

Sistemas individuales para el tratamiento de aguas negras

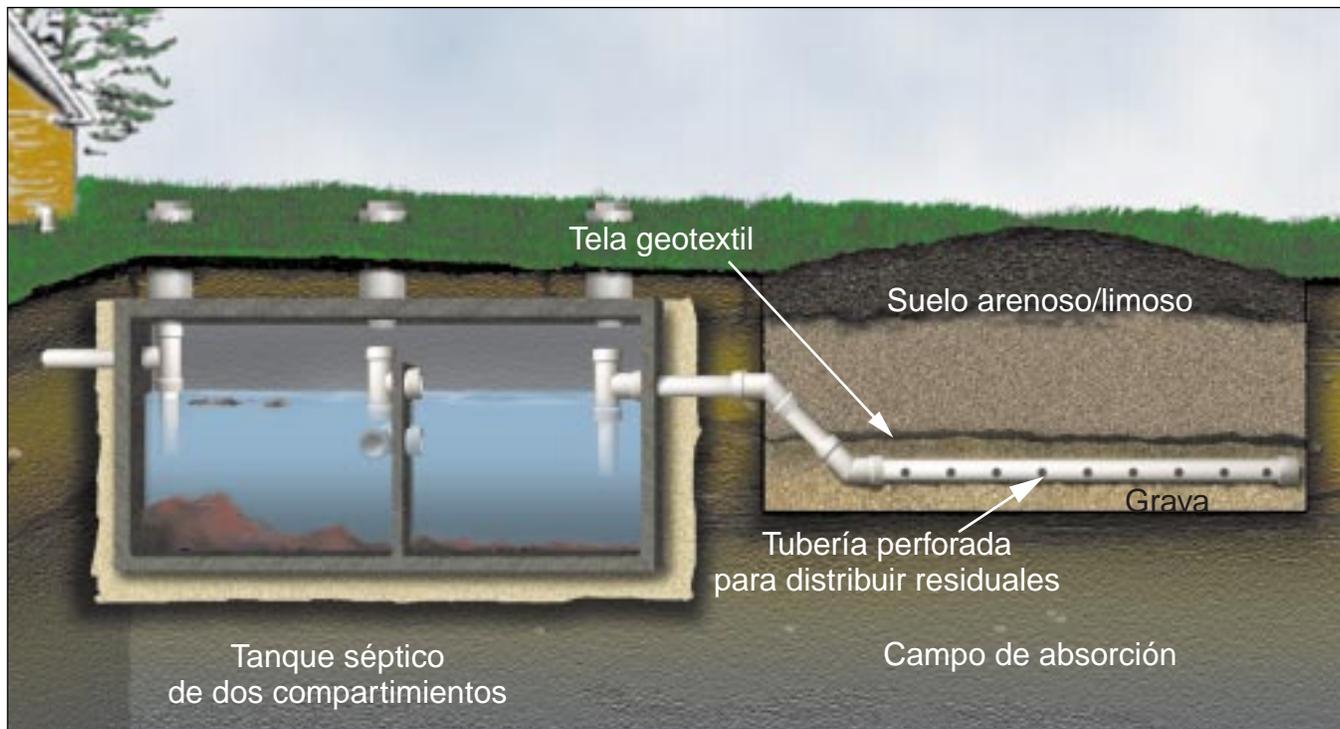


Figura 1: Una fosa séptica y un sistema de campo de absorción.

Fosa séptica y campo de absorción

Bruce Lesikar y Juan Enciso

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

La fosa séptica y el sistema de campo de absorción es el método más económico disponible para tratar las aguas negras residenciales. Pero para que pueda funcionar apropiadamente, debe escoger el sistema séptico adecuado para el tamaño de la familia y el tipo de suelo, y debe dársele un mantenimiento periódico.

Este tipo de sistema de tratamiento de aguas negras tiene dos componentes: un tanque séptico y un sistema de campo de absorción.

Fosa séptica

Una fosa séptica es un contenedor hermético cerrado en donde se acumulan las aguas negras y donde se les da un tratamiento primario,

separando los sólidos de las aguas negras. Elimina los sólidos al acumular las aguas negras en el tanque y al permitir que parte de los sólidos, se asienten en el fondo del tanque mientras que los sólidos que flotan (aceites y grasas) suben a la parte superior. Para darles tiempo a los sólidos a asentarse, el tanque debe retener las aguas negras por lo menos 24 horas.

