

## PARAMETROS DE DIMENSIONAMIENTO

Caudal máximo de diseño del pretratamiento :	250,00	250,00 m³/h
Caudal punta :	125,00	6,25 m³/h
Caudal medio :	83,33	4,17 m³/h

## DIMENSIONAMIENTO

Nº de equipos compactos instalados:	2,00	2,00 Ud
Caudal máximo de tratamiento adoptado del equipo compacto:	125,00	125,00 m³/h
Caudal medio de tratamiento del equipo compacto:	83,33	4,17 m³/h

Nº de líneas en funcionamiento a Q <sub>máx</sub> de diseño:	2,00	1,00 Ud
--	------	---------

Nº de líneas en funcionamiento de Q <sub>máx</sub> :	2,00	1,00 Ud
--	------	---------

Nº de líneas en funcionamiento a Q <sub>med</sub> :	1,00	1,00 Ud
---	------	---------

TAMIZADO DE SÓLIDOS FINOS

Luz libre entre pletinas:	3,00	3,00 mm
---------------------------	------	---------

Forma de extracción de residuos:	Tornillo transportador compactador.	
Destino:	Contenedor.	

Residuos extraídos en tamices :	60	60 l/1000 m³
Volumen de residuos extraídos a caudal medio :	0,005	0,000 m³/h
Volumen de residuos extraídos a caudal máximo :	0,015	0,015 m³/h

Nº de tornillos transportadores-compactadores instalados :	1,00	1,00 Ud
Capacidad unitaria :	0,20	0,20 m³/h
Longitud unitaria :	3,50	3,50 m

Rendimiento sistema de prensado :	30	30 %
Volumen de residuos a almacenar :	0,08	0,00 m³/d
Número de contenedores instalados :	2	2 Ud
Capacidad unitaria :	0,8	0,8 m³
Tiempo de almacenamiento adoptado :	457,14	9.142,86 h

DESARENADO-DESENGRASADO

Tipo:	Longitudinal aereado Compacto	
-------	----------------------------------	--

Destino final arenas :	Contenedor y vertedero.	
Destino sobrenadante :	Obra de llegada.	

Producción teórica de arena :	150,00	150,00 gr/m³
Carga diaria de arena a retirar :	300,00	15,00 kg/d
Densidad de la arena :	2,65	2,65 t/m³
Caudal de arena a retirar :	0,11	0,01 m³/d
Concentración a la salida del clasificador :	90,00	90,00 %
Volumen diario :	0,13	0,01 m³/d
Número de contenedores instalados :	2,00	2,00 Ud
Volumen unitario :	0,80	0,80 m³
Tiempo de almacenamiento :	12,72	254,40 d

## PARAMETROS

VERANO

INVIERNO UNIDAD

## EXTRACCION Y SEPARACION DE FLOTANTES

Contenido de grasa en el agua bruta :	30,00	30,00 gr/m <sup>3</sup>
	60,00	3,00 k/d
Eliminación prevista:	90,00	90,00 %
Peso de grasa a retirar:	54,00	2,70 k/d
Concentración prevista :	9,00	9,00 gr/l=k/m <sup>3</sup>
Volúmen de agua-grasa a evacuar:	6,00	0,30 m <sup>3</sup> /d
Tiempo de funcionamiento :	6,00	6,00 h/día
Caudal horario :	1,00	0,05 m <sup>3</sup> /h

## CONCENTRADOR DE GRASAS

Coefficiente de cálculo del volumen necesario :	1,50	1,50
Volumen necesario :	0,67	0,03 m <sup>3</sup>
Tanques de separación instalados:	1,00	1,00 Ud
Tanques de separación en funcionamiento:	1,00	1,00 Ud
Volumen unitario necesario:	0,67	0,03 m <sup>3</sup>
Dimensiones:		
Largo:	1,00	1,00 m
Ancho:	1,00	1,00 m
Altura util:	0,80	0,80 m
Sección unitaria:	1,00	1,00 m <sup>2</sup>
Volumen unitario adoptado:	0,80	0,80 m <sup>3</sup>

Destino:

Contenedor y vertedero

Peso de grasas a retirar :	54,00	2,70 Kg/d
Concentración de salida del concentrador :	900	900 Kg/m <sup>3</sup>
Volumen diario :	0,06	0,00 m <sup>3</sup> /d
Número de contenedores instalados :	1,00	1,00 Ud
Volumen unitario :	1,10	1,10 m <sup>3</sup>
Tiempo de almacenamiento :	18,33	366,67 d

## PARAMETROS

## VERANO

## INVIERNO UNIDAD

1.3. MEDIDA DE CAUDAL SALIDA PRETRATAMIENTO

Para la medida de caudal del agua pretratada se instala un medidor electromagnético en la tubería de salida del pretratamiento.

## CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO

Caudal máximo de diseño del pretratamiento :	250,00	250,00 m³/h
Caudal máximo pretratamiento :	250,00	12,50 m³/h
Caudal máximo tratamiento biológico :	125,00	6,25 m³/h
Caudal medio :	83,33	4,17 m³/h
Caudal mínimo :	41,67	2,08 m³/h

Velocidad de paso a caudal mínimo en el medidor (>) :	0,50	0,50 m/s
---	------	----------

## DIMENSIONAMIENTO

Número de conducciones de medida :	1	1 Ud
Diámetro conducción general :	0,30	0,30 m
Diámetro medidor adoptado :	0,15	0,15 m
Sección de paso conducción general :	0,071	0,071 m²
Sección de paso medidor :	0,018	0,018 m²
Longitud libre de tubería antes del medidor :	0,75	0,75 m
Longitud libre de tubería después del medidor :	0,45	0,45 m

## Velocidades de paso en el colector general :

A caudal punta :	0,98	0,05 m/s
A caudal medio :	0,33	0,02 m/s
A caudal mínimo :	0,16	0,01 m/s

## Velocidades de paso en el medidor :

A caudal punta :	1,96	0,10 m/s
A caudal medio :	1,31	0,07 m/s
A caudal mínimo :	0,65	0,03 m/s

## Sistema de medida :

Electromagnético

Para limitar el caudal de entrada al tratamiento biológico, al máximo de diseño, se dispone una válvula reguladora aguas arriba del medidor de caudal, regulada en función de la medida de caudal y un vertedero de forma previa a la válvula.

#### 1.4. TRATAMIENTO BIOLOGICO

##### 1.4.1. REACTOR BIOLOGICO

##### CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE AL TRATAMIENTO BIOLOGICO

Caudal Punta :	125	6 m3/h
Caudal Medio :	83	4 m3/h
Caudal Medio diario :	2.000	100 m3/d
S.S.T. Entrada planta :	250	250 mg/l
S.S.T. retenido en tratamiento anterior :	0	0 %
S.S.T. entrada tratamiento biológico :	250	250 mg/l
	500	25 kg/d
Porcentaje de S.S.V. :	75,00	75,00 %
S.S.V. entrada tratamiento biológico :	187,50	187,50 mg/l
	375	19 kg/d
DBO5 Entrada planta :	350	350 mg/l
DBO5 retenido en tratamiento anterior :	0	0 %
DBO5 entrada tratamiento biológico :	350,00	350,00 mg/l
	700	35 kg/d
DQO Entrada planta :	650	650 mg/l
DQO retenido en tratamiento anterior :	0	0 %
DQO entrada tratamiento biológico :	650,00	650,00 mg/l
	1.300	65 kg/d
DQO facilmente biodegradable (SSo) :	182,00	182,00 mg/l
DQO lentamente biodegradable (XSo) :	403,00	403,00 mg/l
DQO no biodegradable soluble (Slo) :	32,50	32,50 mg/l
DQO no biodegradable particulada (Xlo) :	32,50	32,50 mg/l
N-NTK entrada planta :	75	75 mg/l
N-NTK retenido en tratamiento anterior :	0	0 %
N-NTK entrada tratamiento biológico :	75,00	75,00 mg/l
N-NO3 entrada tratamiento biológico :	0,00	0,00 mg/l
N-NH4 entrada tratamiento biológico :	56,25	56,25 mg/l
N-N orgánico entrada tratamiento biológico :	18,75	18,75 mg/l
P-Ptotal entrada planta :	8	8 mg/l
P-Ptotal retenido en tratamiento anterior :	0	0 %
P-Ptotal entrada tratamiento biológico :	8,00	8,00 mg/l
P-PO4 entrada tratamiento biológico :	6,00	6,00 mg/l
P-P orgánico entrada tratamiento biológico :	2,00	2,00 mg/l
Relación DQO/N-NTK (Típico 9) :	8,67	8,67
Relación DBO5/N-NTK (Típico 4) :	4,67	4,67
Relación DQO/Ptotal (Típico 50) :	81,25	81,25
Relación DBO5/Ptotal (Típico 25) :	43,75	43,75
Temperatura del proceso para cálculo del volumen :	18	12 °C
Temperatura del proceso para cálculo del oxígeno :	22	18 °C
Coeficiente punta de DBO5 :	1,50	1,50
Coeficiente punta de N-NTK :	1,50	1,50
Coeficiente punta de P :	1,50	1,50



#### CARACTERISTICAS REQUERIDAS EN EL EFLUENTE

SS agua tratada :	35	35 mg/l
DBO5 agua tratada :	25	25 mg/l
Ntotal agua tratada :	15	15 mg/l
Ptotal agua tratada :	2	2 mg/l

#### PARAMETROS DE DIMENSIONAMIENTO

Cantidad de DBO5 a eliminar :	325,00	325,00 mg/l
	650	33 kg/d
Rendimiento eliminación necesario :	92,86	92,86 %
Carga másica :	0,079	0,017 kg/kg/dia
Carga másica (Volátiles) :	0,102	0,021 kg/kg/dia
MLSS adoptado :	3.750	1.800 mg/l
	3,75	1,80 Kg/m3
MLSSV adoptado :	2.925	1.404 mg/l
	2,93	1,40 Kg/m3
Carga volumétrica :	0,30	0,03 kg DBO5.d/m3
Tiempo de retención hidráulica en el reactor :		
Qpunta :	18,85	188,55 h
Qmedio :	28,28	282,82 h

