



### DEPURADORAS PARA PURIFICAR AGUA DE EMBALSES PARA RIEGO DE CAMPOS DE GOLF (DESNITRIFICACIÓN)

ELIMINACIÓN DE BACTERIAS, HONGOS, LEVADURAS, MOHOS, ETC.

ELIMINA PARÁSITOS, CLORO, FLÚOR, DIOXINAS. PESTICIDAS Y HERBICIDAS QUE A MENUDO SE ENCUENTRAN EN EL AGUA ESTANCADA O DE EMBALSES

Especialmente recomendado para: El regadío y los Embalses de los Campos de Golf

El presente escrito es para comunicar y dar respuesta al problema que surge ante la obligada aplicación de la nueva normativa europea que prohíbe la utilización de aguas potables procedentes de la red de suministro urbano para el riego de plantaciones y campos, obligando a la utilización de aguas residuales depuradas adecuándolas a unos parámetros mínimos para el riego, en este caso, en los campos de golf, el suministro de aguas suele proceder de balsas, lagos, aguas estancadas e incluso aguas residuales o grises que frecuentemente se suministran con escasa depuración o lo que es lo mismo, con excesiva contaminación por nitratos.

**N-AMATIC:** En su laboratorio de investigación, suministra y pone en funcionamiento un sistema alternativo de depuración de aguas tratadas con sistema terciario aplicado a aguas estancadas en depósitos, balsas o lagos contaminados. **El novedoso sistema de depuración es rápido en su aplicación mediante desinfección continua con un tratamiento ecológico, reduciendo a prácticamente a cero las producciones de las bacterias aeróbicas, anaeróbicas, anulándolas prácticamente en su totalidad,** basado en la mezcla del oxígeno del aire en el agua, mezclándolos desde el fondo hasta la superficie, provocando una oxidación y desinfección controlada por la relación oxidación por unidad de volumen; esto nos permite tratar grandes volúmenes de agua incluso tratamiento de grandes lagos y grandes masas de agua, estando limitados solamente por los respectivos aumentos de los grupos de tratamiento en paralelo a la balsa o el lago a tratar. Estas nuevas aplicaciones tecnológicas proceden de las investigaciones orientadas a eliminar elementos perjudiciales para el medio ambiente como: intercambio iónico, electrodiálisis y desnitrificación biológica. Entre las diversas alternativas en la oferta del mercado en la especialidad de desinfección, se suelen usar o se prefieren los tratamientos biológicos por su sencillez, selectividad y bajo coste ante los tratamientos tipificados como físico-químicos relativamente más caros de entrada pero no a largo plazo, con una doble acción en la desinfección, como es el caso que presenta **N-AMATIC**, por consiguiente con mayor extracción o generación de residuos tóxicos.

