



Sistema de tratamiento de aguas residuales en sitio

GUÍA DEL USUARIO





Acerca de NOWRA

La Asociación Nacional de Reciclaje de Aguas Residuales en Sitio (NOWRA) es la organización más grande de EE. UU. dedicada a educar y representar a los miembros del sector de tratamiento en sitio y descentralizado. NOWRA fue fundada en 1991 para promover políticas federales, estatales y locales sólidas, mejorar los estándares de práctica y aumentar la concientización pública sobre la necesidad y los beneficios de la infraestructura de aguas residuales en sitio y descentralizada. La asociación cuenta con más de 5500 miembros, incluyendo educadores, reglamentadores, ingenieros, contratistas, fabricantes, proveedores de servicios y otras partes interesadas en la protección de los recursos hídricos y el medioambiente de Norteamérica. Todos los segmentos de la industria están representados en la Junta Directiva de NOWRA, la cual ofrece amplias perspectivas para promover y sostener nuestra industria y el servicio al público. La sede central de NOWRA está en Westford, Massachusetts, con grupos constituyentes locales en todo EE. UU.

NOWRA ofrece un foro nacional para abordar los retos de nuestra industria. Ofrecemos programas de educación y capacitación para profesionales, y promovemos la uniformidad en esta industria. Como recurso educativo nacional y centro de intercambio de información para los sistemas de tratamiento en sitio y descentralizados, y promotor de las mejores prácticas de manejo, NOWRA desempeña un papel de liderazgo en las iniciativas de leyes estatales y federales para la protección de las fuentes de abasto de agua, la salud pública y el medioambiente.

NOWRA trabaja para educar al público y a los legisladores sobre las ventajas y beneficios del tratamiento en sitio y el manejo descentralizado de aguas residuales, y actúa como promotor a nivel federal, estatal y local para fomentar cambios legislativos y reglamentarios que faciliten un mayor uso de estos sistemas.



PROMOCIÓN



MEMBRESÍA



EDUCACIÓN



NOWRA



info@nowra.org • nowra.org

ÍNDICE



- 3** **Capítulo 1**
Importancia del tratamiento de aguas residuales
- 5** **Capítulo 2**
Información general de tratamiento de aguas residuales domésticas
- 6** **Capítulo 3**
Características típicas de los sistemas de tratamiento en sitio
- 12** **Capítulo 4**
Tratamiento final y dispersión
- 18** **Capítulo 5**
Manejo
- 20** **Capítulo 6**
Concentración de las aguas residuales
- 22** **Capítulo 7**
Seguridad
- 23** **Capítulo 8**
Paisajismo y uso del terreno cerca de su sistema de tratamiento en sitio
- 25** **Capítulo 9**
Mantenimiento
- 28** **Capítulo 10**
Solución de problemas
- 29** **Capítulo 11**
Problemas comunes
- 30** **Capítulo 12**
Guía de solución de problemas para propietarios de sistemas de tratamiento en sitio

¡Díganos lo que
piensa!

Visite nuestra página web y díganos lo que piensa.



@RCAPInc



/rcapinc



@RCAPInc

INTRODUCCIÓN

L

a Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) estima que uno de cada cinco hogares utiliza Sistemas de tratamiento de aguas residuales (OWTS, por su sigla en inglés) en sitio individuales para recolectar, tratar y devolver de forma segura al medioambiente el agua reciclada. Dado que el tratamiento inadecuado de las aguas residuales es una amenaza tanto para la salud pública como para el medioambiente, es muy importante

que los hogares, empresas e instituciones que utilizan OWTS realicen el mantenimiento necesario para que sus sistemas funcionen correctamente. Esta guía brinda a los propietarios de viviendas una explicación sobre cómo funcionan sus sistemas de tratamiento en sitio y el mantenimiento que necesitan.

Propósito de la Guía del usuario

Esta guía del usuario le ayudará a:

- Comprender los principios básicos del funcionamiento de un OWTS
- Aprender a manejar el sistema de forma efectiva y eficaz
- Entender cómo mantener el sistema para evitar reparaciones costosas y la contaminación del agua
- Solucionar problemas con el sistema.

TERMINOLOGÍA

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN SITIO (OWTS)

es el término utilizado para describir un sistema individual de tratamiento de aguas residuales que da servicio a una sola vivienda o a un pequeño grupo de viviendas o negocios. Los OWTS pueden ofrecer un tratamiento similar o mejor que un sistema de alcantarillado centralizado a un menor costo.



Rural Community
Assistance Partnership



PUBLICADO POR

Rural Community Assistance
Partnership Incorporated

rcap.org

AUTORES

Sara Heger, sheger@umn.edu

John Buchanan, jbuchan7@utk.edu

DISEÑO

NEW SOUTH
MÉDIA

EDITORIA

Nikki Bowman Mills, nikki@newsouthmediainc.com

DISEÑADORA

Hayley Richard, hayley@newsouthmediainc.com

Esta guía ha sido elaborada por NOWRA y RCAP con financiación de la Agencia de Protección del medioambiente (EPA) en virtud de la subvención *Treatment Works*. Las declaraciones, resultados, conclusiones y recomendaciones son de los autores, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de los financiadores.

La información contenida en esta publicación tiene solamente fines educativos. La referencia a productos o nombres comerciales se hace con el entendimiento de que no se pretende hacer ninguna discriminación o aval.

RCAP es operado a nivel nacional por personal dedicado, una junta directiva y una red de afiliados regionales en todo el país. Busque más información sobre nuestro personal.

RCAP es un proveedor y empleador que ofrece igualdad de oportunidades

1725 I St. NW, Ste 225
Washington, DC 20006
202.408.1273



rcap.org

© 2023 Rural Community Assistance Partnership Incorporated. Todos los derechos reservados. Rural Matters® y el logotipo de Rural Matters son marcas registradas de Rural Community Assistance Partnership, Inc.

CAPÍTULO UNO

Importancia del tratamiento de aguas residuales

En pocas palabras, las aguas residuales son aguas que contienen desperdicios residuales. Se dice que el agua es el solvente universal, y esa propiedad la convierte en el líquido por excelencia para transportar los desperdicios humanos. Esto incluye sólidos en suspensión, compuestos orgánicos y minerales disueltos, gases odoríferos y organismos patógenos. Cuando nos bañamos y lavamos la ropa, el agua disuelve el sudor y la suciedad y acarrea esos compuestos por el desagüe. Cuando descargamos el inodoro, el agua transporta los subproductos de nuestro metabolismo fuera de la casa. El objetivo principal de su OWTS es eliminar los residuos del agua. Con un tratamiento adecuado de las aguas residuales, se puede reciclar el agua y devolverla al medioambiente con menores riesgos para la salud de las personas y los animales, y evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Las aguas residuales de nuestras casas contienen cuatro grupos principales de contaminantes que deben eliminarse para proteger la salud pública y el medioambiente:

- Organismos patógenos: virus y bacterias dañinos
- Sólidos: materiales orgánicos e inorgánicos
- Nutrientes: nitrógeno y fósforo
- Sustancias químicas: productos de limpieza, productos de aseo personal, medicamentos, etc.

Los sistemas que no proporcionan un tratamiento adecuado representan un peligro para las personas y el medioambiente. No es saludable para las personas, los animales domésticos y la fauna silvestre beber o entrar en contacto con aguas superficiales o subterráneas contaminadas con aguas residuales. El tratamiento inadecuado de las aguas residuales permite que bacterias, virus y otros patógenos que causan enfermedades entren a las aguas subterráneas y superficiales. Las bacterias y virus presentes en el agua potable pueden causar hepatitis, disentería y otras enfermedades. Los organismos que causan enfermedades pueden hacer que el agua no sea apta para actividades recreativas. Las moscas y los mosquitos que se sienten atraídos a las aguas residuales que llegan a la superficie las usan para reproducirse y pueden propagar enfermedades.

Un OWTS que no trata adecuadamente las aguas residuales también puede permitir que el exceso de nutrientes (fósforo y nitrógeno) llegue a las aguas superficiales, lo cual promueve el crecimiento de algas y otras plantas acuáticas. El exceso de algas y hierbas puede causar que un lago sea desagradable para nadar y navegar, y afectan la calidad del agua para los peces y el hábitat de la fauna silvestre. Las bacterias aeróbicas descomponen la materia vegetal a medida que muere y se deposita en el fondo.

El proceso de descomposición aeróbica consume el oxígeno disuelto que los peces necesitan para sobrevivir. El nitrógeno también puede ser un problema para las personas que dependen de las aguas subterráneas para beber. Un tratamiento inadecuado de las aguas residuales puede elevar los niveles de nitratos en las aguas subterráneas. Las altas concentraciones de nitrato en el agua potable suponen un riesgo especial para los bebés. El nitrato afecta la capacidad de la sangre del bebé para transportar oxígeno, lo que se denomina metahemoglobinemia (síndrome del bebé azul).

Muchos productos de limpieza sintéticos, fármacos y otras sustancias químicas utilizadas en el hogar pueden ser tóxicos para las personas, los animales domésticos y la fauna silvestre. Cuando utilice lejía y detergentes, siga las instrucciones de uso en la etiqueta del producto. Los desinfectantes fuertes pueden reducir la población de bacterias buenas en el OWTS.

El tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad de todos. Generalmente, las aguas residuales de residentes de ciudades se tratan en una planta de tratamiento de aguas residuales centralizada. Tales costos se cubren mediante impuestos, tasaciones y cargos de uso directos. Los residentes de zonas sin acceso a un sistema centralizado de recolección y tratamiento de aguas residuales poseen, operan y mantienen sus propios OWTS. Cuando su OWTS se diseña, instala, opera y mantiene correctamente, proporciona un tratamiento de aguas residuales económico y eficiente. Si trata las aguas residuales correctamente ahora, las generaciones futuras no tendrán que asumir los costos de resolver los problemas de salud o medioambientales que las aguas residuales no tratadas podrían causar.

Mantenimiento y vida útil del sistema

Del mismo modo que se deben cambiar los tejados y pintar las paredes, los OWTS también deben recibir mantenimiento y, a veces requieren reemplazo. Incluso con un mantenimiento rutinario, los OWTS tienen una vida útil limitada antes de que sea necesario repararlos o reemplazarlos. Luego de años de recibir efluentes de pozos sépticos, las aguas residuales pueden empezar a estancarse en la superficie del suelo. El suelo puede tupirse con sólidos que siguen suspendidos en el agua tras su paso por el pozo séptico. **La operación y el mantenimiento del sistema es responsabilidad del propietario.** Comuníquese con la agencia local de permisos (planificación y zonificación, servicios medioambientales, departamento de salud, etc.) si tiene preguntas sobre los requisitos que aplican.

Sistemas desactualizados que no proporcionan un tratamiento adecuado

Nuestra comprensión del impacto de las aguas residuales sobre las personas y el medioambiente ha evolucionado con el tiempo. Ahora se sabe que algunos OWTS que antes se consideraban aceptables, no proporcionan un tratamiento adecuado. Ejemplos de estos tipos de sistemas son las letrinas, los pozos de filtración y los pozos negros. Es posible que algunas casas y negocios más antiguos aún estén conectados a estos sistemas. Estos sistemas de disposición, aunque muy utilizados en el pasado, no son más que eso: reliquias de una época en la que el tratamiento de las aguas residuales no se consideraba tan prioritario como ahora. A medida que la población crezca y siga aumentando la demanda de los recursos naturales, también aumentarán las expectativas de que las aguas residuales se traten y se devuelvan al medioambiente de forma responsable.

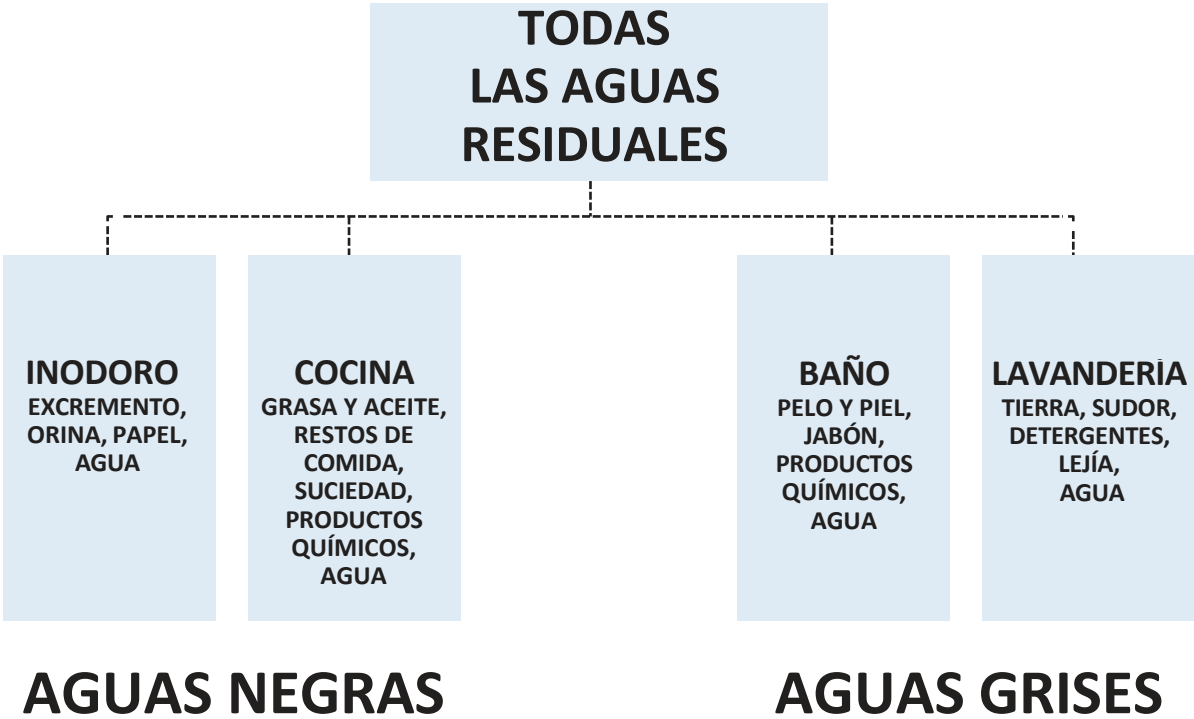
Eventualmente, estos sistemas dejarán de utilizarse. Muchos de estos sistemas obsoletos no cumplen con las normas actuales, y tal cumplimiento es un componente importante en la protección de la salud pública y el medioambiente.

Algunos propietarios de OWTS asumen incorrectamente que el sistema funciona correctamente si las aguas residuales no regresan a la casa ni se acumulan en el jardín. Los OWTS están diseñados para utilizar procesos físicos, químicos y biológicos para tratar las aguas residuales y los efluentes. Para lograr este objetivo, el OWTS debe diseñarse, instalarse, operarse y mantenerse correctamente.

TERMINOLOGÍA

AGUAS RESIDUALES es el término utilizado en esta publicación para incluir todas las aguas de inodoros, duchas, lavavajillas, limpieza y lavandería. Las fuentes de aguas residuales a veces se describen como aguas negras (muy contaminadas) y aguas grises (poco contaminadas), como se muestra en la Fig. 1. Es importante señalar que ambos tipos de aguas residuales tienen contaminantes y requieren tratamiento.

ELIMINACIÓN FRENTE A DISPERSIÓN
Con frecuencia se dice que “eliminamos” las aguas residuales cuando, en realidad, las devolvemos al ciclo hidrológico. Se aplica un tratamiento para remover los desperdicios residuales en el agua antes de descargarla. El uso del término “dispersión” resalta que ha recibido tratamiento, devolviendo así el agua reciclada al medioambiente.



CAPÍTULO DOS

Resumen del tratamiento de aguas residuales domésticas

El diseño y la instalación de un OWTS se rigen por normas locales y estatales, generalmente a través de un proceso de permisos. El diseño debe considerar todas las características específicas del sitio, incluidos el tipo de suelo, el tamaño de la casa, y los accesorios y aparatos que pueden generar aguas residuales. Todos los sistemas deben ser diseñados e instalados por profesionales con licencia, y deben ser inspeccionados por funcionarios cualificados para garantizar una instalación adecuada.

Un OWTS puede dividirse en cuatro grupos principales de componentes.

1. Plomería/Sistema de recolección La plomería recolecta las aguas usadas de los accesorios y aparatos, y el sistema de recolección lo dirige y transfiere al sistema de tratamiento.