#### Edad del fango mínima necesaria para la nitrificación total (Van Haandel, Dold, Marais)

Temperatura de diseño :	18	12 °C
Coeficiente decrecimiento bacterias (bnT) :	0,04	0,03 1/d
Coeficiente crecimiento bacterias (unmT) :	0,36	0,18 1/d
Fracción de MLSS en zona anóxica :	0,33	0,33
Factor de seguridad (1-1,5) :	1,25	1,25

**Edad del fango necesaria para nitrificar : 6,56 15,86 Dias**

#### Edad del fango de diseño adoptada (Huiskein)

Relación SS/DBO5 :	0,71	0,71
Rendimiento teórico de eliminación de DBO5 :	92,86	92,86 %
Peso teórico de eliminación de DBO5 :	650	33 Kg/d

**Edad del fango adoptada : 18,03 112,65 dias**

Producción de fangos :	0,73	0,52 kgf/kgdboelim
Fangos en exceso :	472,46	17,03 kgfang/dia
Fangos producidos por la eliminación química de fósforo :	17,68	1,80 kgfang/dia

#### Dimensionamiento reactor biológico

Peso de DBO5 a eliminar :	650	33 Kg/d
Rendimiento mínimo eliminación DBO5 :	92,86	92,86 %
Carga másica :	0,08	0,02 kg/kg/dia
Volumen total necesario :	2.357	1.178 m3
Volumen zona óxica :	1.571	786 m3
Volumen zona anóxica :	786	393 m3

PARAMETROS	VERANO	INVIerno	UNIDAD
------------	--------	----------	--------

Forma del reactor adoptada :	Circular	Circular	
Número de balsas instaladas :	2	2	Ud
Número de balsas en funcionamiento :	2	1	Ud
Dimensiones unitarias :			
Número de canales :	1	1	Ud
Diámetro exterior :	19,90	19,90	m
Diámetro interior :	11,10	11,10	m
Ancho canal :	4,40	4,40	m
Altura util :	5,50	5,50	m
Superficie unitaria :	214	214	m²
Volumen unitario :	1.178,41	1.178,41	m³
<b>Balance de eliminación de contaminación en tratamiento biológico</b>			
<u>DBO5</u>			
DBO5 entrada :	700	35	Kg/d
	350,00	350,00	mg/l
Máxima DBO5 en el efluente :			
- Cálculo del coeficiente Km :	313,44	206,88	
- DBO5 soluble en el efluente :	0,95	0,14	mg/l
- DBO5 asociada a los SS en el efluente :	7,88	3,60	mg/l
DBO5 en el efluente :	8,83	3,74	mg/l
DBO5 requerida en el efluente :	25	25	mg/l
	50	3	Kg/d
Rendimiento de eliminación :			
- Máximo :	97,48	98,93	%
- Requerido :	92,86	92,86	%
DBO5 eliminada :			
- Máximo :	682	35	Kg/d
- Requerido :	650	33	Kg/d
<u>SST</u>			
SST entrada :	500	25	Kg/d
	250,00	250,00	mg/l
SST en el efluente :	70	4	Kg/d
	35,00	35,00	mg/l
<u>NITROGENO</u>			
Nitrógeno entrada EDAR (NTK) :	150	8	Kg/d
	75,00	75,00	mg/l
Nitrógeno retenido en los fangos :			
- Primarios :	0,00	0,00	mg/l
- Secundarios en exceso :	18,36	18,36	mg/l
N-NTK en el efluente (<) :	15	15	mg/l
N orgánico soluble no biodegr. (0-4 %) :	1,50	1,50	mg/l
N org. soluble, biodegr., no amonizable (2%) :	1,50	1,50	mg/l

E.D.A.R.	PORTINATX	SOLUCION ADOPTADA	Página	11
PARAMETROS		VERANO	INVIERNO	UNIDAD
Cálculo del Nitrógeno que no puede ser oxidado :				
- Coef. de saturación para nitrif. (KnT) :	0,79	0,40	mg N-NH3/l	
- Coef. decrecimiento bacterias nitrificantes para respiración endógena ( bnT ) :	0,04	0,03	1/d	
- Coef. crecimiento bacterias nitrificantes condiciones desf. (u(20)=0,4), (unmT) :	0,32	0,16	1/d	
Concentración N que no puede ser oxidado :	0,63	0,25	mg/l	
N-NTK asociado a la materia sólida :	2,54	2,54	mg/l	
N-NTK en el efluente :	<b>6,16</b>	<b>5,79</b>	<b>mg/l</b>	
Concentración de N que puede ser oxidado :	53,01	53,39	mg/l	
Cálculo del Nitrógeno oxidado que puede desnitrificarse :				
- Conc. de DQO biodegradable ( Sbi ) :	585,00	585,00	mg/l	
- Relación entre la DQO rápidamente biodegradable y la DQO biodegradable ( fbs ) :	0,31	0,31		
- Relación DQO/SSV ( P ) :	1,50	1,50	mg DQO/mg VSS	
- Coef. crec. bacterias heterótrofas ( Y ) :	0,45	0,45	mg VSS/mg DQO	
- Coeficiente de desnitrificación ( K2 ) :	0,09	0,05		
- Coef. decrec. bact. heterótrofas ( bhT ) :	0,23	0,19	1/d	
Cantidad N oxidado que puede desnitrificarse :	47,35	44,41	mg/l	
Caudal total de recirculación adoptado :	<b>26.136</b>	<b>13.068</b>	m3/h	
Cantidad de Nitrato que puede desnitrificarse :	52,84	53,37	mg/l	
Concentración de NO3 en el efluente :	<b>5,66</b>	<b>8,98</b>	<b>mg/l</b>	
Concentración de N total en el efluente :	<b>11,83</b>	<b>14,77</b>	<b>mg/l</b>	
<u>FOSFORO</u>				
Fósforo entrada EDAR :	16,00	0,80	Kg/d	
	8,00	8,00	mg/l	
Fósforo retenido en los fangos :				
- Primarios :	0,00	0,00	Kg/d	
- Secundarios en exceso :	9,45	0,34	Kg/d	
Fósforo en el efluente solicitado (<) :	2	2	mg/l	
Fósforo en el efluente :	6,55	0,46	Kg/d	
	3,28	4,59	mg/l	
<b>Cálculo del oxígeno teórico</b>				
Carga másica adoptada :	0,08	0,02	Kg/Kg/día	
<u>O2 debido a síntesis celular :</u>				
- Coef. O2 para síntesis materia org. (a) :	<b>0,655</b>	<b>0,660</b>		
- Rendimiento en biológico :	92,86	92,86	%	
- DBO5 a la entrada al reactor :	700	35	Kg DBO5/día	
Cantidad de O2 necesario para síntesis :	426	21	Kg O2/día	
	18	1	Kg O2/h	

O2 debido a respiración celular :

- Coef. de respiración endógena ( Kre ) :	0,056	0,041
- Volumen reactor :	2.357	1.178 m3
- Concentración MLSS :	3,8	1,8 Kg/m3
- Temperatura del proceso :	18	12 °C
O2 necesario para respiración celular :	469	69 Kg O2/día
	20	3 Kg O2/h

O2 debido a la Nitrificación :

- NTK oxidado :	106	5 Kg/día
- Coeficiente :	4,60	4,60 Kg O2/Kg N
Cantidad de O2 para Nitrificación :	488	25 Kg O2/día
	20	1 Kg O2/h

O2 debido a la desnitrificación :

- Nitrógeno :	106	5 Kg/día
- Coeficiente :	-2,80	-2,80 Kg O2/Kg N
Cantidad de O2 recuperado en desnitrificación :	-296	-15 Kg O2/día
	-12	-1 Kg O2/h

Carga másica :	0,08	0,02 Kg/Kg/día
Punta de carbono :	2,25	2,25
Punta de nitrógeno :	2,25	2,25
Coef. punta de O2 degradación carbono :	1,60	1,20
Coef. punta de O2 nitrificación :	1,60	1,20

Necesidades teóricas de oxígeno :

Necesidades totales :	1.087	100 Kg O2/día
Necesidad media horaria :	45	4 Kg O2/h
Necesidad punta O2 degradación carbono :	56	4 Kg O2/h
Necesidad punta O2 nitrificación :	50	4 Kg O2/h
Kg O2/Kg DBO eliminado (>1,8) :	2,07	3,22

**Cálculo del coeficiente de transferencia**

Coef. intercambio entre el licor y agua ( Alfa ) :	0,65	0,65
Temperatura de cálculo para aeración :	22	18 °C
Altitud (con respecto nivel del mar) :	40,00	40,00 m
Presión barométrica al nivel del mar :	760	760
Presión barométrica al nivel de la instalación :	756,15	756,15
Coef. difusión O2, a 10°C y a T. del proceso :	0,80	0,86 m2/sg
Nivel saturación O2 agua pura temp. real (Cs) :	8,83	9,54 mg/l
Coeficiente de paso de concentración de saturación de O2 en agua pura a licor mezcla ( B ) :	0,95	0,95
O2 a mantener en el licor mezcla :	2	2 mg/l
Concentración de saturación O2 ( Cs20 ) :	9,17	9,17 mg/l
<b>Coeficiente de transferencia :</b>	<b>0,473</b>	<b>0,473</b>

Capacidad de oxigenación necesaria :

O2 diario necesario en condiciones standard :	2.299	212 Kg O2/día
O2 medio necesario en condiciones standard :	96	9 Kg O2/h
O2 punta necesario en condiciones standard :	118	9 Kg O2/h

