

Sistemas individuales para el tratamiento de aguas negras



Figure 1: Un sistema de lecho de evapotranspiración.

Cama de evapotranspiración

Bruce Lesikar y Juan Enciso

Promotores Especialistas en Ingeniería Agrícola
 El Sistema Universitario Texas A&M

Una cama de evapotranspiración (ET) trata las aguas negras usando la evapotranspiración, la pérdida de agua del suelo por medio de la evaporación y la transpiración de las plantas que allí crecen.

Las camas de ET se usan cuando el suelo no puede tratar las aguas negras antes de que se percolen al agua subterránea, como en peñascales, o en donde el suelo no permite que las aguas negras se percolen en el campo de aplicación, como en suelos muy arcillosos.

Los sistemas de ET se diseñan de acuerdo con los índices de evapotranspiración y lluvias de la región, los cuales varían por todo Texas. El departamento local autorizado, por lo general, el departamento de salud

local o la oficina local de la Comisión para la Conservación de los Recursos Naturales de Texas puede informarle sobre los índices de su región. Los sistemas de cama de ET pueden ser más pequeños en las regiones más

áridas del estado en comparación con una casa del mismo tamaño en una región más lluviosa. Estos sistemas no funcionan en regiones muy lluviosas donde cae más lluvia de la que se evapora o transpira.

Hay dos tipos de camas de ET: revestido y sin revestir. En los sistemas revestidos, la cama de ET tiene un revestimiento de arcilla natural, sintético o de hormigón. El revestimiento es necesario si la tierra alrededor es muy permeable, como en grava arenosa o caliza kárstica.

La capa de césped es importante para la transpiración de las aguas negras

Los sistemas sin revestimiento pueden usarse en suelos muy impermeables, como en suelos muy arcillosos. En los sistemas sin revestimiento, las aguas negras se eliminan por medio de una combinación de evaporación, transpiración y absorción, la cual se conoce con el nombre de sistema de evapotranspiración/absorción (ETA).

Tratamiento

En los sistemas de cama de ET, un tanque séptico elimina los materiales sólidos de las aguas negras. Luego, las aguas negras se dispersan por todo el sistema de cama de ET. Allí se lleva a cabo el tratamiento y la aplicación final cuando el agua se evapora y las plantas usan nutrientes en el efluente y emiten humedad por medio de la transpiración.

A medida que el agua se evapora, las sales, los minerales y los sólidos del efluente se acumulan en la cama. Durante temporadas muy lluviosas cuando la evapotranspiración es lenta, los lechos de ET almacenan el agua hasta épocas más secas cuando ésta se evapora y se transpira.

Diseño

Una cama de ET contiene zanjas de almacenamiento, relleno de suelo arcilloso alrededor de las zanjas y arena arcillosa arriba sobre el relleno de suelo arcilloso para que crezca césped. Por lo general, el área superficial requerida de la cama se divide entre dos camas. Esto permite cambiar de una cama a otra para evitar la sobrecarga.

Se coloca un revestimiento y un colchón de arena en el suelo, y el sistema de almacenamiento se coloca en el fondo de la cama. Normalmente, el sistema de almacenamiento consiste en una cama de piedras o grava de tamaño uniforme que fluctúa entre $\frac{3}{4}$ de pulgada y 2 pulgadas en diámetro, que llena el lecho hasta una

profundidad de 12 pulgadas o menos, según la profundidad general de la cama. Unos tubos de distribución se colocan a un máximo de 4 pulgadas de distancia una de la otra y no más de 2 pies de las paredes del lecho. La parte superior del tubo de distribución debe estar al ras con la parte superior del material de piedra.

Otros tipos de medio, como trozos de llantas, o sistemas de almacenamiento, como las cámaras de percolación, pueden usarse para las zanjas de almacenamiento.

Se coloca una barrera de tierra permeable (un material de tela de filtro geotextil) sobre la piedra. Se agrega tierra arcillosa para llenar el lecho a hasta dos pulgadas del borde. El seleccionar el suelo adecuado es sumamente importante para la construcción de un sistema de ET. (Los reglamentos estatales clasifican al suelo como suelo arcilloso, Clase II). La tierra saca el agua a la superficie más rápido que la arena gruesa.

Las mechas incorporadas en el medio de piedras absorben agua continuamente de las piedras y la llevan hacia la tierra y el área superficial, donde se evapora o es absorbida por las plantas. La mecha es una columna de suelo que se extiende del medio rocoso hasta el fondo de la cama. El área total de mecha debe ser entre el 10 y el 15 por ciento de la superficie de la cama y debe estar uniformemente acomodada por toda la cama.

Después de poner el suelo arcilloso en su lugar, las últimas dos pulgadas se llenan con arena arcillosa y se hace un montículo en el centro con una cuesta del 2 al 4 por ciento hacia la parte de afuera del lecho. El último paso es sembrar vegetación, especialmente seleccionada para transpirar la máxima cantidad de agua, como el césped bermuda o San Agustín. El mejor método para sembrar césped sería poner césped