Algunos de los sólidos se eliminan del agua, algunos se digieren y otros se quedan en el tanque. Hasta un 50 por ciento de los sólidos que se acumulan en el tanque se descomponen; el resto se acumula como lodo en el fondo y debe bombearse periódicamente del tanque.

Existen tres tipos principales de fosas sépticas para el tratamiento de aguas negras en sistemas individuales:

- ✓ Fosos sépticas de concreto, estas son las más comunes;
- ✓ Fosos de fibra de vidrio, las que cada vez se usan más ya que son fáciles de llevar a los lugares “de acceso difícil”; y

Una fosa séptica hermética evita que el agua de lluvia entre a la fosa e inunde el campo de absorción

- ✓ Fosas plásticas/de polietileno, las que se venden en muchos tamaños y figuras diferentes. Al igual que las fosas de fibra de vidrio, estas fosas son livianas, de una sola unidad y pueden llevarse a los lugares “de acceso difícil”.

Todas las fosas deben ser herméticas para evitar que el agua entre o salga del sistema. El agua que entra al sistema puede saturar el campo de absorción, y así causar que el sistema falle.

De la fosa séptica, las aguas negras pasan por el desagüe de la fosa y entran al campo de absorción. El desagüe más común es la conexión en “T” que está conectada a la tubería que da al campo de absorción. Sin embargo, un filtro de efluente puede colocarse en el desagüe de la conexión en “T” para filtrar más las aguas negras. El filtro de efluente saca los sólidos adicionales de las aguas negras impidiéndoles que tapen el campo de absorción y que causen que éste falle prematuramente.

Campo de absorción

El campo de absorción permite el tratamiento final y la distribución de las aguas negras. Un sistema convencional consiste en tuberías perforadas rodeadas de materiales, tales como grava y pedazos de llanta cubiertos de tela geotextil y suelo arcilloso. Para tratar las aguas negras, este sistema depende mucho del suelo donde los microorganismos ayudan a eliminar la materia orgánica, los sólidos y los nutrientes que permanecen en el agua.

Mientras que el efluente fluye continuamente hacia el suelo, los microbios que digieren los componentes de las aguas negras forman una capa biológica. La capa reduce el movimiento del agua por el suelo y ayuda a evitar que el área debajo de la capa se sature. El agua debe correr por el suelo que no esté saturado para que los microbios que se encuentran allí y en la capa puedan ingerir los desperdicios y los nutrientes del efluente. El césped que cubre el sistema de campo de absorción también usa los nutrientes y el agua para crecer.

Tratamiento

Si se usa apropiadamente, el sistema de campo de absorción y el tanque séptico trabajarán bien. El sistema reduce dos proporciones comúnmente utilizadas para medir la contaminación: la demanda bioquímica de oxígeno, la cual se reduce en más del 65 por ciento; y el total de sólidos en suspensión, el cual se reduce en más del 70 por ciento. Los aceites y las grasas normalmente se reducen entre un 70 y un 80 por ciento.

El uso de un tanque séptico para el pretratamiento de aguas residuales también hace que otros sistemas de tratamiento secundario sean más eficaces. El efluente del tanque séptico es suave, consistente, fácil de transportar y puede tratarse fácilmente con procesos aeróbicos (con oxígeno libre) o anaeróbicos (sin oxígeno libre).

Diseño

Para que una fosa séptica funcione exitosamente, debe tener el tamaño y la construcción apropiada y tener un diseño hermético con una estructura estable.

Tamaño de la fosa: El tamaño de la fosa séptica que uno necesita dependerá del número de recámaras de la casa, el número de personas que viven en la casa, el número de pies cuadrados de la casa y si se usan o no aparatos del baño o de la cocina que ahorren agua. Por ejemplo, una casa de tres recámaras, suponiendo que cuatro personas viven en ella y que no tiene aparatos que ahorran agua, necesitaría un tanque de 1.000 galones (vea la Tabla 1).

Construcción de la fosa: Un factor clave en el diseño de la fosa séptica es la relación entre cuánta área de superficie tiene, cuánta agua residual puede guardar, cuánta agua residual se vierte y qué tan rápido sale. Estos elementos afectan la eficacia de la fosa y la cantidad de lodo que acumula.

Entre más grande sea el área superficial del líquido, más agua residual podrá acumular la fosa. A medida que se acumulan más sólidos en la fosa, el agua se vuelve menos profunda, lo que exige que la descarga sea más lenta para dar

más tiempo a la separación del lodo y las natas.