PARAMETROS	VERANO	INVIERNO	UNIDAD
------------	--------	----------	--------

Demanda de oxígeno en las zonas anóxicas

Aporte por desnitrificación :	26,09	1,32	Kg O2/h
Consumo respiración endógena :	13,78	2,03	Kg O2/h
Consumo síntesis :	12,31	-0,71	Kg O2/h

Demanda media de oxígeno en las zonas óxicas

Síntesis :	25,25	2,60	Kg O2/h
Nitrificación :	43,00	2,16	Kg O2/h
Respiración :	27,56	4,06	Kg O2/h
Total :	95,81	8,82	Kg O2/h

Demanda máxima de oxígeno en las zonas óxicas

Síntesis :	47,78	2,98	Kg O2/h
Nitrificación :	43,00	2,16	Kg O2/h
Respiración :	27,56	4,06	Kg O2/h
Total :	118,34	9,20	Kg O2/h

**Reparto de la demanda media de oxígeno en las zonas aerobias**

Zona óxica I

Síntesis (2/3) :	16,83	1,73	Kg O2/h
Nitrificación (2/5) :	17,20	0,86	Kg O2/h
Respiración (1/3) :	9,19	1,35	Kg O2/h
Total zona :	43,22	3,95	Kg O2/h
Porcentaje respecto al total :	45,11	44,80	%

Zona óxica II

Síntesis (1/3) :	8,42	0,87	Kg O2/h
Nitrificación (2/5) :	17,20	0,86	Kg O2/h
Respiración (1/3) :	9,19	1,35	Kg O2/h
Total zona :	34,80	3,09	Kg O2/h
Porcentaje respecto al total :	36,33	34,97	%

Zona óxica III

Síntesis (0) :	0,00	0,00	Kg O2/h
Nitrificación (1/5) :	8,60	0,43	Kg O2/h
Respiración (1/3) :	9,19	1,35	Kg O2/h
Total zona :	17,79	1,79	Kg O2/h
Porcentaje respecto al total :	18,57	20,24	%

**Reparto de la demanda máxima de oxígeno en las zonas aerobias**

Nº de zonas de aireación por balsa	3	3 Ud
------------------------------------	---	------

Zona óxica I

Síntesis (2/3) :	31,85	1,99	Kg O2/h
Nitrificación (2/5) :	17,20	0,86	Kg O2/h
Respiración (1/3) :	9,19	1,35	Kg O2/h
Total zona :	58,24	4,20	Kg O2/h
Porcentaje respecto al total :	49,21	45,70	%

Zona óxica II

Síntesis (1/3) :	15,93	0,99	Kg O2/h
Nitrificación (2/5) :	17,20	0,86	Kg O2/h
Respiración (1/3) :	9,19	1,35	Kg O2/h
Total zona :	42,31	3,21	Kg O2/h
Porcentaje respecto al total :	35,76	34,90	%

Zona óxica III

Síntesis (0) :	0,00	0,00	Kg O2/h
Nitrificación (1/5) :	8,60	0,43	Kg O2/h
Respiración (1/3) :	9,19	1,35	Kg O2/h
Total zona :	17,79	1,79	Kg O2/h
Porcentaje respecto al total :	15,03	19,41	%

**Sistema de aeración :**

Sistema de reparto de aire :

Burbuja fina

Tipo de difusores :

Membrana elástica EPDM Ø 230 mm (9")

Contenido de O <sub>2</sub> en el aire en condiciones estandar (20°C;1,013 bar) :	0,277	0,277	Kg/Sm <sup>3</sup>
Peso específico del aire en condiciones estandar (20°C;1,013 bar) :	1,205	1,205	Kg/m <sup>3</sup>
Porcentaje de O <sub>2</sub> en el aire :	0,23	0,23	%
<u>Reparto difusores zona óxica I :</u>			
Número de difusores por balsa :	100	100	Ud
Número total de difusores :	200	100	Ud
Número de difusores por m <sup>2</sup> :	2,10	2,10	dif./m <sup>2</sup>
Densidad de difusores :	7,98	7,98	%
Profundidad de los difusores :	5,28	5,28	m
Funcionamiento en condiciones medias :			
Caudal de aire por difusor :	2,59	0,42	Sm <sup>3</sup> /h
Transferencia estandar de O <sub>2</sub> a 4 m :	24,12	27,10	%
Transferencia estandar de O <sub>2</sub> (SOTE) :	30,12	33,84	%
Caudal de aire horario necesario :	518	42	Sm <sup>3</sup> /h
Funcionamiento en condiciones punta :			
Caudal de aire por difusor :	3,63	0,45	Sm <sup>3</sup> /h
Transferencia estandar de O <sub>2</sub> a 4 m :	23,20	27,10	%
Transferencia estandar de O <sub>2</sub> (SOTE) :	28,97	33,84	%
Caudal de aire horario necesario :	726	45	Sm <sup>3</sup> /h
Caudal específico máximo :	1,39	0,17	Sm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire necesario para agitación :	0,50	0,50	Sm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire necesario para agitación :	393	196	m <sup>3</sup> aire/h
Número de parrillas por zona y reactor :	1	1	Ud
Número total de parrillas :	2	1	Ud
Número de difusores por parrilla :	100	100	Ud
Caudal máximo por difusor :	6,00	6,00	Sm <sup>3</sup> /h
Diámetro tubería alimentación parrilla :	150	150	mm
Velocidad en condiciones operación :	5,70	0,71	m/s
Velocidad en condiciones máximo aporte :	9,43	9,43	m/s
<u>Reparto difusores zona óxica II :</u>			
Número de difusores por balsa :	80	80	Ud
Número total de difusores :	160	80	Ud
Número de difusores por m <sup>2</sup> :	1,68	1,68	dif./m <sup>2</sup>
Densidad de difusores :	6,38	6,38	%
Profundidad de los difusores :	5,28	5,28	m
Funcionamiento en condiciones medias :			
Caudal de aire por difusor :	2,61	0,41	Sm <sup>3</sup> /h
Transferencia estandar de O <sub>2</sub> a 4 m :	24,10	27,10	%
Transferencia estandar de O <sub>2</sub> (SOTE) :	30,09	33,84	%
Caudal de aire horario necesario :	418	33	Sm <sup>3</sup> /h
Funcionamiento en condiciones punta :			
Caudal de aire por difusor :	3,25	0,43	Sm <sup>3</sup> /h
Transferencia estandar de O <sub>2</sub> a 4 m :	23,53	27,10	%
Transferencia estandar de O <sub>2</sub> (SOTE) :	29,38	33,84	%
Caudal de aire horario necesario :	520	34	Sm <sup>3</sup> /h
Caudal específico máximo :	0,99	0,13	Sm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire necesario para agitación :	0,50	0,50	Sm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire necesario para agitación :	393	196	m <sup>3</sup> aire/h
Número de parrillas por zona y reactor :	1	1	Ud
Número total de parrillas :	2	1	Ud
Número de difusores por parrilla :	80	80	Ud
Caudal máximo por difusor :	6,00	6,00	Sm <sup>3</sup> /h
Diámetro tubería alimentación parrilla :	150	150	mm
Velocidad en la tubería :	4,09	0,54	m/s
Velocidad en condiciones máximo aporte :	7,55	7,55	m/s

<b>PARAMETROS</b>	<b>VERANO</b>	<b>INVIERNO</b>	<b>UNIDAD</b>
-------------------	---------------	-----------------	---------------

<u>Reparto difusores zona óxica III :</u>			
Número de difusores por balsa :	40	40	Ud
Número total de difusores :	80	40	Ud
Número de difusores por m² :	0,84	0,84	dif./m²
Densidad de difusores :	3,19	3,19	%
Profundidad de los difusores :	5,28	5,28	m
Funcionamiento en condiciones medias :			
Caudal de aire por difusor :	2,94	0,52	Sm³/h
Transferencia estandar de O2 a 4 m :	21,87	24,60	%
Transferencia estandar de O2 (SOTE) :	27,31	30,72	%
Caudal de aire horario necesario :	235	21	Sm³/h
Funcionamiento en condiciones punta :			
Caudal de aire por difusor :	2,94	0,52	Sm³/h
Transferencia estandar de O2 a 4 m :	21,87	24,60	%
Transferencia estandar de O2 (SOTE) :	27,31	30,72	%
Caudal de aire horario necesario :	235	21	Sm³/h
Caudal específico máximo :	0,45	0,08	Sm³/m³/h
Caudal de aire necesario para agitación :	0,50	0,50	Sm³/m³/h
Caudal de aire necesario para agitación :	393	196	m³ aire/h
Número de parrillas por zona y reactor :	1	1	Ud
Número total de parrillas :	2	1	Ud
Número de difusores por parrilla :	40	40	Ud
Caudal máximo por difusor :	6,00	6,00	Sm³/h
Diámetro tubería alimentación parrilla :	100	100	mm
Velocidad en la tubería :	4,16	0,74	m/s
Velocidad en condiciones máximo aporte :	8,49	8,49	m/s
Caudal de aire diario necesario :	28.097	2.306	Sm³/d
Caudal de aire horario medio necesario :	1.171	96	Sm³/h
Caudal de aire horario punta necesario :	1.481	100	Sm³/h
Caudal específico máximo :	0,63	0,08	Sm³/m³/h
Nº total de difusores en funcionamiento :	440	220	Ud
Caudal medio por difusor aporte medio :	2,66	0,44	Sm³/h
Caudal medio por difusor aporte punta :	3,37	0,45	Sm³/h
Perdida de carga en condiciones medias :	340	340	mm.c.a.
Perdida de carga en condiciones punta :	355	355	mm.c.a.
<b>EQUIPOS DE AERACION</b>			
Equipo de aeración adoptado :	Soplantes		
Número de equipos instalados :	5	5	Ud
Número de equipos en servicio :	4	1	Ud
Altura manométrica :	6,64	6,64	mca
	0,65	0,65	bar

## PARAMETROS

VERANO

INVIERNO UNIDAD

**Cálculo del caudal de aspiración :**

Características del aire en la aspiración :

