

TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES NEGRAS



*...desde 1977 concientes por el
cuidado Medioambiental...*

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Introducción:



En todos los grandes centros urbanos del planeta Tierra se generan grandes cantidades de **aguas negras** como consecuencia del desarrollo de las actividades humanas, por lo que las principales fuentes de aguas negras son la industria, la ganadería, la agricultura y las actividades domésticas que se incrementan con el crecimiento de la población humana.

Por otra parte, en la mayoría de los países los sistemas de aguas negras domésticas es el mismo para recibir las aguas pluviales lo cual provoca mayores problemas de contaminación porque acelera la distribución de aguas negras a lugares no previstos para ello.

Las aguas negras son generadas por las actividades humanas y sólo en países desarrollados son tratadas parte de ellas, para eliminarles los componentes considerados peligrosos y para reducir la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) antes de ser arrojados a los conductos de aguas negras. Sin embargo, en casi todos los países todavía las industrias arrojan las aguas de desecho a los desagües sin ningún tratamiento previo y en la mayoría de los países subdesarrollados son pocas las industrias que le dan algún tratamiento antes de ser desechadas, lo que a nivel global hace que el problema de la generación de las aguas negras aumente a medida que crece la población, la industria y las demás actividades humanas.

Los contaminantes biodegradables de las aguas negras pueden ser degradados mediante procesos naturales o en sistemas de tratamientos hechos por el hombre, en los que acelera el proceso de descomposición de la materia orgánica con microorganismos.

Tipos de tratamiento:

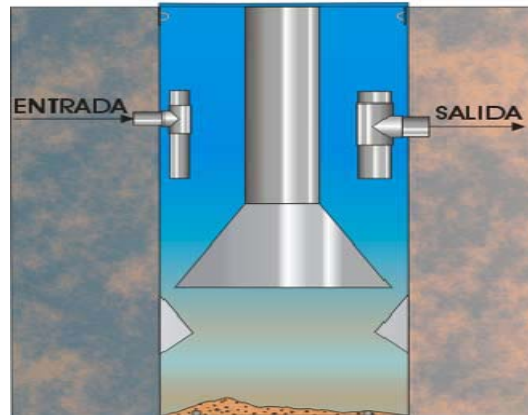
En la actualidad, existen 3 tipos de tratamiento a considerar cuando se realiza el Tratamiento de Aguas Negras (Fecales): **primario**, **secundario** y **terciario**.

Se le llama tratamiento *primario* de aguas negras al proceso que se usa para eliminar los sólidos de las aguas contaminadas; *secundario*, al que se usa para reducir la cantidad de materia orgánica por la acción de bacterias (disminuir la demanda bioquímica de oxígeno) y *terciario*, al proceso que se usa para eliminar los productos químicos como fosfatos, nitratos, plaguicidas, sales, materia orgánica persistente, entre otros.

TRATAMIENTO PRIMARIO y SECUNDARIO

DECANTADORES TIPO IMHOFF

Los equipos IMHOFF, son dispositivos que permiten un tratamiento primario de las aguas residuales, mediante la eliminación de partículas sedimentables y de las flotantes. La fracción orgánica de los sólidos sedimentados se mineraliza vía anaerobia.



Funcionamiento:

Los tanques IMHOFF constan de un único depósito en el que se separan la zona de sedimentación, y la zona de digestión de sólidos decantados (zona inferior del depósito). Los sedimentadores primarios se fundamentan en separar partículas por diferencia de densidad con ayuda de la fuerza de la gravedad, en la zona baja del depósito se forma un manto de lodo en donde se realiza la actividad biológica.

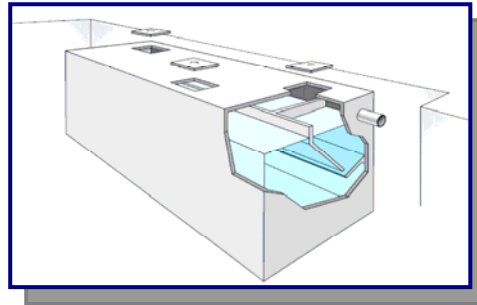
La campana que comunica ambas zonas, impide el paso de gases y partículas de fango de la zona de digestión a la de decantación, con lo que se evita que los gases que se generan en la digestión afecten a la sedimentación de los sólidos.

