

Guías para un Sistema Séptico Seguro

Manual para Residentes



¿QUÉ ES UN SISTEMA SÉPTICO?

En Puerto Rico existen aproximadamente entre 550,000 a 600,000 pozos sépticos residenciales incluyendo sistemas rústicos y pozos tradicionales [1].

Los pozos sépticos son estructuras de tratamiento de aguas residuales utilizadas usualmente en zonas rurales donde no existen sistemas centralizados de alcantarillado.

Estos sistemas realizan el tratamiento de aguas residuales residencial o comercial a través de un tanque subterráneo el cual recibe las descargas sanitarias, las pre-trata mediante un proceso bioquímico, para luego descargarlas por la absorción en el suelo mediante zanjas.

COMPONENTES DEL SISTEMA SÉPTICO

La composición del sistema séptico puede variar dependiendo de su tamaño y utilidad residencial o comercial.

Sin embargo existen varios elementos que siempre están presente, estos son el pozo subterráneo séptico y zanjas de absorción (ver Figura 1). Los componentes principales de un Sistema séptico son:

1. Tubería sanitaria: tuberías subterráneas que colectan y transportan solo desechos líquidos domésticos; se debe evitar infiltración de agua de lluvia.

2. Tanque séptico: un tanque de almacenamiento subterráneo para residuos de hogares no conectados a una línea de alcantarillado.

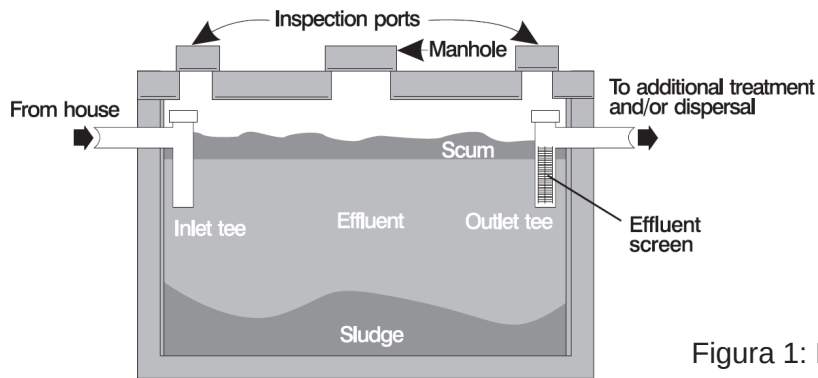


Figura 1: Diagrama de Tanque Séptico

Source: NSFC, 2000.

Las descargas sanitarias van directamente del hogar al tanque, donde el material orgánico se descompone por acción de bacterias en la primera sección o cámara del tanque.

El lodo residual se deposita en el fondo del tanque y se remueve periódicamente (una vez por año, o a cada dos o tres años, dependiendo de la carga), pero el efluente líquido fluye hacia la segunda sección o cámara del tanque, donde ocurre la infiltración/absorción en el suelo.

3. Caja de distribución: cuando la capacidad de filtración en el suelo en la segunda cámara del pozo séptico no es suficiente, porque la percolación es lenta, se puede utilizar zanjas de percolación.

La caja de distribución colecta los líquidos tratados del pozo séptico y los distribuye en tuberías que alimentan uniformemente a las zanjas de infiltración/absorción.

4. Zanja de percolación: es una excavación superficial, cubierta, realizada en suelo no saturado.

Las aguas residuales pre tratadas se descargan a través de tubería perforadas, que salen de la caja de distribución, e instaladas en la superficie de la zanja.

Las zanjas poseen superficie de filtración superior a los pozos de filtración, permitiendo infiltración de líquidos cuando las velocidades de percolación son más lentas por las características del suelo.

¿Cómo funciona el Sistema Séptico?

El sistema séptico es común en zonas rurales donde no existen sistemas centralizados de alcantarillado.

