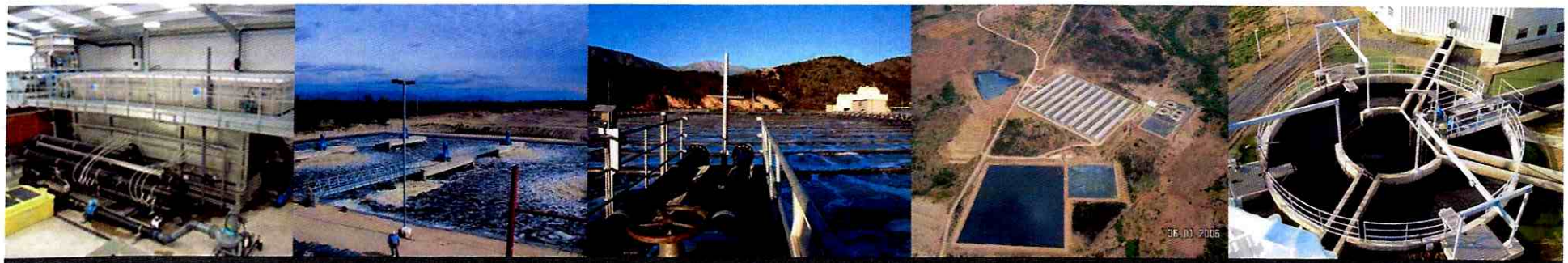
000114

POCH



COMPARACIÓN SISTEMAS DE AIREACIÓN VALDEBENITO

www.pochcorp.com

POCH

000115

CONTENIDOS

- INTRODUCCIÓN
- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA
- SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS
- CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS SELECCIONADOS
- SIMULACION VALDEBENITO – ETAPA I
  - DIMENSIONAMIENTO GENERAL
  - COSTOS COMPARATIVOS: INVERSIÓN Y OPERACIÓN
  - PLAZOS VALDEBENITO CON DIFUSORES
- COMPARACIÓN PLANTAS EXISTENTES
- LISTADO PROVEEDORES DIFUSORES

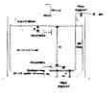
00011

INTRODUCCIÓN

- Esta presentación tiene por objetivo comparar dos sistemas de aireación para el reactor biológico del Sistema de Tratamiento Valdebenito – Etapa I.
- Se compararán los siguientes sistemas:
  - Aireadores;
    - Flotantes de alta velocidad;
    - Fijos de baja velocidad;
    - Aireador Jet.
    - Aspiradores
  - Difusores:
    - Difusores de burbuja fina;
    - Difusores de burbuja gruesa.

000117

REVISIÓN BIBILIOGRÁFICA

Clasificación	Tipo de aireador	Descripción	Uso o aplicación	Criterio de selección	Imagen de referencia
Sumergidos	Difusores de burbuja fina	Burbujas finas, generadas por difusores de cerámica, plastico o membranas flexibles (configuración de domos, tubos, discos, platos o panales)	Todo tipo de procesos de Lodos Activados	Aplica	
	Difusores de burbuja gruesa	Burbujas gruesas, generadas por orificios, inyectores, boquillas o placas	Todo tipo de procesos de Lodos Activados, canales de aireación, desarenadores de flujo inducido y digestión aeróbica	Aplica	
	Turbina Sparger	Turbina de baja velocidad e inyección de aire comprimido	Todo tipo de procesos de Lodos activados y Digestión aeróbica	Sistema fijo de fondo Difícil mantención	
	Tubo mixer estático	Pequeños tubos con bafles internos diseñados para retener aire inyectado desde el fondo del tubo en contacto con el agua	Lagunas aireadas y Todo tipo de procesos de Lodos activados	Recomendado para lagunas SSLM < 3.000 mg/l Sistema fijo de fondo => Difícil mantención	
	Jet	Equipo que inyecta aire al agua por medio de bombeo de aire a alta presión	Todo tipo de procesos de Lodos activados, estanques de ecualización y aireación y tanques profundos de aireación	Aplica	