- Temperatura máxima del aire :	35,00	35,00 °C
- Altitud :	40,00	40,00 m
- Presión barométrica :	1,009	1,009 bar
- Presión absoluta en aspiración :	0,991	0,991 bar
- Densidad del aire seco :	1,141	1,141 kg/m³
- Humedad relativa del aire :	70,00	70,00 %
- Presión de saturación :	0,05318	0,05318 bar
- Contenido de agua en el aire :	0,024	0,024 Kg/Kg
- Contenido de aire seco en el aire :	1,149	1,149 kg/m³

Caudal unitario necesario :

- En condiciones estandar :	370	100 Sm³/h
- En condiciones de aspiración :	388	105 m³/h

Caudal unitario adoptado :

- En condiciones estandar :	400	400 Sm³/h
- En condiciones de aspiración :	419	419 m³/h

Caudal máximo de aire aportado :

1.600 400 Sm³/h

Caudal específico :

0,68 0,34 Sm³/m³/h

Caudal por difusor :

3,64 1,82 Sm³/h

Caudal máximo incluyendo reserva :

2.000 2.000 Sm³/h

Caudal específico :

1,27 2,55 Sm³/m³/h

Caudal por difusor :

4,55 9,09 Sm³/h

**Cálculo del caudal de impulsión :**

Características del aire en la impulsión :

- Incremento de temperatura :	45,00	45,00 °C
- Temperatura de impulsión :	80,00	80,00 °C
- Presión absoluta en impulsión :	1,660	1,660 bar
- Densidad del aire seco :	1,586	1,586 kg/m³
- Humedad relativa del aire :	50,00	50,00 %
- Presión de saturación :	0,47359	0,47359 bar
- Contenido de agua en el aire :	0,104	0,104 Kg/Kg
- Contenido de aire seco en el aire :	1,654	1,654 kg/m³

Caudal unitario impulsado :

- Necesario :	270	73 m³/h
- Adoptado :	292	292 m³/h

Caudal máximo de aire en impulsión :

1.168 292 m³/h

Caudal por difusor :

2,66 1,33 m³/h

Caudal máx. en impulsión incluyendo reserva :

1.460 1.460 m³/h

Caudal por difusor :

3,32 6,64 m³/h



#### Cálculo de la potencia de los equipos :

Rendimiento del equipo :	0,70	0,70	
Pot. absorbida unit. condiciones operación :	8,44	2,28	kw
Pot. absorbida unitaria a caudal de diseño :	9,11	9,11	kw
Potencia motor unitaria :	15,00	15,00	kw
Tiempo medio de funcionamiento :	17,56	5,76	h/d

#### Cálculo de las conducciones de aspiración :

Diametro conduccion unitaria :	150	150	mm
Velocidad del aire en la conducción (<15) :	6,59	6,59	m/s
Nº de conductos generales en funcionamiento :	2	2	Ud
Diametro conduccion general :	200	200	mm
Velocidad en la conducción en funcionamiento normal (<15) :	7,42	1,85	m/s
Velocidad en la conducción en condiciones de máximo aporte (<15) :	9,27	3,71	m/s

#### Cálculo de las conducciones de impulsión :

Diametro conduccion unitaria :	150	150	mm
Velocidad del aire en la conducción (<15) :	4,59	4,59	m/s
Nº de conductos generales instalados :	2	2	Ud
Diametro conduccion general :	200	200	mm
V. en la conducción func. normal (<15) :	5,17	1,29	m/s
V. en condiciones de máximo aporte (<15) :	6,46	6,46	m/s

Nº conductos alimentación por balsa :	1	1	Ud
---------------------------------------	---	---	----

Zonas servidas por conducto Nº 1 :	óxica I	óxica I	
Caudal máximo admisible :	438	438	m³/h
Diametro conduccion unitaria :	150	150	mm
Velocidad del aire en la conducción (<15) :	6,89	6,89	m/s

Zonas servidas por conducto Nº 2 :	óxicas II y III	óxicas II y III	
Caudal máximo admisible :	526	526	m³/h
Diametro conduccion unitaria :	150	150	mm
Velocidad del aire en la conducción (<15) :	8,26	8,26	m/s

Sistema de regulación del aire introducido : Mediante variación de la velocidad de las soplantes en función de la medida de oxígeno disuelto en la balsa.

#### Cálculo del sistema de ventilación de la sala :

Número de máquinas en servicio (n) :	4,00	1,00	Ud
Potencia nominal del motor (Pm) :	15,00	15,00	kw
Pocentaje de energía irradiada :	25,00	25,00	%
Calor irradiado (Qw) :	54.000	13.500	kJ/h
	225.936	56.484	kCal/h

Temperatura del aire atmosférico :	35,00	35,00	°C
Densidad del aire (D) :	1,141	1,141	kg/m³
Incremento previsto de temp. en la sala (DT) :	1,00	1,00	°C
Capacidad calorífica específica del aire (Cp) :	1.004	1.004	kJ/kg K
Volumen de aire enfriamiento necesario (Qr) :	47,14	11,78	m³/h
Volumen aire enfriamiento total necesario :	47,14	11,78	m³/h
Volumen de aire de enfriamiento adoptado :	50,00	50,00	m³/h

Volumen de la sala :	315,00	315,00	m³
Número de renovaciones :	0,16	0,16	Ud/h

## PARAMETROS

## INVIERNO UNIDAD

**Agitación reactor :**

Tipo de agitador :	Sumergido.	Sumergido.
Volumen unitario por reactor :	393	393 m3
Número de equipos instalados por reactor :	1	1 Ud
Forma del depósito :	Circular	Circular
Potencia unitaria necesaria :	3,73	3,73 Kw
Potencia unitaria adoptada :	4,00	4,00 Kw
Ratio de agitación :	10,18	10,18 w/m3
Número de agitadores totales a instalar :	2	2 Ud
Número de agitadores en funcionamiento :	2	1 Ud
Superficie transversal reactor biológico :	24,20	24,20 m²
Velocidad a mantener en el reactor biológico :	0,15	0,15 m/s
Caudal de recirculación interna resultante :	26.136	13.068 m³/h

#### 1.4.2. PRECIPITACION QUIMICA DE FOSFORO

##### PARAMETROS DE DIMENSIONAMIENTO

Caudal Máximo:		125,00	6,25 m <sup>3</sup> /h
Caudal Medio:		83,33	4,17 m <sup>3</sup> /h
Fósforo en el agua bruta :	- Concent. :	8,00	8,00 mg/l
	- Carga :	16,00	0,80 Kg/día
Punta de contaminación :		1,50	1,50
Sistema de eliminación :		Precipitación química	
Reactivo a usar :		Cloruro férrico	
Punto donde se realiza la dosificación :		Entrada reactor biológico	
Relación molar del reactivo :		1,6	1,6 molFe/molP
Peso molecular del reactivo :		162,5	162,5 mg/mmol
Peso molecular del hierro :		55,8	55,8 mg/mmol
Peso molecular del fósforo :		31	31 mg/mmol
Peso molecular del FePO <sub>4</sub> :		150,8	150,8 mg/mmol
Peso molecular del Fe(OH) <sub>3</sub> :		106,8	106,8 mg/mmol

##### DIMENSIONAMIENTO

Fósforo medio de entrada :		8	8 mg/l
Fósforo máximo de entrada :		12,00	12,00 mg/l
Fósforo eliminado en los fangos en exceso :		4,72	3,41 mg/l
Fósforo previsto en el efluente :		2,00	2,00 mg/l
Fósforo a eliminar en condiciones medias :	- Concent. :	1,28	2,59 mg/l
	- Carga :	2,55	0,26 Kg/día
Fósforo a eliminar condiciones máximas :	- Concent. :	5,28	6,59 mg/l
	- Carga :	10,55	0,66 Kg/día
Rendimiento requerido en condiciones medias :		38,94	56,46 %
Rendimiento requerido en condiciones máximas :		72,51	76,73 %
Cantidad de Fe <sup>++</sup> a usar en condiciones medias :		7,35	0,75 Kg/día
Cantidad de Fe <sup>++</sup> a usar en condiciones máximas :		30,39	1,90 Kg/día
Reactivo a usar en condiciones medias (reactivo puro) :		21,39	2,18 Kg/día
Reactivo a usar en condiciones máximas (reactivo puro) :		88,49	5,53 Kg/día
Cantidad de FePO <sub>4</sub> formado en condiciones medias :		12,41	1,26 Kg/día
Cantidad de FePO <sub>4</sub> formado en condiciones máximas :		51,32	3,21 Kg/día
Cantidad de Fe(OH) <sub>3</sub> formado en condiciones medias :		5,27	0,54 Kg/día
Cantidad de Fe(OH) <sub>3</sub> formado en condiciones máximas :		21,81	1,36 Kg/día
Fango químico total producido en condiciones medias :		17,68	1,80 Kg/día
Fango químico total producido en condiciones máximas :		73,13	4,57 Kg/día

### DOSIFICACION CLORURO FERRICO

#### CONSUMOS ESTIMADOS

Reactivo a usar en condiciones medias (reactivo puro) :	21,39	2,18 Kg/dia
Reactivo a usar en condiciones máximas (reactivo puro) :	88,49	5,53 Kg/dia

#### DATOS DEL PRODUCTO

Forma de suministro :		Liquido
Riqueza producto comercial :	40	40 %
Densidad :	1,425	1,425 Kg/dm <sup>3</sup>
Tipo de suministro :		Camión cisterna
Capacidad del suministro :	20	20 m <sup>3</sup>

#### CONSUMOS

Dosificación media reactivo puro :	10,70	21,75 mg/l
Dosificación máxima reactivo puro :	44,25	55,30 mg/l
Dosificación media reactivo comercial :	26,74	54,39 mg/l
Dosificación máxima reactivo comercial :	110,61	138,26 mg/l
Consumos horarios de producto comercial a dosis :		
- Medias :	1,56	0,16 l/h
- Máximas :	6,47	0,40 l/h