Una parte importante del mantenimiento de la fosa séptica es el poner tubos ascendentes en las aberturas de la fosa. Si la fosa séptica está enterrada a más de 12 pulgadas de profundidad de la superficie del suelo, se debe usar un tubo ascendente en las aberturas para que la tapa quede dentro de 6 pulgadas de la superficie del suelo. Por lo general, el tubo ascendente se puede extender hasta la superficie del suelo y protegerse con una buena tapa. Estos tubos ascendentes facilitan mucho el mantenimiento del tanque.

Textura del suelo: Hay tres texturas de suelo: arenosa, limosa y arcillosa. La textura del suelo afecta la rapidez con la que las aguas negras se filtran por el suelo (llamada conductividad hidráulica) y el tamaño del campo de absorción que se requiere. El agua se filtra más rápido en arena que en limo, y más rápido en limo que en arcilla. Las reglas de Texas dividen estas tres texturas de suelo en cinco tipos de suelo (Ia, Ib, II, III, IV). El suelo arenoso es del tipo de suelo I y el suelo arcilloso es del tipo de suelo IV. Un campo de drenaje estándar no puede usarse en suelo arcilloso.

Carga hidráulica: La carga hidráulica también es importante para el diseño. Ésta se refiere a la cantidad de efluente que se aplica por pie cuadrado de superficie de la zanja. Puesto que el agua se filtra más despacio en suelos arcillosos que en suelos arenosos o limosos, la velocidad de la carga hidráulica es más baja en arcilla que en limo, y más baja en limo que en arena. Como los suelos arcillosos tienen una conductividad muy baja, sólo los campos de drenaje no estándar se pueden usar en arcilla.

Tamaño del campo de absorción: El tamaño del campo de absorción que se requiere también dependerá de la cantidad de aguas negras que entran al sistema diariamente. Divida el flujo de aguas negras por la carga hidráulica del tipo de suelo en donde se construirá el campo de absorción.

Tabla 1. Capacidades mínimas del tanque séptico para casas residenciales.

| Recámaras (número) | Tamaño de la casa (pies cuadrados) | Capacidad del tanque [sin aparatos para ahorrar agua] (galones) | Capacidad del tanque [con aparatos para ahorrar agua] (galones) |
|--------------------|------------------------------------|---|---|
| 1 ó 2 | menos de 1.500 | 750 | 750 |
| 3 | menos de 2.500 | 1.000 | 750 |
| 4 | menos de 3.500 | 1.250 | 1.000 |
| 5 | menos de 4.500 | 1.250 | 1.250 |
| 6 | menos de 5.500 | 1.315 | 1.250 |

Cómo mantener el sistema funcionando

Para que el sistema séptico siga tratando el agua residual eficazmente, necesitará bombear el tanque periódicamente. Con el uso, el sistema séptico acumula lodo en el fondo de la fosa séptica.

A medida que el nivel de lodo aumenta, las aguas negras permanecen en el tanque menos tiempo, y es más probable que los sólidos se escapen al área de absorción. Si el lodo se acumula por mucho tiempo, no se lleva a cabo el asentamiento, el agua residual se va directamente al área del campo de absorción, y muy poca se podrá tratar.

Las fosas de buen tamaño generalmente tienen suficiente espacio para acumular lodo por lo menos 3 años.

La frecuencia con que hay que bombear la fosa depende de:

- ✓ La capacidad de la fosa séptica;
- ✓ La cantidad de aguas negras que entran a la fosa (relacionado con el tamaño de la familia); y
- ✓ La cantidad de sólidos en las aguas negras (por ejemplo, tiene más sólidos si se usa un triturador de basura).

En Texas, una fosa séptica de 1.000 galones se usa para una casa de tres recámaras sin aparatos para ahorrar agua. Si en la casa de tres recámaras viven cuatro personas, el tanque debe

