

Plantas de Uso Potencial para el Tratamiento de Aguas Residuales en el Municipio de Nuevo Progreso, San Marcos



Juan Antonio Zelada
Julio, 2014



Asociación de Reservas
NATURALES
Privadas de Guatemala

Introducción:

La remediación de aguas residuales utilizando plantas acuáticas es un proceso que requiere de una etapa de planificación, considerando como uno de los puntos más importantes, la elección de las plantas que serán utilizadas dentro del humedal artificial que se desee implementar.

La elección de estas plantas puede estar basada en diversos criterios y lo más común es que se elijan en función a reportes previos sobre su capacidad de remediación o que se introduzcan plantas ampliamente utilizadas para estos fines, aun cuando la planta no es nativa de la región. De esta forma se corre el riesgo de causar un desastre ecológico, si la planta es introducida al medio natural y posteriormente su crecimiento no pueda ser controlado.

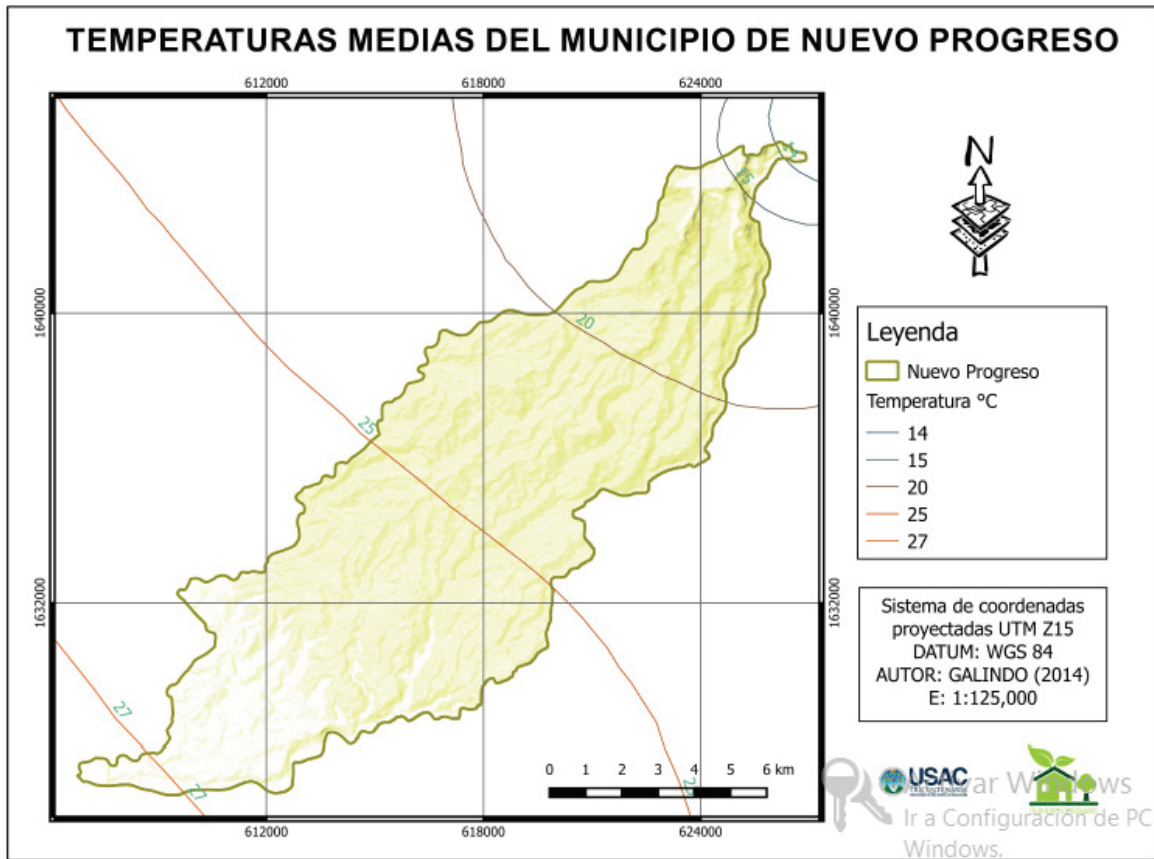
Es por esto que en la mayoría de ocasiones, es preferible utilizar plantas propias del lugar para los sistemas de humedales artificiales. Esto requiere de elaborar una caracterización de las plantas con potencial de biorremediación en la zona, que es básicamente lo que se presenta en este informe. A la vez se incluyen algunas recomendaciones puntuales en relación a cada una de las especies consideradas como potenciales.