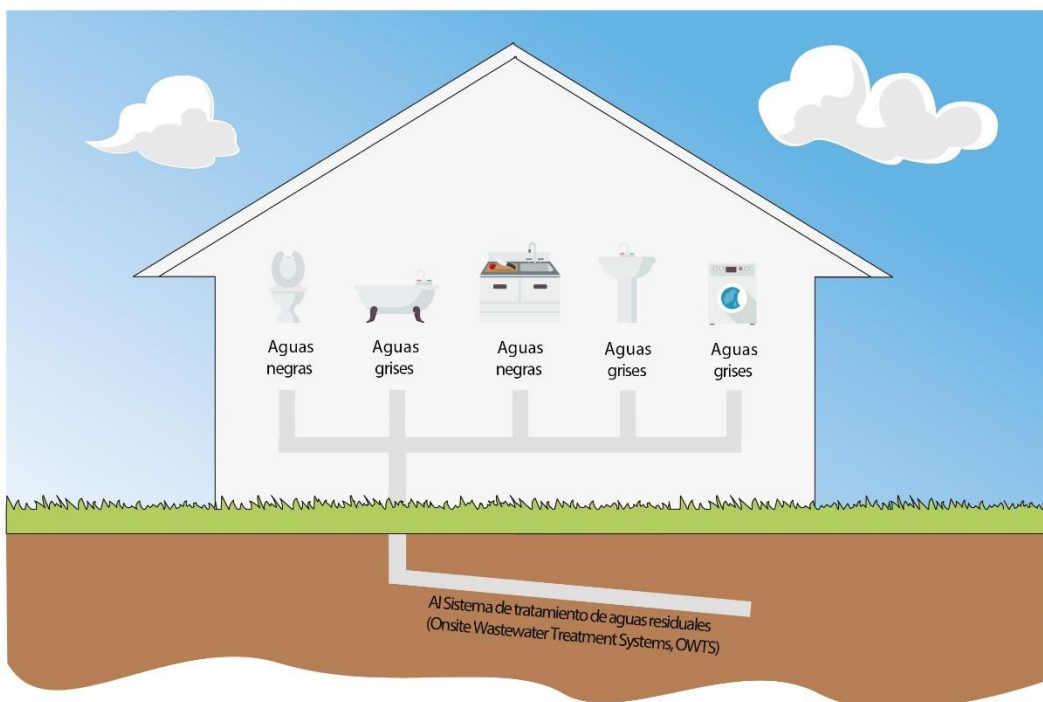
2. Pretratamiento El componente de tratamiento se divide en pretratamiento y tratamiento final. El primer paso en la cadena de tratamiento es un tanque o pozo séptico que recibe las aguas residuales y promueve la separación de los sólidos del líquido.

La mayor parte de los sólidos se retienen en el tanque, lo que reduce el contenido de sólidos y materia orgánica de las aguas residuales. El líquido que sale del pozo séptico se denomina “efluente” del pozo séptico, o simplemente “efluente”.

3. Pretratamiento avanzado Cuando la localidad y el suelo tienen una capacidad limitada para proporcionar un tratamiento final, se puede añadir un pretratamiento avanzado en lugar del pozo séptico, o en adición al pozo séptico. Existe una gran demanda para construir las casas nuevas en suelos marginalmente aptos y, en algunos lugares, estos dispositivos avanzados de pretratamiento pueden ofrecer un medio para un tratamiento y una dispersión adecuados de las aguas residuales.

4. Tratamiento final y dispersión Una zona de tratamiento del suelo (ZTS) recibe el efluente pretratado (procedente del pretratamiento/pretratamiento avanzado) para su tratamiento final y dispersión. El tratamiento final se realiza a medida que el efluente pasa a través del suelo.

El tamaño de la zona de tratamiento del suelo depende del volumen de agua a tratar, así como de la capacidad de percolación del suelo en la localidad. El agua vuelve al medioambiente en forma de recarga de aguas subterráneas o de vapor de agua de la evotranspiración a través de las plantas.



TERMINOLOGÍA

UNA ZONA DE TRATAMIENTO DEL SUELO (ZTS) se utiliza para infiltrar las aguas residuales pretratadas al suelo. Sus nombres comunes incluyen campo de drenaje, zanja, campo de percolación y pozo de absorción.

CAPÍTULO TRES

Características típicas de sistemas de tratamiento de aguas residuales en sitio

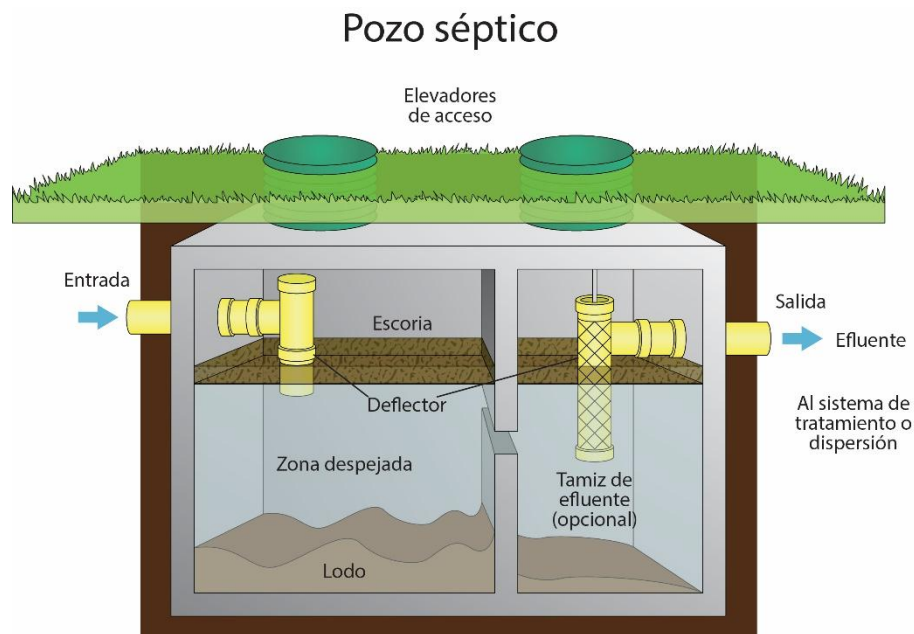
Instalaciones y plomería

Alrededor del 80% del agua que consumimos se convierte en aguas residuales. Todas las aguas con residuos humanos, nutrientes, suciedad y otros contaminantes deben recolectarse y llevarse al pozo séptico para su tratamiento, y luego a la zona de tratamiento del suelo para su tratamiento final y dispersión. En algunas casas antiguas, el desagüe de la lavandería podría no estar conectado al pozo séptico; sin embargo, esto puede ser dañino al permitir que demasiados sólidos entren a la zona de tratamiento del suelo. Además, algunos desagües de lavandería vierten a la superficie, lo que es un riesgo para la salud pública y el medioambiente por los contaminantes. Por el contrario, el agua de los desagües de techados, bombas de sumidero de drenaje de sótanos, jacuzzis, piscinas y el condensado del aire acondicionado no se consideran aguas residuales y no deben introducirse al OWTS. La descarga de sistemas de tratamiento de aguas (como un ablandador u ósmosis inversa) podría manejarse por separado del OWTS porque el gran volumen de agua necesario para regenerar estos dispositivos podría sobrecargar el sistema.

Los sistemas de plomería originales y remodelados deben diseñarse e instalarse correctamente para lograr un buen funcionamiento. **Antes de remodelar, considere el impacto de los cambios en el OWTS.**

La adición de un dormitorio podría requerir la actualización del OWTS a una mayor capacidad.

Cada casa tiene un sistema de tuberías de aguas residuales que las recolecta en la fuente y las transfiere al OWTS. Esta plomería se llama sistema de desagüe, residuos y ventilación (DWV) porque se utiliza para drenar las aguas residuales de la casa y permitir la ventilación. Tal vez ha notado tuberías que sobresalen de su techo; estas permiten que el aire entre en el sistema DWV mientras el agua avanza por el sistema de plomería. El aire es desplazado cuando el agua avanza por las tuberías, y debe permitirse que este aire se ventile. Del mismo modo, mientras el agua avanza, debe permitirse la entrada de aire en la tubería, o se formará un vacío. Este vacío puede sacar el agua del inodoro y de otros sifones, lo que permitirá que los gases del alcantarillado entren en la casa.



Nota: la configuración de su pozo séptico puede variar.

En la mayoría de las casas, el sistema DWV está diseñado para fluir por gravedad. Las tuberías se instalan con una pendiente mínima del 2% para remover las aguas residuales de la casa. En las casas con plomería situada en un sótano o en algún lugar por debajo de la elevación de las tuberías del DWV, se utiliza una bomba de aguas residuales para transferirlas hasta el sistema DWV.

Estación elevadora de aguas residuales domésticas

Cuando no se puede utilizar la gravedad para llevar las aguas residuales al pozo séptico, se incorpora una estación elevadora de aguas residuales. Una estación elevadora es una bomba que lleva las aguas residuales sin tratar desde el punto más bajo de la plomería hasta el pozo séptico en un punto más alto.

Alcantarillados de edificios

Los alcantarillados de edificios son la tubería que lleva las aguas residuales sin tratar del edificio al primer componente del sistema de tratamiento. La mayoría de los OWTS están diseñados para que las aguas residuales fluyan por gravedad entre el edificio y el pozo séptico.

Pretratamiento convencional

Pozo séptico

Cómo funciona el pozo séptico

El funcionamiento del pozo séptico se basa en la fuerza boyante. Los objetos más densos que el agua se precipitan, y los menos densos, flotan. Como tal, un pozo séptico que funciona correctamente forma tres capas:

- Capa flotante: jabones, grasas, papel higiénico y otros objetos ligeros suben a la superficie del agua del tanque.
- Capa líquida: agua, líquido y sólidos en suspensión en el centro del tanque.
- Lodos: materiales orgánicos e inorgánicos pesados en el fondo del tanque. Las bacterias presentes de forma natural en las aguas residuales comienzan a descomponer los materiales orgánicos. Las bacterias anaeróbicas —que pueden vivir con poco o ningún oxígeno disuelto— proporcionan cierta digestión, pero los sólidos se acumulan más rápido de lo que las bacterias pueden descomponer.

Componentes del tanque

El pozo séptico suele ser el primer paso en el tratamiento de aguas residuales. El pozo séptico es un tanque sólido e impermeable. Los pozos sépticos son usualmente construidos en concreto, pero también pueden ser de plástico (polietileno o polipropileno) o de plástico reforzado con fibra de vidrio si están diseñadas específicamente para manejar aguas residuales y están aprobadas por la agencia local que otorga los permisos.

El diseño contempla que las aguas residuales tarden al menos dos días en avanzar por el largo del tanque. Para conseguir el volumen necesario para mantener dos días de flujo, algunas instalaciones pueden tener dos tanques seguidos, o un tanque grande con dos compartimentos. Se recomienda aumentar la capacidad del tanque si se instala un triturador de basura. Se recomienda que el pozo séptico tenga dos compartimentos; el primero con dos tercios del volumen total del pozo séptico y el segundo con un tercio del volumen. La conexión entre los dos compartimentos debe estar a nivel de la capa líquida (intermedia). Existen varios diseños de tanques, pero todos deben tener deflectores o conectores T de entrada y salida, tuberías de inspección y pocetos de acceso para la limpieza. El **deflector de entrada** fuerza las aguas residuales entrantes hacia el fondo para mezclarse con el contenido líquido e iniciar la descomposición bacteriana de los materiales orgánicos y la separación de los sólidos. El deflector de entrada también evita que la capa de sólidos flotantes obstruya el tubo de entrada.

El **deflector de salida** evita que los sólidos salgan del tanque. Si la capa de sólidos alcanza el tubo de salida, este se obstruirá. Los sólidos en la unidad de tratamiento del suelo obstruirán los poros del suelo y anulará su capacidad para tratar las aguas residuales. Los dispositivos de filtrado (rejillas/filtros de efluentes) pueden instalarse en la salida los tanques nuevos o existentes para evitar que los sólidos lleguen a la unidad de tratamiento del suelo. Se requiere un mantenimiento periódico para evitar que los filtros se obstruyan y causen refluo.

Los filtros son muy útiles, y pueden ser obligatorios en algunos estados, pero no sustituyen a las prácticas de operación o mantenimiento.

Si no se puede acceder a los deflectores a través de los pocetos de acceso, deben instalarse **tuberías de inspección** de material PVC (plástico) de 4 o 6 pulgadas de diámetro por encima de los deflectores de entrada y salida para permitir la inspección de las tuberías y los deflectores.

Las obstrucciones en las tuberías de entrada o salida pueden eliminarse a través de las tuberías de inspección o de los pocetos de acceso. Cuando funciona correctamente, el pozo séptico siempre está “lleno” hasta el nivel del fondo de la tubería de salida.

Las tuberías de inspección siempre deben estar tapadas. Pueden cortarse a ras del terreno para facilitar la jardinería; sin embargo, los tubos deben dejarse “largos” hasta que se determine la pendiente final en una instalación nueva.

Las tapas metálicas pueden ayudar a localizar las tuberías de inspección si el terreno está cubierto de nieve.

Una mejor opción es diseñar los pozos sépticos de modo que los pocetos de acceso estén sobre los deflectores de entrada y salida, para que así sirvan también como tubería de inspección.

El **poceto de acceso** en la tapa del tanque del pozo séptico es la entrada grande (20-24” de diámetro) a través de la cual debe limpiarse el tanque. El poceto de acceso puede enterrarse por debajo del nivel del terreno, pero debe estar cerca de la superficie del terreno para facilitar el acceso.

Si se eleva desde la tapa del tanque con elevadores de concreto o plástico, el acceso puede facilitarse.

Generalmente, se coloca en el centro del tanque; sin embargo, algunos fabricantes lo colocan más cerca del extremo de entrada del tanque. Puede haber más de un poceto de acceso, en cuyo caso suelen ubicarse en los extremos del tanque. El fabricante, el instalador o los registros de instalación pueden señalar dónde se encuentran. Las tapas los pocetos de acceso pueden ser de concreto o plástico.

Los pocetos de acceso permiten la limpieza e inspección del tanque. Las tapas de los pocetos de acceso deben fijarse en su lugar. Si la tapa del pozo séptico no tiene un poceto de acceso o aberturas de inspección, a veces se puede modificar con una tapa nueva con estas características.

Dispositivos avanzados de pretratamiento

Las limitaciones del sitio donde se va a instalar el sistema pueden superarse añadiendo un pretratamiento adicional antes de descargar el efluente en el perfil del suelo. El pretratamiento avanzado suele implicar la reducción de materia orgánica, sólidos en suspensión y patógenos, y puede ofrecer cierto nivel de remoción de nitratos (desnitrificación). La reducción de la materia orgánica y los sólidos en suspensión disminuye el potencial de que obstruyan los poros del suelo, lo que mantiene la percolación. La desinfección puede reducir aún más los organismos patógenos, reduciendo así la necesidad de que el suelo elimine los patógenos, y la desnitrificación ayuda a proteger los depósitos de aguas subterráneas poco profundas de la contaminación por nitratos.

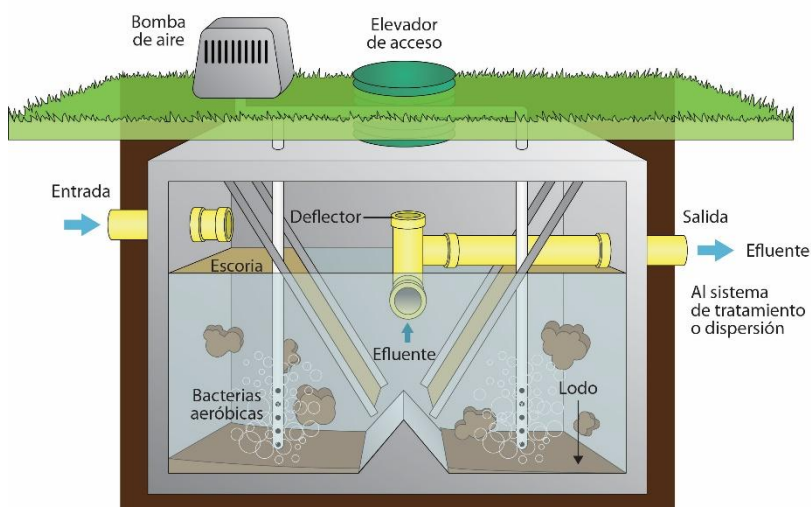
Unidades Aeróbicas de Tratamiento (UAT)

Las bacterias aeróbicas (que consumen oxígeno) son los caballos de batalla del tratamiento de aguas residuales.

