



DEPURACIÓN NATURAL. **DEPURADORAS CON ENCANTO**

AlfonsoX, nº 3, 4º Izq
30.008 MURCIA
Tif. 868 94 03 87
golfrat@golfrat.com
www.golfrat.com

COMPARACIÓN DE LA DEPURACIÓN SIMBIÓTICA CON OTROS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



Procesos naturales que intervienen en la depuración simbiótica

Fase	Proceso
Acción bacteriana	Conversión y transformación de contaminantes. En la transformación aerobia de los residuos orgánicos se consume oxígeno. Se realizan también transformaciones de productos orgánicos tóxicos. Siempre se reduce la DBO.
Captación humedad por el sistema radicular	Absorción de una parte de la humedad generada por la red de goteros subterráneos.
Absorción de oxígeno	Consumido por los organismos del lecho y tomado de la atmósfera, esto se ve favorecido por el flujo descendente del agua y la alta permeabilidad de las arenas del sustrato superior.
Difusión de oxígeno	Intercambio selectivo de gases entre la atmósfera y el suelo. Se produce un aumento de CO ₂ en el suelo debido a la respiración de los organismos, se produce una difusión de CO ₂ a la atmósfera y en sentido opuesto una difusión de O ₂ para mantener el equilibrio.
Degradación natural	La degradación de los contaminantes llevada a cabo por microorganismos aerobios que los utilizan como nutrientes necesarios para su supervivencia, reduciéndolos a CO ₂ y H ₂ O
Reacciones	Se producen las reacciones propias de la oxidación, respiración y asimilación de nutrientes.
Percolación	Descenso del agua a través del lecho no saturado hasta llegar a la zona de recogida.

Olivares y Pigem 2.006. Adaptación de Seoanez, 2.005

Comparación entre biodiscos y depuración simbiótica

Biodiscos/Biocilindros	Depuración simbiótica®
Montaje giratorio, lechos bacterianos cilíndricos que van rotando alrededor de un eje horizontal.	Montaje fijo, lechos bacterianos fijos sobre un soporte de grava.
Se establece el contacto mediante remojado.	El contacto se establece mediante percolación a través del lecho.
La aireación se produce por rotación y exposición de los elementos soportes al aire.	La aireación se produce por capilaridad (difusión natural de O ₂).
Las precipitaciones pueden causar problemas (arrancan parte del biofilm creado).	Sistema subterráneo, las precipitaciones no afectan.
Producción de fangos.	Mínima producción de fangos.
Temperaturas frías afectan al rendimiento (<10°C).	Sistema subterráneo, menores oscilaciones de temperatura, rendimiento mínimamente afectado.

Olivares y Pigem 2.006.



Comparación entre fangos activos y depuración simbiótica

Fangos activos	Depuración simbiótica®
Los microorganismos se encuentran en continuo movimiento mediante la agitación mecánica o aireación para conservar los flóculos en suspensión.	Los microorganismos quedan fijados a los áridos (grava) que les sirven de soporte.
La fauna se reduce a microorganismos.	Existen formas de vida superiores, insectos, gusanos, anfibios, etc.
Se controla la masa microbiana purgando el exceso.	El exceso de película biológica queda eliminado por la acción de las propias bacterias (autorregulación), y otras viajan con el agua tratada hacia la siguiente fase.
La comunidad en los flóculos es homogénea.	Las distintas comunidades se asientan en distintas alturas del lecho, correspondiendo a cada colonia una acción específica y ordenada dentro del proceso.
El sistema es más sensible a las oscilaciones de caudal y carga contaminante, como a la existencia de tóxicos o iones metálicos pesados.	El sistema es más tolerante a estas oscilaciones y a la presencia de tóxicos.
Tiempo de retención de horas a días.	Tiempo de retención de escasos minutos.
Aporte de oxígeno por aireación mecánica	Aporte de oxígeno por difusión natural.
Las bajas temperaturas afectan al sistema.	Las bajas temperaturas afectan pero en menor proporción.
La superficie necesaria es elevada.	El sistema requiere poca superficie y además se "esconde" debajo de una zona verde
Distanciado de los núcleos urbanos por problemas de olores.	Proximidad al núcleo urbano, exento de olores y utilizado como zona verde.
Pueden causar problemas sanitarios debido a olores, aerosoles, ruidos y contacto directo con los operarios.	No causa problemas sanitarios debido a que el sistema es subterráneo, no hay contacto directo.
Se produce gran cantidad de fangos.	Producción de fangos mínima.
Incremento del coste y de la superficie en la eliminación de fangos.	La mínima producción de fangos se utiliza como sustrato y alimento en el humedal creado.
Elevado coste de mantenimiento.	Mínimo coste de mantenimiento.
Tiempo de retención de horas a días.	Tiempo de retención de minutos.
Aporte de oxígeno por aireación mecánica (mayor gasto energético).	Aporte de oxígeno por difusión natural.