Metodología:

El Municipio de Nuevo Progreso se encuentra al sur del Departamento de San Marcos, colindando con el Departamento de Quetzaltenango. La temperatura promedio en el municipio fluctúa entre 14 a 27°C (ver Figura No. 1). La precipitación por su parte varía de entre 2,000 a 4,800 mm de lluvia al año (ver Figura No.2).

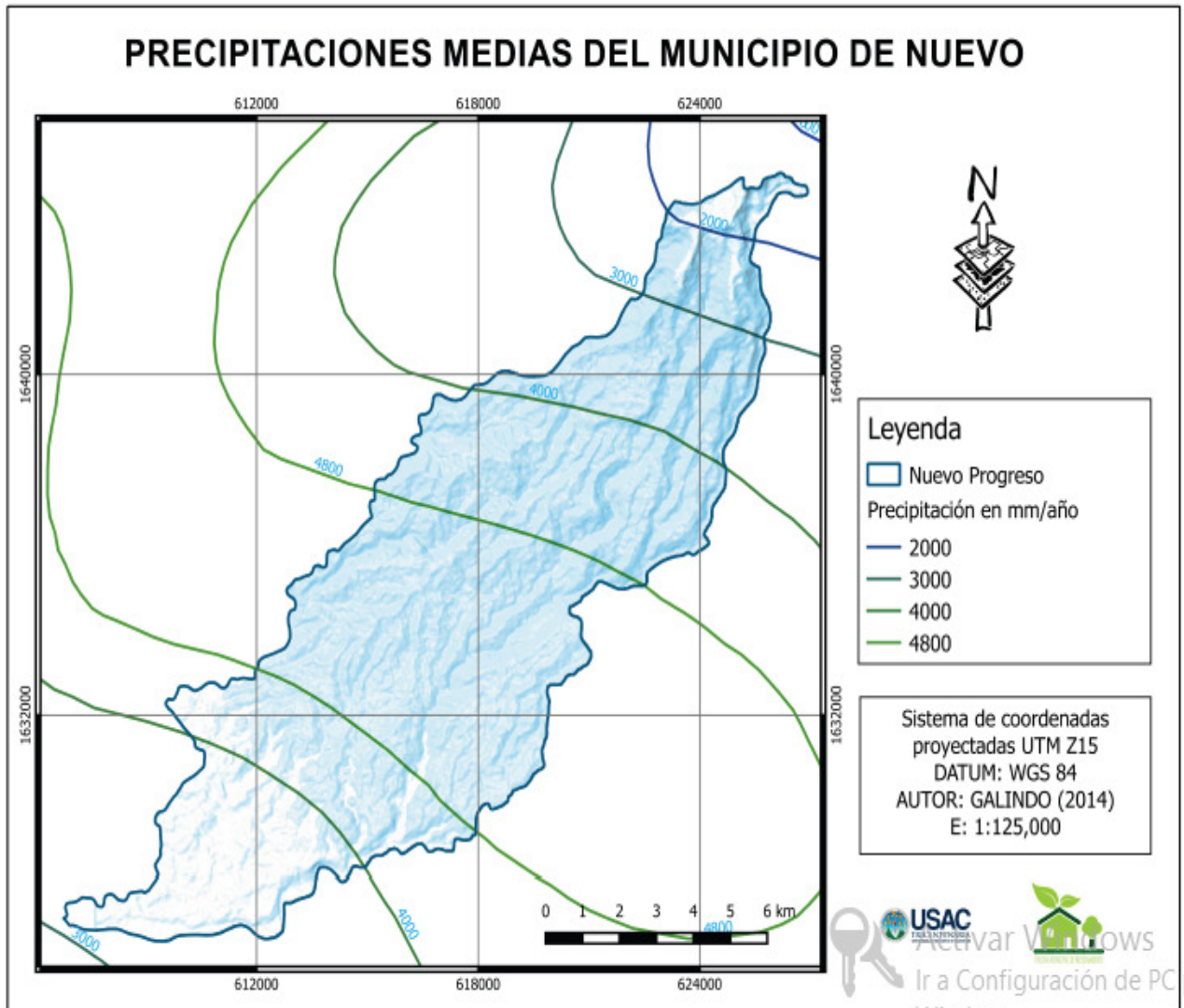
Dentro del municipio están representadas dos zonas de vida: Bosque muy Húmedo Montano Bajo sub-tropical en la zona con mayor altitud y el resto es Bosque muy Húmedo Subtropical Cálido (ver Figura No. 3). El municipio se encuentra en la parte media de la cuenca el Naranjo (ver figura No. 4)