Características del Material:

Depósito : Hormigón armado y reforzado
Arquetas : Hechos en hormigón, con tapas de Hierro Fundido clase D 400

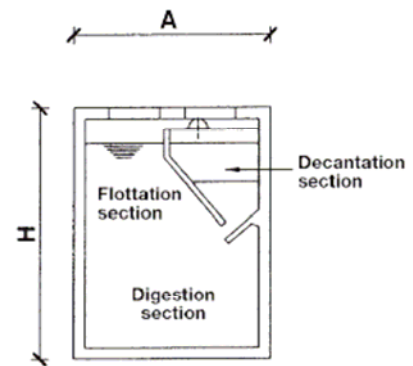
Modelos disponibles:

Serie IMO/V y serie IMO/O – Depósitos Rectangulares



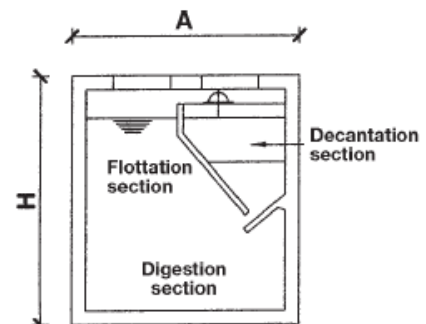
Monobloc IMO/V series rectangular plan
For the discharge in public drainage system – In compliance with the European Norms

MODEL	USERS		TANK			VOLUME		WEIGHT q.l.s
	150	100	Width A cm	leng. L cm	Height H cm	Decant. liters	Digest. liters	
IMO/V 60	60	75	210	250	300	2.400	6.000	85
IMO/V 70	61	87	220	270	310	2.800	7.000	95
IMO/V 80	71	100	250	270	315	3.200	8.000	105
IMO/V 100	81	125	250	270	370	4.000	10.000	117
IMO/V 120	101	150	250	270	425	4.800	12.000	130
IMO/V 140	121	175	250	270	480	5.600	14.000	143
IMO/V 160	141	200	250	270	535	6.400	16.000	155



Monobloc IMO/O series monobloc, horizontal axis, rectangular plan
For the discharge in public drainage system – In compliance with the European Norms

MODEL	UTENTI		TANK			VOLUME		WEIGHT q.l.s
	150	100	Width A cm	leng. L cm	Height H cm	Decant. liters	Digest. liters	
IMO/O 75	55	75	160	290	270	2.250	4.500	95
IMO/O 85	60	85	250	200	270	2.550	5.100	110
IMO/O 100	75	100	250	250	270	3.000	6.000	130
IMO/O 115	85	115	250	325	270	3.450	6.900	150
IMO/O 145	105	145	250	400	270	4.350	8.700	165
IMO/O 170	125	170	250	450	270	5.100	10.200	200
IMO/O 235	175	235	250	650	270	7.050	14.100	260
IMO/O 295	220	295	250	750	270	8.850	17.700	320



Para otras medidas consultar con nuestro departamento técnico.

PLANTAS DE OXIDACIÓN TOTAL MONOBLOQUES PARA 5 A 30 HABITANTES EQUIVALENTES Serie OXI/AM

El Equipo monobloc de Oxidación Total, **serie OXI/AM** está prefabricado en hormigón armado de alta resistencia. Es apto para el tratamiento de efluentes de 5 a 30 habitantes equivalentes, según modelo y está dimensionado para garantizar una ausencia de color y olor y los valores de vertido que se muestran a continuación:

PARÁMETROS	VALORES	UNIDADES
pH	5,5-9,5	-
Materias en Suspensión	80	mg/l
DBO5	40	mg/l
DQO	160	mg/l

El equipo está compuesto por un recipiente cilíndrico subdividido internamente en una zona de oxidación biológica, equipada con difusores de aire y membranas autolimpiantes. También, dispone de una zona de sedimentación final con recirculación de fangos de forma automática.

El equipo está compuesto por una soplante de tipo lateral que proporciona el aire, así como un cuadro eléctrico de mando y protección.

Funcionamiento:

El equipo prefabricado monobloque **Serie OXI/AM**, para el tratamiento de aguas de 5 a 30 habitantes equivalentes, está dividido en 2 partes; uno para la oxidación biológica en la cual se airea mediante un sistema de membranas autolimpiantes, hasta la completa reducción de la materia orgánica.