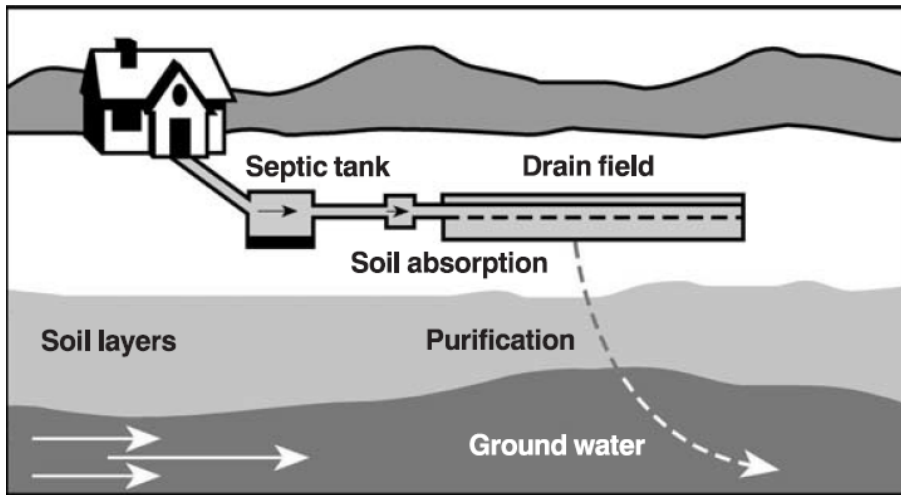


Figura 2: Sistema Séptico residencial

Los pozos sépticos usan tecnología de eficacia demostrada en el tiempo, que tratan las aguas residuales provenientes de las tuberías de los baños, desagües, cocinas, fregaderos y el lavado de ropa en casa. (Ver Figura 3: Paso 1).

Un sistema séptico pretende dispersar el agua residual en el suelo. El agua entra al suelo de manera poco profunda o superficial (absorción superficial), en un área del suelo o campo de drenaje.

El tratamiento y disposición de líquidos en el subsuelo dependen de la filtración gradual del agua residual en los suelos o terrenos cercanos.

Estos sistemas pueden ser considerados solamente si las características del terreno son favorables para ello, cumpliendo con que la capacidad del suelo permita pasar el fluido a través del mismo (permeabilidad), y con que todos los poros del suelo no estén ocupados por el agua (insaturación) a varios pies por debajo del sistema de infiltración de agua residual.

El sistema de absorción al suelo debe ser ubicado por encima de la superficie en que las aguas subterráneas rellenan todos los espacios vacíos entre las partículas de suelo (capa freática) y la capa de los terrenos sedimentarios (lecho de roca), evitando áreas con pendientes muy inclinadas. (Ver Figura 3).

Sin embargo, en el caso de suelos impermeables se utilizan sistemas de relleno y sistemas de zanja revestida por arena [3].

El sistema séptico permite que el agua residual se filtre por el suelo, eliminando naturalmente bacterias, virus y nutrientes, antes del contacto con el agua de superficie. (Ver Figura 3).

El sistema séptico está diseñado para permitir que los sólidos se sedimenten y se separen del líquido estabilizando las aguas residuales por digestión biológica.

Esto ocurre a través de una transformación en condiciones libres de oxígeno (anaerobias) por acción de microorganismos, donde parte del material orgánico se descompone, transformándose en gases de digestión.

