Guía práctica visual de UNA BIO-JARDINERA

en el Liceo Rural de Santa Teresa de Cóbano

1. INTRODUCCIÓN

2. FAQ: HABLEMOS DE AGUAS RESIDUALES

Introducción:

Esta guía tiene el objetivo de dar a conocer el **proceso de construcción de de un humedal artificial o "biojardinera"** en el *Liceo Rural de Santa Teresa de Cóbano*, el cual fue ejecutado por *Nicoya Peninsula Waterkeeper* gracias al financiamiento de **GWP** Centroamérica como una iniciativa que contribuye al alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 6 Agua limpia y saneamiento para todos y, a su vez, contribuye desde la visión de la una Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH).

Global Water Partnership Central America

6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

PARTE I

HABLEMOS DE AGUAS RESIDUALES

¿QUÉ SON LAS AGUAS RESIDUALES?

Son todas las aguas que han recibido un uso que cambia su calidad original. *Por ejemplo, al lavarnos las manos, ducharnos, utilizar los servicios sanitarios, cocinar, lavar platos y lavar ropa estamos generando aguas residuales.*

¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE AGUAS NEGRAS Y AGUAS GRISES?

Aguas negras se le llama comúnmente a las *aguas generadas en servicios sanitarios compuestas por orina y heces.* Las ***aguas grises*** o jabonosas son las que se *generan al cocinar, lavar platos, lavado de manos, ducha y lavado de ropa o de automóviles.*
Es importante entender que ambos tipos de aguas son efectivamente aguas residuales que contienen contaminantes que deben tratarse y NO PUEDEN ser vertidas directamente a un drenaje, al suelo, alcantarillado pluvial, al río o al mar.

¿DE QUIÉN ES LA RESPONSABILIDAD DE TRATAR LAS AGUAS RESIDUALES?

Es responsabilidad de cada hogar, institución, restaurante, hotel o cualquier otro sitio donde se generen aguas residuales dar un tratamiento a sus aguas dentro su propiedad cumpliendo con la legislación nacional; especialmente en zonas donde no existen sistemas de tratamiento comunales administrados por algún ente operador de acueducto y alcantarillado

¿QUÉ ES UN HUMEDAL ARTIFICIAL O

BIOJARDINERA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES?

Son sistemas que realizan la purificación del agua al pasar por un filtrado de piedras de distintos tamaños y además utilizando las propiedades de filtración natural que tienen las plantas que son sembradas en parte superior del humedal las cuales inyectan oxígeno al agua y absorben nutrientes.

PARTE 2

Experiencia de

CONSTRUCCIÓN DE UN HUMEDAL ARTIFICIAL O BIOJARDINERA

en el **Liceo Rural de Santa Teresa**

1. SELECCIÓN DEL AGUA QUE SERÁ TRATADA:

Los humedales artificiales pueden tratar aguas residuales de distintos tipos como aguas negras *(tras haber pasado por un tanque séptico)*, o aguas grises. En este caso, se seleccionaron las aguas grises provenientes del comedor institucional generadas tanto en la preparación de los alimentos como en el lavado de los platos. Además, el humedal recibirá las aguas de una pila lavamanos ubicada en la entrada del Liceo.

2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE AGUA A TRATAR:

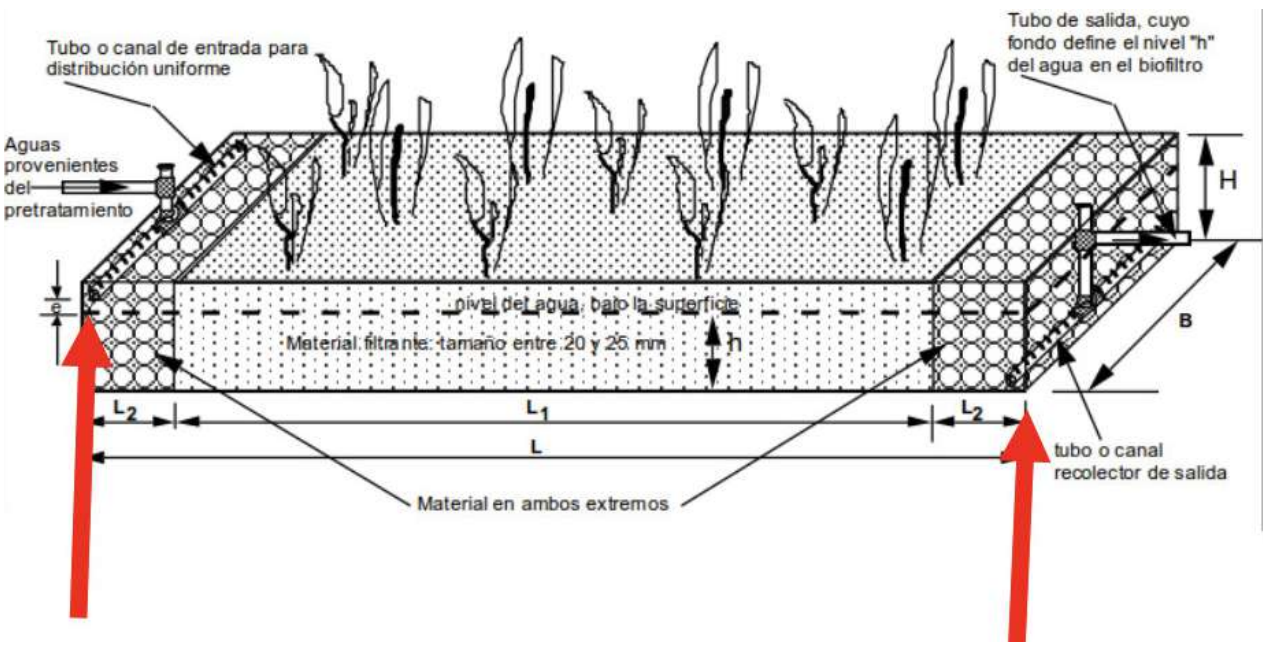
Es importante conocer qué cantidad de agua será tratada en el humedal. La información se puede obtener ya sea en el recibo de agua que reporta el operador que indique la cantidad de metros cúbicos que se consumen al mes o bien se pueden realizar estimaciones a partir de dotaciones. Estas son estimaciones ya establecidas en literatura, para Costa Rica se utilizan las dotaciones establecidas en la "*Norma técnica para diseño y construcción de sistemas de abastecimiento de agua potable, de saneamiento y pluvial*" del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (*AyA*).

En este caso, se consideró una dotación de 15 l/p/d (*litros por persona por día*) por cada persona usuaria del comedor, llegando a una estimación total de 2m3 de agua a ser tratada en el humedal.

3. DISEÑO:

Con base en la estimación de agua encontrada, se deberán seleccionar **las dimensiones de la fosa principal del humedal** y con base a esto, **se estima la cantidad de piedra necesaria y las longitudes de tuberías, etc.**

Es recomendable que para el diseño se cuente con el apoyo de personal profesional o técnico con experiencia en tratamiento de aguas residuales que pueda ayudar a realizar el diseño y así asegurar que el sistema funcione de la mejor manera.



4. SELECCIÓN DEL SITIO PARA LA CONSTRUCCIÓN:

El sitio debe estar ubicado idealmente en el punto más bajo del terreno para evitar la necesidad de bombear el agua. Además, el terreno debe ser idealmente plano con una inclinación no mayor al 5%.

En el caso de este humedal, se seleccionó un sitio plano ubicado en la entrada del Liceo con el fin de ubicarlo en un sitio que fuera fácilmente observable por los visitantes. Por la características del terreno, en este caso sí se requirió instalar un bombeo.

5. CAPACITACIÓN DE BENEFICIARIOS:

Antes de construir cualquier sistema de saneamiento de aguas residuales es importante que los usuarios y beneficiarios conozcan los fundamentos de tratamiento de aguas y de la tecnología a implementar es por esto que se elaboró una capacitación específica que abarcara temas como: **el acceso al agua en la zona, conocimiento general sobre saneamiento de aguas residuales, los beneficios de un adecuado manejo, las consecuencias de un manejo inadecuado, interpretación del impacto de las aguas residuales en la calidad del agua**, así como la información sobre el adecuado tratamiento que se debe realizar de las aguas residuales, específicamente sobre los humedales artificiales e información sobre el proyecto a ejecutarse en el Liceo.