Y el otro compartimiento es de sedimentación, en el que tiene lugar la desaparición del fango activo recogido del compartimiento de decantación, depositándose en el fondo del depósito. Los fangos son recirculados en continuo al compartimiento de oxidación.

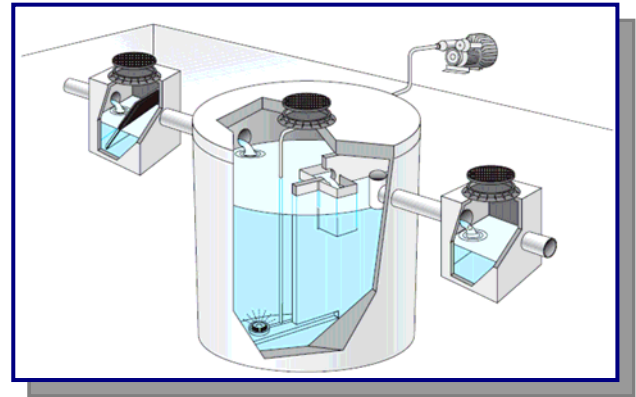
El agua clarificada, se entrega a la Arqueta Toma de Muestras.

Características del Material:

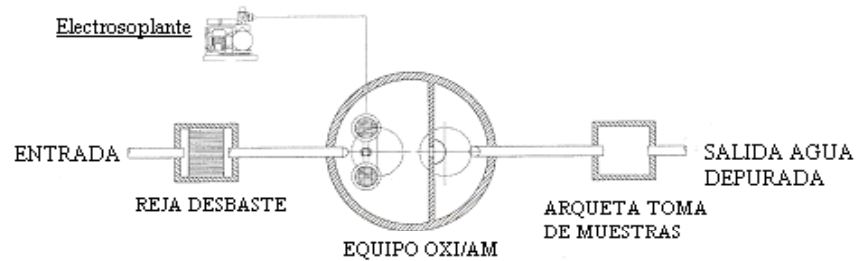
Depósito : Hormigón armado y reforzado
 Arquetas : Hechos en hormigón, con tapas de Hierro Fundido clase D 400
 Tuberías : Inox AISI 304

Modelos disponibles:

Serie OXI/AM – Depósitos Cilíndricos



Vista de Planta :



DESCRIPTION	MEASURE UNIT	MODEL			
		OXI/AM 5	OXI/AM 10	OXI/AM 20	OXI/AM 30
People equivalent	n.	5	10	20	30
Daily flow rate	mc/g	0,75	1,5	3,0	4,5
BOD5	kg/g	0,3	0,6	1,2	1,8
Installed power	kW	0,4	0,4	0,55	0,75
Air diffusers	n.	1	2	4	4
Screening	L1	50	50	50	50
	H1	66	66	66	66
Oxid./Sedim.	D2	150	150	250	250
	H2	165	165	235	285
Inspection shaft	L3	50	50	50	50
	H3	66	66	66	66
Inlet level	cm	-35	-35	-35	-35
Outlet level	cm	-46	-46	-46	-46
Weight	q,ls	25	25	85	105

PLANTAS DE OXIDACIÓN TOTAL MONOBLOQUES PARA 30 A 200 HABITANTES EQUIVALENTES Serie OXI/P

El Equipo monobloque Paralelepípedo de Oxidación Total, **Serie OXI/P**, está prefabricado en hormigón armado de alta resistencia. Es apto para el tratamiento de efluentes de 30 a 200 habitantes equivalentes, según modelo y está dimensionado para garantizar una ausencia de color y olor y los valores de vertido que se muestran a continuación:

PARÁMETROS	VALORES	UNIDADES
pH	5,5-9,5	-
Materias en Suspensión	80	mg/l
DBO5	40	mg/l
DQO	160	mg/l

El equipo está compuesto por dos cámaras, subdivididas internamente. Una zona de oxidación biológica, equipada con difusores de aire y membranas autolimpiantes. Dispone de una zona de sedimentación final con recirculación de fangos de forma automática.

El equipo está compuesto por una soplante de tipo lateral que proporciona el aire, así como un cuadro eléctrico de mando y protección.