Como parte de su metabolismo, utilizan oxígeno para oxidar muchos compuestos orgánicos y convertirlos en dióxido de carbono y agua. Los compuestos orgánicos sirven de alimento a las bacterias, y la población bacteriana crecerá para adaptarse a la fuente de alimento. Una UAT proporciona el oxígeno disuelto necesario para mantener la población necesaria de bacterias aeróbicas activas. Algunas unidades aeróbicas de tratamiento van precedidas de un pozo séptico independiente, pero la mayoría de los sistemas tienen un tanque integrado —en lugar de un pozo séptico— para separar la basura y los productos de papel y permitir la sedimentación de los sólidos. Este dispositivo de pretratamiento proporciona una rápida descomposición de materia orgánica, una reducción de patógenos debido al entorno hostil y la transformación de compuestos que contienen nitrógeno en nitrato.

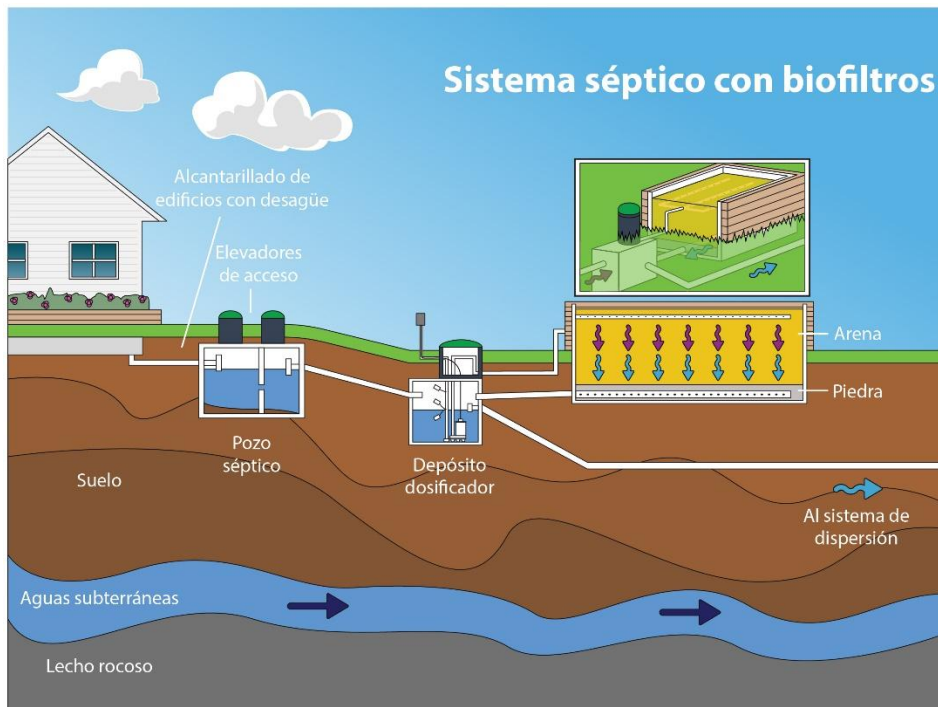
Todas las UAT tienen un dispositivo que introduce aire al agua que se está tratando. El oxígeno (contenido en el aire) se disuelve en el agua y crea condiciones aeróbicas. Dependiendo del fabricante, el sistema de aireación puede ser un soplador, un compresor o una hélice aspirada. El proceso de aireación también sirve para mezclar el contenido del tanque de la UAT, asegurando un buen contacto con los compuestos orgánicos y las bacterias.

Unidad aeróbica de tratamiento



Este proceso se denomina **crecimiento suspendido** porque la densa población de bacterias aeróbicas queda suspendida en el efluente por la acción mezcladora del sistema de aireación. Tras mezclarse, el efluente pasa a una zona de reposo donde bacterias y sólidos se depositan en el fondo del compartimento, formando una capa similar a un lodo denominada **biosólidos**. El efluente clarificado entonces pasa al siguiente componente del sistema séptico.

Sistema séptico con biofiltros



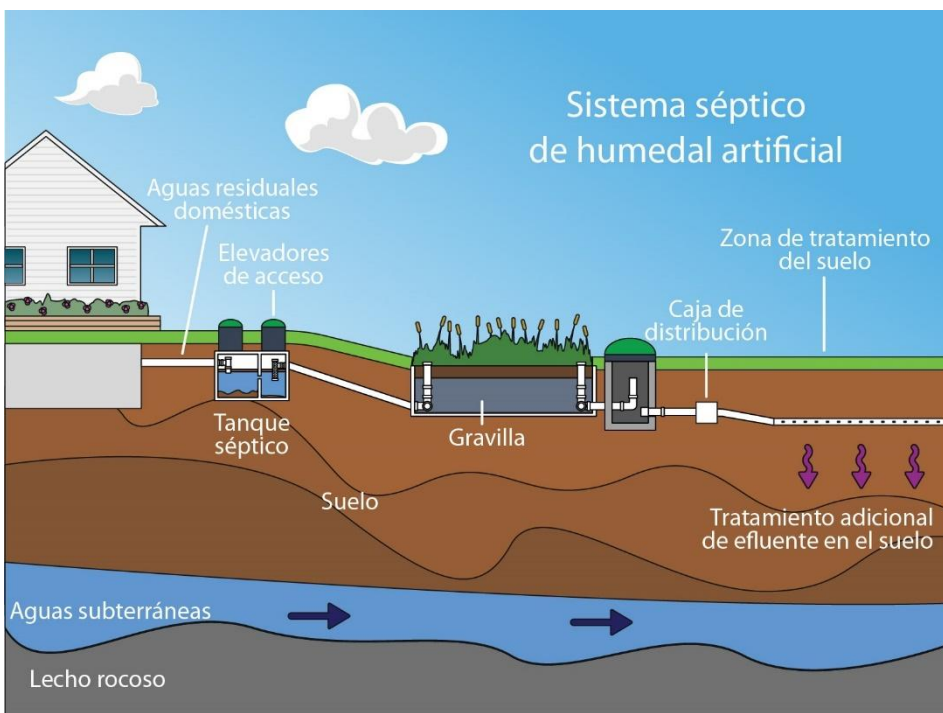
Biofiltros

Un biofiltro empacado (o filtro de medios) utiliza un medio como arena, turba, grava o un material textil para la fijación de las bacterias aeróbicas. Esta es una configuración diferente a la de las UAT. En lugar de aireación mecánica, los biofiltros proporcionan aireación mediante el goteo del agua a través de los medios filtrantes, donde el oxígeno, los nutrientes y los compuestos orgánicos se difunden a través de la biopelícula formada por las bacterias adheridas al medio. Al igual que las UAT, los biofiltros eliminan materia orgánica, reducen los patógenos debido al ambiente hostil y convierten compuestos de nitrógeno en nitrato (nitrificación). La formación de biosólidos (crecimiento excesivo de bacterias en el medio filtrante) tiende a ser más lenta en los biofiltros; sin embargo, con el tiempo se producirá una acumulación que puede obstruir el espacio poroso en el medio filtrante. Los profesionales pueden realizar el mantenimiento necesario para mantener operativo el biofiltro.

Humedales artificiales

Tal y como su nombre indica, los humedales artificiales son pequeños humedales que se construyen para el tratamiento de aguas residuales. Se construye un lecho de grava dentro de un revestimiento impermeable (ya sea una membrana de plástico o arcilla altamente compactada) y se planta vegetación de humedal dentro del lecho de grava. El nivel del agua se mantiene en la parte superior del lecho de grava o justo por debajo. La aireación la proporciona el oxígeno atmosférico que atraviesa la interfaz entre el aire y el agua, así como la liberación de oxígeno a través de la fotosíntesis por las algas y las raíces de otras plantas en el agua. La reaeración es un proceso lento en los humedales artificiales. Esto significa que el sistema requiere un área más grande, en comparación con los sistemas mecánicos como las UAT y los biofiltros.

Sistema séptico de humedal artificial



Unidades de desinfección

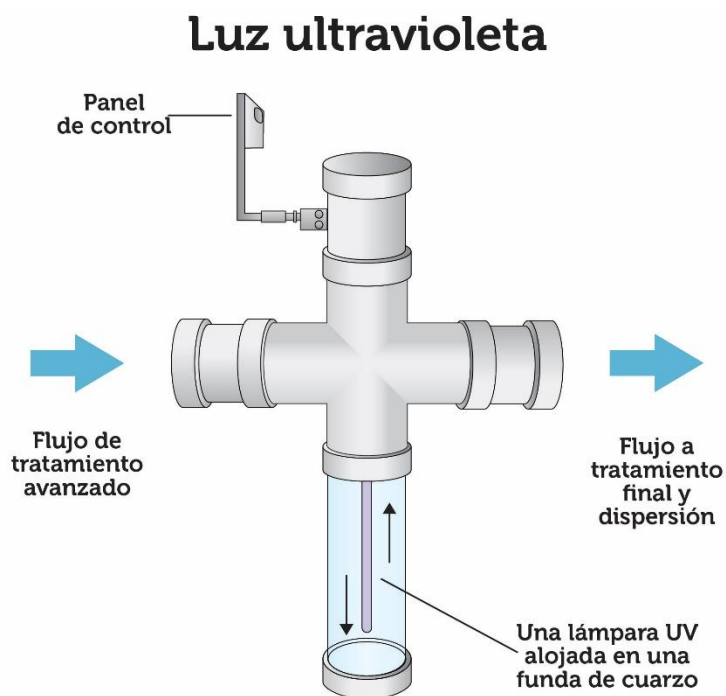
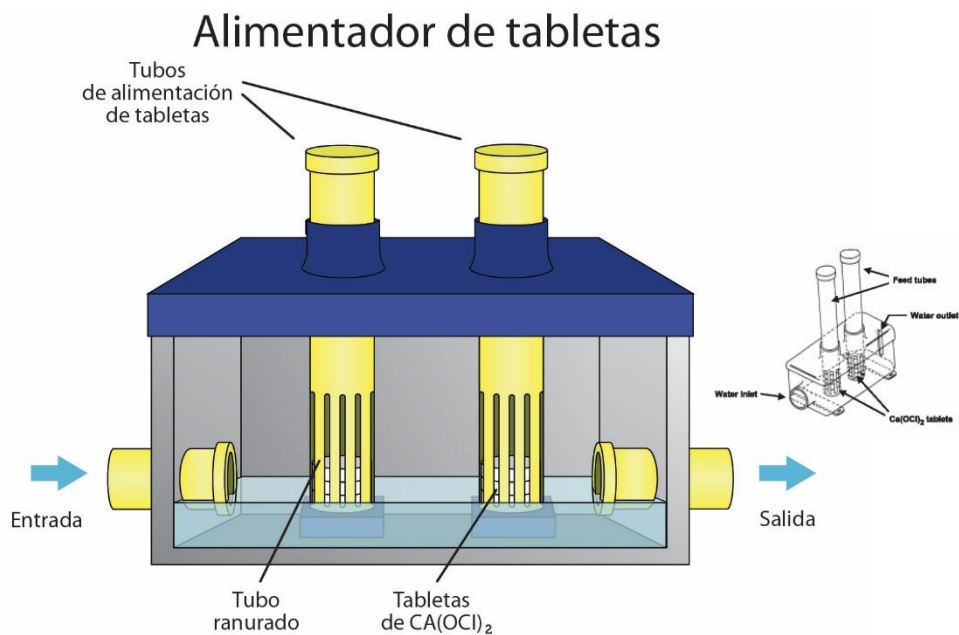
La desinfección es la destrucción de patógenos. Un sistema séptico convencional desinfecta las aguas residuales al pasar el efluente a través del suelo, donde los patógenos son filtrados por las partículas del suelo y mueren en el ambiente hostil.

La mayoría de los patógenos humanos en las aguas residuales prosperan en un entorno cálido y con poco oxígeno. Llevar estos microorganismos al suelo, donde la temperatura es más fresca y el oxígeno y los depredadores abundan, es una forma natural de desinfección. Cuando el suelo no es adecuado para proporcionar desinfección, o cuando es posible que alguien entre en contacto con aguas residuales parcialmente tratadas (como el riego por aspersión), los patógenos pueden inactivarse instalando un sistema de desinfección entre el último componente de tratamiento y el sistema de dispersión de efluentes. Existen dos métodos de desinfección comúnmente utilizados: el cloro y la luz ultravioleta. Los sistemas de cloro más comunes se conocen como **alimentadores de tabletas**. Estos dispositivos contienen una pila de tabletas de hipoclorito de calcio [$\text{Ca}(\text{OCI})_2$] de tres pulgadas de diámetro. Estas tabletas se disuelven lentamente liberando cloro en el efluente. Cabe señalar que estas tabletas no son el mismo producto que se utiliza para clorar las piscinas o el agua potable.

La luz ultravioleta (UV) proporciona desinfección irradiando el efluente con longitudes de onda de luz entre 200 y 300 nanómetros (nm). Esta radiación daña el ADN de los microorganismos, y estos no pueden reproducirse. La mayoría de los sistemas UV que se usan con sistemas de aguas residuales en sitio utilizan lámparas de presión baja similares a una lámpara fluorescente. Los sistemas UV son más costosos de comprar, pero no tienen el costo recurrente de las tabletas de cloro. Los fabricantes de sistemas UV recomiendan reemplazar la lámpara una vez al año. Algunas de estas lámparas contienen una pequeña cantidad de mercurio, por lo que deben disponerse apropiadamente.

Depósito, bombas y controles

Cuando sea posible, los OWTS se diseñan para dejar que la gravedad haga el trabajo de mover el efluente. En algunas situaciones, puede ser necesario bombear el efluente al siguiente componente de la cadena de tratamiento porque se encuentra aguas arriba del componente anterior. En otras situaciones, puede ser necesario dosificar el efluente y recircularlo a través de un dispositivo de tratamiento, como un filtro de medios recirculantes.



En estas circunstancias, se instala un poceto, una bomba y controles de bomba adicionales. La finalidad del tanque del poceto es almacenar el efluente entre bombeos. El efluente entra al poceto a medida que se generan aguas residuales en la residencia. En momentos determinados, o cuando se ha acumulado un volumen preestablecido de efluente, la bomba se activa y transfiere rápidamente el efluente al siguiente componente. Un estándar de diseño común es dimensionar el poceto para contener un volumen equivalente a dos días de aguas residuales. Este volumen proporciona almacenamiento temporal en caso de un fallo de la bomba.

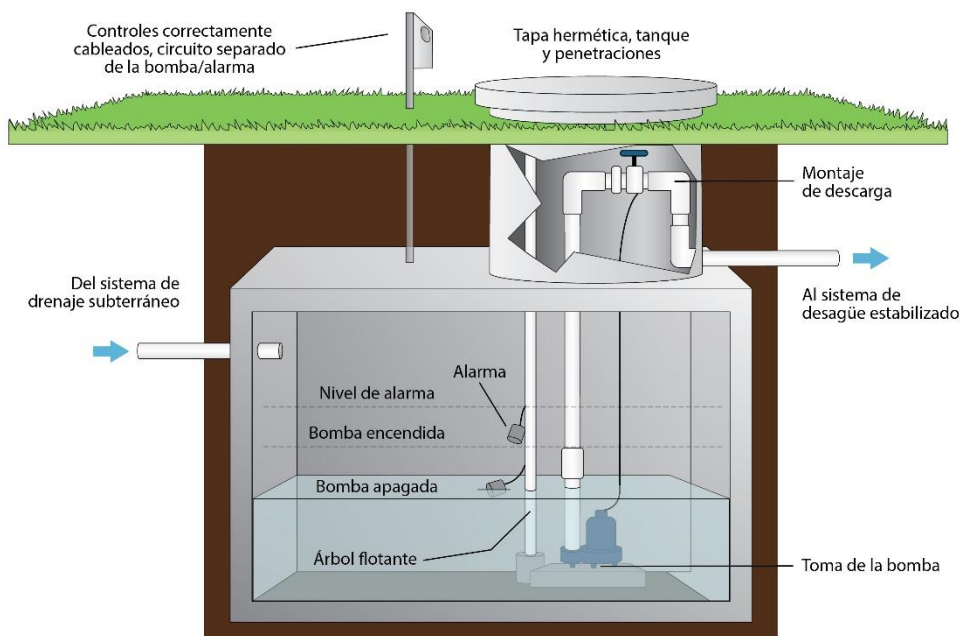
La mayoría de las bombas de sistemas sépticos se sumergen en el efluente y están diseñadas para resistir el entorno corrosivo de las aguas residuales. La selección de la bomba debe ser realizada por personas capacitadas que conozcan el caudal y la presión necesarios para trasladar el efluente al siguiente componente. En términos generales, la mayoría de las bombas para sistemas sépticos tienen una potencia de una fracción de un caballo de fuerza, funcionan con 120 voltios (VCA) y tienen una vida útil de 7 a 10 años.