Posteriormente, se realizó una convocatoria abierta por medio de redes sociales y diversos medios de comunicación utilizados con el fin de convocar voluntarios que quisieran participar de la capacitación y construcción del sistema. Finalmente, se realizó la capacitación con la participación del personal del Liceo, estudiantado y vecinos de la comunidad aprovechando la oportunidad para aprender de manera práctica.

6. SELECCIÓN E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PRETRATAMIENTO: TRAMPAS DE GRASAS Y SÓLIDOS

Dichas trampas deben seleccionarse según la cantidad de agua a tratar, considerando un tiempo de reposo de aproximadamente 2 días para que los sólidos se vayan al fondo y las grasas se queden en la superficie.
En este caso, se utilizó una cámara de concreto preexistente y se complementó con 2 estañones plásticos de 250 litros.
Además se instaron 2 trampas de grasas y sólidos de menor tamaño una inmediatemente despues de la pila lavaplatos y la segunda en el camino a una camára de tubería de concreto que se instaló donde se unen todas las aguas que salen del comedor y donde se instaló una bomba sumergible.

REUSO Y MANTENIMIENTO

Para el apto funcionamiento del pretratamiento es necesario que se realice una ***ADECUADA LIMPIEZA DE LOS PLATOS ANTES DE LAVARLOS.***
Se debe tratar que la menor cantidad de residuos lleguen al agua y además, se deberán ***limpiar las trampas de grasa al menos 3 veces por semana.***

7. EXCAVADO DE LA FOSA PRINCIPAL:

En este caso, se realizó la excavación de una fosa de 13m de largo, 1,5m de ancho y 0,7m de profundidad con la ayuda de un **Backhoe.**
Se realizó una verificación para comprobar que esté nivelado.

8. IMPERMEABILIZACIÓN DE LA FOSA:

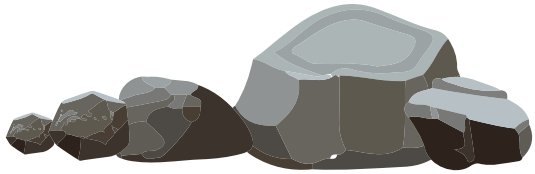
Se realizó la impermeabilización de la fosa colocando plástico de construcción cubriendo toda la fosa primero; seguidamente, se colocó una cama de sarán para evitar que se rompa el plástico al colocar la piedra.

9. COLOCACIÓN DE TUBERÍA INTERNA:

En la entrada del humedal se deberá colocar una tubería con perforaciones de aproximadamente 3cm cada 5cm a lo largo de la tubería de manera horizontal, esta misma tubería se debe instalar en la salida del agua, es importante recubrir la tubería con un cedazo o malla para evitar que se obstruya por las piedras.

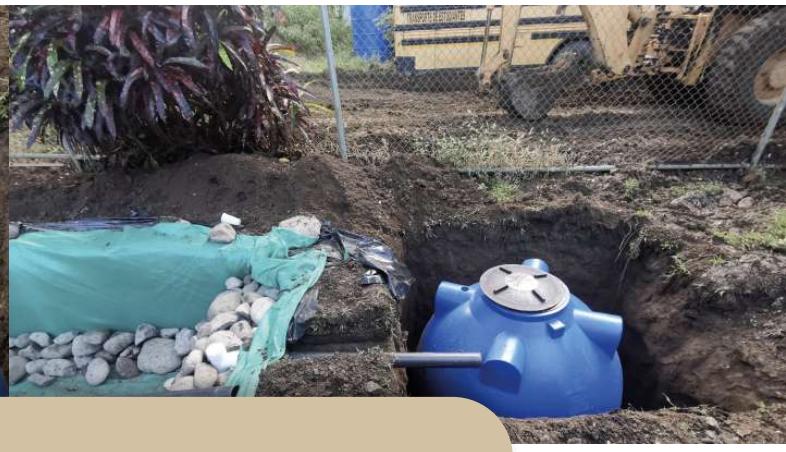
10. COLOCACIÓN DE LA PIEDRA:

En las secciones de entrada y salida del agua se coloca la piedra de mayor tamaño y en el resto de la fosa se coloca la piedra de menor tamaño o piedra cuarta. Es importante que las piedras se coloquen y no que se lancen para evitar romper el recubrimiento de la fosa.