Olivares y Pigem 2.006.



Comparación entre lagunaje y depuración simbiótica

Lagunaje	Depuración Simbiótica®
Sistema ecológico.	Sistema ecológico sin afecciones.
Extensa superficie necesaria.	Menor superficie necesaria y utilizada como zona verde.
Fuerte pérdida de agua por evaporación	Sistema subterráneo. Evaporación nula.
Producción de olores (si no hay buena gestión).	Exento de olores. Sistema subterráneo.
Problemas sanitarios debido a aerosoles.	Exento de aerosoles. Sistema subterráneo.
Generación de láminas de agua. Integración en el paisaje.	Generación de zonas verdes. Excelente integración en el paisaje.
Mantenimiento sencillo.	Mantenimiento sencillo.
Vulnerable a los factores climáticos.	Protegido de los factores climáticos.
Eutrofización si se abandona el sistema.	No se produce eutrofización.
Tiempo de retención: 3-4 meses.	Tiempo de retención: 4-5 minutos.
Muy bajo coste energético	Coste energético mayor

Olivares y Pigem 2.006.



Comparación de rendimiento de diversos sistemas de depuración

Sistema	Rendimiento en %					
	DQO	DBO	SS	N	P	C
Fosa séptica	30-60	20-60	50-90	0-60	0-75	10-90
Lecho filtrante	90-95	80-98	50-90	10-90	35-55	-
Humedal artificial	55-80	60-98	60-98	30-70	20-60	99-99,9
Tanque Imhoff	-	30-65	35-85	-	-	-
Lecho bacteriano	70-80	60-96	50-95	20-70	5-30	80-95
Lecho de turba	60-90	70-90	85-95	20-75	20-30	99-99,5
Filtro de arena	70-90	80-99	40-99	25-90	20-80	98-99,9
Infiltración-percolación	60-75	80-99	80-99	30-90	90-95	99-99,9
Escorrentía superficial	90-95	90-99	95-99	40-95	90-95	95,5-99,9
Biodiscos	70-90	80-98	75-98	30-80	20-30	80-90
Aireación prolongada	70-90	85-99	85-99	60-90	20-70	90-95
Lagunas aireadas	70-90	60-97	70-92	10-60	25-40	99-99,5
Lagunas aerobias	50-60	65-90	90-95	60-70	10-20	99-99,9
Lagunas anaerobias	20-40	50-90	60-80	30-40	10-20	99-99,9
Lagunas facultativas	50-85	60-95	50-90	60-70	10-40	99-99,9
Trat. Físico-químico	70-98	70-98	70-95	20-60	90-98	99-99,8
Riego por aspersión	70-99	95-99	98-99	90-98	90-98	99-99,9
Riego por encharcamiento	75-85	90-99	95-99	85-90	85-90	99-99,8
Adsorción	85-95	85-98	98-99	60-80	50-85	80-95
Decantación	70-80	70-80	96-99	60-70	10-30	99-99,5
Microtamizado	30-60	30-60	98-99,9	60-70	10-50	98-99,9
Depuración simbiótica®	70,2* 100**	71,9* 100**	72,4*	20,5*	52,4*	100* 100**

DQO= Demanda química de oxígeno.

DBO= Demanda bioquímica de oxígeno.

SS= Sólidos en suspensión.