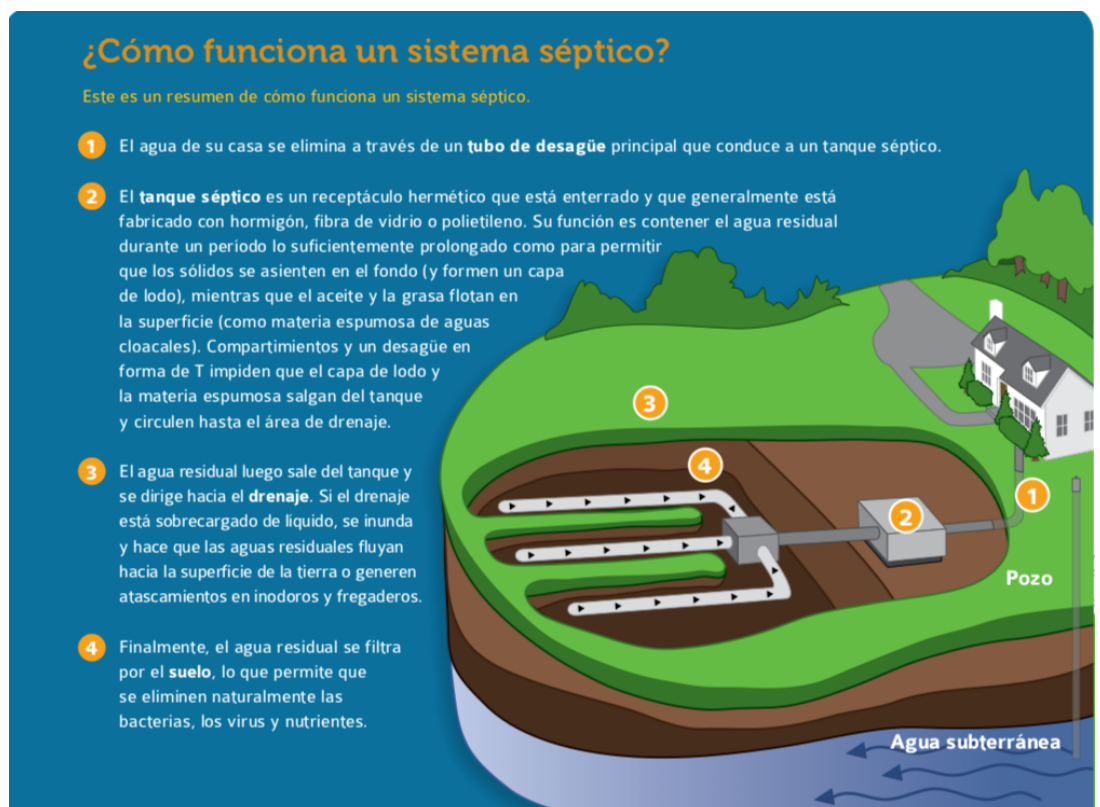


Figura 3: Infografía sobre funcionamiento de sistema séptico

Los sólidos que no se descomponen (no biodegradables) se depositan por gravedad en el fondo de la cámara de digestión (primera sección del tanque séptico), donde se almacenan hasta su remoción por bombas de succión (normalmente por un contratista).

El líquido clarificado pasa a la fase siguiente de infiltración al suelo, que puede ocurrir en una cámara o zanja de percolación.

Los pozos sépticos usan tecnología de eficacia demostrada en el tiempo, que tratan las aguas residuales provenientes de las tuberías de los baños, desagües, cocinas, fregaderos y el lavado de ropa en casa.

Criterios importantes al momento de diseñar un sistema séptico

Al momento de diseñar un sistema séptico o un tanque de retención es importante considerar algunos aspectos importantes destacados a continuación:

1. El tamaño del tanque séptico:

El tamaño adecuado de un tanque dependerá de la cantidad de dormitorios, cantidad de habitantes o la cantidad de residencias consideradas.

Por ejemplo, una casa de tres dormitorios con cuatro ocupantes y sin accesorios o equipo adicional para el ahorro de agua requeriría un tanque séptico de 1,000 galones aproximadamente.

Según la EPA, el tanque debe estar diseñado para contener al menos una semana de flujo de desechos [4].

2. Diseño del tanque:

El tanque debe tener una estructura estable para un rendimiento adecuado y ser completamente hermético (cerrado).

Un factor clave en el diseño del tanque de retención es la relación entre el área superficial del líquido (tope del tanque), la cantidad de aguas residuales que puede almacenar (los residuos en el fondo) y la tasa de descarga de aguas residuales (rapidez con la que se descargan las aguas al tanque).

Cada uno de estos factores afectará la eficiencia del tanque y la cantidad de lodo que retiene. Cuanto mayor es el área de superficie del líquido (aguas residuales en el tope del tanque), más aguas residuales puede contener el tanque.

Un tanque con demasiado uso para su capacidad significaría menor tiempo en que pueden las aguas residuales acumularse y podría ocasionar un tanque sobrecargado de líquido que cause inundación y haga que las aguas residuales fluyan hacia la superficie de la tierra o generen atascamientos en inodoros y fregaderos [5][6][7].

Criterios importantes al momento de diseñar un sistema séptico

3. Capacidad de absorción del suelo:

Las características del área de absorción del suelo por donde fluyen las aguas residuales son una variable crítica para el funcionamiento apropiado de los sistemas sépticos.

El sistema de absorción de suelo de un tanque está determinado por las características del suelo, el potencial de agua subterránea que podría tener este suelo y la calidad del agua residual que estará recibiendo.