Figura No. 1 Temperaturas Medias del Municipio de Nuevo Progreso San Marcos.



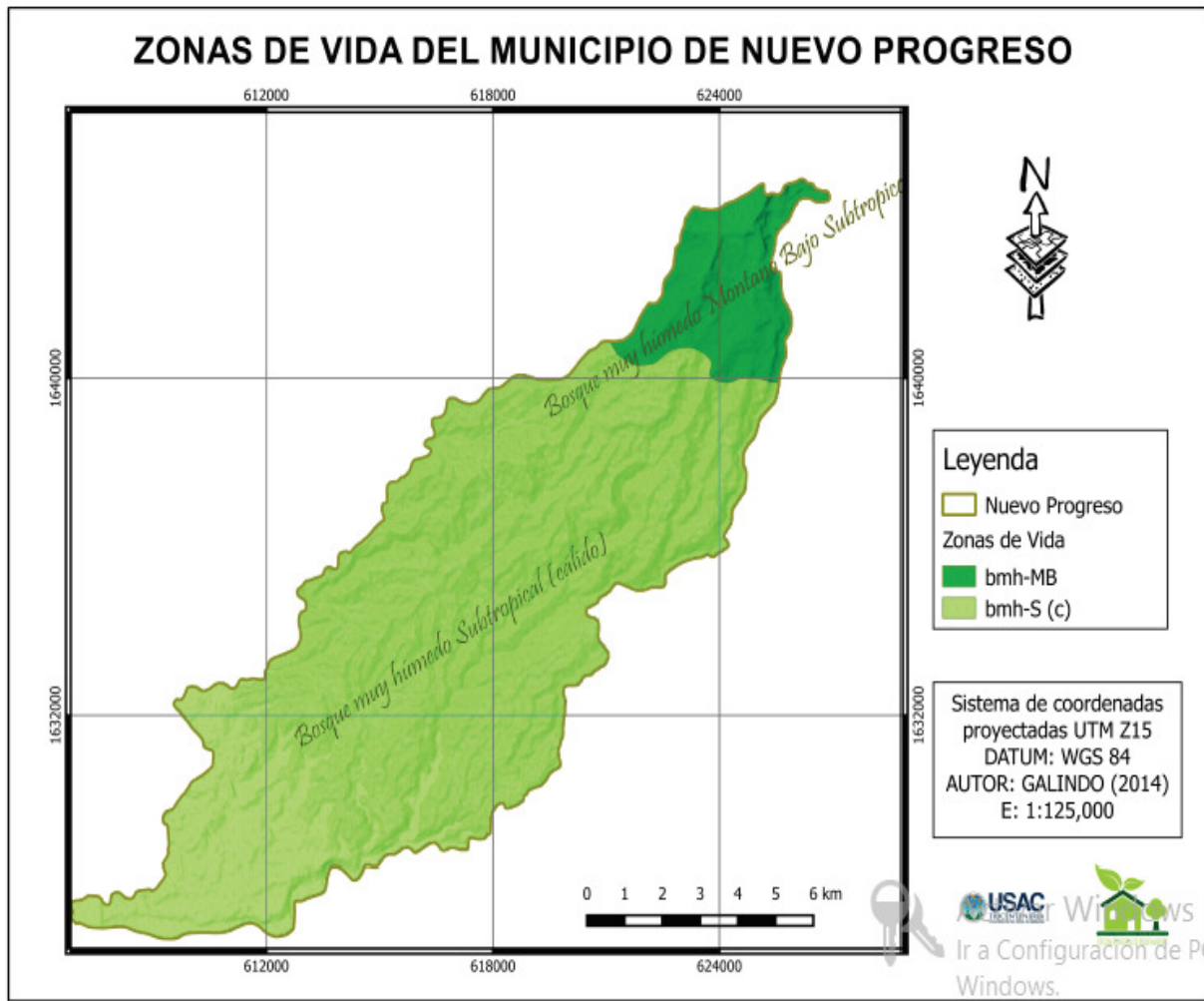
Elaborado por Rudy Galindo

Figura No. 2 Precipitación Media del Municipio de Nuevo Progreso San Marcos