Los controles de la bomba se utilizan para activar/desactivar la bomba según sea necesario. Hay dos estilos de controles de la bomba: dosificación por demanda y dosificación programada. Con un sistema de dosificación por demanda, el efluente se acumula en el poceto hasta alcanzar un nivel preestablecido. Los niveles de efluentes se determinan normalmente utilizando boyas; sin embargo, los transductores de presión se usan cada vez más. Una vez que el efluente alcanza el nivel preestablecido, la bomba transfiere el efluente hasta que se alcanza otro nivel preestablecido inferior, momento en el que la bomba se desactiva.

Los sistemas de dosificación programada transfieren dosis más pequeñas de efluente con mayor frecuencia. Este método de dosificación permite que el componente aguas abajo reciba asignaciones predecibles y consistentes de efluente. El panel de control de un sistema de dosificación programada incluye un reloj que activa la bomba a una frecuencia preestablecida, y permite que la bomba funcione solo durante un periodo preestablecido.

Los paneles de control son contenedores eléctricos resistentes a la intemperie que permiten la transferencia de electricidad desde los circuitos del edificio a los componentes del sistema séptico. Estas cajas suelen montarse en el lado del edificio que da al sistema séptico o en un poste cercano al sistema séptico. Si el sistema séptico incluye una bomba y/o tiene un sistema de alarma, debe haber un panel de control. Durante la instalación del sistema séptico, un electricista instala uno o más circuitos desde la caja principal de interruptores automáticos hasta el panel de control.

Tanque de drenaje por bombeo



El panel de control contiene interruptores de circuitos secundarios que permiten desconectar eléctricamente el componente del sistema séptico. Los paneles de control de la bomba incluyen un relé de alta resistencia (arrancador del motor) para conectar/desconectar la bomba, y con frecuencia incluyen contadores de eventos para registrar las veces que la bomba se ha arrancado. También puede incluir un contador de tiempo transcurrido para indicar el tiempo total de operación de la bomba. Una función adicional de la mayoría de los paneles de control de bombas es una alarma de nivel alto de agua. Esto avisará al propietario cuando el nivel del agua sea demasiado alto. Si esto ocurre, el problema requiere atención inmediata. Asegúrese de saber dónde está esta alarma, qué significa y qué hacer cuando se activa.

La alarma también notifica el fallo de una bomba. Los paneles de control requieren instalación y mantenimiento profesionales. El contenedor debe cerrarse con llave para impedir el acceso directo al cableado de alta tensión. Todos los sistemas de bombeo deben tener acceso a las bombas y los controles mediante un poceto de acceso a la superficie del suelo. Las bombas y las boyas requieren mantenimiento, y eventualmente deben reemplazarse.

Transferencia al tratamiento final y distribución presurizada

Las dos razones más comunes para tener un poceto de bombeo y una bomba asociada con un OWTS son 1)

el área de tratamiento final se encuentra aguas arriba del pozo séptico, y 2) hay un sistema de distribución presurizado sobre el área de tratamiento del suelo.

No es infrecuente que el pozo séptico se ubique a una altura inferior a la de la zona de tratamiento del suelo. Ante esta situación, se coloca un sistema de bombeo después del pozo séptico y, según la demanda, el efluente se transfiere al principio de la zona de tratamiento del suelo. Hay dos configuraciones comunes: **bomba a zanja** y **distribución presurizada**. El método de bombeo a zanja utiliza la bomba solo para elevar el efluente hasta el comienzo de la zanja dentro de la zona de tratamiento del suelo. La distribución presurizada utiliza la bomba para elevar el efluente y presurizar la red de tuberías dentro de la zona de tratamiento del suelo, lo que proporciona una dispersión más uniforme del efluente.

CAPÍTULO CUATRO

Tratamiento final y dispersión

Tratamiento final y dispersión en el suelo

Los sistemas de aguas residuales pequeños tienden a utilizar el suelo como medio para el tratamiento final y devolver el agua reciclada al medioambiente, mientras que los sistemas más grandes de escala municipal tienden a descargar el agua reciclada a un cuerpo de agua superficial, como un arroyo, río, lago u océano. Los sistemas que descargan directamente a las aguas superficiales están sujetos a muchos permisos que garantizan que el efluente cumpla con las normas de descarga.

Muy pocos OWTs descargan a la superficie debido a la dificultad de mantener el cumplimiento con los permisos de descarga.

Funcionamiento del sistema de tratamiento del suelo

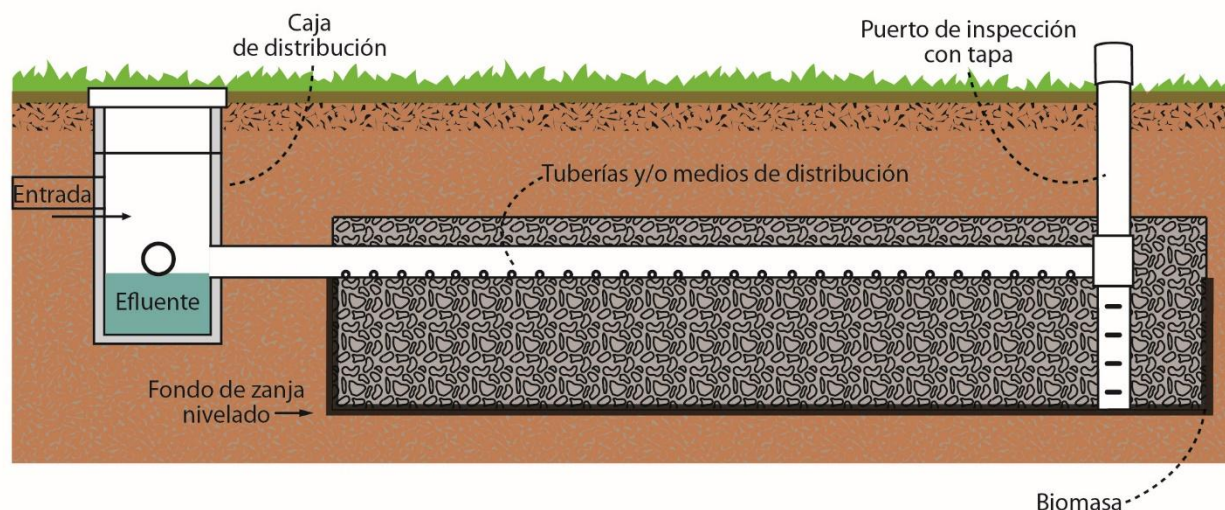
El tratamiento final de las aguas residuales se produce en el suelo. Un suelo no compactado, no saturado (no lleno de agua) y no alterado debe rodear el sistema de tratamiento del suelo. El tratamiento del suelo mata los organismos patógenos del efluente y elimina la materia orgánica.

En cada cucharada de suelo hay millones de organismos microscópicos beneficiosos que completan el proceso de tratamiento de los efluentes.

Las bacterias beneficiosas del suelo necesitan aire para vivir. Por lo tanto, debe haber una zona de suelo no saturado por debajo del punto de entrada del efluente en el suelo para completar el tratamiento. La norma reconocida es un mínimo de dos a tres pies de suelo no saturado por encima de una capa restrictiva (lecho rocoso o nivel freático). Algunos gobiernos locales han establecido requisitos diferentes según las condiciones locales. Cada sitio tiene una forma y pendiente únicas. El tipo de suelo, el volumen de efluentes a tratar y otros factores determinan el tamaño de la zona necesaria para el tratamiento final y la disposición.

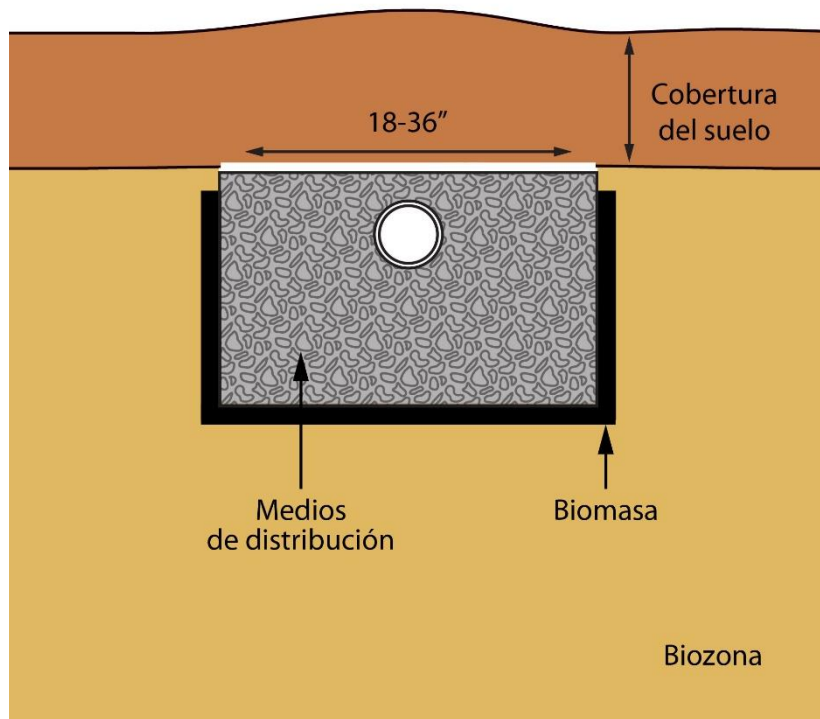
La **biomasa** es una capa delgada de sólidos finos, bacterias muertas y bacterias del suelo que se forma donde el efluente se encuentra con el suelo. Esta capa de biomasa regula la rapidez con la que el líquido percola en la zanja o el lecho hacia el suelo, de modo que el suelo bajo la zanja permanece no saturado. Una vez que el efluente atraviesa la capa de biomasa y el suelo no saturado, se han destruido la mayoría de los patógenos dañinos y se ha eliminado gran parte del fósforo.

Sección transversal de la zanja



Zanja convencional

Zanja convencional



Los suelos saturados se determinan por su color y sus **características redoximórficas**. Las características redoximórficas son el cambio de color del suelo debido a largos periodos de saturación de agua. Las características redoximórficas y la profundidad hasta el lecho rocoso se detectan mediante perforación o pozos excavados cuando el sistema se diseña.

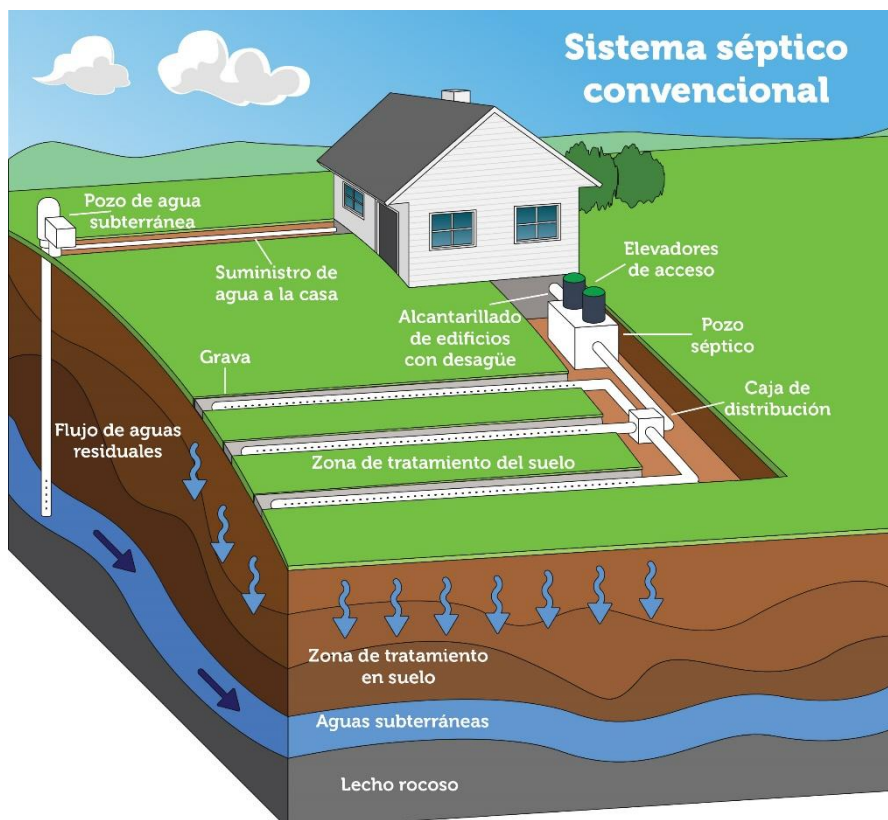
Campos de drenado de flujo por gravedad

El sistema de distribución y tratamiento del suelo menos costoso es el flujo de efluentes por gravedad desde el pozo séptico a un sistema de zanjas. Un sistema tradicional de tratamiento del suelo se construye excavando una serie de zanjas (de 18 a 36 pulgadas de ancho) en el perfil del suelo. Las zanjas se colocan en contorno del terreno y tienen fondos nivelados. A continuación, estas excavaciones se rellenan parcialmente con un medio de alta porosidad o con cámaras para almacenar el efluente. Este almacenamiento es necesario cuando la velocidad de infiltración del efluente en el suelo es menor que la velocidad de descarga del pozo séptico en la zanja, por ejemplo, durante un día de mucho uso de agua. El efluente entra por un extremo de la zanja y fluye por gravedad hasta el otro extremo. Para facilitar el movimiento del efluente a través de un medio poroso, se incrusta un tubo perforado de 4 pulgadas de diámetro en el medio poroso a lo largo de la zanja. Dependiendo de las normas locales, las zanjas se tapan con una capa de suelo de 6 a 12 pulgadas, así que el relleno vuelve al nivel natural.

El sistema de zanjas puede arreglarse en una de muchas configuraciones para adaptarse a la propiedad y permitir la superficie de tratamiento necesaria. Con frecuencia se utilizan tubos de inspección para evaluar el sistema en uno o ambos extremos de las zanjas. Estos pueden cortarse a ras del terreno y taparse para facilitar el mantenimiento del jardín. La superficie de la zona de tratamiento del suelo debe estar siempre ligeramente elevada sobre el terreno circundante para evitar que el exceso de lluvia inunde el sistema.

Las aguas residuales se descargan en el campo de drenado, pasan por la capa de biomasa y se infiltran en el terreno. Las bacterias se eliminan o destruyen en este proceso, y los sólidos en suspensión restantes se retienen. La materia orgánica disuelta proporciona alimento a las bacterias buenas del terreno.

Sistema séptico convencional



La distribución casi uniforme del efluente en un sistema de tratamiento del terreno por gravedad se consigue utilizando caja de caída y cajas de distribución. Las tapas de cualquiera de estos tipos de cajas deben ser accesibles para su inspección y limpieza.

Sistemas de dispersión presurizada

Los sistemas de distribución por gravedad no garantizan una distribución uniforme del efluente a lo largo de la zanja o a través de múltiples zanjas. Esto no es un problema cuando hay suficiente profundidad de terreno entre el fondo de la zanja y una capa restrictiva para el tratamiento. Para los sitios que tienen una capa restrictiva más cerca de la superficie del terreno, se puede utilizar la distribución presurizada para lograr el tratamiento adecuado. Los sistemas de distribución presurizada permiten aplicar el efluente de manera uniforme a lo largo de la zanja y en todas las zanjas.