Fuente: Metcalf and Eddy – Wastewater Engineering: Treatment and Reuse - 2002

000118

REVISIÓN BIBILIOGRÁFICA

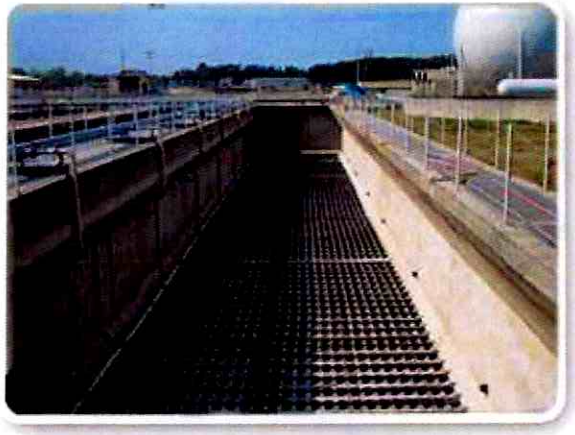
Clasificación	Tipo de aireador	Descripción	Uso o aplicación	Criterio de selección	Imagen de referencia
Superficiales	Aireadores fijos de baja velocidad	Turbinas de gran diámetro utilizadas para exponer el líquido a la atmósfera	Lodos activados convencionales, lagunas aireadas y digestión aeróbica	Aplica	
	Aireadores superficiales de alta velocidad	Propulsores de diámetro pequeño usados para exponer el lóquido a la atmosfera	Lagunas aireadas y digestión aeróbica	Aplica	
	Aspiradores	Propulsor inclinado	Lagunas aireadas	Aplica	
	Aireador de cepillo o discos giratorios	Cerdas o discos son montados en un rotor con eje horizontal que se sumergen y en el líquido. El oxígeno se incorpora a través de las salpicadura, sumersión y la exposición del agua a la atmosfera	Zanjas de oxidación, canales de aireación y lagunas aireadas	Aplicable a zanjas de oxidación	
	Cascadas	El RIL cae a través de una serie de escalones mediante flujo laminar.	Post-aireación	No aplica	