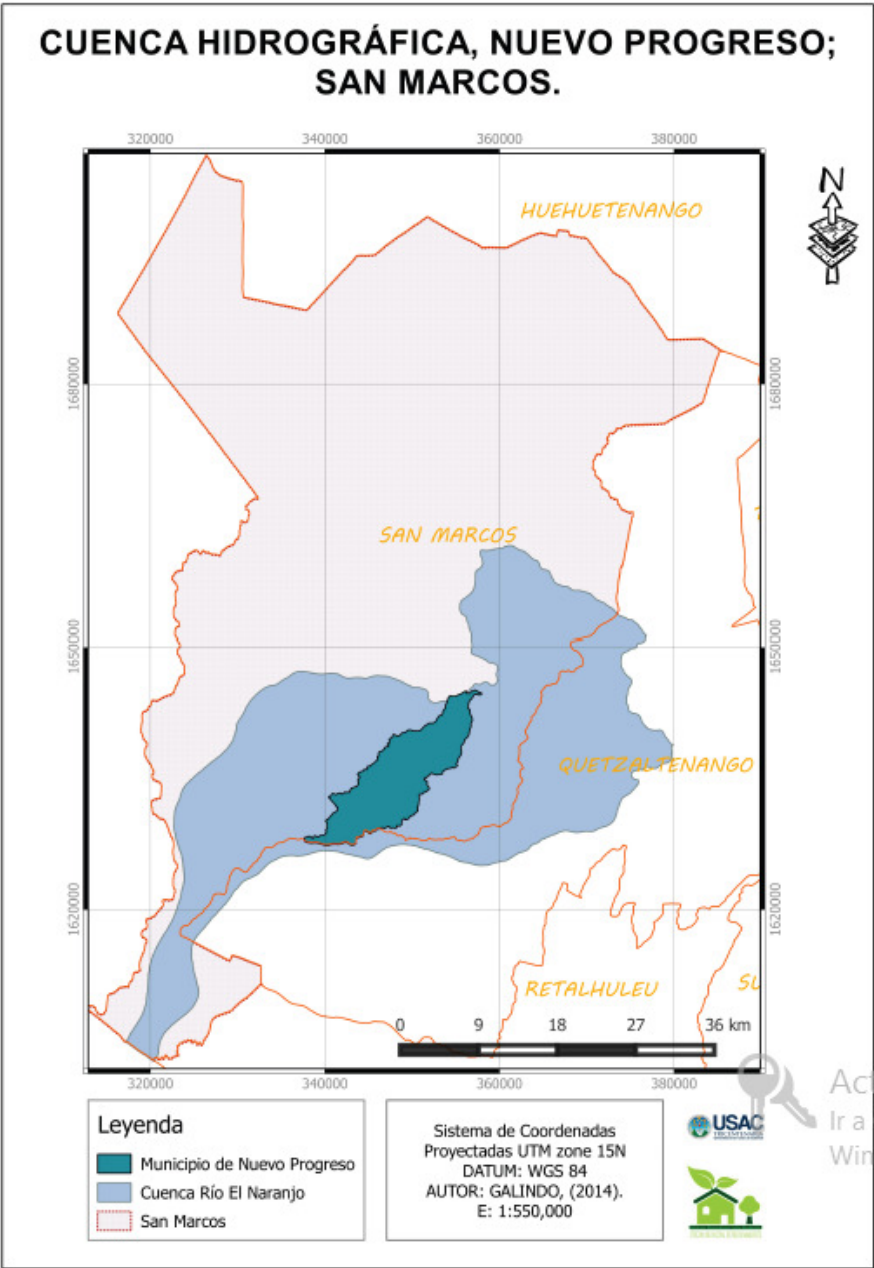
Elaborado por Rudy Galindo

Figura No. 3 Zonas de Vida del Municipio de Nuevo Progreso, San Marcos



Elaborado por Rudy Galindo

Figura No. 4 Cuenca Hidrográfica dentro del Municipio de Nuevo Progreso, San Marcos