#### ALMACENAMIENTO

Autonomia de almacenamiento :	15	15 d
Volumen máximo a almacenar :	563,00	57,25 Litros
Tipo de almacenamiento		Depósito de poliester
Número de depósitos instalados :	1	1 Ud
Número de depósitos en servicio :	1	1 Ud
Capacidad unitaria adoptada :	1.000	1.000 litros
Tiempo real de almacenamiento :	26,64	262,01 d

#### DOSIFICACION

Sistema de dosificación :		Bombas dosificadoras
Número de unidades instaladas :	3	3 Ud
Número de unidades en servicio :	2	1 Ud
Caudal medio unitario necesario :	0,78	0,16 l/h
Caudal máximo unitario necesario :	3,23	0,40 l/h
Rango de caudales :	1 a 10	1 a 10 l/h
Altura manométrica :	60	60 mca
Potencia unitaria :	0,2	0,2 kw

#### DILUCION

Tipo :		En linea
Concentración de la dilución :	10	10 %
Consumo máximo dilución :	64,69	4,04 l/h
Diametro de conducción :	20	20 mm
Sección de conducción :	0,00	0,00 m <sup>2</sup>
Velocidad de conducción :	0,06	0,00 m/s

## PARAMETROS

## VERANO

## INVIERNO UNIDAD

1.4.3. DECANTACION SECUNDARIA

## PARAMETROS DE DIMENSIONAMIENTO

Caudal Punta:	125	6 m <sup>3</sup> /h
Caudal Medio:	83	4 m <sup>3</sup> /h
Carga superficial a caudal medio ( < ) :	0,50	0,50 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h
Carga superficial a caudal punta ( < ) :	0,90	0,90 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h
Tiempo de retención a caudal medio ( > ) :	4,00	4,00 h
Carga de solidos a caudal medio ( < ) :	1,80	1,80 Kg/m <sup>2</sup> /h
Carga de solidos a caudal punta ( < ) :	3,20	3,20 Kg/m <sup>2</sup> /h
Carga sobre vertedero a caudal medio ( < ) :	6,00	6,00 m <sup>3</sup> /ml/h
Carga sobre vertedero a caudal punta ( < ) :	10,00	10,00 m <sup>3</sup> /ml/h
Indice volumétrico de fangos :	100	100 ml/gr

## DIMENSIONAMIENTO

Tipo:		Gravedad
Forma:		Circular
Número de unidades instaladas:	2	2 Ud
Número de unidades en funcionamiento:	2	1 Ud

## Dimensiones:

Diámetro:	10,50	10,50 m
Altura Util:	3,50	3,50 m
Pendiente del fondo:	10,00	10,00 %
Altura cónica:	0,53	0,53 m
Superficie unitaria:	87	87 m <sup>2</sup>
Volumen Unitario:	318	318 m <sup>3</sup>
Volumen total:	636	318 m <sup>3</sup>
Carga superficial a caudal punta :	0,72	0,07 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h
Carga superficial a caudal medio :	0,48	0,05 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h
Tiempo de retención a caudal punta :	5,09	50,91 h
Tiempo de retención a caudal medio :	7,64	76,37 h
Tipo de vertedero instalado :	Interior	Interior
Distancia a la pared del depósito :	0,00	0,00 m
Ancho de canal :	0,40	0,40 m
Longitud unitaria de vertedero:	28,59	28,59 m
Carga sobre vertedero a caudal punta :	2,19	0,22 m <sup>3</sup> /ml/h
Carga sobre vertedero a caudal medio :	1,46	0,15 m <sup>3</sup> /ml/h
MLSS adoptado :	3.750	1.800 mg/l
Carga de sólidos a caudal punta :	2,71	0,13 kg/m <sup>2</sup> /h
Carga de sólidos a caudal medio :	1,80	0,09 kg/m <sup>2</sup> /h
Sistema de acumulación de fangos:		Rasquetas
Velocidad rasqueta:	2	2 m/min
Tiempo en completar una vuelta :	1,10	1,10 h
Diámetro de conducción a depósito:	0,25	0,25 m
Superficie de conducción:	0,05	0,05 m <sup>2</sup>
Velocidad de conducción:	0,71	0,21 m/s

# RENDIMIENTO TRATAMIENTO BIOLOGICO

Caudal Medio :	83	4 m³/h
SS entrada tratamiento biológico :	250,00	250,00 mg/l
DBO5 Entrada tratamiento biológico :	350,00	350,00 mg/l
Rendimiento de eliminación previsto:	92,86	92,86 %
Peso DBO5 entrada:	700	35 kg/d
Peso DBO5 retenido:	650	33 kg/d
Peso DBO5 salida:	50	3 kg/d
DBO5 Salida:	25	25 mg/l
Tasa de producción de fangos calculada :	0,73	0,52 kgfang/kgDBO
Tasa de producción de fangos para dimensionamiento :	0,80	0,80 kgfang/kgDBO
Fango producido por eliminación de DBO5 :	520,00	26,00 kg/d
Fango producido por precipitación del fósforo :	17,68	1,80 kg/d
Total fango producido :	537,68	27,80 kg/d
Concentración media purga del decantador :	0,8	0,8 %
Volumen diario correspondiente :	67	3 m³/d
Volumen horario correspondiente ( sobre 24 horas ) :	3	0 m³/h
Concentración media purga del reactor biológico :	0,38	0,18 %
Volumen diario correspondiente :	143	15 m³/d
Volumen horario correspondiente ( sobre 24 horas ) :	6	1 m³/h
Modo de extracción:	Bombeo.	
Tipo de bombas:	Centrífuga sumergible.	
Número de bombas instaladas :	2	2 Ud
Número de bombas en funcionamiento :	1	1 Ud
Caudal unitario necesario :	2,80	0,14 m³/h
Caudal unitario adoptado :	10	10 m³/h
Caudal total ( incluida reserva ) :	20	20 m³/h
Tiempo de extracción ( incluida reserva ) :	3,36	0,17 h/d
Tiempo de extracción purga decantador ( sin reserva ) :	6,72	0,35 h/d
Tiempo de extracción purga reactor ( sin reserva ) :	14,34	1,54 h/d
Altura manométrica:	8	8 mca
Rendimiento de los equipos de bombeo :	24	24 %
Potencia absorbida unitaria:	0,91	0,91 kw
Destino :	Espesamiento fangos	
Colector individual :		
Diametro de conducción:	80	80 mm
Velocidad de conducción:	0,55	0,55 m/s
Colector general :		
Nº de colectores instalados :	1	1 Ud
Diametro de conducción:	80	80 mm
Velocidad de conducción:	0,55	0,55 m/s

### RECIRCULACION DE FANGOS

Caudal punta agua tratada :	125	6 m³/h
Caudal medio agua tratada :	83	4 m³/h
Concentración MLSS en balsa :	3.750	1.800 mg/l
Concentración en el clarificador adoptado :	0,375 3,75	0,18 % 1,8 g/l
Concentración de recirculación :	0,8 8	0,8 % 8 g/l
Caudal de recirculación necesario :	74	1 m³/h
Caudal de recirculación adoptado :	125	31 m³/h
Proporción sobre el caudal medio :	150	750 %

Modo de extracción:

Tipo de bombas:

Bombas  
Centrífuga sumergible.

Número de bombas instaladas :	3	3 Ud
Número de bombas en servicio :	2	1 Ud
Caudal unitario necesario :	62,50	31,25 m³/h
Caudal unitario adoptado :	62,50	62,50 m³/h
Proporción de recirculación incluida reserva :	225	4.500 %
Tiempo de funcionamiento :	24,00	12,00 h/d
Altura de elevación :	3,5	3,5 mca
Rendimiento de los equipos de bombeo :	60	60 %
Potencia unitaria:	0,99	0,99 kw
Destino :	Cabecera reactor biológico	

Las bombas en servicio proyectadas irán equipadas con variador de frecuencia.

Conducción de impulsión unitaria :		
Diametro de conducción :	150	150 mm
Superficie de conducción :	0,02	0,02 m²
Velocidad de conducción :	0,98	0,98 m/s
Conducción de impulsión general :		
Número de colectores instalados :	1	1 Ud
Diametro de conducción :	200	200 mm
Superficie de conducción :	0,03	0,03 m²
Velocidad de conducción :	1,11	0,55 m/s
Conducción de purga unitaria :		
Diametro de conducción :	200	200 mm
Superficie de conducción :	0,03	0,03 m²
Velocidad de conducción :	0,55	0,55 m/s

### RETIRADA DE ESPUMAS Y FLOTANTES

Sistema de extracción de espumas :	Barredor superficial.		
Sistema de retirada de espumas :	Caja sumergida.		
Elemento de cierre :	Válvula de guillotina neumática.		
Sistema de mando para apertura y cierre :	Finales de carrera accionados por el puente giratorio.		
Número de sistemas de recogida por decantador :	1	1	Ud
Número total de sistemas de recogida :	2	1	Ud
Dimensiones de la caja :			
Longitud :	0,60	0,60	m
Ancho :	0,40	0,40	m
Sumergencia :	0,010	0,010	m
Longitud de vertido :	1,40	1,40	m
Caudal unitario evacuado :	8,93	8,93	m³/h
Diametro de conducción de purga unitaria :	100	100	mm
Superficie de conducción :	0,01	0,01	m²
Velocidad de conducción :	0,32	0,32	m/s
Distancia lineal entre los finales de carrera :	3,00	3,00	m
Tiempo de purga por caja de recogida :	0,10	0,10	h
Volumen purgado por caja de recogida :	0,89	0,89	m³
Tiempo entre purgas por decantador :	1,10	1,10	h
Número de purgas diarias por decantador :	21,83	21,83	Ud
Caudal diario por decantador :	19,49	19,49	m³/d
Volumen total purgado :	38,99	19,49	m³/d
Sistema de evacuación :	Bombeo.		
Tipo :	Centrífugas horizontales		
Número de bombas instaladas :	2	2	Ud
Número de bombas en servicio :	1	1	Ud
Caudal unitario adoptado :	10	10	m³/h
Altura manométrica :	8	8	mca
Rendimiento de los equipos de bombeo :	18	18	%
Potencia Unitaria :	1,20	1,20	kw
Tiempo de funcionamiento por purga :	5,36	5,36	min
Tiempo diario de funcionamiento :	3,90	1,95	h/d
Conducción de impulsión unitaria :			
Diametro de conducción :	80	80	mm
Superficie de conducción :	0,01	0,01	m²
Velocidad de conducción :	0,55	0,55	m/s
Conducción de impulsión general :			
Número de colectores instalados :	1	1	Ud
Número de bombas en funcionamiento instantaneo :	1	1	Ud
Diametro de conducción :	80	80	mm
Superficie de conducción :	0,01	0,01	m²
Velocidad de conducción :	0,55	0,55	m/s
Evacuación final :	Concentrador de grasas		



## PARAMETROS

VERANO

INVIERNO UNIDAD

1.5. MEDIDA DE CAUDAL AGUA TRATADA

Para la medida de caudal del agua tratada se instala un medidor tipo electromagnético en la tubería de salida de decantación secundaria.

## CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO

Caudal máximo tratamiento biológico :	125	6 m³/h
Caudal medio :	83	4 m³/h
Caudal mínimo :	42	2 m³/h
Velocidad de paso a caudal mínimo en el medidor (>) :	0,50	0,50 m/s

## DIMENSIONAMIENTO

Número de conducciones de medida :	1	1 Ud
Diámetro conducción general :	0,20	0,20 m
Diámetro medidor adoptado :	0,15	0,15 m
Sección de paso conducción general :	0,031	0,031 m²
Sección de paso medidor :	0,018	0,018 m²
Longitud libre de tubería antes del medidor :	0,75	0,75 m
Longitud libre de tubería despues del medidor :	0,45	0,45 m

## Velocidades de paso en el colector general :

A caudal punta :	1,11	0,06 m/s
A caudal medio :	0,74	0,04 m/s
A caudal mínimo :	0,37	0,02 m/s

## Velocidades de paso en el medidor :

A caudal punta :	1,96	0,10 m/s
A caudal medio :	1,31	0,07 m/s
A caudal mínimo :	0,65	0,03 m/s

## Sistema de medida :

Electromagnético

3.	LINEA DE FANGOS
----	-----------------

2.1. BALANCE DE FANGOS

FANGOS BIOLOGICOS EN EXCESO :

Sólidos totales :	538	28 Kg/d
Contenido en materia volatil :	70	70 %
Sólidos volátiles :	376	19 Kg/d
Sólidos minerales :	161	8 Kg/d
Concentración de la purga :	0,8	0,8 %
Volumen diario correspondiente :	67	3 m³/d
Tiempo de extracción del decantador :	6,72	0,35 h/d
Caudal horario :	10,00	10,00 m³/h

PARAMETROS	VERANO	INVIERNO	UNIDAD
------------	--------	----------	--------

## 2.2. ESPESAMIENTO DE FANGOS

### PARAMETROS DE DIMENSIONAMIENTO

Peso fangos entrada :	538	28 kg/d
Concentración de entrada :	0,8 8	0,8 % 8 g/l
Concentración de fangos espesados :	3 30	3 % 30 g/l
Carga hidráulica ( < ) :	0,45	0,45 m³/m²/h
Carga de fangos ( < ) :	35	35 kg/m²/d
Tiempo de retención de fangos ( > ) :	48	48 h
Tiempo de retención hidráulica ( > ) :	24	24 h

### DIMENSIONAMIENTO

Tipo de espesador :	Gravedad	
Forma :	Circular	
Procedencia de los fangos :	Decantación secundaria	
Caudal diario de fangos :	67	3 m³/d
Caudal horario de fangos :	10	10 m³/h
Caudal de fangos espesados :	18	1 m³/d
Sobrenadante :	49	3 m³/d
Número de espesadores instalados :	1	1 Ud
Número de espesadores en servicio :	1	1 Ud
Peso de fangos por espesador :	538	28 kg/d
Caudal diario de fangos por espesador :	67	3 m³/d
Caudal horario de fangos por espesador :	10	10 m³/h
Dimensiones :		
Diametro :	5,50	5,50 m
Altura cilíndrica útil :	3,00	3,00 m
Altura cónica útil :	0,55	0,55 m
Superficie unitaria adoptada :	24	24 m²
Volumen unitario adoptado :	76	76 m³
Volumen total adoptado :	76	76 m³
Carga hidráulica :	0,42	0,42 m³/m²/h
Carga de fangos :	22,63	1,17 kg/m²/d
Tiempo de llenado :	1,13	21,77 d
Tiempo de retención de fangos :	4,22	81,62 d
Carga específica por metro lineal de rasqueta :	97,76	5,05 Kg/ml/d
Concentración de salida :	30	30 g/l
Sistema de acumulación de fangos :	Rasqueta	
Velocidad de rasqueta :	60	60 m/h
Pendiente solera :	20	20 %
Destino sobrenadante :	Obra de llegada	
Destino fangos :	Deshidratación	

## PARAMETROS

## VERANO

## INVIERNO UNIDAD

2.3. DESHIDRATACION DE FANGOS2.3.1. CENTRIFUGADORA

Peso de fangos a deshidratar :	538	28 kg/d
Concentración de entrada :	3,00	3,00 %
Volumen de fangos a deshidratar :	18	1 m³/d
Días de trabajo semanal :	5	1 d/sem
Horas de funcionamiento :	7	2 h/d
Peso diario a deshidratar :	753	195 kg/d
Volumen diario a deshidratar :	25	6 m³/d
Sistema de deshidratación adoptado :	Centrifugadoras	
Número de unidades instaladas :	1	1 Ud
Número de unidades en funcionamiento :	1	1 Ud
Capacidad unitaria necesaria :	3,58	3,24 m³/h
Capacidad unitaria adoptada :	4,00	4,00 m³/h
Carga unitaria de trabajo :	108	97 kg/h
Carga total de trabajo :	108	97 kg/h
Sequedad de la torta :	22	22 %
Volumen de fangos deshidratados :	3,42	0,88 m³/d

## BOMBEO DE FANGOS A DESHIDRATACION

Tipo de bomba :	Tornillo helicoidal	
Número de unidades instaladas :	2	2 Ud
Número de unidades en funcionamiento:	1	1 Ud
Caudal unitario necesario :	4	4 m³/h
Caudal unitario adoptado :	4	4 m³/h
Rango de caudal unitario :	1 a 4	1 a 4 m³/h
Altura manométrica :	10	10 mca
Potencia unitaria :	1,20	1,20 kw
Diámetro de conducción :	80	80 mm
Velocidad de conducción :	0,22	0,22 m/s

## PARAMETROS

## VERANO

## INVIERNO UNIDAD

2.3.2. ACONDICIONAMIENTO QUIMICO DE LOS FANGOS

## PARAMETROS DE DIMENSIONAMIENTO

Alimentación diaria de fangos :	753	195 kg/d
Alimentación horaria de fangos :	108	97 kg/h
Tipo de reactivo :	Polielectrolito catiónico	
Dosis sobre materia seca :		
Máximo :	7	7 kg poli/tn fang
Medio :	5	5 kg poli/tn fang

## DIMENSIONAMIENTO

Necesidades diarias :		
Máximas :	5,27	1,36 kg/d
Medias :	3,76	0,97 kg/d

Almacenamiento polielectrolito sólido :	Sacos	
Peso de cada saco :	20	20 kg
Autonomía mínima :	15	15 d
Peso de polielectrolito necesario a dosis máximas :	79	20 kg
Número de sacos necesarios :	4	1 Ud
Número de sacos adoptados :	4	4 Ud
Autonomía real a dosis máximas :	15,18	58,73 d

Sistema dosificación polielectrolito sólido :	Dosificador volumétrico	
---	-------------------------	--

Número de unidades instaladas :	1	1 Ud
Número de unidades en funcionamiento :	1	1 Ud
Tolva de almacenamiento :		

Capacidad unitaria :	0,5	0,5 m³
Autonomía a dosis de máximas :	37,96	146,83 d
Autonomía a dosis medias :	53,14	205,56 d

Capacidad de dosificación máxima necesaria :	0,75	0,68 kg/h
Capacidad de dosificación máxima adoptada :	1,00	1,00 kg/h
Potencia accionamiento :	0,18	0,18 kw

Concentración de la solución :	0,5	0,5 %
--------------------------------	-----	-------

Consumo diario solución a dosis máximas :	1.054	272 l/d
Consumo horario solución a dosis máximas :	151	136 l/h

Consumo diario solución a dosis medias :	753	195 l/d
Consumo horario solución a dosis medias :	108	97 l/h

Tipo de instalación de preparación de la solución de polielectrolito :	Compacto	
--	----------	--

Necesidades horarias :	151	136 l/h
Número de unidades instaladas :	1	1 Ud.
Número de unidades en funcionamiento :	1	1 Ud.
Necesidades unitarias necesarias :	151	136 l/h
Capacidad unitaria adoptada :	550	550 l/h

## PARAMETROS

## VERANO

## INVIERNO UNIDAD

## BOMBAS DOSIFICADORAS

Número bombas dosificadoras instaladas :	2	2 Ud
Número de bombas dosif. en servicio .	1	1 Ud
Tipo de bombas :	Dosificadora, tornillo helicoidal	
Caudal necesario a dosis máximas :	151	136 l/h
Caudal necesario a dosis medias :	108	97 l/h
Caudal máximo unitario adoptado :	200	200 l/h
Rango de caudales adoptado :	20 a 200	20 a 200 l/h
Altura manométrica :	10	10 mca
Potencia unitaria :	0,37	0,37 kw
Concentración dilución en línea :	0,1	0,1 %
Caudal máximo agua dilución por línea :	602	545 l/h
Caudal máximo agua dilución total :	602	545 l/h
Diámetro de conducción :	25	25 mm
Velocidad de conducción :	0,43	0,39 m/s

## PARAMETROS

VERANO

INVIERNO UNIDAD

2.3.3. ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATADOS

## PARAMETROS DE DIMENSIONAMIENTO

Volumen de fangos secos :	3,42	0,88 m³/d
Densidad :	1.100	1.100 kg/m³
Peso de fangos secos :	3,76	0,97 Tn/d

## DIMENSIONAMIENTO

Sistema de almacenamiento :	Contenedor	
Número de contenedores instalados :	2	2 Ud
Capacidad unitaria contenedor :	4,35	4,35 m³
Tiempo de retención :	2,54	9,84 d

Destino final de los fangos : Vertedero.