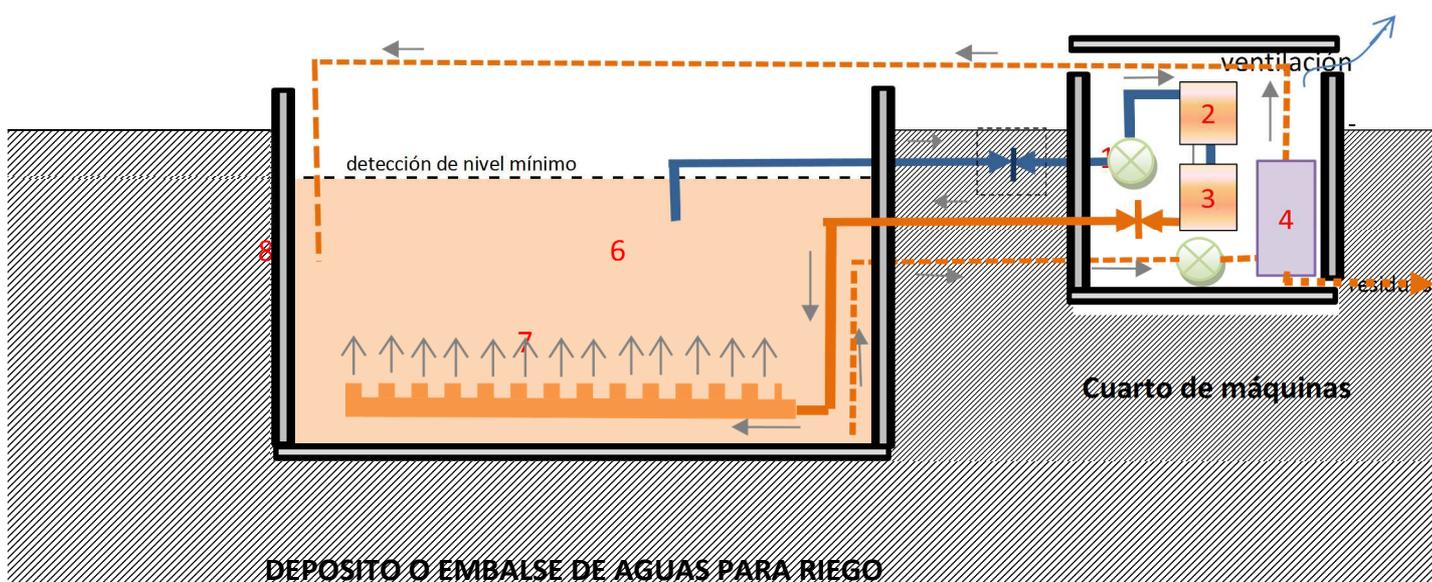
Los componentes que se utilizan en este tipo de depuración se componen y se hacen funcionar mediante bombas que forman el efecto **V.R.M.I.** que permite mantener los niveles de D.B.O. y D.Q.O. el PH y la reducción de las bacterias aeróbicas, anaeróbicas prácticamente en su totalidad y duraderas a lo largo de grandes periodos de tiempo con la puesta en marcha de un mínimo de mantenimiento y de accionamiento automatizado del sistema depurativo, con lo que logramos que sin la aportación de componentes químicos, con solo el consumo energético para hacerlo funcionar, se logra que las aguas estancadas estén en condiciones de uso continuado, perdurando sus efectos beneficiosos durante años en el agua. Evidentemente, una de las atracciones del sistema es que no solo se logra dar cumplimiento a todas las normativas vigentes con un alto

grado de seguridad en los parámetros exigidos, sino que, además, con este nuevo sistema que se propone, se puede establecer el grado de seguridad sobre esos mínimos obligados; es decir el control del porcentaje de seguridad en la depuración sobre los mínimos establecidos en la normativa. De esta manera, el usuario decide el consumo mínimo cumpliendo la normativa vigente o bien puede poner en funcionamiento el sistema controlando el tiempo de actuación con un pequeño incremento energético de consumo con el fin de obtener más garantías, mas seguridad en la pureza de las aguas, pudiendo disfrutar de aguas más o menos cristalinas, más o menos tratadas en base al tiempo de paso y filtrado del volumen de aguas a través del sistema de depuración, devolviéndolo a las balsas, estanques, fuentes y grandes lagos para su uso como aguas de regadío de plantas, jardines o campos de golf, etc.

## ESQUEMA SISTEMA DE DEPURACIÓN

(capacidad de la unidad 90m<sup>3</sup>/hora) - Se pueden duplicar en paralelo para depurar cualquier lago

### APLICACIÓN EN LAGOS PARA REGADIO DE CAMPOS DE GOLF



### ACLARANDO LOS DETALLES DEL SISTEMA UTILIZADO

El sistema permite no solo la depuración de las aguas y la limpieza de materias residuales del lago, sino una vez llevados a cabo los trabajos de implantación en el lago, solo se le exigirá un mínimo de mantenimiento para lograr la conservación de las aguas en condiciones de uso a lo largo de muchos años; esas aguas, se conservarán sin proliferación de algas o crecimiento de cadenas orgánicas de ningún tipo en formación de vegetación o mohos, puesto que mediante la aplicación continuada del sistema que presentamos no se favorece la proliferación de algas; las aguas están controladas en su oxigenación por aire y totalmente desinfectadas de manera ecológica (sin productos químicos) y sin



algas en el agua que permiten utilizar el agua para el riego, además de limpiar de materias residuales. Todo ello es posible como consecuencia de la aplicación de este sistema, dando como resultado una salida de aguas para regadío con ausencia de nitrógenos y consecuentemente, las plantas crecerán más fuertes, sanas, vigorosas y por su desinfección fuera de las tendencias en producción de plagas.