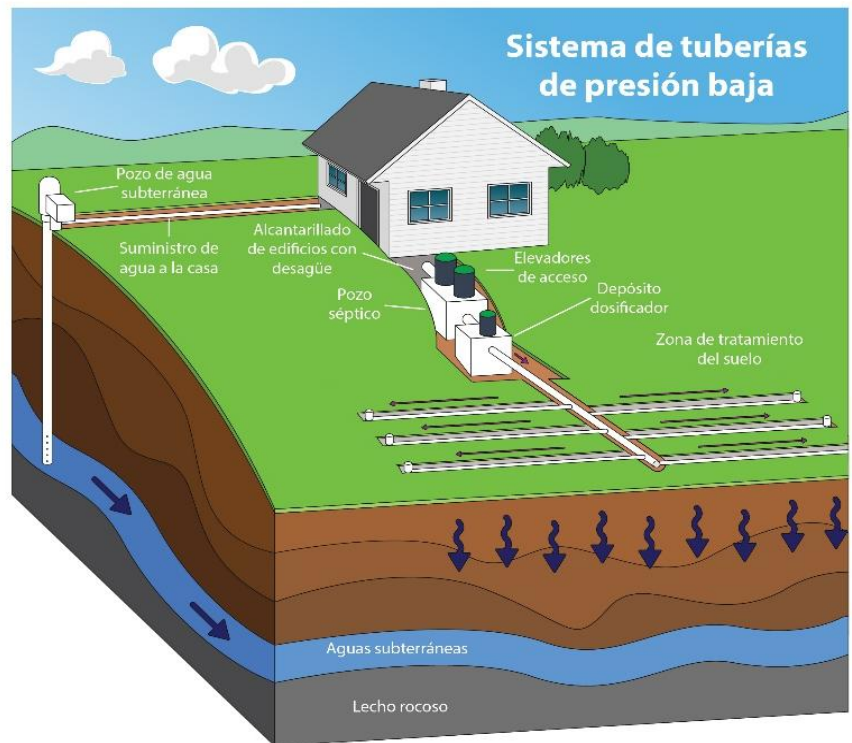
Distribución a baja presión

Un sistema de distribución a presión baja (LPD) es una red de tuberías de PVC (normalmente de 1 a 1½ de pulgada de diámetro) perforadas que se colocan en zanjas estrechas (de 6 a 12 pulgadas). Las perforaciones, llamadas orificios, suelen estar espaciadas a 60 pulgadas y tienen diámetros pequeños (menos de ¼ de pulgada).

Distribución por goteo

Los sistemas de distribución por goteo utilizan la tecnología de riego por goteo para aplicar el efluente al terreno de forma lenta y precisa. Los sistemas de distribución por goteo suelen seguir un sistema de pretratamiento avanzado, aunque hay zonas donde se permiten tras el pretratamiento en un pozo séptico. Un sistema de goteo está compuesto por tuberías de polietileno con emisores espaciados a 2 pies. Los emisores suelen ser de presión compensada, es decir, el flujo de efluente de la tubería está controlado por el emisor y no por la presión hidráulica de la tubería. Estos sistemas no utilizan zanjas propiamente dichas; la tubería se instala en una estrecha ranura abierta por un arado vibratorio o una zanjadora de cadenas. Los emisores tienen conductos muy estrechos que ofrecen una enorme resistencia a medida que el agua fluye desde el interior de la tubería hasta donde se descarga en el terreno.

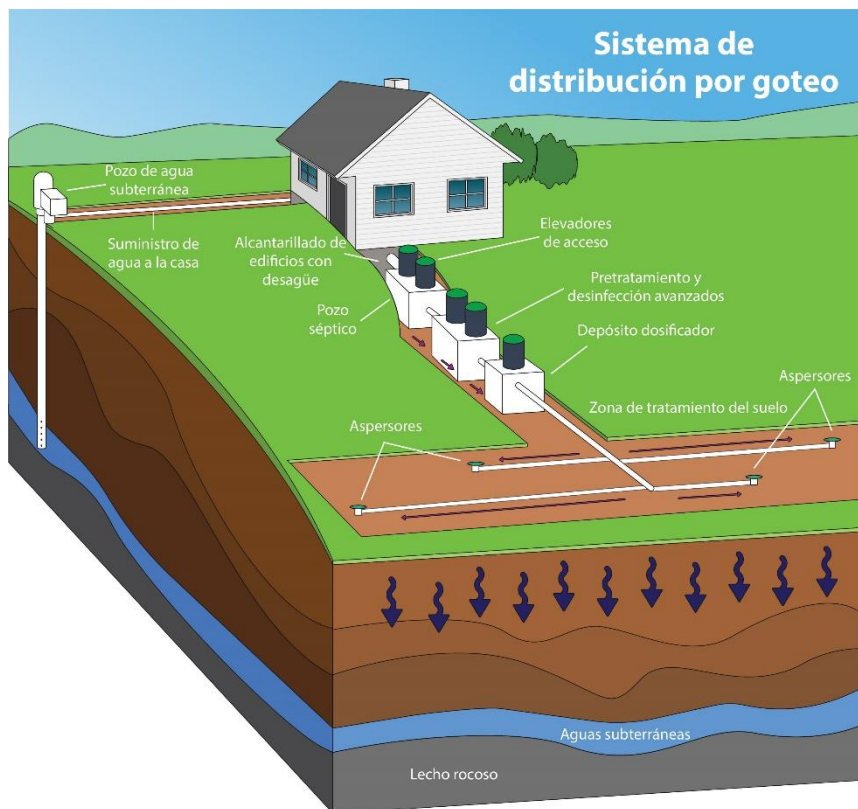
Sistema de tuberías de presión baja



Sistema séptico de distribución por goteo



Campo de aspersión



Antes de entrar en el sistema de distribución por goteo, el efluente pasa por un filtro que elimina los sólidos en suspensión hasta una malla de 120. La filtración ayuda a proteger los emisores. Para proteger los emisores aún más, la mayoría de los sistemas están programados para “lavar” periódicamente la tubería y devolver cualquier material suspendido al pozo séptico. Las ventosas en los puntos altos se colocan en el sistema de distribución de goteo para ventilar el aire de la tubería cuando la bomba se activa, y para permitir la entrada de aire en el sistema para evitar que se produzcan vacíos cuando la bomba se apaga.

Campos de aspersión

El riego por aspersión es otra forma potencial de aplicar efluentes al terreno. Sin embargo, las personas y los animales domésticos podrían entrar en contacto con efluentes parcialmente tratados, y las aguas de escorrentía podrían acarrear contaminantes fuera del área. La mayoría de las jurisdicciones que permiten el riego por aspersión requieren el uso de un sistema de desinfección y que la zona esté cercada, y permiten la aspersión de efluentes solo durante altas horas de la noche para minimizar las quejas por olores y el contacto con el efluente.

Tratamiento y dispersión combinados (CTD)

El pretratamiento avanzado de aguas residuales fue discutido en las páginas 8-9 como medio de eliminar los residuos antes de que el agua se aplique a terrenos marginales. Estos son dispositivos de tratamiento que se colocan entre el pozo séptico y la zona de tratamiento del terreno. Los sistemas de tratamiento también pueden incorporarse al diseño de la zona de tratamiento del terreno. Denominados sistemas CTD, estos diseños pueden proporcionar un tratamiento adicional antes de que el efluente percole en el terreno. Los efluentes pasan a través de una capa de medios artificiales — normalmente arena de tamaño uniforme u otros productos fabricados que proporcionan una amplia superficie y porosidad — donde las bacterias y otros microorganismos oxidan los compuestos orgánicos y reducen la posibilidad de que esos mismos compuestos obstruyan el terreno. Existen varias configuraciones de sistemas CTD; sin embargo, esta guía se centrará en los montículos, las zanjas revestidas de arena y los lechos de arena.

Sistema combinado de tratamiento y dispersión



Montículos

Un montículo de tratamiento de efluentes es un lecho de percolación presurizada que está elevado con arena limpia de tamaño uniforme (u otro medio fabricado) para proporcionar una profundidad de terreno adecuada entre el efluente descargado en el montículo y el terreno saturado o el lecho rocoso subyacente. Es igual de eficaz en el tratamiento de efluentes que un sistema de zanjas convencional si se construye y opera adecuadamente y el pozo séptico se mantiene correctamente. El sistema de montículo tiene un sistema de distribución presurizado similar a un sistema LPD que aplica el efluente a una capa de medios de distribución en la parte de arriba de la arena. El montículo se cubre con tierra y se suele plantar césped.

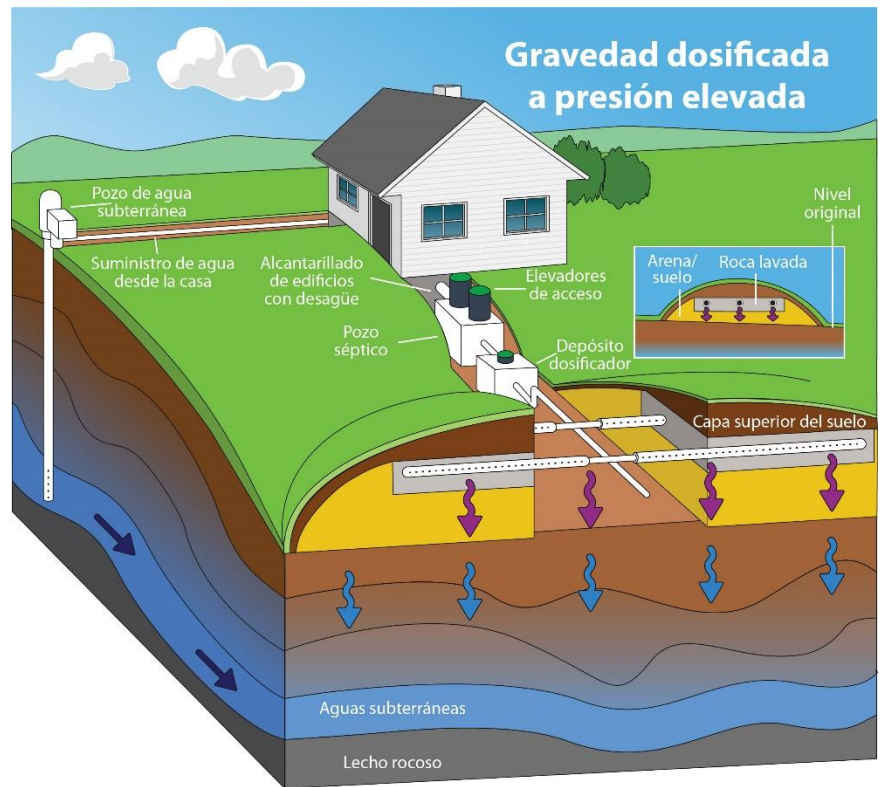
Zanjas revestidas de arena

Las zanjas revestidas de arena se utilizan para un tratamiento adicional antes de que el efluente entre al terreno. Las zanjas se excavan y luego se rellenan parcialmente con arena de tamaño uniforme u otros medios fabricados. El sistema de distribución generalmente se presuriza y se utiliza para proporcionar una aplicación uniforme; sin embargo, en algunos estados se han aprobado algunos sistemas de flujo por gravedad. El medio filtrante proporciona el mismo tipo de tratamiento que un montículo o un filtro de lecho empacado. Luego, el sistema de distribución se rellena con tierra hasta el nivel natural. Las zanjas revestidas de arena se utilizan a veces cuando el terreno subyacente es demasiado poroso debido al contenido de arena o a un lecho rocoso fracturado y no proporcionaría un tratamiento adecuado. Las zanjas revestidas de arena están ventiladas para permitir una mayor circulación del aire a través del medio y mantener las condiciones aeróbicas.

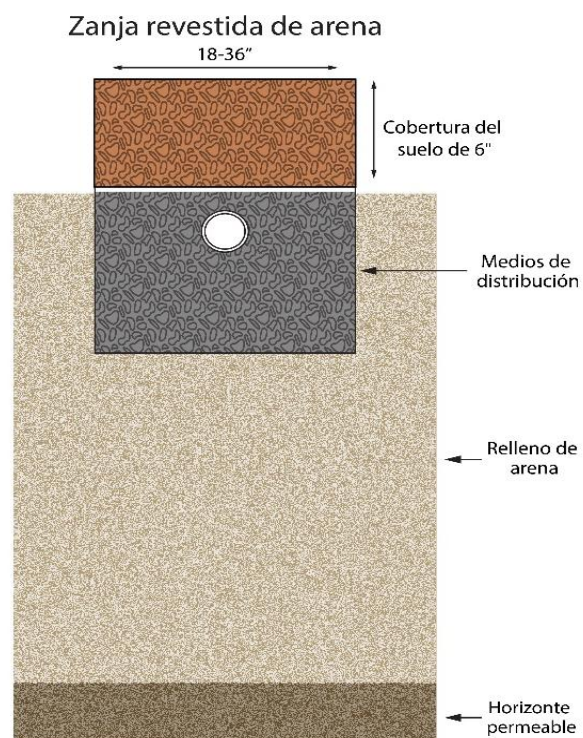
Lechos rellenos de arena

Similares a las zanjas revestidas de arena, los lechos rellenos de arena son excavaciones poco profundas que se rellenan con arena de tamaño uniforme u otro material fabricado, y utilizan un sistema de distribución de efluentes por gravedad. Los lechos se distinguen de los sistemas de zanjas por la anchura de la excavación. En general, los lechos son excavaciones por debajo del nivel de más de un metro de ancho. Los lechos rellenos de arena están ventilados para aumentar la circulación del aire y mantener las condiciones aeróbicas.

Sistema séptico de montículo



Zanja revestida de arena



Sistema séptico por evotranspiración



Es similar a un filtro de arena enterrado.

Tratamiento final y dispersión no basados en el terreno

En lugares donde las condiciones lo permitan, la evotranspiración puede utilizarse para dispersar el efluente de vuelta al ciclo hidrológico. Otro método es el vertido de efluentes tratados a las aguas superficiales.

Lechos de evotranspiración (ET)

Los ET son la combinación de la transpiración (el agua que pasa a través de una planta) y evaporación (agua que se convierte en gas). En lugares donde la evotranspiración es mayor que las precipitaciones, existe la posibilidad de dispersar el efluente utilizando lechos de evotranspiración. Estos lechos contienen plantas que absorben agua y favorecen el cambio de agua a vapor. Al mismo tiempo, estas plantas fomentan el crecimiento de bacterias que pueden eliminar muchos de los componentes residuales del efluente.

Lagunas

Las lagunas son pequeños estanques que proporcionan cierto nivel de tratamiento y retienen el efluente durante climas secos. Durante la temporada de lluvias, cuando debería haber abundante agua diluida, se realizan vertidos controlados a las aguas superficiales para recuperar la capacidad de almacenamiento de la laguna.

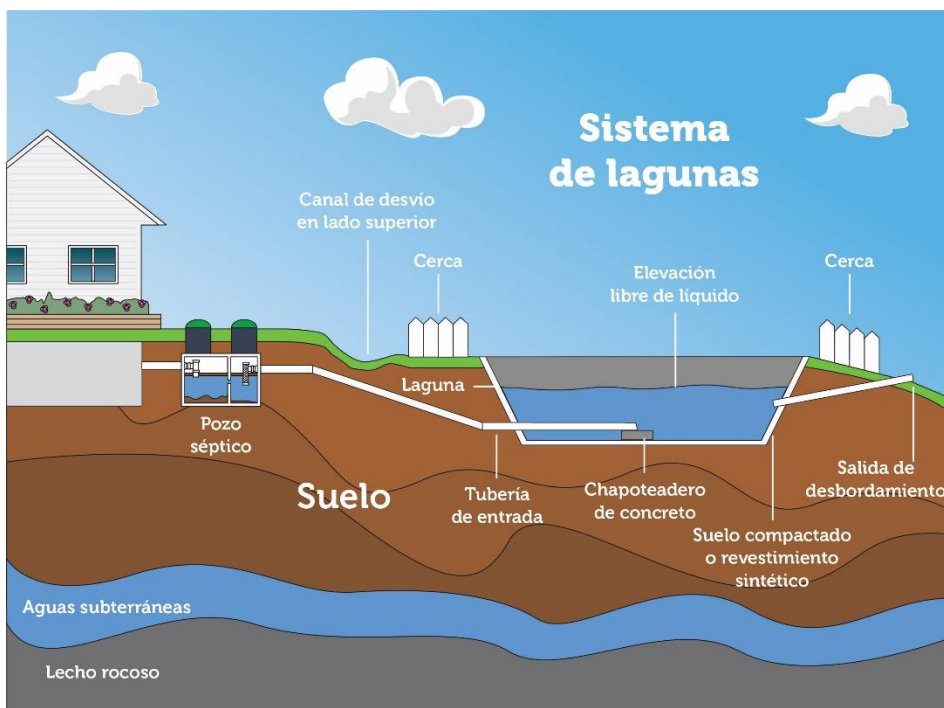
Las lagunas proporcionan un tratamiento aeróbico cerca de la superficie del agua, donde existe una interfaz agua/aire.