## LIQUIDO FILTRADO

Caudal liquido filtrado :	22	6 m³/d
Caudal liquido lavado :	0	0 m³/d
Caudal liquido a evacuar :	22	6 m³/d
Destino :	Obra de llegada	

## PARAMETROS

## INVIERNO UNIDAD

2.4. BOMBEO DE VACIADOS

## Caudales horarios de escurridos y reboses :

Caudal liquido filtrado en deshidratación :	4,14	0,04 m3/h
Caudal reboses espesadores :	7,33	7,33 m3/h
Caudal reboses clasificador de arenas :	4,94	4,94 m3/h
Caudal reboses concentrador de grasas :	1,73	0,09 m3/h
Caudal escurridos prensado de detritus :	0,00	0,00 m3/h

Caudal horario de escurridos y reboses a bombear : 18,15 12,41 m3/h

## Caudales diarios de escurridos y reboses :

Caudal liquido filtrado en deshidratación :	14,50	0,04 m3/d
Caudal reboses espesador fangos :	49,29	2,55 m3/d
Caudal reboses clasificador de arenas :	19,78	0,99 m3/d
Caudal reboses concentrador de grasas :	10,38	0,52 m3/d
Caudal escurridos prensado de detritus :	0,02	0,00 m3/d

Caudal diario de escurridos y reboses a bombear : 93,97 4,10 m3/d

## Tipo de bombas :

Centrífugas sumergibles, rodete desplazado tipo vortex.

Número de unidades instaladas :	2,00	2,00 Ud
Número de unidades en funcionamiento :	1,00	1,00 Ud
Caudal unitario necesario :	18	12 m3/h
Caudal unitario adoptado :	20	20 m3/h
Tiempo de funcionamiento :	4,70	0,20 h/d
Altura de elevación :	10,00	10,00 mca
Potencia absorbida unitaria:	1,21	1,21 kw
Destino :	Obra de llegada	

Diametro conducción de impulsión :	80,00 mm
Superficie de conducción :	0,005 m2
Velocidad de conducción :	1,11 m/s

Volumen unitario reactor biológico :	1.178 m3
Número de bombas utilizadas para el vaciado :	2,00 Ud
Tiempo previsto de vaciado :	29,46 h

Volumen unitario decantador secundario :	318 m3
Número de bombas utilizadas para el vaciado :	1,00 Ud
Tiempo previsto de vaciado :	15,91 h



3. **AGUA DE SERVICIOS AUXILIARES**

CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO

Superficie aproximada de la parcela de la E.D.A.R. :	1,250 m <sup>2</sup>
Porcentaje de zona cubierta por plantaciones :	10 %
Superficie usada por plantaciones :	125 m <sup>2</sup>
Caudal de agua necesaria por m <sup>2</sup> :	25 l/m <sup>2</sup> d
Caudal necesario de agua tratada para riego :	3 m <sup>3</sup> /d
Tiempo diario previsto de funcionamiento :	4 h/d
Caudal horario de agua tratada :	1 m <sup>3</sup> /h

Caudal necesario de agua tratada para uso en servicios auxiliares :	5 m <sup>3</sup> /d
Tiempo diario previsto de funcionamiento :	4 h/d
Caudal horario de agua tratada :	1,25 m <sup>3</sup> /h

Caudal necesario agua servicios auxiliares :	8,13 m <sup>3</sup> /d
Caudal horario correspondiente :	2,03 m <sup>3</sup> /h

GRUPO DE PRESION AGUA DE SERVICIOS AUXILIARES Y RIEGO

Número de equipos en funcionamiento :	1 Ud
Caudal unitario necesario :	2 m <sup>3</sup> /h
Caudal unitario adoptado :	4 m <sup>3</sup> /h
Presión máxima de trabajo :	4 Kg/cm <sup>2</sup>

En la impulsión del grupo de presión se instala un filtro autolimpiante.

DEPOSITO DE AGUA TRATADA ALMACENAMIENTO AGUA SERVICIOS AUXILIARES

Número de unidades instaladas :	1 Ud
---------------------------------	------

Dimensiones :

Longitud :	2,50 m
Ancho :	2,50 m
Altura util :	2,40 m

Volumen total :	15,00 m <sup>3</sup>
-----------------	----------------------

4. **DESODORIZACION**

DIMENSIONES DE SALAS Y VOLÚMENES DE AIRE A TRATAR EN LA DESODORIZACIÓN

En el presente cálculo se estudia la pérdida de carga que se produce en la red de ventilación forzada de aspiración del aire contaminado por los olores de las salas a la torre de desodorización por carbón activo.

Las zonas, dimensiones y volúmenes a tratar en función del tipo de tratamiento a realizar quedan reflejadas en la siguiente tabla resumen:

	Ancho	Largo	Alto	Tasa Reno.	Q Total	
Zona 1	8,10	12,00	5,00	10,00	4.860,00	m³/h
Zona 2	5,85	12,00	5,50	10,00	3.861,00	m³/h
Espesador				10,00	119,00	m³/h
Obra de llegada	1,70	1,55	1,50	10,00	39,53	m³/h
Centrifugas				10,00	40,00	m³/h

Caudal total de aire destinado a la desodorización: 8.919,53 m³/h

## PARAMETROS

## INVIERNO UNIDAD

**4.1. SUPERFICIES A DESODORIZAR**

Zonas a desodorizar:

Zona 1	Sala de Pretratamiento	97,20 m <sup>2</sup>
Zona 2	Sala de Deshidratación	70,20 m <sup>2</sup>

**4.2. CÁLCULO DE LA RED DE DESODORIZACIÓN**

Velocidades máximas en la red :

Velocidad máxima (m/s)	Diámetro (mm)
10	101,60
12	152,40
15	254,00
18	508,00
20	762,00
25	> 762,00

**4.2.1. Zona 1 (Sala de pretratamiento)**

Superficie a desodorizar	97 m <sup>2</sup>
Altura libre media	5,00 m
Volumen a desodorizar	486 m <sup>3</sup>
Nº de renovaciones/h	10,00 ren/h
Velocidad máxima tuberías transporte de aire	15,00 m/s
Nº de campanas de captación necesarias	5,00 Ud
Nº de campanas de captación instaladas	6,00 Ud
Superficie por campana	16,20 m <sup>2</sup>
Altura libre	5,00 m
Volumen a desodorizar por campana	810 m <sup>3</sup> /h

**Conducciones y campanas de captación**

Separación entre campanas	4,00 m
Radio de acción necesario	2,00 m
Altura de la campana en la nave	5,00 m
Caudal asociado a cada campana	810 m <sup>3</sup> /h
Nº de renovaciones hora	10,00 ren/h
Volumen por campana	81 m <sup>3</sup>
Superficie por campana	16,20 m <sup>2</sup>
Radio de acción real	2,27 m
Diámetro necesario en campanas 1 y 4	138,20 mm
Diámetro adoptado	160,00 mm
Sección de paso	0,02 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	11,19 m/s
Diámetro necesario en campanas 2 y 5	195,44 mm
Diámetro adoptado	225,00 mm
Sección de paso	0,04 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	11,32 m/s
Diámetro necesario en campanas 3 y 6	239,37 mm
Diámetro adoptado	250,00 mm
Sección de paso	0,05 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	13,75 m/s
Diámetro necesario en arqueta de llegada	30,53 mm
Diámetro adoptado	90,00 mm
Sección de paso	0,01 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	1,73 m/s

## PARAMETROS

## INVIERNO UNIDAD

Diámetro necesario en tramo AB	241,30 mm
Diámetro adoptado	250,00 mm
Sección de paso	0,05 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	13,97 m/s

Diámetro necesario en tramo BC	339,89 mm
Diámetro adoptado	355,00 mm
Sección de paso	0,10 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	13,75 m/s

**4.2.2. Zona 2 (Sala de deshidratación)**

Superficie a desodorizar	70 m <sup>2</sup>
Altura libre media	5,50 m
Volumen a desodorizar	386 m <sup>3</sup>
Nº de renovaciones/h	10,00 ren/h
Velocidad máxima tuberías transporte de aire	15,00 m/s
Nº de campanas de captación necesarias	4,00 Ud
Nº de campanas de captación instaladas	6,00 Ud
Superficie por campana	11,70 m <sup>2</sup>
Altura libre	5,50 m
Volumen a desodorizar por campana	644 m <sup>3</sup> /h

Conducciones y campanas de captación

Separación entre campanas	4,00 m
Radio de acción necesario	2,00 m
Altura de la campana en la nave	5,50 m
Caudal asociado a cada campana	644 m <sup>3</sup> /h
Nº de renovaciones hora	10,00 ren/h
Volumen por campana	64 m <sup>3</sup>
Superficie por campana	11,70 m <sup>2</sup>
Radio de acción real	1,93 m

Diámetro necesario en campanas 7 y 10	123,18 mm
Diámetro adoptado	160,00 mm
Sección de paso	0,02 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	8,89 m/s

Diámetro necesario en campanas 8 y 11	174,20 mm
Diámetro adoptado	225,00 mm
Sección de paso	0,04 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	8,99 m/s

Diámetro necesario en campanas 9 y 12	213,35 mm
Diámetro adoptado	250,00 mm
Sección de paso	0,05 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	10,92 m/s

Diámetro necesario en tramo CD	401,30 mm
Diámetro adoptado	450,00 mm
Sección de paso	0,16 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	11,93 m/s

Diámetro necesario en centrífuga	30,71 mm
Diámetro adoptado	90,00 mm
Sección de paso	0,01 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	1,75 m/s

## PARAMETROS

## INVIERNO UNIDAD

Diámetro necesario en espesador	52,97 mm
Diámetro adoptado	90,00 mm
Sección de paso	0,01 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	5,20 m/s
Diámetro necesario en tramo DE	454,49 mm
Diámetro adoptado	500,00 mm
Sección de paso	0,20 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	12,39 m/s
Diámetro necesario en tramo aspiración ventilador	458,59 mm
Diámetro adoptado	500,00 mm
Sección de paso	0,20 m <sup>2</sup>
Velocidad en la conducción	12,62 m/s

## PARAMETROS

## INVIERNO UNIDAD

**4.3. CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA EN LA RED****4.3.1. Cálculo de la pérdida de carga de la red Zonas 1 y 2**

Cada una de las campanas de captación instaladas tendrá una capacidad de absorción entre 900 y 1000 m<sup>3</sup>/h.