Funcionamiento:

El equipo prefabricado monobloque paralelepípedo, **Serie OXI/P** para el tratamiento de agua de 30 a 200 habitantes equivalentes, está dividido en 2 partes; uno para la oxidación biológica en la cual se airea mediante un sistema de membranas autolimpiantes, hasta la completa reducción de la materia orgánica.

Y el otro compartimiento es de sedimentación, en el que tiene lugar la desaparición del fango activo recogido del compartimiento de decantación, depositándose en el fondo del recipiente. Los fangos son recirculados en continuo al compartimiento de oxidación.

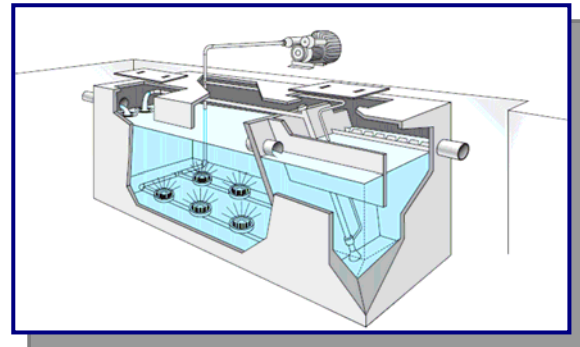
El agua clarificada, se entrega a la Red de Alcantarillado, pasando previamente por una Arqueta Toma de Muestras, para su respectivo control por parte de la Administración o de la propiedad.

Características del Material:

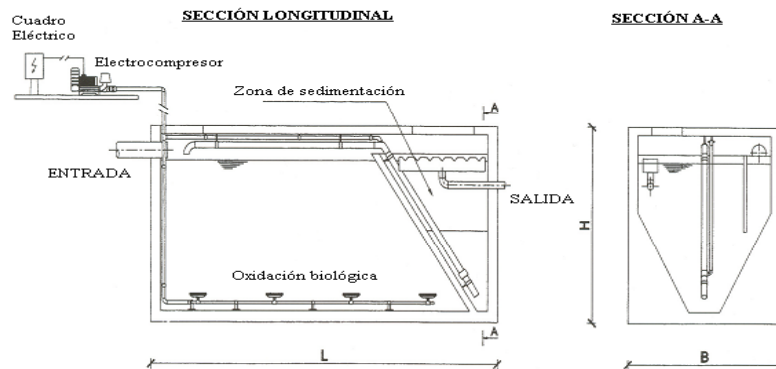
Depósito : Hormigón armado y reforzado
 Arquetas : Hechos en hormigón, con tapas de Hierro Fundido clase D 400
 Tuberías : Acero galvanizado y polietileno. A requerimiento Inox AISI 304

Modelos disponibles:

Serie OXI/P – Depósitos Rectangulares



Vista de sección :



DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	MODELO									
		OXI/P 30	OXI/P 40	OXI/P 50	OXI/P 60	OXI/P 80	OXI/P 100	OXI/P 125	OXI/P 150	OXI/P 175	OXI/P 200
Habitantes	Número	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200
Capacidad tratamiento	m3/día	4,5	6	7,5	9	12	15	18,75	22,5	26,25	30
Carga orgánica día DBO5	Kg/g	1,8	2,4	3	3,6	4,8	6	7,5	9	10,5	12
Volumen oxidación	m3	4,5	6	7,5	9	12	15	18,8	22	26	28
Volumen sedimentación	m3	1,15	1,75	2	2,2	4,2	4,6	5,6	6,6	7,9	8,25
Superficie sedimentación	m2	0,94	1,45	1,62	1,8	3,2	3,5	3,9	6,6	5,52	5,75
Aporte aire	m3/h	24	24	40	40	40	70	70	70	115	115
Potencia instalada	kW	0,55	0,55	1,1	1,1	1,1	1,5	1,5	1,5	2,2	2,2
Difusor	Número	4	4	8	8	8	12	12	12	16	16
Longitud L	cm	230	300	360	420	500	500	600	700	750	800
Largo B	cm	200	200	200	200	220	250	250	250	250	250
Altura H	cm	220	220	220	220	220	250	250	250	250	250
Peso	Kg	6000	11000	13000	15000	17000	18000	23000	26000	28000	30000