**Aclaración de la Nitrificación:** La Nitrificación, es el proceso por el cual el amoníaco es oxidado de forma metabólica en nitritos y a su vez este compuesto resultante en nitrato. Este proceso es metabólico porque son varias las bacterias encargadas de sistematizar estos compuestos en presencia de suficiente oxígeno. Estas bacterias son autotróficas, y las que son capaces de desarrollarse en condiciones extremas de PH y oxígeno, se las denominan facultativas. Comprendiendo el proceso acumulativo del nitrato, el siguiente aspecto que se ha analizado es la posibilidad de sintetizar ese nitrato acumulado en nitrógeno evaporable pudiendo alargar la periodicidad en los cambios de agua. Si el nitrato está compuesto de nitrógeno y de oxígeno y en determinadas condiciones unas familias de bacterias son capaces de sintetizar esos nitratos absorbiendo oxígeno de la molécula, provocamos ese fenómeno mediante la aireación volumétrica de las aguas, mantenemos el oxígeno en el agua, (oxigenamos el agua) y evitamos la formación de nitritos liberando el nitrógeno a la atmósfera.

**Aplicación en lagos con especies marinas:** Como todos sabemos el nitrato es un compuesto menos tóxico que el nitrito y mucho menos que el amoníaco que en aguas alcalinas es sumamente tóxico. No obstante, en concentraciones elevadas pueden ser dañinos para los animales y puede actuar como fuente de energía para el desarrollo de plagas indeseables como las algas tapizantes. Hay que controlar los ppm y para la mayoría de especies no superiores a 50 ppm.



**Aclaración de las bacterias autótrofas:** Se trata de organismos capaces de sintetizar todas las sustancias esenciales para su metabolismo a partir de sustancias inorgánicas, de manera que para su nutrición no necesitan de otros seres vivos.

**Aclarando nuestra propuesta o el sistema de funcionamiento del tratamiento de las aguas:** el funcionamiento se basa en oxigenar el agua mediante la mezcla de agua y aire repartido en el volumen del líquido y para lograr que el aire se quede el máximo tiempo posible en el interior del volumen de agua. La mezcla se realiza en las partes más profundas oxigenando el agua mediante impulsión de agua desde el fondo hasta la superficie, alterando lo menos posible la superficie del agua, sin romper el “telo” que se forma en la superficie mediante la combinación natural de la tensión

superficial y los agentes exteriores como el polvo en contacto con el agua en la superficie; de este modo, se conserva el oxígeno en el interior del volumen de agua, se evita la evaporación del oxígeno debido a la barrera creada en la superficie del líquido; se estima que este sistema es un 60% más rentable que el utilizado en las actuaciones en superficie como pueden ser los surtidores o saltos de agua.

### **Ventajas de la aplicación de este nuevo sistema comparándolo con los sistemas utilizados comúnmente en el mercado de depuradoras:**

en los sistemas usualmente instalados en el mercado de depuración, se utilizan sistemas por mezclas y añadidos químicos. En nuestro sistema se utiliza la mezcla de aire junto a un procedimiento de paso del agua por una ionización, que junto a una extracción de los residuos por decantación, se dejan las aguas en estado químico natural con un PH neutro, cumpliendo con los parámetros exigidos en los análisis del D.B.O. y D.Q.O. y evidentemente, sin materia en suspensión, que se traduce en los análisis por cantidades de “ppm” insignificantes y muy por debajo de las exigencias de la vigente normativa europea. En definitiva y como conclusión, la ventaja más evidente es que nuestro sistema es totalmente ecológico y respetuoso con el medio ambiente, sin la aportación de ningún tipo de componente o mezclas químicas, por lo que una vez instalado, solo se tendrá el consumo del mantenimiento energético del sistema y de los filtros en el circuito de depuración de residuos. Utilizando este módulo de 90 m<sup>3</sup>/h se pueden colocar en paralelo los necesarios para depurar grandes lagos, utilizándolos mediante el control de análisis en el tiempo, se pueden lograr en los análisis de las aguas una vez depuradas unos coeficientes muy por debajo de los límites exigidos por las normativas vigentes. En definitiva las aguas que se obtienen están ionizadas, oxigenadas y sin contenido de nitratos. Su grado de pureza y neutralidad en el riego es tal que las aguas son absorbidas por las plantas integrándose a ellas como si de aguas de lluvia se tratara, con todas las ventajas naturalistas y ecológicas que ello conlleva.