El tratamiento anaeróbico ocurre en las aguas más profundas.

Descarga directa

Como ya se ha mencionado, algunos OWTS tienen permisos de descarga directa. Estos sistemas descargan el agua reciclada directamente en las aguas superficiales. Son sistemas de riesgo alto que requieren permisos y operaciones y mantenimiento extensos.

Sistema de lagunas



CAPÍTULO CINCO



La principal fuente de aguas residuales de una casa es el baño.

Manejo

Los OWTS deben manejarse para que operen correctamente. “**Manejo del sistema**” es comprender cómo opera el sistema, saber dónde están localizados los componentes y reconocer que es necesario un mantenimiento rutinario. Hay componentes que se desgastarán y deben reemplazarse, y hay componentes que se llenarán de sólidos no degradables que deberán removerse. Es fundamental entender que todo sistema debe manejarse para que opere bien y sea una solución a largo plazo. Estas actividades son sencillas, necesarias, y deben realizarse en el tiempo recomendado para que los sistemas funcionen correctamente.

Utilización

El pozo séptico funciona por flujo: a medida que el agua residual entra al tanque, desplaza un volumen igual de agua que sale como efluente. En consecuencia, el tiempo que las aguas residuales permanecen en el tanque depende de la rapidez con que las generemos. La mayoría de los tanques de los pozos sépticos de tamaño reglamentario tienen aproximadamente el tanque un tiempo de retención de dos días. En otras palabras, si se generan 500 galones de aguas residuales al día y tiene un pozo séptico de 1,000 galones, el agua debe permanecer en el tanque durante dos días antes de pasar al siguiente componente del sistema. Por lo tanto, la razón — medida en galones por día — a la que generamos aguas residuales tiene un impacto

TERMINOLOGÍA

OPERACIÓN Y OPERADOR

Frecuentemente utilizamos la frase “O&M” que significa “operación y mantenimiento”. Pero ¿cómo se aplica la palabra “operación” a un OWTS? Operamos el sistema cada vez que las aguas residuales se van por el desagüe. A medida que un volumen de aguas residuales entra en el tanque del pozo séptico, desplaza un volumen similar fuera del tanque del pozo séptico, que se convierte en el efluente y fluye al siguiente componente. Dado que el sistema opera en respuesta a nuestra generación de aguas residuales, somos los operadores del sistema OWTS.

en la eficacia del OWTS para tratar y dispersar las aguas residuales.

Consumo de agua

Los OWTS no están diseñados para un uso promedio del agua; más bien, están diseñados para usos de agua intensos e infrecuentes. Con frecuencia se afirma que utilizamos aproximadamente 75 galones de agua por persona por día. A partir de este valor, y de la noción de una casa con dos personas por dormitorio, la mayoría de los organismos reguladores especifican una razón de carga hidráulica en el rango de 120 a 150 galones por día por dormitorio. Utilizando 150 galones al día por dormitorio como ejemplo, entonces la razón de carga hidráulica para una casa de tres dormitorios es de 450 galones por día. De nuevo, no se trata de un consumo promedio de agua, sino de un consumo diario infrecuente, como cuando lavamos 4 o 5 tandas de ropa el mismo día.

La cantidad total de agua y el patrón de uso del agua impactan el rendimiento del OWTS y su vida útil. Los propietarios deben ser conservadores con su consumo de agua y distribuirlo a lo largo del día y de la semana siempre que sea posible. Para un tratamiento completo y uniforme de los residuos, el sistema necesita tiempo para el tratamiento. La situación ideal sería que las aguas residuales entraran en el sistema de la forma más uniforme posible a lo largo del día y de la semana. Cada vez que se utiliza agua, las aguas residuales entran al pozo séptico, y una cantidad igual de agua sale del tanque. La entrada de grandes volúmenes de agua en el pozo séptico u otro componente de tratamiento en un periodo corto de tiempo puede agitar y volver a suspender los lodos y la escoria en el contenido líquido. Si esto ocurre, los sólidos en suspensión son arrastrados al sistema de tratamiento del terreno, obstruyendo los poros del terreno e imposibilitando un tratamiento adecuado.

El uso excesivo de agua, o agua limpia que ingresa al sistema, pone una carga innecesaria en el OWTS. En la mayoría de los hogares, la descarga del inodoro es el mayor consumo de agua, seguido de la ducha, la lavadora y el lavavajillas. Permitir que los grifos goteen, que los aparatos tengan fugas y que el agua fluya continuamente durante el lavado de platos, el afeitado o el cepillado de dientes, son hábitos derrochadores que causan la entrada de aguas residuales adicionales en el OWTS. El OWTS también puede sobrecargarse con el agua de las calderas de alta eficiencia, el agua de recarga de los ablandadores, los dispositivos de purificación de agua y los intercambiadores iónicos.

Una de las mejores maneras de reducir la cantidad de agua tratada por el OWTS es reemplazar los viejos electrodomésticos que utilizan agua.

Busque productos con la etiqueta WaterSense (epa.gov/watersense/watersense-products), que están respaldados por una certificación independiente y cumplen con las especificaciones de la EPA sobre eficiencia y rendimiento del agua.

Cuando utiliza estos productos para ahorrar agua en su casa o empresa, puede esperar un rendimiento excepcional y tener la seguridad de que está ahorrando agua para las generaciones futuras.



OPCIONES PARA REDUCIR EL USO DE AGUA

EN EL BAÑO

Bañarse y lavarse las manos consume la mayor cantidad de agua después del inodoro, así que instalar cabezales de ducha y grifos de flujo bajo es una buena idea. Tome duchas de breves a moderadas en lugar de usar la bañera. Las duchas consumen menos agua que las bañeras, ya que en una bañera hay cinco galones o más por pulgada. En climas fríos, considere un calentador de paso que solo caliente el agua que se está utilizando; así no necesita dejar el grifo abierto para que primero corra el agua fría. Cerrar el grifo mientras se afeita o cepilla los dientes puede ahorrar de dos a cuatro litros de agua por cada minuto que el grifo esté abierto.

Los inodoros antiguos de cinco galones son los aparatos que más agua consumen. Utilizar inodoros de flujo bajo o de doble descarga puede marcar una diferencia significativa. Repare inmediatamente los grifos e inodoros con fugas, ya que pueden añadir decenas o cientos de galones adicionales a su sistema.

EN LA COCINA

Puede ahorrar agua lavando los platos a mano en el fregadero lleno de agua en lugar de dejar el grifo abierto todo el tiempo. Mantenga una jarra de agua en el refrigerador en lugar de abrir el grifo para obtener agua fría. Utilice un lavavajillas eficiente y lave solo tandas completas.

EN LA LAVANDERÍA

Seleccione una lavadora de carga frontal, la cual usa entre un 40 y un 65% menos agua; y/o utilice una lavadora de bajo consumo/recicladora de agua, o de carga superior altamente eficiente. Lave solo cargas completas, o asegúrese de ajustar el nivel de agua para cargas pequeñas. Distribuya las tandas de lavado uniformemente durante la semana para evitar sobrecargar el sistema con grandes volúmenes de agua en un periodo corto de tiempo.

EN SU CASA

Si tiene un dispositivo de tratamiento de agua, es posible que tenga un metro de flujo que registra el consumo de agua. Además, pregunte a su proveedor de servicios de OWTS si su OWTS hace seguimiento del caudal, y revise esto durante el próximo mantenimiento.

Si tiene un sistema de tratamiento de agua —como un ablandador, intercambiador iónico, o un sistema de ósmosis para toda la vivienda—, considere la posibilidad de cambiar a donde llega el retrolavado o el desecho de agua fuera del OWTS. Estas unidades pueden sobrecargar su sistema y añadir residuos al sistema, lo cual puede afectar la vida útil.

CAPÍTULO SEIS

Concentración de las aguas residuales

Los sistemas OWTS están diseñados para procesar el agua y los componentes residuales disueltos o acarreados en ella. Los científicos e ingenieros utilizan la palabra “concentración” para cuantificar la cantidad de contaminantes residuales en las aguas residuales en un volumen dado. Cabe esperar que las aguas residuales de un restaurante de comida rápida contengan más grasas que las de una casa. En este caso, las aguas residuales del restaurante se considerarían de alta concentración de materia orgánica. Los sistemas OWTS de restaurantes y cocinas comerciales necesitarían componentes adicionales para manejar la carga adicional de grasa y aceite. Los OWTS residenciales están diseñados para tratar aguas residuales de concentración normal.

Otros componentes de los residuos

Las prácticas y hábitos en el hogar pueden sobrecargar el sistema con más contaminantes residuales para los que el sistema fue diseñado. En general, cuanto menos contaminación tengan, más fácil será para su sistema tratar las aguas residuales y alargará la vida útil de su OWTS. Los propietarios deben ser conscientes de los productos que utilizan, y limitar los limpiadores y desinfectantes a la cantidad mínima necesaria.

Seleccione productos calificados con una “A” por el Environmental Working Group (ewg.org/guides/cleaners), ya que son menos tóxicos para el medioambiente y la salud pública.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de opciones para reducir la carga de contaminantes de su familia:



Limite el uso de limpiadores fuertes en el inodoro para reducir la carga de su sistema séptico.

1. En toda la casa

- Reduzca el uso de limpiadores fregando más con menos cantidad de limpiador. Asegúrese de que sus productos de limpieza no contengan fósforo. Utilice la cantidad de jabón mínima necesaria. Esta cantidad suele ser inferior a la sugerida por los fabricantes.

2. En el baño

- No utilice desinfectantes para inodoro que se colocan en el depósito o en la taza.
- El único residuo aparte del humano que debe entrar en la taza es el papel higiénico. Utilice cantidades moderadas de papel higiénico que se deshaga fácilmente en el agua.

- No tire por el inodoro pañuelos de papel, toallitas desinfectantes, toallas de papel, colillas de cigarrillos, preservativos ni productos de higiene personal.
- Intente limitar la entrada de cabello en el sistema instalando rejillas en los desagües y eliminándolo como residuo sólido.
- No deseche medicamentos en el OWTS.
- Para limpiar el baño, use productos biodegradables, no tóxicos e hipoalergénicos. Limite o elimine el uso de jabones y limpiadores antibacterianos. La cal y los depósitos de agua dura pueden eliminarse con vinagre blanco caliente, productos abrasivos neutros, estropajos abrasivos o una piedra pómez.
- No utilice limpiadores de drenajes químicos para eliminar las obstrucciones. Si el desagüe se drena lentamente debido a la acumulación, límpielo con un aditamento manual, en lugar de utilizar productos químicos.
- Utilice productos de aseo personal naturales. Se recomienda el jabón en barra en lugar de los líquidos para minimizar la cantidad utilizada. Evite los productos antibacterianos, ya que dañan las bacterias naturales necesarias para tratar las aguas residuales.

3. En la cocina

- No utilice un triturador de basura ni deseche en el OWTS verduras, carne, grasa, aceite, posos de café y otros productos alimenticios no digeridos; es mejor usarlos para compostaje o eliminarlos con la basura.
- Reduzca el uso de limpiadores de drenajes químicos minimizando la cantidad de grasa y partículas de alimentos que desecha por el desagüe.
- Lave tandas completas en el lavavajillas, o llene el fregadero con agua para lavar platos, en lugar de usar agua de la llave.

4. En la lavandería

- Instale un filtro en la lavadora para eliminar las pelusas, y utilice detergentes sin fosfatos o que estén etiquetados como desinfectantes.
- Utilice la cantidad mínima de detergente o lejía necesaria.
- Seleccione detergentes naturales y biodegradables que no contengan arcilla que pueda obstruir los componentes aguas abajo.

5. En el cuarto de servicio

- Considere redirigir el agua del ablandador y del intercambiador de iones fuera del OWTS.
- Recargue el ablandador con la menor frecuencia posible para reducir el consumo de agua.
- Elimine todos los disolventes, pinturas, anticongelantes y productos químicos a través de los canales locales de reciclaje y residuos peligrosos. Consulte con funcionarios locales para conocer los métodos adecuados. Estos materiales matan bacterias esenciales en el sistema, y pueden pasar y contaminar el agua potable.
- Nunca deje que el agua con la que lava pintura de brochas o rodillos se vaya por el desagüe y entre en el OWTS.
- Neutralice el condensado de calderas de alta eficiencia debido a su acidez, o enrútelas afuera del OWTS.

6. Fuera de casa

- Asegúrese de dirigir el agua tratada con cloro de las piscinas y jacuzzis fuera del OWTS.
- Dirija los desagües del tejado y el agua de drenado del sótano (bombas de sumidero) fuera del OWTS.

Aditivos

No hay solución rápida ni sustituto para una operación adecuada y un mantenimiento periódico. No hay datos científicos ni técnicos que indiquen la necesidad de aditivos. No utilice fermentos, alimentadores, limpiadores u otros aditivos. Muchos de estos aditivos sugieren que actúan mediante una acción “enzimática” o “bacteriana”. A continuación, se muestra información sobre estos productos.

Fermento

No es necesario un fermento para iniciar la acción bacteriana en el pozo séptico. Las aguas residuales contienen ya bacterias naturales.

Alimentos

No es necesario “alimentar” el sistema con bacterias adicionales, preparados de levadura u otros remedios caseros. Las aguas residuales normales contienen millones de bacterias y abundante alimento para ellas. Si el nivel de actividad bacteriana es bajo, averigüe qué las está matando (p. ej., limpiadores domésticos). Los altos niveles de actividad volverán tras la corrección.

Limpiadores

Los aditivos para eliminar sólidos del pozo séptico probablemente dañarán el sistema de tratamiento del suelo. Algunos aditivos pueden suspender los sólidos en la capa líquida que normalmente flotarían a la parte superior o se depositarían en el fondo del tanque. Esto permite que pasen al sistema de tratamiento del suelo, donde obstruyen las tuberías y los poros del suelo y causan el fallo parcial o total del sistema.

Otros aditivos

Los aditivos —sobre todo los desengrasantes— pueden contener carcinógenos que pueden fluir directamente a las aguas subterráneas junto con las aguas residuales tratadas.

Muchas normativas estatales prohíben el uso de aditivos para los OWTS que contengan materiales peligrosos. Además, especifican que los aditivos no deben utilizarse como medio para sustituir o reducir la frecuencia del mantenimiento adecuado y la eliminación de escoria y lodos del pozo séptico. Las declaraciones de aprobación de la EPA o el USDA en las etiquetas solo significan que el producto no contiene materiales peligrosos. Eso no significa que el producto sea eficaz en lo que afirma hacer.

CAPÍTULO SIETE

Seguridad

Los OWTS pueden representar un problema de seguridad: los componentes sellados (espacios confinados) carecen de oxígeno; existe un gran potencial de contacto con organismos patógenos; y los tanques están llenos de agua contaminada. Algunos OWTS tienen bombas y controles que añaden electricidad. Cuando vaya a realizar tareas de mantenimiento en su sistema, debe seguir las siguientes pautas.



Recolección de una muestra de un sistema séptico con pretratamiento avanzado.

REGLAS

NUNCA ENTRE AL POZO SÉPTICO. El tanque tiene un poceto de acceso para limpieza e inspección solo desde el exterior. El tanque contiene muy poco oxígeno y tiene altos niveles de sulfuro de hidrógeno, metano, dióxido de carbono y otros gases potencialmente mortales.

NUNCA UTILICE APARATOS ELÉCTRICOS, como luces, electrodomésticos o herramientas, en o cerca del agua o suelo húmedo alrededor del pozo séptico, poceto de bombeo o unidad de tratamiento del suelo. Esto puede causar una explosión o descarga eléctrica.

MANTENGA LOS VEHÍCULOS Y OTROS EQUIPOS PESADOS LEJOS del OWTS. El tanque y otros componentes pueden colapsar debido a la debilidad causada por la corrosión.

RECUERDE SIEMPRE que el contenido líquido y sólido del OWTS puede causar enfermedades infecciosas. Siempre lávese las manos después de trabajar en cualquier parte del OWTS. Cámbiese de ropa antes de entrar en contacto con alimentos u otras personas.

NUNCA FUME CERCA DE LAS ABERTURAS DE LOS POZOS SÉPTICOS. El tanque produce metano, y puede ser potencialmente combustible.

MANTENGA A LOS NIÑOS Y OTRAS PERSONAS alejados del OWTS cuando se esté limpiando o excavando.

SI HUELE A GAS DE “ALCANTARILLADO” en su casa, busque cualquier sifón de plomería seco (debajo de fregaderos y desagües de suelo) y llénelo con agua para bloquear el flujo de gas.