Se debe controlar la carga prolongada de aguas residuales al tanque para poder mantener las acumulaciones de desechos en equilibrio[8].

¿Cómo mantener en óptimas condiciones un sistema séptico y dar uso correcto?

Para mantener en óptimas condiciones un sistema séptico y hacer un uso correcto es importante recalcar que el manejo es uno bastante sencillo y económico. Su mantenimiento consta de cuatro simple pasos los cuales incluyen [9]:

- (1) inspección y bombeo,
- (2) uso eficiente del agua,
- (3) eliminación adecuada del agua y
- (4) cuidado del drenaje .

Es de suma importancia que un sistema séptico residencial sea inspeccionado por un profesional al menos cada tres años dependiendo del tamaño de la casa, la cantidad de aguas residuales generadas, la cantidad de elementos sólidos presentes en el agua residual y el tamaño del tanque séptico.

Por otro lado, mantener el sistema séptico en perfectas condiciones también dependerá del uso y manejo correcto del agua ya que toda el agua de una casa que pasa a través de tuberías terminan en el sistema séptico. Es importante, reducir el consumo del agua en la casa ya que ingresará al sistema séptico disminuyendo los riesgos del mal funcionamiento (2).

Se puede hacer uso del agua de manera eficiente utilizando inodoros de alta eficiencia los cuales usan 1.6 galones de agua o menos por cada descarga.

Del mismo modo, se puede hacer uso de aireadores para grifos (Ver: Figura 3) y cabezales para ducha de alta eficiencia (Ver: Figura 4) los cuales ayudan a reducir el consumo y el volumen de agua.

Otra opción son las lavadoras de alta eficiencia (Ver: Figura 5), donde utilizando un programa de carga adecuado se reducirá el consumo del agua.



Figura 4: Aireadores para grifos

Figura 5: Cabezales para ducha de alta eficiencia

Figura 6: Lavadoras de alta eficiencia

Es importante recalcar que todo lo que pasa a través del desagüe se deposita en el sistema séptico, descargas de inodoro, trituradoras de basura o fregadero, los desechos en la ducha o bañera, que pueden tener un peligroso impacto en los sistemas sépticos [10].

Es por ello, que debemos recalcar que no se debe arrojar nada que no sean desechos humanos o papel higiénico, y desechos orgánicos de cocina cuando triturados, evitando productos no biodegradables como los de higiene femenina, preservativos, hilo dental, pañales, sedimentos de café, colillas de cigarrillos, arena sanitaria para gatos, sustancias químicas de uso doméstico como gasolina, aceite, pesticidas, pinturas, medicamentos, entre otros.

Ciertamente, las ventajas del sistema séptico son innumerables ya que es simple, confiable y económico, requiere muy poco mantenimiento, lo cual le permite ahorrar dinero y a la misma vez protege el valor de su propiedad [11].

Del mismo modo, este sistema permite que tanto usted como sus vecinos gocen de buena salud ya que las aguas residuales domésticas contienen bacterias y virus que causan enfermedades.

Los sistemas sépticos eliminan la mayoría de estos contaminantes por acción biológica y protegen el ambiente ya que los nutrientes de los residuos regresan al suelo.

Este tipo de sistema es de alta duración, y si bien diseñados, y dado el mantenimiento correcto puede durar más de 20 años.

Consecuencias de un mantenimiento pobre de un sistema séptico

En muchas ocasiones, los sistemas sépticos fallan debido a un mantenimiento deficiente.

Si no se realiza el mantenimiento de rutina, como el bombeo del tanque séptico generalmente al menos cada tres o cinco años, los sólidos del tanque pueden migrar al campo de drenaje y obstruir el sistema [12] .

Los sistemas sépticos pueden impactar pozos cercanos y como cuerpos de agua, y un mantenimiento efectivo es clave para un buen funcionamiento del sistema séptico y evitar consecuencias negativas económicas, ambientales y de salud pública.

En esta sección se explica las posibles consecuencias de un mantenimiento pobre de sistemas sépticos.



Económica: El costo de un mantenimiento regular fluctúa entre \$250 a \$500 cada tres a cinco años.

Este costo es mucho menor al costo de reparación de algún componente del sistema, los cuales varían entre \$3,000 a \$7,000 para un sistema convencional.

En los casos en los que el sistema séptico sea inservible, el valor del hogar disminuye reduciendo la ganancia en una venta o posiblemente imposibilitando la venta [13].