Según el diseño del plano adjunto se puede observar el sistema de conducciones que se han considerado necesarias para la red de captación de aire de la planta. Para ello se ha diseñado una red compuesta por una serie de campanas de extracción más una serie de conductos de polipropileno. Las pérdidas de carga se han calculado para el tramo más desfavorable del sistema:

**Tramo Campana Nº 1 a campana Nº 2****Datos de partida**

Caudales :	0,23 m3/s
Número de conducciones :	1,00 Ud
Caudal por conduccion :	0,23 m3/s
Sección del tubo :	Circular
Diámetro tubería adoptado :	0,16 m
Sección de paso :	0,02 m2
Velocidad circulación del aire :	11,19 m/s
Densidad del aire :	1,20 kg/m3
Número de Reynolds :	119366
Valor de rugosidad :	0,007
Coeficiente de fricción :	0,035

**Pérdida de carga****a) Paso por codos**

Pérdida de carga por codo	16,53
Nº de codos	0,00
Pérdida	0,000 m

**b) Ampliación de 160 a 225**

Pérdida de carga por reducción o ampliación	3,01
Pérdida	0,003 m

**c) Rozamiento en tubería,**

Longitud de la tubería	4,00 m
l ( Pérdida )	1,68 m/Km
Pérdida	0,007 m

Pérdida de carga total consumida: 0,010 m

**Tramo Campana Nº 2 a campana Nº 3****Datos de partida**

Caudales :	0,45 m3/s
Número de conducciones :	1,00 Ud
Caudal por conduccion :	0,45 m3/s
Sección del tubo :	Circular
Diámetro tubería adoptado :	0,23 m
Sección de paso :	0,04 m2
Velocidad circulación del aire :	11,32 m/s
Densidad del aire :	1,20 kg/m3
Número de Reynolds :	169765
Valor de rugosidad :	0,007
Coeficiente de fricción :	0,035

## PARAMETROS

## INVIERNO UNIDAD

## Pérdida de carga

## a) Paso por codos

Pérdida de carga por codo	16,91
Nº de codos	0,00
Pérdida	0,000 m

## b) Ampliación de 225 a 250

Pérdida de carga por reducción o ampliación	3,84
Pérdida	0,004 m

## c) Rozamiento en tubería,

Longitud de la tubería	4,00 m
I ( Pérdida )	1,22 m/Km
Pérdida	0,005 m

Pérdida de carga total consumida: 0,009 m

Tramo Campana Nº 3 a punto A

## Datos de partida

Caudales :	0,68 m3/s
Número de conducciones :	1,00 Ud
Caudal por conduccion :	0,68 m3/s
Sección del tubo :	Circular
Diámetro tubería adoptado :	0,25 m
Sección de paso :	0,05 m2
Velocidad circulación del aire :	13,75 m/s
Densidad del aire :	1,20 kg/m3
Número de Reynolds :	229183
Valor de rugosidad :	0,007
Coefficiente de fricción :	0,035

## Pérdida de carga

## a) Paso por codos

Pérdida de carga por codo	24,96
Nº de codos	1,00
Pérdida	0,025 m

## b) Rozamiento en tubería,

Longitud de la tubería	4,95 m
I ( Pérdida )	1,62 m/Km
Pérdida	0,008 m

Pérdida de carga total consumida: 0,033 m

## PARAMETROS

## INVIERNO UNIDAD

Tramo punto A punto B

## Datos de partida

Caudales :	0,69 m3/s
Número de conducciones :	1,00 Ud
Caudal por conduccion :	0,69 m3/s
Sección del tubo :	Circular
Diámetro tubería adoptado :	0,25 m
Sección de paso :	0,05 m2
Velocidad circulación del aire :	13,97 m/s
Densidad del aire :	1,20 kg/m3
Número de Reynolds :	232911
Valor de rugosidad :	0,007
Coeficiente de fricción :	0,035

## Pérdida de carga

## a) Paso por codos

Pérdida de carga por codo	25,78
Nº de codos	0,00
Pérdida	0,000 m

## b) Ampliación de 250 a 355

Pérdida de carga por reducción o ampliación	4,69
Pérdida	0,005 m

## c) Rozamiento en tubería,

Longitud de la tubería	4,20 m
l ( Pérdida )	1,67 m/Km
Pérdida	0,007 m

Pérdida de carga total consumida: 0,012 m

Tramo punto B punto C

## Datos de partida

Caudales :	1,36 m3/s
Número de conducciones :	1,00 Ud
Caudal por conduccion :	1,36 m3/s
Sección del tubo :	Circular
Diámetro tubería adoptado :	0,36 m
Sección de paso :	0,10 m2
Velocidad circulación del aire :	13,75 m/s
Densidad del aire :	1,20 kg/m3
Número de Reynolds :	325419
Valor de rugosidad :	0,007
Coeficiente de fricción :	0,035

## Pérdida de carga

## a) Paso por codos

Pérdida de carga por codo	24,96
Nº de codos	0,00
Pérdida	0,000 m



## PARAMETROS

## INVIERNO UNIDAD

b) Ampliación de 355 a 450

Pérdida de carga por reducción o ampliación 5,67  
Pérdida 0,006 m

c) Rozamiento en tubería,

Longitud de la tubería 5,3 m  
l ( Pérdida ) 1,14 m/Km  
Pérdida 0,006 m

Pérdida de carga total consumida: 0,012 m

Tramo punto C punto D

Datos de partida

Caudales : 1,90 m3/s  
Número de conducciones : 1,00 Ud  
Caudal por conduccion : 1,90 m3/s  
Sección del tubo : Circular  
Diámetro tubería adoptado : 0,45 m  
Sección de paso : 0,16 m2  
Velocidad circulación del aire : 11,93 m/s  
Densidad del aire : 1,20 m  
Número de Reynolds : 357871  
Valor de rugosidad : 0,007  
Coeficiente de fricción : 0,035

Pérdida de carga

a) Paso por codos

Pérdida de carga por codo 18,78  
Nº de codos 0,00  
Pérdida 0,000 m

b) Ampliación de 450 a 500

Pérdida de carga por reducción o ampliación 4,27  
Pérdida 0,004 m

c) Rozamiento en tubería,

Longitud de la tubería 5,3 m  
l ( Pérdida ) 0,68 m/Km  
Pérdida 0,004 m

Pérdida de carga total consumida: 0,008 m

Tramo punto D punto E

Datos de partida

Caudales : 2,43 m3/s  
Número de conducciones : 1,00 Ud  
Caudal por conduccion : 2,43 m3/s  
Sección del tubo : Circular  
Diámetro tubería adoptado : 0,50 m  
Sección de paso : 0,20 m2  
Velocidad circulación del aire : 12,39 m/s  
Densidad del aire : 1,20 m  
Número de Reynolds : 413121  
Valor de rugosidad : 0,007  
Coeficiente de fricción : 0,035

## PARAMETROS

## INVIERNO UNIDAD

## Pérdida de carga

## a) Paso por codos

Pérdida de carga por codo	20,28
Nº de codos	1,00
Pérdida	0,020 m

## b) Rozamiento en tubería,

Longitud de la tubería	5,3 m
l ( Pérdida )	0,66 m/Km
Pérdida	0,003 m

Pérdida de carga total consumida: 0,024 m

Tramo punto E Ventilador

## Datos de partida

Caudales :	2,48 m3/s
Número de conducciones :	1,00 Ud
Caudal por conduccion :	2,48 m3/s
Sección del tubo :	Circular
Diámetro tubería adoptado :	0,50 m
Sección de paso :	0,20 m2
Velocidad circulación del aire :	12,62 m/s
Densidad del aire :	1,20 kg/m3
Número de Reynolds :	420619
Valor de rugosidad :	0,007
Coeficiente de fricción :	0,035

## Pérdida de carga

## a) Paso por codos

Pérdida de carga por codo	21,02
Nº de codos	0,00
Pérdida	0,000 m

## b) Rozamiento en tubería,

Longitud de la tubería	4,60 m
l ( Pérdida )	0,68 m/Km
Pérdida	0,003 m

Pérdida de carga total consumida: 0,003 m

Pérdida de carga total del sistema de baja carga a Ventilador 0,110 m.c.a

## VENTILADOR

Caudal de diseño	8.920 Nm <sup>3</sup> /h
Caudal adoptado	9.000 Nm <sup>3</sup> /h
Pérdida de carga del sistema	110 mm.c.a
Rendimiento	60%
Potencia absorbida	4,47 kW
Potencia de diseño	6,00 kW