ASEGÚRESE DE QUE LAS TAPAS DE LOS POZOS SÉPTICOS ESTÉN FIJAS. Las fosas contienen 4 o más pies de líquido, lo que puede ser un problema de seguridad si una persona o un animal cae dentro.

CAPÍTULO OCHO



Paisajismo y uso del terreno cerca de su sistema de tratamiento de aguas residuales en sitio

Se debe plantar una buena cubierta vegetal —generalmente gramíneas, flores silvestres o cubiertas vegetales— sobre la zona de tratamiento del suelo (ZTS), y podar o cortar el césped según sea necesario. En el caso de césped, la poda es necesaria para promover el crecimiento sin utilizar fertilizantes y evitar que crezca vegetación de mayor tamaño en el área. La cubierta vegetal ayuda al sistema a eliminar nutrientes como el nitrógeno y el fósforo utilizándolos para el crecimiento de las plantas y, en climas fríos, ayuda a aislar el sistema. Si se siembra la vegetación adecuada, solo será necesario irrigar durante las primeras semanas tras la siembra.

Una vez establecida la vegetación, debe irrigarse solo cuando muestre signos extremos de estrés. Las ZTS reciben cientos de litros adicionales de agua al día durante los episodios de lluvia, y la humedad añadida por el riego excesivo podría sobrecargar el sistema séptico. Todo el drenado superficial debe dirigirse lejos de los componentes del sistema séptico. Fertilizar encima de la ZTS no es aconsejable, ya que las aguas residuales humanas contienen cantidades significativas de nitrógeno y fósforo, y fertilizar puede causar una acumulación excesiva o percolación de los nutrientes al terreno y aguas subterráneas.

No siembre árboles ni arbustos sobre el sistema séptico; las raíces pueden invadir las tuberías y causar daños u obstrucciones. Los árboles que buscan agua, como álamos, abedules, hayas, nogales, arces, sauces, tilos y olmos, deben plantarse al menos a 50 pies de distancia de la ZTS. La regla general es mantener una distancia igual a la altura prevista del árbol en su madurez, más un 20%. Entonces, un árbol que medirá 30 pies en su madurez debe mantenerse a 36 pies de distancia cuando se siembre. En general, es aconsejable elegir árboles ornamentales más pequeños.



Un sitio rural en el que se está instalando un nuevo

Durante la construcción del sistema séptico, deben protegerse los árboles cercanos para evitar la compactación de la estructura radicular. Si los árboles absorben agua del sistema séptico, pueden sufrir estrés por el aumento de la humedad, lo que no es bueno para muchas variedades.

Cualquier planta perenne leñosa — incluido el bambú, las enredaderas (glicinia, falsa dulcamara, campanillas, campsis y lúpulos) — y arbustos (plantas perennes leñosas bajas de 3-15 pies de altura) no deben plantarse encima de la ZTS, pero pueden plantarse a una distancia de 5 a 10 pies del borde del sistema. Los huertos de vegetales **no deben** plantarse en la ZTS, ya que perturbar el suelo con estos cultivos anuales no es bueno para el sistema séptico, y la mayoría de los huertos necesitan riego frecuente.

Conducir vehículos pesados por la ZTS antes, durante o después de su construcción puede causar daños. Un buen tratamiento del suelo depende de un suelo no perturbado, no compactado y no saturado para tratar los residuos. Esto es especialmente importante en invierno, cuando el peso de un vehículo puede hacer que la escarcha penetre profundamente en el suelo e impedir que se produzca un tratamiento eficaz. Nada más pesado que una podadora debe conducirse sobre cualquier parte del OWTS. No nivele ni añada tierra al OWTS sin consultar a su instalador y/o la agencia que otorga los permisos.

La mayoría de las normativas exigen arreglos en edificios, estructuras y otros elementos arquitectónicos para permitir el acceso para mantenimiento y reparaciones. Elementos arquitectónicos, tales como muros de contención, pasarelas de piedra, estanques, piscinas, jacuzzis, terrazas, patios u hogueras, son elementos que deben evitarse sobre su OWTS. Estos elementos arquitectónicos pesados pueden crear problemas como falta de acceso para el mantenimiento, fugas en el pozo séptico y rupturas de tuberías. Además, las piscinas, canchas deportivas, cobertizos de almacenamiento, columpios y areneros no deben colocarse sobre ninguna parte de su OWTS para evitar la compactación del suelo; pueden sufrir daños durante trabajos de mantenimiento y reparaciones del OWTS. Se pueden colocar elementos decorativos, como obras de arte o bancos, pero los propietarios deben recordar que se podrían percibir los olores del OWTS cerca de los componentes de pretratamiento. La colocación de verjas y puertas puede afectar al acceso de los camiones de bombeo de pozos sépticos. Las mangueras del camión de servicio son pesadas, y pueden dañar las verjas. Para la limpieza de tanques, lo mejor es que el camión tenga acceso a menos de 50 pies del tanque.

CAPÍTULO NUEVE



Bombeo de un pozo séptico.

Mantenimiento

Proveedores de servicios de operación y mantenimiento

Su OWTS requiere mantenimiento rutinario. Gran parte del material retenido por el pozo séptico no se biodegradará y se acumulará hasta que el tanque esté lleno o el material sea removido por un servicio de bombeo. Los componentes de pretratamiento avanzado también requieren mantenimiento periódico, que podría incluir remoción de los biosólidos, cambio de lámparas UV y/o reemplazo de bombas o boyas. En muchas jurisdicciones, los OWTS que incluyen componentes de pretratamiento avanzado deben tener un contrato de mantenimiento con un proveedor de servicios aprobado. Con frecuencia, estas personas han sido entrenadas por el fabricante del componente, y han sido evaluadas a través de un programa de certificación de la jurisdicción local o estatal. Las agencias reglamentadoras mantienen listas de proveedores de servicios aprobados localmente.

Mantenimiento de los componentes de pretratamiento

Tanques sépticos

El bombeo o “limpieza” del pozo séptico debe realizarlo un profesional con licencia y seguro. Un bombeo adecuado eliminará la escoria y el lodo del pozo séptico y los pocetos POR COMPLETO.

Para ello es necesario bombear, enjuagar y retrolavar varias veces el contenido líquido entre el tanque del camión y el pozo séptico a través del poceto de inspección. Este proceso rompe toda la escoria y el lodo en el tanque, permitiendo que todos los sólidos se remuevan por la línea de succión del camión. Algunos contratistas utilizan distintas herramientas especiales de retrolavado para licuar los sólidos. La escoria flotante que se queda en el tanque después del bombeo puede obstruir los deflectores o permitir que los sólidos entren en la zona de tratamiento del suelo cuando el tanque se vuelva a llenar. El bombeo dejará una capa negra en las paredes del tanque y una pequeña cantidad de líquido en el suelo del tanque.

Esto contiene millones de bacterias para regenerar rápidamente la actividad bacteriana tras el bombeo. El material extraído del tanque se denomina lodo séptico, y debe manejarse de acuerdo con la reglamentación estatal y federal correspondiente.

Cuando se bombee el tanque, asegúrese de que el proveedor de servicios coteje que no haya fugas y que los deflectores están en su lugar y funcionan correctamente. Bombear un tanque a través de las tuberías de inspección no es una buena idea, y con frecuencia dejará sólidos en el tanque, lo cual puede dañar los deflectores. Insista en que el tanque se bombee a través del poceto de acceso si el tanque dispone de ello. La mayoría de los tanques tienen pocetos de acceso, pero pueden estar cubiertos con tierra. **Pregunte al proveedor de servicios si el tanque se bombeará a través de la boca/elevador de acceso y, en caso negativo, busque otro proveedor de servicios.** Puede costar un poco más bombear al tanque a través del poceto de acceso, pero a la larga ahorrará dinero. Llevar la boca/elevador de acceso a la superficie del suelo mediante adición de elevadores puede reducir los costos futuros y facilitar un bombeo adecuado.

Después del bombeo, no es necesario añadir un fermento. Las bacterias presentes en las aguas residuales y en el tanque harán el trabajo.

En **viviendas nuevas**, el tanque debe bombearse antes de ocupar la vivienda o después de seis a doce meses de uso como medida de precaución para garantizar una buena actividad bacteriana y un buen funcionamiento. En viviendas nuevas, las aguas residuales que contienen pintura, barniz, tinte y otros productos relacionados con la construcción pueden reducir los niveles iniciales de actividad bacteriana, causando daños en el sistema de tratamiento del suelo. Si aún no se han terminado las obras, el tanque debe bombearse antes de utilizarla para aguas residuales.

En cuanto a la frecuencia de bombeo, **todos los pozos sépticos deben bombearse** (limpiarse) periódicamente para eliminar la escoria flotante y los lodos acumulados. Si se permite que la escoria flotante o los lodos entren en el sistema de tratamiento del suelo, causarán daños costosos y con frecuencia irreparables. La frecuencia de bombeo depende del tamaño del sistema, el uso y las condiciones de operación.



Bombeo de pozo séptico.



Limpeza de un tamiz de efluentes.

Los pozos sépticos de las viviendas unifamiliares suelen limpiarse cada dos a cinco años, pero consulte con su agencia reglamentaria si esto es obligatorio o necesario según su sistema y usos específicos.

Tamiz de efluentes

Si el tanque del pozo séptico tiene un tamiz de efluentes en el deflector de salida, debe limpiarse periódicamente según el tamaño del tamiz, el uso del sistema y el estado en que se encontraba cuando se limpió. El tamiz puede ser limpiado por el propietario o por un profesional de pozos sépticos, pero siempre siguiendo las instrucciones del fabricante o del instalador. **Asegúrese de usar guantes protectores y lavarse las manos y la ropa. Devuelva el agua de enjuague y el contenido al OWTS.**

TERMINOLOGÍA

PROVEEDOR DE SERVICIOS O&M Una persona que está capacitada para realizar ciertas tareas asociadas con el mantenimiento a largo plazo de su OWTS. Estas tareas pueden incluir el bombeo del tanque séptico, la inspección de la zona de tratamiento del suelo y el mantenimiento requerido por los componentes de pretratamiento avanzado.

Mantenimiento de los componentes de pretratamiento avanzado

UAT

Generalmente, las unidades aeróbicas de tratamiento (UAT) deben ser cotejadas por un profesional cualificado cada seis o doce meses. Deben inspeccionarse todos los componentes, incluyendo el tanque, la bomba, el temporizador, el soplador, la acumulación de biosólidos y otros componentes mecánicos, junto con el sistema de tratamiento del suelo.

Biofiltros

Los biofiltros (arena, grava, turba, textil) generalmente son inspeccionados anualmente por un profesional cualificado. Deben revisarse todos los componentes del sistema, incluidos el pozo séptico, la bomba, el temporizador, el sistema de distribución de presión, los medios y la zona de tratamiento del suelo final. Usualmente se recolecta una muestra del efluente del filtro y se realiza una prueba visual o de laboratorio, según el plan de monitoreo.

Humedales artificiales

Los humedales artificiales deben cotejarse anualmente para asegurar que existe la población vegetal adecuada y de que el nivel del agua en el humedal se mantiene de acuerdo con el diseño. Puede ser necesario ajustar el nivel del agua antes del invierno para evitar que se congele. Esto significa que el ajuste puede ser necesario tanto en otoño como en primavera.

Sistema de desinfección

Cloro: se debe desarrollar e implementar un programa rutinario de O&M para cualquier sistema de desinfección con cloro. Normalmente, esto incluye desmontar y limpiar los distintos componentes. Con los cloradores de tableta, el cloro debe añadirse mensualmente.

UV: las fundas de cuarzo deben limpiarse periódicamente. La frecuencia de limpieza depende del sitio, y algunos sistemas necesitan limpiarse más frecuentemente que otros, pero cada seis meses es común para aplicaciones residenciales.

Mantenimiento de sistemas de dispersión por gravedad

Cuando se realicen las visitas de servicio y se lleve a cabo el mantenimiento de los componentes de pretratamiento, el proveedor de servicios debe cotejar la zona de tratamiento del suelo. Debe determinar si hay efluente en la superficie, signos de tráfico vehicular sobre el sistema, agua superficial excesiva que se acumule sobre el sistema o cualquier vegetación inadecuada que crezca sobre el mismo. Si están instaladas, las cajas de distribución del sistema deben abrirse, limpiarse y ajustarse para garantizar el mismo caudal en las distintas tuberías.

Mantenimiento de sistemas de dispersión presurizada

Distribución de presión baja

Cuando se realicen las visitas de servicio y se realice el mantenimiento de los componentes de pretratamiento, el proveedor de servicios debe evaluar la zona de tratamiento del suelo. Debe determinar si hay efluente en la superficie, signos de tráfico vehicular sobre el sistema, agua superficial excesiva que se acumule sobre el sistema o cualquier vegetación inadecuada que crezca sobre el mismo.

Todos los años debe revisarse el cabezal de presión y, según los resultados, darse mantenimiento al sistema. Si está accesible, debe cotejarse el sistema de distribución para la aplicación uniforme del efluente en toda la zona de tratamiento del suelo. Los laterales deben lavarse periódicamente para eliminar los biosólidos acumulados.

Distribución por goteo

Los sistemas de goteo suelen revisarse dos veces por año, y se debe incluir la revisión de los manómetros, hacer un recorrido por la zona de aplicación mientras se aplica el efluente, la revisión de las válvulas ventosas, y el lavado de las tuberías y los filtros. El procedimiento se lleva a cabo para garantizar que no haya fugas, conexiones rotas, emisores obstruidos u otros problemas del sistema.

Mantenimiento de archivos

Algunas agencias reglamentadoras requieren que se les someta un informe cuando se realice el mantenimiento del sistema. Es aconsejable mantener un archivo con información del diseño, la instalación de todo el sistema y los informes de mantenimiento. La agencia que otorga los permisos puede conservar una copia de estos archivos, pero puede ser útil tener una copia para si surgen problemas o cuando vaya a vender su propiedad.

CAPÍTULO DIEZ

Solución de problemas

Cómo encontrar un sistema existente

Encontrar el OWTS puede no ser una tarea fácil, pero es necesario para el mantenimiento adecuado del pozo séptico y el sistema de distribución, la solución de problemas, y hacer planes futuros para la propiedad. Muchas municipalidades y ciudades con programas de permisos e inspección para OWTS tendrán esta información en sus archivos. Asegúrese de verificar la exactitud de los registros en el sitio. Si no existen planos o dibujos, puede seguir los siguientes pasos.

Primero, ubique el tanque del pozo séptico.

Si el poceto de acceso o las tuberías de inspección están a nivel del terreno, serán fáciles de encontrar.

Desafortunadamente, con frecuencia están enterradas varios centímetros, o incluso varios metros, bajo la superficie del terreno. Para ubicar el tanque, vaya al sótano o al semisótano y determine la dirección en la que sale la tubería de alcantarillado a través de la pared o el terreno. La tubería de alcantarillado debe ser fácil de encontrar. Suele ser la tubería de mayor diámetro, de plástico o hierro fundido, con un acceso al registro.

Una vez localizada la tubería de alcantarillado, determine la dirección en la que sale de la casa. Con una varilla metálica como sonda, empiece a hurgar con cuidado en el suelo a una distancia de entre 10 y 15 pies de los cimientos de la casa, y en la misma dirección en la que la tubería sale del sótano. Un detector de metales puede ayudar a encontrar el tanque del pozo séptico, ya que la mayoría de las fosas de concreto tienen varillas metálicas como refuerzo.

NOTA: antes de sondear con una varilla metálica o de fibra de vidrio, comuníquese con la empresa de servicios públicos para ubicar donde están localizados otros servicios soterrados.



Recolección de una muestra de aguas residuales.

A continuación, ubique la ZTS. Los sistemas sobre el terreno son fáciles de encontrar, pero un sistema subterráneo puede ser más difícil. Mire alrededor del jardín en la dirección general de donde la tubería de alcantarillado sale de la casa. Estas pistas pueden ayudarle a ubicar el sistema:

- Un área donde la hierba no crece bien, o es más verde o crece más rápido.
 - Un área en la que hay una ligera elevación o depresión.
 - Un área en la que el terreno está fangoso cuando el resto del jardín está seco.
- Un contratista o inspector con licencia generalmente tiene herramientas para localizar la ZTS. Una vez ubicada la ZTS, asegúrese de hacer un plano de su ubicación. Si no se encuentra la ZTS, es posible que no haya una o que esté vertiendo en aguas subterráneas o superficiales. Si se encuentra la ZTS, pero no el tanque del pozo séptico, avance de regreso hacia la casa, sondeando en busca del tanque.