PLANTAS DE OXIDACIÓN TOTAL MONOBLOQUES PARA 250 A 800 HABITANTES EQUIVALENTES

Serie OXI/P

El Equipo monobloque paralelepípedo de Oxidación Total, **Serie OXI/P**, está prefabricado en hormigón armado de alta resistencia. Es apto para el tratamiento de efluentes de 30 a 200 habitantes equivalentes, según modelo y está dimensionado para garantizar una ausencia de color y olor y los valores de vertido que se muestran a continuación:

PARÁMETROS	VALORES	UNIDADES
pH	5,5-9,5	-
Materias en Suspensión	80	mg/l
DBO5	40	mg/l
DQO	160	mg/l

El equipo está compuesto por dos cámaras, subdivididas internamente. Una zona de oxidación biológica, equipada con difusores de aire y membranas autolimpiantes. Dispone de una zona de sedimentación final con recirculación de fangos de forma automática.

El equipo está compuesto por una soplante de tipo lateral que proporciona el aire, así como un cuadro eléctrico de mando y protección.

Funcionamiento:

El equipo prefabricado monobloque paralelepípedo, **Serie OXI/P** para el tratamiento de aguas de 250 a 800 habitantes equivalentes, está dividido en 2 partes; uno para la oxidación biológica en la cual se airea mediante un sistema de membranas autolimpiantes, hasta la completa reducción de la materia orgánica.

Y el otro compartimiento es de sedimentación, en el que tiene lugar la desaparición del fango activo recogido del compartimiento de decantación, depositándose en el fondo del recipiente. Los fangos son recirculados en continuo al compartimiento de oxidación.

El agua clarificada, se entrega a la Red de Alcantarillado, pasando previamente por una Arqueta Toma de Muestras, para su respectivo control por parte de la Administración o de la propiedad.

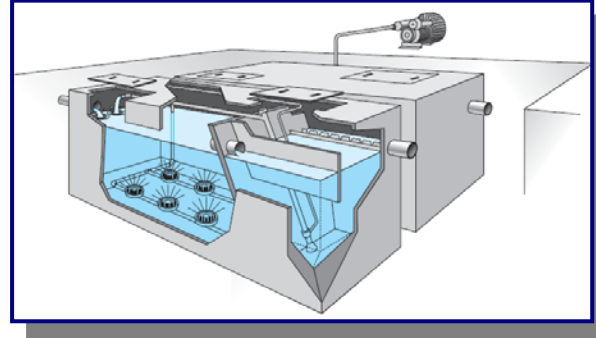
El funcionamiento de éstas plantas, son totalmente automatizadas.

Características del Material:

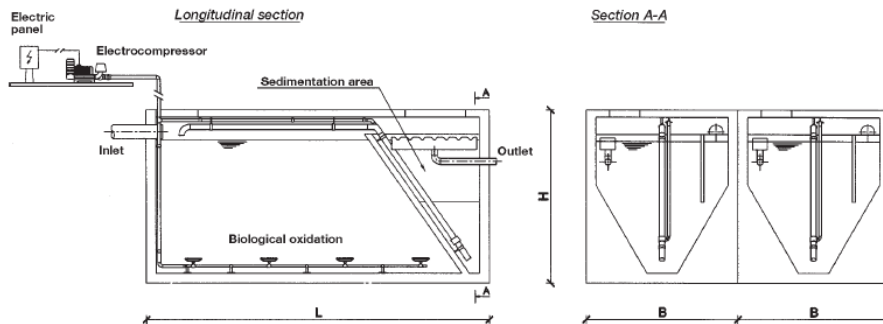
Depósito : Hormigón armado y reforzado
 Arquetas : Hechos en hormigón, con tapas de Hierro Fundido clase D 400
 Tuberías : Acero galvanizado y polietileno. A requerimiento Inox AISI 304

Modelos disponibles:

Serie OXI/P – Depósitos Rectangulares



Vista de sección :