N= Nitrógeno total.

P= Fósforo total.

C= Coliformes fecales.

*= Tratamiento terciario.

**= Tratamiento integral.

Olivares y Pigem 2.006, Adaptado de Seoánez, 2005.



Comparación entre algunos sistemas biológicos

Sistema	Lodos activados	Lechos bacterianos	Biodiscos	Lagunaje con micrófitas	Lagunaje con macrófitas	Lagunaje aireado	Depuración simbiótica®
Principio de tratamiento	Biológico aerobio	Biológico aerobio	Biológico aerobio	Biológico aerobio	Biológico aerobio	Biológico aerobio	Biológico aerobio
Cultivo	Libre floculado	Fijo sobre un soporte estático	Fijo sobre un soporte giratorio	Libre, algo floculado	Parcialmente fijo sobre un soporte	Libre algo floculado	Fijo sobre un soporte estático
Retención	De horas a días	De minutos a horas	De minutos a horas	2-6 meses	2-6 meses	2-8 semanas	3-5 minutos
Control del cultivo	Enriquecimiento artificial y por reciclado	Autorregulación	Autorregulación	Autorregulación	Autorregulación	Autorregulación	Autorregulación
Aporte de oxígeno	Aireación mecánica	Aireación por escorrentía	Aireación por escorrentía	Airean las algas	Airean las algas	Aireación mecánica	Aireación por capilaridad
Edad del cultivo	1-30 días	1-20 días	1-20 días	2 meses	Varios meses	3 semanas	1-20 días
Estabilización de la extracción	Variable según la carga	Baja	Baja	Muy elevada	Muy elevada	Elevada	
Gérmenes	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio-bajo	Bajo

Olivares y Pigem 2.006. Adaptación de Seoanez, 1.999



Comparación de las necesidades y costos de los diferentes sistemas biológicos.

Sistema	Necesidades espacio (m ² /hab.)	Necesidades de obra	Necesidades de equipo	Necesidades de mantenimiento y personal		Necesidades de control		Costos de construcción	Costos de mantenimiento
				Funcionamiento	Personal	Control	Frecuencia del control		
Fosa séptica	0,4-0,6	P	MP	MS	P	P	P	P	P
Lecho filtrante	2,2-2,8	MP	MP	S	P	P	P	M	M
Humedal artificial	2,5-9	P-B	MP	MS	P	I	M	I	I
Tanque Imhoff	0,05-1	B	P-B	S	P	P	P	I	I
Lecho bacteriano	4-7	B	B	C	M	M	M	I	M
Lecho de turba	0,6-1	P	MP	S	I	P	I	P	M
Filtro de arena	1,2-10	P	P	S	I	I	I	I	M
Infiltración-percolación	2-10	P-B	MP	S	P	P	I	P	P
Escorrentía superficial	6-10	P-B	MP	S	I	I	M	P	P
Biodiscos	5-7	MP-P	M	C	M	M	M	I	M
Aireación prolongada	2-8	B-M	M	MC	M	M	M	I	M
Laguna aireada	1-3	B	MP	C	I	M	I	P	P
Laguna aerobia	4-7	B	MP	S	P	I	I	P	P
Laguna anaerobia	4-7	B	MP	S	P	I	I	P	P
Laguna facultativa	2-14	B	MP	S	P	I	I	P	P
Trat. Físico-químico	0,1-0,2	B	M	MC	M	M	M	M	M
Riego por encharcamiento	10-30	P-B	MP	S	I	I	I	P	I
Riego por aspersión	8-10	P	P	I	I	M	M	I	I
Adsorción	0,02-1	B	B	S	P	P	P	I	I
Decantación	0,04-3	B	B	S	P	P	P	I	I
Microtamizado	0,02-1	B	B	I	P	I	I	M	I
Depuración simbiótica®	0,5-0,6	P	MP	S	P	P	P	MP	MP

MS= muy sencillo; S= sencillo; C= complicado; MC= muy complicado; MP= muy poco; P= poco; I= intermedio; B= bastante; M= mucho
 Olivares y Pigem 2.006, Adaptado de Seoánez, 2005