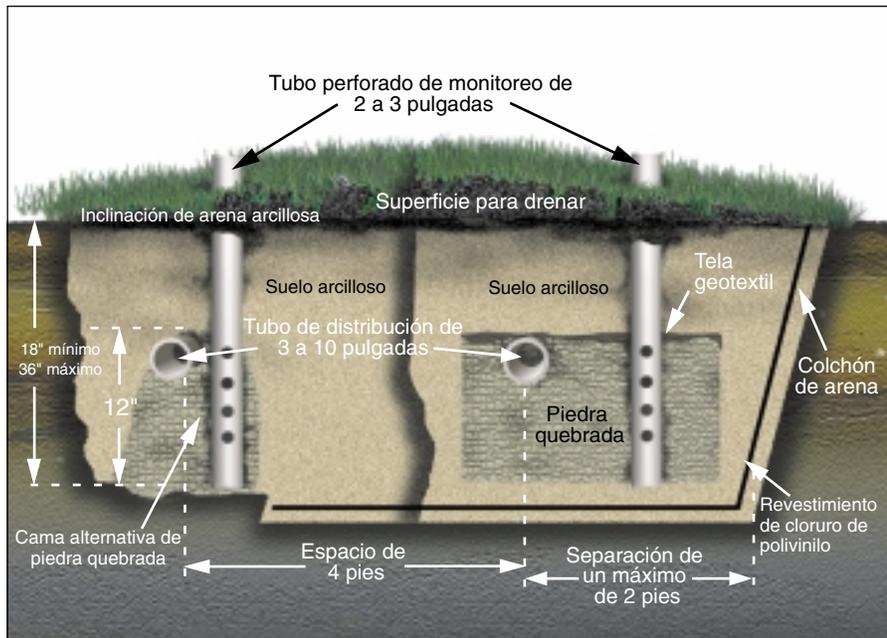


Figura 2: Las camas de evapotranspiración deben construirse lo menos profundo posible, entre 18 pulgadas y un máximo de 36 pulgadas.

enraizado en cuadros de tierra sobre el lecho. Usar semilla podría causar que la tierra del montículo se venga abajo con las lluvias fuertes antes de que se enraíce el césped. Para ayudar a absorber el agua, también se podrían usar plantas más grandes con raíces poco profundas, como los arbustos de hoja perenne.

Si usa césped con periodos aletargados, asegúrese de tener vegetación adecuada en los lechos durante estos periodos. Una solución común es sembrar más semillas de lo necesario de césped de invierno para tener transpiración todo el año.

Cómo mantener el sistema funcionando

Una válvula que conecta las dos camas permite alternar el caudal afluente de aguas negras de un lecho al otro. Cuando una cama se sature, déle vuelta a la válvula para enviar el efluente hacia la otra cama poco cargada. Una puertecilla de inspección colocada en cada cama le permitirá determinar el nivel de agua de cada

cama durante su uso. Si tapa la puertecilla, evite que insectos, animales pequeños o personal no autorizado tengan acceso al fondo del lecho.

Así es cómo se mantiene la cama de ET adecuadamente:

- ✓ Corte el césped con regularidad. La capa de césped es importante para la transpiración de las aguas negras. Siembre más semillas de un césped de clima fresco para tener transpiración durante el invierno. Si no le da buen mantenimiento a la capa de césped, es posible que el sistema falle.
- ✓ Desvíe el agua de escorrentía alrededor del sistema. El sistema ha sido diseñado para manejar las lluvias normales que entran por arriba del sistema, pero el exceso de lluvia lo sobrecargará. La escorrentía pluvial de edificios y áreas pavimentadas pueden agregar mucha agua al lecho de ET. Esta agua debe desviarse alrededor del sistema. Mantenga la cobertura inclinada sobre el

Desvíe el agua de escorrentía alrededor del sistema

sistema para ayudar a que la lluvia se escurra de la cama.

✓ Revise la vegetación que crece en el sistema a medida que el sistema se establece. Tal vez, tenga que usar césped resistente a la sal, como el césped bermuda, porque la sal se acumula en el sistema. El agua deja sales en la

tierra cuando se evapora. El sembrar césped resistente a la sal puede reducir las sales en el sistema si las plantas pueden acumular la sal en las hojas. La posibilidad de tener una alta concentración de sal depende en qué tanta sal tiene el agua suministrada.

✓ Procure buenos hábitos para la conservación del agua en la casa. El uso excesivo de agua sobrecarga el sistema y causa que falle.

Para procurar que las camas sean aeróbicas y evitar el bloqueo, constrúyalas lo menos profundo posible, entre 18 pulgadas y un máximo de 36 pulgadas.



Esta información es basada en trabajo auspiciado por el *Rio Grande Basin Initiative* administrado por el *Texas Water Resources Institute* del programa de agricultura del Sistema Universitario Texas A&M con fondos proporcionados a través de una subvención del *Cooperative State Research, Education, and Extension Service, U.S. Department of Agriculture*, bajo acuerdo no. 2001-45049-01149.

TWRI 0502

La serie de publicaciones, Sistemas individuales para el tratamiento de aguas negras, es resultado de la colaboración de varias agencias, organizaciones y fuentes de financiamiento. Queremos reconocer a los siguientes colaboradores:

Texas State Soil and Water Conservation Board	USEPA 319(h) Program
Texas On-Site Wastewater Treatment Research Council	Texas Cooperative Extension
Texas Natural Resource Conservation Commission	Texas Agricultural Experiment Station
USDA Water Quality Demonstration Projects	Texas On-Site Wastewater Association
Consortium of Institutes for Decentralized Wastewater Treatment	USDA Natural Resources Conservation Service

Texas A&M AgriLife Extension Service

AgriLifeExtension.tamu.edu

Más publicaciones de Extensión están disponibles en AgriLifeBookstore.org

Los programas educativos de Texas A&M AgriLife Extension Service están disponibles para todas las personas, sin distinción de raza, color, sexo, discapacidad, religión, edad u origen nacional.

El Sistema Universitario Texas A&M, el Departamento de Agricultura de EE.UU. y las Cortes de Comisionados de Condado de Texas en Cooperación.