Fuente: Metcalf and Eddy – Wastewater Engineering: Treatment and Reuse - 2002

000119

DIFUSORES DE BURBUJA FINA



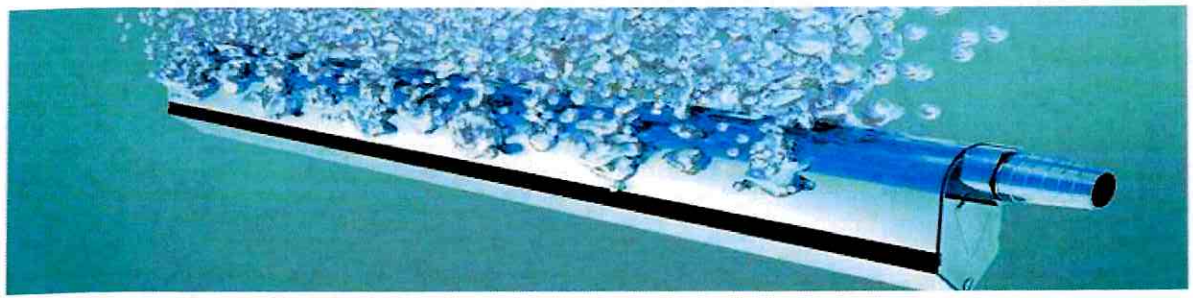


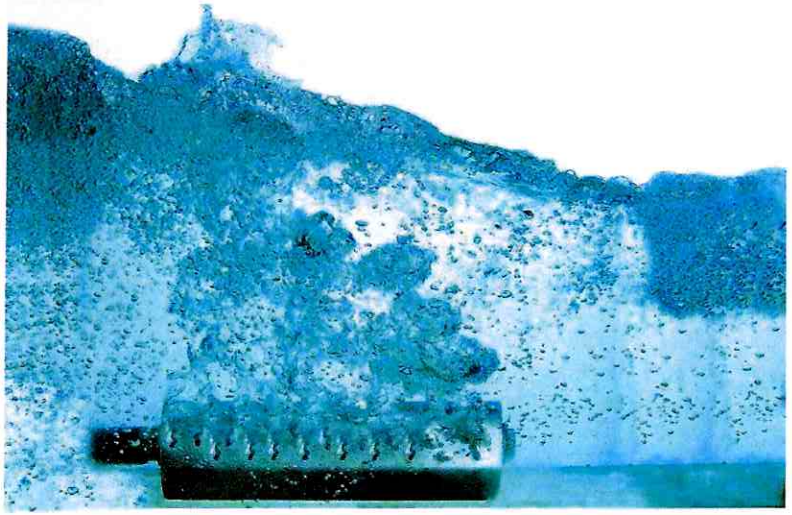




000120

DIFUSORES DE BURBUJA GRUESA









000121

AIREADORES

ALTA VELOCIDAD



BAJA VELOCIDAD



JET



ASPIRADORES



CARACTERÍSTIAS DE LOS SISTEMAS SELECCIONADOS

23-01-2015

Item	Difusores de burbuja fina y gruesa	Jet	Aireadores fijos de baja velocidad	Aireadores superficiales de alta velocidad	Aspiradores
Capacidad de Mezclado	• Capacidad de mezcla limitada • Instalación de difusores en 100% de la base • Mezclado se obtiene cuando hay aire disponible => siempre debe inyectarse aire • En ocasiones se requieren mixers para asegurar mezcla.	• Buena capacidad de mezclado. • Flexible a geometría de estanque • Buen comportamiento en estanques profundos (>15 m).	• Buena capacidad de mezclado y aireación en radio de mezcla. • Aplicable a tanques/lagunas poco profundas (4m a 6 m).		
Característica del proceso	• Burbuja Fina (α = 0,5 a 0,9) • Burbuja Gruesa (α = 0,6 a 0,7) • Fugas disminuyen eficiencia significativamente • Flujo de aire puede ser regulado según la carga	• α > 0,9 • Baja salpicadura. • El flujo de aire puede ser regulado. • En ocasiones requiere apoyo con Soplador.	• Aireador Flotante (α =0,8) • Aspiradores (α = 0,8) • Aireador Baja velocidad (α > 0,9) • Ineficiencia energética en períodos de baja carga, a menos que se incorporen otros componentes al sistema. • Alta generación de rocío, COV en la atmósfera. Ambiente corrosivos. • Flotantes: Pueden ser desplazados con facilidad, evitando generar puntos muertos.		
Confiabilidad y Mantención	• Contaminación y obstrucción en poros de difusores (Interna y Externa). • Eficiencia de sopladores disminuye con incrustaciones. • Baja vida útil para algunos componentes (Fitting, uniones, etc.) • Incertidumbre en estado del equipo al encontrarse sumergido • Alto costo de mantención	• Diseño robusto. • Mantención periódica a motores. • Incertidumbre en estado del equipo al encontrarse sumergido. • Mantención costosa y difícil.	• Son visibles, fallas se detectan con facilidad • Se requiere grúas para retiro de motores • Componentes pesados ubicados sobre el reactor • Equipos robustos, requieren mantención periódica a motores • Menores costos de mantención respecto de otras alternativas		
Instalación	• Compuesto por Difusores; Tuberías; Sopladores. • Mayor requerimiento de superficie (Sala Blowers, Mayor Equipamiento) • Sopladores son Ruidosos => Requieren Insonorización.	• Instalación fija • Requieren OOCC para su instalación		• Fácil instalación • Requieren OOCC menores para su instalación.	
Modificación de diseño y capacidad del sistema	• Flexible a necesidades de oxígeno.	• Para regular la transferencia de O2 se debe intercambiar operación de equipos, cuidando mezcla. • Agregar equipos adicionales implica interrumpir operación.		• Los equipo tienen capacidad fija de transferencia de O2, sin embargo el sistema es ajustable intercalando operación de aireadores, cuidando mezcla. • Fácil incorporación nuevos equipos al sistema. • Permite modificar volumen del reactor (variación nivel del agua)	
Capacidad de control del proceso	• Flexible.	• Flexible, se puede regular flujo de aire.	• Medianamente Flexible.		

POCH

000123

SIMULACION VALDEBENITO – ETAPA I: DIMENSIONAMIENTO GENERAL

	Unidad	DIFUSORES		AIREADORES			
		BURBUJA FINA	BURBUJA GRUESA	FLOTANTE	BAJA VELOCIDAD	JET	ASPIRADOR
Requerimiento de Oxigeno	kgO2/dia	12.741	12.741	12.741	12.741	12.741	12.741
Operación	hr/día	18	18	18	18	18	18
Requerimiento horario O2	kgO2/hr	708	708	708	708	708	708
Transferencia O2	**kgO2/kwh**	**1,80**	**1,35**	**1,31**	**1,32**	**1,15**	**1,31**
Potencia Requerida	kwhr	393	524	539	535	614	539
Potencia Unitaria Equipos	kW	250	250	110	110	110	75
N° Equipos Requeridos	**#**	**1,6**	**2,1**	**4,9**	**4,9**	**5,6**	**7,2**
N° Equipos a Instalar	**#**	**2,0**	**3,0**	**5,0**	**5,0**	**6,0**	**8,0**

000124

23-01-2015

VALDEBENITO ETAPA 1- ESTIMACION COSTOS COMPARATIVOS (*)

Costos	Unidad	Difusores de burbuja fina	Difusores de burbuja gruesa	Jet	Aireadores fijos de baja velocidad	Aireadores superficiales de alta velocidad	Aspiradores
Costo equipamiento	USD	237.913	237.913	364.000	354.000	264.000	261.063
Mantención Blowers existentes (10% costo equipo)	USD	16.690	25.035	0	0	0	0
Costo OOCC (Sala Sopladores y/o Soportes/Fijaciones)	USD	128.448	128.448	71.578	182.206	45.000	45.000
Costo Montajes	USD	286.567	286.567	161.897	161.897	161.897	161.897
Costo Inversión	**USD**	**669.619**	**677.964**	**597.474**	**698.102**	**470.897**	**467.960**
Consumo eléctrico	**USD/año**	324.000	425.250	561.330	481.140	436.590	472.392
Mantención	**USD/año**	129.310	90.517	8.448	7.241	7.241	7.586
Depreciación equipos (A 10 años según SII)	**USD/año**	40.482	48.827	36.400	35.400	26.400	26.106
Depreciación Tubería Principal de aire (A 10 años según SII)	**USD/año**	9.825	9.825	0	0	0	0
Costo Operación	**USD/año**	**503.617**	**574.419**	**606.178**	**523.781**	**470.231**	**506.085**