DESCRIPTION	MEASURE UNIT	MODEL						
		OXI/P 250	OXI/P 300	OXI/P 400	OXI/P 500	OXI/P 600	OXI/P 700	OXI/P 800
Equivalent population	n.	250	300	400	500	600	700	800
Daily flow rate	mc/g	37,50	45	60	75	90	105	120
Daily organic load [BOD5]	Kg/g	15	18	24	30	36	42	48
Oxidation volume	mc	37,50	45	60	75	90	105	120
Sedimentation volume	mc	7	10	13	17	25	29	34
Sedimentation surface	m ²	5,70	6,83	9,10	11,40	13,67	15,95	18,23
Air request	mc/h	115	115	190	230	230	380	380
Lift	mm	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Installed power	kW	2,2	2,2	3,00	2 x 2,2	2 x 2,2	2 x 3,00	2 x 3,00
Blowers	n.	24	24	32	36	36	48	48
Oxidation modules	n.	-	-	-	2	2	2	2
Combined modules Ox. and Sedim.	n.	2	2	2	2	2	2	2
* Length	cm	600	700	800	500	600	700	800
DIMENSIONS * Width B	cm	250	250	250	250	250	250	250
* Height H	cm	250	250	250	250	250	250	250
Total weight	q.lts	460	520	600	720	920	1040	1120

PLANTAS DE OXIDACIÓN TOTAL MONOBLOQUES PARA 30 A 200 HABITANTES EQUIVALENTES CON REACTORES “SBR” Serie OXI/SBR

Los reactores biológicos secuenciales serie **OXI/SBR** son reactores discontinuos en los que el agua residual se mezcla con un lodo biológico en un medio aireado. El proceso combina en un mismo tanque reacción, aeración y clarificación. El empleo de un único tanque reduce sustancialmente la inversión necesaria. Otras ventajas de los SBR son la facilidad para el control de la operación, la buena flexibilidad ante fluctuaciones de caudal y concentración de las aguas residuales, y los buenos resultados obtenidos en el tratamiento de compuestos refractarios a los sistemas biológicos convencionales.

Funcionamiento:

Entre los sistemas de depuración biológica los reactores secuenciales de flujo discontinuo, en ingles *sequencing batch reactors (SBR)*, son cada vez más utilizados en el tratamiento y depuración de aguas residuales industriales. Un reactor discontinuo secuencial es un sistema de crecimiento suspendido en el que el agua residual se mezcla con un lodo biológico existente en un medio aireado. Es el único proceso biológico en el que se combina en un mismo tanque el proceso de reacción, aeración y clarificación. El sistema SBR consta de, al menos, cuatro procesos cíclicos: llenado, reacción, decantación y vaciado, tanto del efluente como de lodos.

En la *primera fase*, llamada llenado estático, se introduce el agua residual al sistema bajo condiciones estáticas. El llenado puede ser dinámico si se produce durante el período de reacción. Durante la *segunda fase* del ciclo, el agua residual es mezclada mecánicamente para eliminar las posibles espumas superficiales y preparar a los microorganismos para recibir oxígeno. En esta segunda etapa (reacción) se inyecta aire al sistema. La etapa de reacción es un proceso cuyos resultados varían con su duración, y en la que el agua residual es continuamente mezclada y aireada, permitiendo que se produzca el proceso de degradación biológica.

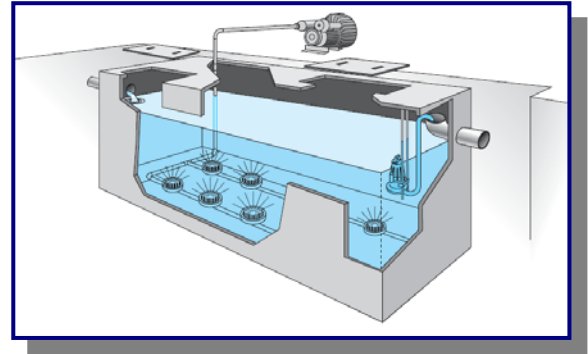
El *tercer ciclo*, llamado etapa de decantación, genera condiciones de reposo en todo el tanque para que los lodos puedan decantar. Durante la última fase o fase de vaciado, el agua tratada es retirada del tanque mediante un sistema de eliminación de sobrenadante superficial. Finalmente, se puede purgar el lodo generado para mantener constante la concentración de éste.