Elaborado por Rudy Galindo




Se procedió a realizar un recorrido por el río San Antonio ubicado en el Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos. Se definieron dos transectos de aproximadamente 100m cada uno. El primero se realizó a aproximadamente tres kilómetros previo al paso del río por la descarga de la cabecera municipal y otro a un kilómetro luego de la descarga mencionada.


Este diseño de muestreo se planificó con la finalidad de definir que plantas nativas se encontraron en ambos transectos. Al encontrar a la misma especie en ambientes que difieren entre sí. El transecto ubicado previo a la descarga municipal, se caracteriza por poseer una vegetación más densa y un menor caudal de agua; por otro lado la vegetación en el segundo transecto es más homogénea y básicamente compuesta por gramíneas de gran tamaño, mientras que el río presentaba aproximadamente tres veces más caudal que en el anterior. Dentro de este recorrido se colectaron las especies de vegetación asociadas al afluente. Estas muestras se colocan dentro de papel periódico y se rocían con una solución de alcohol etílico al 70% con la finalidad de preservarlas

Todas las muestras se embalaron en una prensa de madera y se transportaron hacia la ciudad capital en donde fueron identificadas con ayuda de la Flora de Guatemala (Standley P. y Williams L., 1962) y la Guía de Plantas Acuáticas (Posada J. y López M., 2011).

Resultados

<i>Pennisetum L. Rich.</i>	POACEAE
Descripción:	
Flores con espigas solitarias. Características de zonas inundables y áreas de ribera. Se colectó principalmente en áreas asociadas a rocas en donde se sujetaba a través de un sistema de raíces denso.	
Potencial en remediación:	
Hay alguna evidencia de que las plantas de este género son adecuadas para la remoción aceptable para DBO ₅ , DQO y coliformes totales.	
Recomendaciones:	
Según las características vegetativas de esta planta, parece ser un ejemplar potencial para utilizarlo en sistemas de depuración con flujo sumergido. Sin embargo no parece tener una capacidad de remoción de nutrientes importante. Se recomienda hacer ensayos para su reproducción y medición de su eficiencia en la remoción.	
<i>Colocasia sp.</i>	ARACEAE
Descripción:	
Planta de hasta 1m de alto, hoja ancha lobada. Tallo erecto, liso. Rizoma horizontal con raíces secundarias finas.	
Potencial en remediación:	
No se ha reportado si este género posee alguna capacidad de remediación de aguas residuales. De igual forma es probable que su estructura rizomática no permita una eficiencia considerable en la depuración de las aguas residuales	

<p>Recomendaciones:</p>	
<p>Esta planta es poco abundante en el área por lo que no se recomienda su uso. De igual forma su estructura de rizoma podría no tener la capacidad para remover contaminantes a una velocidad adecuada.</p>	<p>COMMELINACEAE</p>
<p><i>Commelina sp.</i></p>	
<p>Descripción:</p>	
<p>Hierba semiacuática enraizada, ascendente. Con numerosas raíces adventicias, fibrosas y cilíndricas engrosándose en el extremo distal. Hojas con vainas membranosas, láminas lanceoladas,</p>	
<p>Potencial en remediación:</p>	<p>CYPERACEAE</p>
<p>Esta planta es común de áreas perturbadas húmedas, por ende posee cierta resistencia a condiciones poco favorables. Ha sido poco reportada como en estudios relacionados con remediación y rara vez se utiliza en humedales artificiales.</p>	
<p>Recomendaciones:</p>	
<p>El potencial que tiene para soportar fuertes cargas contaminantes, la hacen ideal para iniciar pruebas de depuración de nutrientes.</p>	
<p><i>Cyperus sp.</i></p>	
<p>Descripción:</p>	
<p>Hierba semiacuática, enraizada, emergente, perenne. Hojas de mediano tamaño, delgadas, alrededor de la base de la planta con láminas planas en forma de V.</p>	
<p>Potencial en remediación:</p>	
<p>Es una planta de crecimiento y reproducción rápida, sin embargo por su disminuida biomasa no es un removedor muy eficiente. Se ha reportado que tienen capacidades importantes de remover ciertos metales pesados del agua.</p>	