CAPÍTULO ONCE

Problemas comunes

Las tres causas más comunes de fallo de los OWTS son:

1. El sistema no está correctamente diseñado o instalado.

Esto podría ser el resultado de malas decisiones y errores cometidos por diseñadores, instaladores e inspectores, o propietarios de viviendas que han aumentado su consumo de agua sin hacer los ajustes correspondientes en su OWTS.

2. Uso excesivo del sistema

Demasiada agua o aguas residuales de alta concentración, uso anormalmente alto de agua, fugas o períodos cortos de uso muy alto de agua pueden causar fallos. Las aguas residuales que contienen altos niveles de materia orgánica, sólidos o limpiadores pueden sobrecargar el sistema.

3. Mantenimiento inadecuado

Cuando se permite que se acumulen demasiados sólidos en el tanque del pozo séptico u otro componente de pretratamiento, el volumen de tratamiento se reduce y los sólidos serán arrastrados a la ZTS y pueden obstruirla. En la mayoría de los casos, se debe a que el propietario no ha limpiado (bombeado) periódicamente el tanque del pozo séptico.



Instalación de tanques sépticos.

CAPÍTULO DOCE

Guía de solución de problemas para propietarios de OWTS

El sistema tiene un problema si no trata eficientemente las aguas residuales. **Diagnosticar las causas del fallo puede ser difícil para el propietario, y con frecuencia requiere los conocimientos y destrezas de un profesional.** El siguiente cuadro muestra los problemas más comunes, las posibles causas y las soluciones.

PROBLEMA	RIESGO	CAUSAS	SOLUCIONES
Alarma activada	El efluente puede retroceder a la casa o sobresalir en el patio.	• Bomba averiada o de menor capacidad de lo requerido • Fusible disparado • Bomba obstruida • Fallos de los controles • Infiltración de agua • Uso excesivo de agua • Tubería congelada o bloqueada • Válvula del inodoro atascada	• Controle el uso del agua • Revise el interruptor y los enchufes • Revise los controles y la bomba • Asegúrese de que un profesional reemplace la bomba por una unidad del tamaño adecuado • Repare fugas en la plomería, el tanque o las tuberías • Contrate a un profesional para descongelar el sistema
Congelación	El efluente puede retroceder a la casa o sobresalir en el patio.	• Temperaturas sumamente frías • Drenado inadecuado de tuberías y componentes • Falta de cobertura adecuada del terreno • Falta de cobertura de nieve • Fugas u otro uso bajo	• Controle el uso del agua • Descongele la línea y determine dónde y por qué se congeló • Repare las fugas • Aísle los componentes • Confirme que no se ha dañado ningún componente
Incendio sobre el sistema	Los componentes del sistema situados sobre el terreno y enterrados a poca profundidad pueden haber resultado dañados.	• Incendio de pastizal o forestal sobre el sistema	• Evalúe las preocupaciones de seguridad debido a componentes expuestos/dañados • Contrate a un profesional para evaluar el sistema • Repare los componentes dañados antes de utilizarlos

PROBLEMA	RIESGO	CAUSAS	SOLUCIONES
Inundación sobre el sistema	El efluente puede retroceder a la casa o sobresalir en el patio.	• Eventos de lluvias fuertes • Sistema en una zona inundable • Nivelación inadecuada	• No utilice el sistema cuando esté inundado • Después de que el agua de la inundación retroceda, limpie los tanques/componentes de pretratamiento para eliminar sedimentos y residuos • Mantenga el tráfico vehicular fuera del sistema para limitar la compactación • Contrate a un profesional para evaluar el sistema • Repare/reemplace los componentes dañados
Aguas residuales acumuladas en la superficie o que retroceden a la casa	El contacto humano con las aguas residuales es un grave riesgo para la salud pública. Muchas enfermedades transmitidas por el agua existen en las aguas residuales domésticas.	• Exceso de agua entrando en el sistema • Plomería inadecuada • Tuberías obstruidas • Funcionamiento incorrecto • Fallo de la bomba/panel de control • Diseño inadecuado del sistema • Raíces obstruyen las tuberías • Ventilación inadecuada • Una parte del sistema está congelada o inundada • Válvula del inodoro atascada	• Instale una cerca alrededor del área o use el sistema como tanque de retención hasta que se repare • Repare las fugas/respiraderos • Instale accesorios que ahorren agua • Deje de utilizar el triturador de basura • Bombee el tanque del pozo séptico y revise las bombas • Reemplace las tuberías rotas o agrietadas y retire las raíces • Evite plantar árboles que absorben mucha agua • Selle las conexiones de tuberías • Contrate a un profesional para descongelar el sistema
Olores a drenaje dentro o fuera de la casa	Los gases tóxicos pueden causar molestias o enfermedades.	• Plomería inadecuada • Aguas residuales acumuladas en el patio • Aguas residuales retroceden a la casa • Bomba de aguas residuales sin sellar en el sótano o semisótano • Tubería de ventilación del techo congelada o bloqueada • Sifón seco en grifo o desagüe de terreno no utilizado	• Repare la plomería • Bombee el tanque del pozo séptico y revise las bombas • Añada agua a los sifones de la casa • Apriete los sellos de las bombas y de los registros • Descongele o despeje el respiradero del techo • Añada agua para llenar el sifón seco

PROBLEMA	RIESGO	CAUSAS	SOLUCIONES
Fallo de la electricidad	El efluente puede retroceder a la casa o sobresalir en el patio.	• Interruptor disparado • Falta de suministro eléctrico • Corte de la línea eléctrica a los componentes del sistema	• Controle el uso del agua • Revise la caja de interruptores para ver si se han disparado y, en caso afirmativo, por qué • Contrate a un profesional para ubicar el punto del fallo de alimentación si el sistema es el único elemento afectado
Fallo de la bomba/panel de control	El efluente puede retroceder a la casa o sobresalir en el patio.	• Fallos de los controles • Interruptor disparado • Falta de suministro eléctrico • Corte de la línea eléctrica a los componentes del sistema	• Controle el uso del agua • Revise el interruptor y los enchufes • Revise los controles y la bomba • Asegúrese de que un profesional reemplace la bomba o el panel por una unidad del tamaño adecuado

RECURSOS

Recursos educativos en EE. UU.

epa.gov/septic/septic-systems-technical-resources#training

Environmental Working Group

Calificaciones de productos domésticos y de consumo
ewg.org/guides/cleaners

Residuos domésticos peligrosos (HHW) de la EPA

epa.gov/hw/household-hazardous-waste-hhw

Lista de agencias ambientales y de salud de la EPA para los estados y territorios de EE. UU.

epa.gov/aboutepa/health-and-environmental-agencies-us-states-and-territories

Lugares de entrega de medicamentos no utilizados de la FDA

tinyurl.com/3j3nx8c2

National Small

Flows Clearinghouse (NESC)

800.624.8301

nesc.wvu.edu

NOWRA

Base de datos de profesionales de sistemas sépticos y guía para propietarios de viviendas

nowra.org

Smart Label

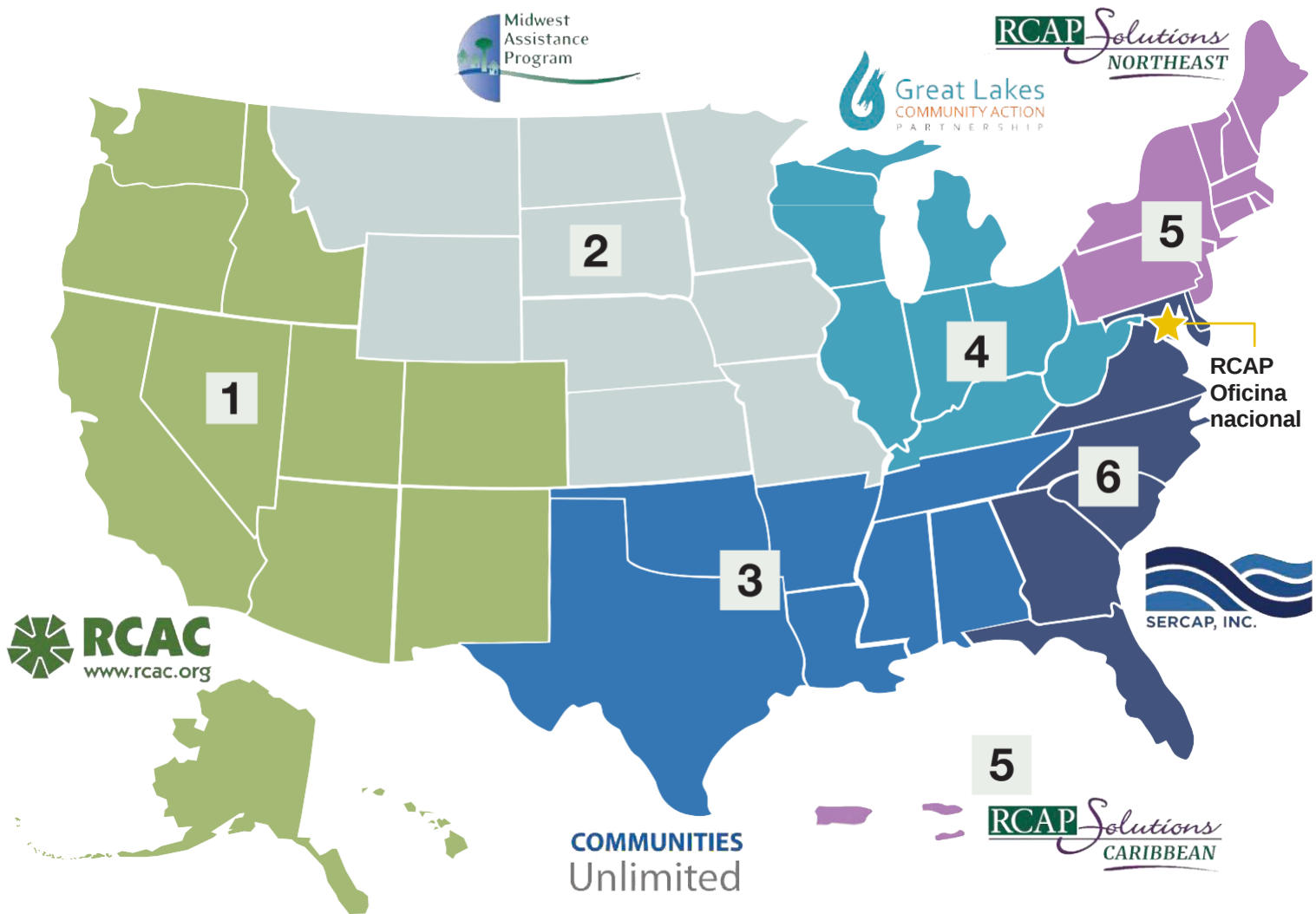
Ingredientes activos de los limpiadores domésticos

smartlabel.org

Programa de sistemas sépticos de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de EE. UU.

800.621.8431

epa.gov/septic



Asociación de ayuda a las comunidades rurales

Vemos un EE. UU. rural resiliente, equitativo y próspero.

Rural Community Assistance Partnership (RCAP) es una red nacional de organizaciones sin fines de lucro que trabaja con comunidades rurales de todo el país para alzar las voces rurales y crear capacidad local para mejorar la calidad de vida, empezando con el agua. A través de los socios regionales de RCAP, más de 300 proveedores de asistencia técnica ayudan a las comunidades a desarrollar su propia capacidad mediante asistencia técnica y capacitación centrada en el acceso al agua potable, las aguas residuales sanitarias, los residuos sólidos y el desarrollo económico. RCAP trabaja en todos los estados, territorios y tierras tribales de EE. UU.

Para obtener más información, visite rcap.org.

1. RCAP en el oeste

Rural Community Assistance Corporation (RCAC)
916.447.2854
rcac.org

2. RCAP en el medio oeste

Midwest Assistance Program (MAP)
660.562.2575
map-inc.org

3. RCAP en el sur

Communities Unlimited (CU)
479.443.2700
communitiesu.org

4. RCAP en los Grandes Lagos

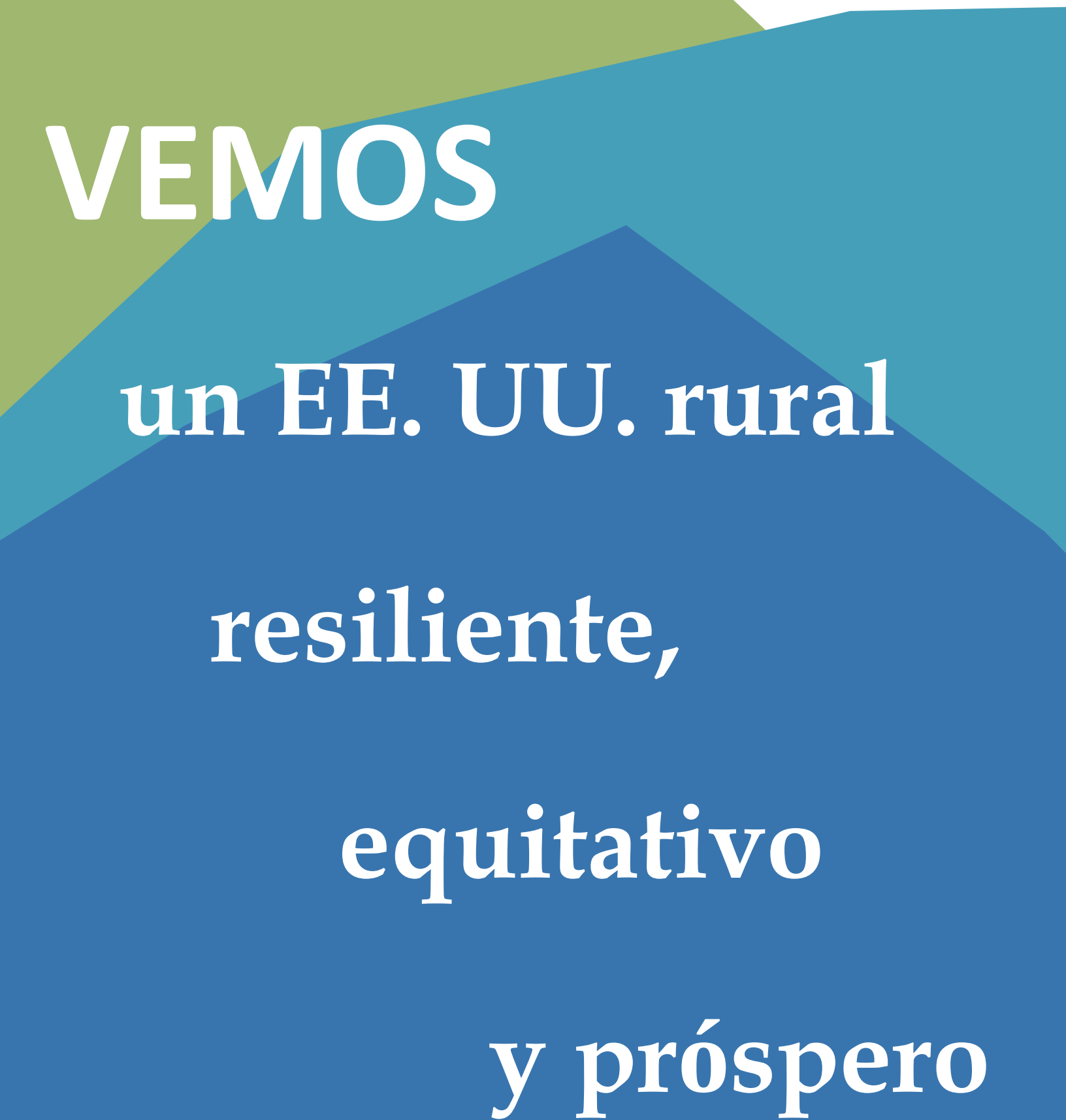
Great Lakes Community Action Partnership (GLCAP)
800.775.9767
glcap.org

5. RCAP en el noreste y el Caribe

RCAP Solutions
800.488.1969
rcapsolutions.org

6. RCAP en el sureste

Southeast Rural Community Assistance Project (SERCAP)
866.928.3731
sercap.org



VEAMOS

un EE. UU. rural

resiliente,

equitativo

y próspero

**Rural Community
Assistance Partnership**