### **RESULTADOS COMPARATIVOS OBTENIDOS UTILIZANDO ESTE NUEVO MÉTODO**

Los resultados que se presentan se basan en aguas de entrada con alto contenidos de contaminación (tomado a propósito para el caso de encontrar un lago muy contaminado)

#### **Primera muestra**

<b>Parámetro</b>	<b>Valor de entrada</b>	<b>Valor de salida</b>	<b>Mínimos Normativa Vigente</b>	<b>Observaciones</b>
<b>M.E.S</b>	251 ppm	17 ppm	300 ppm	Prototipo previo
<b>D.B.O.</b>	10 ppm	14 ppm	300 ppm	
<b>D.Q.O.</b>	127 ppm	91 ppm	1.500 ppm	
<b>E. COLI</b>	-	Ausencia		
<b>TURBIDEZ</b>	-	-		

### Segunda muestra

Parámetro	Valor de entrada	Valor de salida	Mínimos Normativa Vigente	Observaciones
M.E.S	-	2 ppm	300 ppm	Ajustes I = 5 /Contralavado = 2h. Tiempo del tratamiento 6 h.
D.B.O.	-	-	300 ppm	
D.Q.O.	-	10 ppm	1.500 ppm	
E. COLI	-	Ausencia		
TURBIDEZ	16 UNT	17 UNT		

### Tercera muestra

Parámetro	Valor de entrada	Valor de salida	Mínimos Normativa Vigente	Observaciones
M.E.S	17 ppm	7 ppm	300 ppm	Ajustes I = 5 /Contralavado = 2h. Tiempo del tratamiento 2 h.
D.B.O.	-	-	300 ppm	
D.Q.O.	39 ppm	7 ppm	1.500 ppm	
E. COLI	< 100	7ufc/100ml		
TURBIDEZ	16 UNT	2 UNT		

### Cuarta muestra

Parámetro	Valor de entrada	Valor de salida	Mínimos Normativa Vigente	Observaciones
M.E.S	17 ppm	7 ppm	300 ppm	Ajustes I = 5 /Contralavado = 2h. Tiempo del tratamiento 4 h.
D.B.O.	-	-	300 ppm	
D.Q.O.	39 ppm	25 ppm	1.500 ppm	
E. COLI	< 100	Ausencia		
TURBIDEZ	16 UNT	11 UNT		

### Cuarta muestra

Parámetro	Valor de entrada	Valor de salida	Mínimos Normativa Vigente	Observaciones
M.E.S	17 ppm	5 ppm	300 ppm	Ajustes I = 5 /Contralavado = 2h. Tiempo del tratamiento 4 h.
D.B.O.	-	-	300 ppm	
D.Q.O.	39 ppm	15 ppm	1.500 ppm	
E. COLI	< 100	Ausencia		
TURBIDEZ	16 UNT	8 UNT		

**Quinta muestra y sexta**

<b>Parámetro</b>	<b>Valor de entrada</b>	<b>Valor de salida</b>	<b>Mínimos Normativa Vigente</b>	<b>Observaciones</b>
<b>M.E.S</b>	49,5 ppm	11,3 ppm	300 ppm	Ajustes I = 3 /Contralavado = 4x h.1 Tiempo del tratamiento 4 h.
<b>D.B.O.</b>	-	-	300 ppm	
<b>D.Q.O.</b>	-	-	1.500 ppm	
<b>E. COLI</b>	-	-		
<b>TURBIDEZ</b>	-	11 UNT		

<b>Parámetro</b>	<b>Valor de entrada</b>	<b>Valor de salida</b>	<b>Mínimos Normativa Vigente</b>	<b>Observaciones</b>
<b>M.E.S</b>	49,5 ppm	9,9 ppm	300 ppm	Ajustes I = 3 /Contralavado = 4x h.1 Tiempo del tratamiento 4 h. Filtrado salida con C activado
<b>D.B.O.</b>	-	-	300 ppm	
<b>D.Q.O.</b>	39 ppm	15 ppm	1.500 ppm	
<b>E. COLI</b>	< 100	Ausencia		
<b>TURBIDEZ</b>	16 UNT	6 UNT		