Recomendaciones:	
Se recomienda estudiar el patrón de remoción de esta planta, considerando su uso como complemento en la remediación.	
<i>Hedychium coronarium</i>	ZINGIBERACEAE
Descripción:	
Hierba terrestre o semi-acuática. Hojas angostamente elípticas, base atenuada, envés cubierto de tricomas suaves, erectos y largos. Inflorescencias con dos a tres flores, color blanco.	
Potencial en remediación:	
Es una planta fácilmente domesticable y con la capacidad de generar una cantidad importante de biomasa en un tiempo corto. Sin embargo no ha sido utilizada para determinar su potencial en la remediación de aguas revidas.	
Recomendaciones:	
<p>Previo a la utilización de esta planta en humedales artificiales, es recomendable hacer ensayos para determinar su capacidad de remoción. De igual forma es necesario conocer la dinámica de esta en lo que respecta a la liberación de nutrientes, para identificar los patrones adecuados de cosecha. Recordar que toda planta en etapa de floración (especialmente si son flores de gran tamaño) suele liberar una gran cantidad de nutrientes al agua por procesos de excreción.</p>	

Conclusiones y Recomendaciones

- ✓ El área cuenta con plantas con un importante potencial para ser utilizados como depuradoras de aguas residuales, por lo que se recomienda su aprovechamiento.
- ✓ Es necesario realizar pruebas y ensayos controlados para determinar la capacidad real de remoción de las plantas con potencial de depuración. Así como para determinar la eficiencia en función a diversas condiciones y a diferentes parámetros, siendo recomendable que sean adecuadas para estabilizar sólidos y partículas en suspensión.
- ✓ Los ensayos para determinar la remoción se deben de realizar siguiendo un diseño experimental estricto y en un tiempo no menor a cuatro meses. De esta forma se determinará la dinámica tanto de la remoción como del desarrollo de cada una de las plantas.
- ✓ El enfoque del tratamiento de aguas residuales utilizando plantas acuáticas o semiacuáticas (fitorremediación) es una alternativa innovadora que ha tenido un éxito notable tanto a nivel nacional como internacional. Es necesario por esto que todo el proceso de implementación sea debidamente documentado y seguir un proceso sistematizado, ordenado y bajo un sistema de monitoreo.
- ✓ La extracción de las plantas nativas de su medio natural, debe de realizarse únicamente al inicio y de forma controlada. Se debe para esto de contar con un permiso del Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Luego de esta colecta, se deben de iniciar labores de investigación para lograr desarrollar estas plantas dentro de un vivero.

Referencias

Posada J. y López M. (2011). Plantas Acuáticas del Altiplano. Grupo de Limnología y Recursos Hídricos. Universidad Católica de Oriente. Colombia.

Celis, J., Junod, J. y Sandoval, M. (2005). Recientes aplicaciones de la depuración de aguas residuales con plantas acuáticas. *THEORIA*, 14(1). 17-25.

Fernandez J. Manual de fito-depuración. España: Edita, 2005. pág. 13 – 22,143

Sánchez J. 1994. Determinación de Nitrógeno Total, Fósforo Total y Metales Pesados en Macrofitas Acuáticas de la Especie *Eichhornia crassipes* (Lirio Acuático) de la Laguna de Chichoj, Alta Verapaz, para Sugerir su Posible Utilización como Purificadores Biológicos y Fertilizante Agrícola. Tesis de Licenciatura en Química. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala,. Pág. 5, 43-45.

Cook, C.D. y B.J. GUT. 1974. Water plants of the world: A manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes. The Hague : Junk, 560 p.

García J., Depuración de aguas residuales urbanas mediante humedales construidas. *Tecnología del agua*. Vol 1.65 (1997) pp 58-65.

Olguin E, P. Coutiño y R. González. 2002. Aprovechamiento de plantas acuáticas para el tratamiento de aguas residuales. *Tecnologías Ambientales para el Desarrollo Sustentable*, pp. 1-7.