Características del Material:

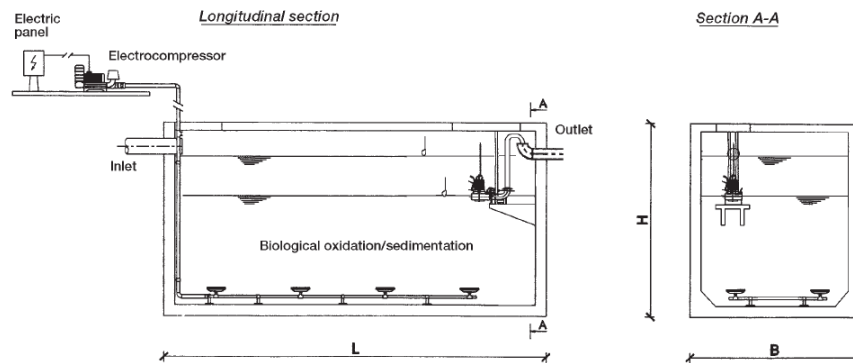
- Depósito : Hormigón armado y reforzado
 Arquetas : Hechos en hormigón, con tapas de Hierro Fundido clase D 400
 Tuberías : Acero galvanizado y polietileno. A requerimiento Inox AISI 304

Modelos disponibles:

Serie OXI/SBR – Depósitos Rectangulares



Vista de sección :



DESCRIPTION	MEASURE UNIT	MODEL									
		OXI/SBR 30	OXI/SBR 40	OXI/SBR 50	OXI/SBR 60	OXI/SBR 80	OXI/SBR 100	OXI/SBR 125	OXI/SBR 150	OXI/SBR 175	OXI/SBR 200
Equivalent population	n.	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200
Daily flow rate	mc/g	4,50	6	7,50	9	12	15	18,75	22,50	26,25	30
Daily organic load (BOD5)	Kg/g	1,80	2,40	3	3,60	4,80	6	7,50	9	10,50	12
Oxidation/sedimentation volume	mc	5,65	7,75	9,50	11,20	16,20	19,60	24,40	28,60	33,90	36,25
Air request	mc/h	24	24	40	40	40	70	70	70	115	115
Lift	mm	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Installed power	kW	0,55	0,55	1,10	1,10	1,10	1,50	1,50	1,50	2,20	2,20
Blowers	n.	4	4	8	8	8	12	12	12	16	16
Length L	cm	230	300	360	420	500	500	600	700	750	800
Width B	cm	200	200	200	200	220	250	250	250	250	250
Height H	cm	220	220	220	220	220	250	250	250	250	250
Total weight	q.l.s	60	110	130	150	170	180	230	260	280	300

TRATAMIENTO Terciario

Entre las operaciones que se utilizan en el tratamiento terciario de aguas contaminadas están: la microfiltración, la coagulación y precipitación, la adsorción por carbón activado, el intercambio iónico, la ósmosis inversa, la electrodiálisis, la remoción de nutrientes, la cloración y la ozonización.

A cualquier tratamiento de las aguas negras que se realiza después de la etapa secundaria se le llama tratamiento terciario y en éste, se busca eliminar los contaminantes orgánicos, los nutrientes como los iones fosfato y nitrato o cualquier exceso de sales minerales.



En el tratamiento terciario de aguas negras de desecho se pretende que sea lo más pura posible antes de ser arrojadas al medio ambiente. Dentro del tratamiento de las aguas de desecho para la eliminarles los nutrientes están la precipitación, la sedimentación y la filtración. Actualmente se aplican muy pocos tratamientos terciarios a las aguas negras domésticas.

Procesos más utilizados:

Cloración :

El método de cloración es el más utilizado, pero como el cloro reacciona con la materia orgánica en las aguas de desecho y en el agua superficial produce pequeñas cantidades de hidrocarburos cancerígenos. Otros desinfectantes como el ozono, el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) y luz ultravioleta empiezan a ser empleados en algunos lugares, pero son más costosos que el de cloración.

El cloro proporciona al agua sabor desagradable en concentraciones mayores de 0.2 ppm aunque elimina otros sabores y olores desagradables que le proporcionan diferentes materiales que se encuentran en el agua.

Filtración :

La filtración terciaria resulta un paso previo indispensable. Cabe notar que los sólidos que provienen del tratamiento biológico en gran parte están constituidos por flóculos de microorganismos que al ser separados por filtración pueden constituirse en una biopelícula activa que se encargará de la degradación de sustancias orgánicas residuales, como fenoles y coadyuvará en la separación de metales pesados en bajas concentraciones.