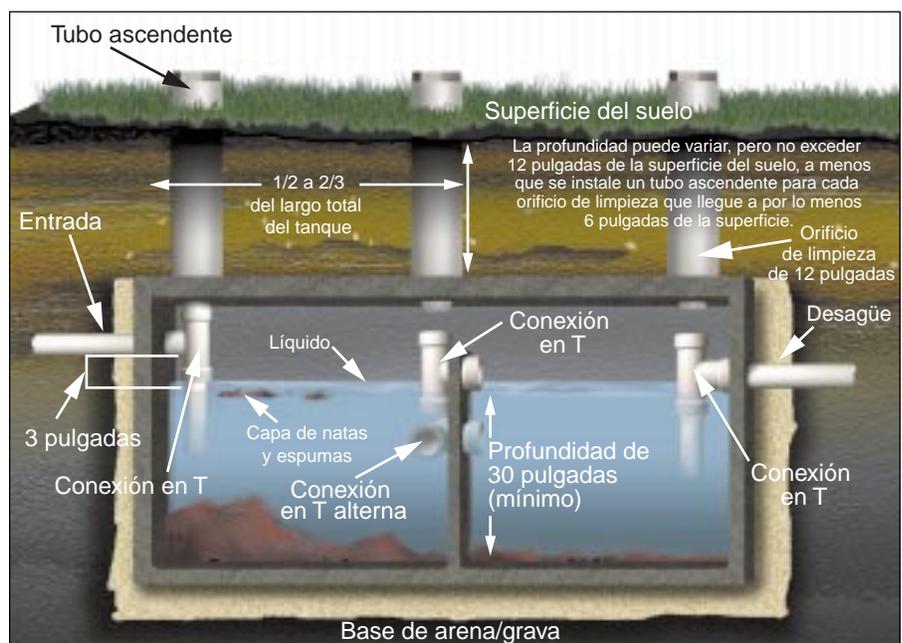


Figura 2: Una fosa séptica de dos compartimientos.

Tabla 2. Número de años que se recomienda entre cada bombeo del tanque séptico según el tamaño del tanque y de la familia.

| Tamaño del tanque (galones) | Tamaño de la familia (Número de personas) | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 500 | 5.8 | 2.6 | 1.5 | 1.0 | 0.7 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | - |
| 750 | 9.1 | 4.2 | 2.6 | 1.8 | 1.3 | 1.0 | 0.7 | 0.6 | 0.4 | 0.3 |
| 1000 | 12.4 | 5.9 | 3.7 | 2.6 | 2.0 | 1.5 | 1.2 | 1.0 | 0.8 | 0.7 |
| 1250 | | 7.5 | 4.8 | 3.4 | 2.6 | 2.0 | 1.7 | 1.4 | 1.2 | 1.0 |
| 1500 | | 9.1 | 5.9 | 4.2 | 3.3 | 2.6 | 2.1 | 1.8 | 1.5 | 1.3 |
| 1750 | | | 6.9 | 5.0 | 3.9 | 3.1 | 2.6 | 2.2 | 1.9 | 1.6 |
| 2000 | | | 8.0 | 5.9 | 4.5 | 3.7 | 3.1 | 2.6 | 2.2 | 2.0 |
| 2250 | | | | 6.7 | 5.2 | 4.2 | 3.5 | 3.0 | 2.6 | 2.3 |
| 2500 | | | | | 5.9 | 4.8 | 4.0 | 4.0 | 3.0 | 2.6 |

Nota: se necesita bombear con más frecuencia si se usa un triturador de basura.

Los campos de absorción deben estar protegidos contra los sólidos y la lluvia

bombearse cada 2.6 años (vea la Tabla 2). Si el mismo sistema funciona para una familia de dos personas en una casa de tres recámaras, la fosa debe bombearse cada 5.9 años.

Es importante saber que el campo de absorción no fallará inmediatamente si usted no bombea la fosa. Sin embargo, la fosa séptica ya no está protegiendo al campo de absorción de los sólidos. Si descuida la fosa por mucho tiempo, puede que tenga que reemplazar el campo de absorción.

Otra tarea de mantenimiento que debe realizar periódicamente para evitar que el sistema se obstruya es limpiar el filtro de efluente. Límpielo periódicamente rociándolo con una manguera directamente en el tanque

séptico, o pídale a un proveedor de mantenimiento que limpie el filtro.

Los campos de absorción deben estar protegidos contra los sólidos y la lluvia. Si no bombea la fosa, los sólidos pueden entrar al campo de absorción. El agua de lluvia que cae de los techos o de las áreas de concreto deben drenarse de alrededor del campo de absorción para evitar que el campo se llene de agua. Los campos de absorción que están saturados de agua de lluvia no pueden aceptar aguas negras. Si siembra césped de clima frío sobre el campo de absorción en el invierno ayudará a eliminar el agua de la tierra y a mantener el sistema funcionando apropiadamente.

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 Agricultural Extension Service |
| 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 |

Esta hoja de información fue hecha en cooperación con el Proyecto de Aguas Negras de Sistemas Individuales del Consejo del Gobierno del área de Houston-Galveston.

Producido por Agricultural Communications, el Sistema Universitario Texas A&M

Producido por AgriLife Communications and Marketing, El Sistema Universitario Texas A&M
Las publicaciones de Texas AgriLife Extension se pueden encontrar en Internet en: <http://AgriLifebookstore.org>

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