11. TANQUE DE ALMACENAMIENTO PARA RIEGO:

Una de las ventajas de los humedales es que permiten tener un agua se salida con la calidad necesaria para que sea apta para utilizarse en riego de áreas verdes y jardines.
Para la instalación del tanque se realizó el excavado de la fosa, posteriormente se llenó el tanque con agua para evitar que se afectara por la presión del suelo y finalmente se rellenó la fosa con concreto para darle estabilidad.



CALIDAD DEL AGUA TRATADA:

Cada 6 meses se realizará un análisis de la calidad del agua tratada con el fin de asegurar que se cumple con los parámetros del Reglamento de Vertido y Reúso de Agua Residuales de

Biojardinería terminada

12. SIEMBRA DE LAS PLANTAS:

Una parte fundamental del funcionamiento de un humedal es la siembra de las plantas que ayudan con la inyección de oxígeno desde las raíces hacia el agua y contribuyen así al proceso de purificación del agua.
Las plantas se deberán sembrar a lo largo del área con piedra cuarta, esto al menos a 15 cm por debajo del nivel del agua y con una separación entre cada una de aproximadamente 45cm para que tengan el espacio suficiente para crecer apropiadamente.
Algunas de las plantas que se utilizan son:
CALAS, PLATANILLAS, CAÑA AGRIA, GINGER, LIRIO BLANCO.

PARTE 3

EQUIPO Y

MATERIALES REQUERIDOS:

EQUIPO

BACKHOE

Se utilizó un backhoe para realizar la excavación de la fosa del humedal, este fue requerido por 1 día completo de trabajo (8 horas). Dependiendo de las características del terreno y de la disponibilidad de tiempo y personal, la fosa se puede realizar de manera manual.

CARRETILLO:

Necesario para el acarreo de piedra.

PALAS:

Útiles para la excavación de pasos de tubería y acomodo de piedra en el humedal.

MATERIALES

PRETRATAMIENTO:

- ☐ **1 tubería de concreto tipo alcantarilla**
- ☐ **2 cajas de registro de concreto**
- ☐ **1 bomba sumergible de 1 caballo de fuerza**

CONEXIÓN DE TUBERÍAS:

- ☐ **8 mts de tubería de PVC de 38 mm,**
- ☐ **tapones**
- ☐ **tee**

IMPERMEABILIZACIÓN:

- ☐ 30m de plástico de construcción
- ☐ 30m de sarán

FILTRO DE PIEDRAS:

- ☐ 3m3 de piedra bola
- 12 m3 de piedra cuarta
- ☐ uniones
- ☐ codos de PVC
- ☐ Tubos de silicón

REÚSO DE AGUA:

- ☐ 1 tanque plástico de 2500 litros
- ☐ 8 sacos de cemento

Referencias:

ACEPESA (2010). Manueal para la construcción y mantenimiento de biojardineras. Asociación Costarricense para la Economía, la Salud y el Ambiente.

AyA (2017). "Norma técnica para diseño y construcción de sistemas de abastecimiento de agua potable, de saneamiento y pluvial". Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

Rodriguez, B (2021). Diseño Biojardinera Aguas Grises Liceo Rural de Santa Teresa.INAMCO Ingeniería Ambiental y Construcción.

Para más información de legislación consultar:

Reglamento de Aprobación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales N°9887-S-MINAE

Reglamento para la Disposición al Subsuelo de Aguas Residuales Ordinarias Tratadas N° 42075-S-MINAE

Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales Nº 33601

Agradecimientos:

Equipo GWP Centróamerica

Juan Parajeles, *Director Liceo Rural de Santa Teresa*

Recopilación:

Ing.Kenneth Alfaro Alvarado

Msc. Carolina Chavarría

Diagramación:

Mariana Cassini

Martina Belli

NICOYA PENINSULA WATERKEEPER®

https://www.nicoyawaterkeeper.org/en/

Redes sociales WK.

/npwaterkeeper

Nicoya Peninsula Waterkeeper

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

LICEO RURAL SANTA TERESA

TRABAJO TRIUNFO

FUNDADO 2005

Global Water Partnership Central America