Ambiental: Un sistema séptico mantenido de manera deficiente puede impactar negativamente el ecosistema en el que está ubicado, en especial si tienen fugas.

Cuando los contaminantes de las aguas residuales se liberan al suelo, eventualmente ingresan a arroyos, ríos, lagos y más, lo que daña los ecosistemas locales al dañar plantas, peces y mariscos nativos.



Salud Pública: Las aguas residuales provenientes de un sistema séptico que no estén tratadas correctamente son un riesgo a la salud pública ya que pueden contaminar las aguas superficiales cercanas con patógenos.

Si un sistema séptico no funciona correctamente o está ubicado demasiado cerca de un pozo de agua potable, los contaminantes del agua residual pueden infiltrar al pozo y causar que el agua no sea potable.

Eso puede afectar a personas que utilizan aguas superficiales cercanas o que utilizan ríos o quebradas para recreación.

Las aguas residuales domésticas contienen bacterias y virus que pueden causar enfermedades.

Los patógenos de las aguas residuales causan muchas enfermedades humanas incluida la meningitis aséptica, el cólera, disentería, encefalitis, gastroenteritis, hepatitis y fiebre tifoidea.

Si el sistema séptico está bien mantenido eliminará la mayoría de los patógenos que causan estas enfermedades [14].

Regulaciones aplicables a sistemas sépticos

En el caso de pozos sépticos comunales (aquellos con más de 20 residencias), y de pozos comerciales o industriales, la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (JCA) reglamenta su operación mediante el Reglamento para el Control de la Inyección Subterránea (Reglamento de la JCA # 3637 de 1988).

Esta define como “Pozos Tipo V-C2: Pozos que reciben desperdicios los cuales tienen un fondo abierto y que a veces tienen los lados perforados, incluyendo los utilizados para viviendas multifamiliares y aquellos que son comunales o regionales”.

Algunas de las reglas establecidas generales de diseño para todos los pozos sépticos comunales, industriales y comerciales, incluyen lo siguiente:

a. Regla 42.1 - Establece que se requiere un permiso para todo tipo de pozo sépticos, incluyendo tanques de retención.

b. Reglas 42.2 y 42.3 - Establecen los requisitos y contenido de la solicitud del permiso para construcción del pozo séptico, incluyendo:

- Plano de localización
- Plano certificado del diseño y conexiones del pozo, con especificaciones.
- Distancias y ubicación de colindantes; zonas inundables; lugar donde se efectuó la prueba de percolación, el nivel freático, y los suelos; carreteras cercanas; pozos de abasto de agua y líneas de agua potable a menos de 100 metros; cuerpos de agua a menos de 100 metros; sumideros y humedales a menos de 100 metros.

Regulaciones aplicables a sistemas sépticos

c. Regla 42.4 - Establece procedimiento para radicar la solicitud del permiso en la Oficina de Gerencia de Permisos de Puerto Rico (OGP).

d. Regla 42.5 - Establece procedimientos para que cada pozo séptico se inspeccione una vez construido y anualmente por un Inspector de Obras de Construcción autorizado por la OGP.

e. Reglas 42.6 y 42.7 - Establecen requisitos adicionales de diseño y operación.

f. Regla 42.8 - Establece el requisito de un plan de cierre de los pozos sépticos.

La implantación de estas reglas promete proveer controles adecuados para minimizar el impacto ambiental adverso de los pozos sépticos futuros en Puerto Rico.

Referencias

- [1] 2011. "Acuíferos." In Acta Científica , by Ariel Lugo, 42. San Juan, PR: Asociación de Maestros de Ciencia de Puerto Rico.
- [2] "Folleto informativo de sistemas descentralizados Tanque Septico- sistemas de absorción al suelo" Accessed Mayo 2018 https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/septic_fs_tank_soil_absorption_sp.pdf
- [3] Environmental Protection Agency. 2012. "Ponda de su parte: !Conozca SepticSmart!" Washington DC.
- [4] U.S. EPA, 1999 Tratamiento y disposición de residuos sépticos. EPA 832-F-99-068, US EPA, Washington, DC.
- [5] U.S. EPA, 1980a. Design Manual:Onsite Wastewater Treatment and Disposal Systems. EPA 625/1-80-012, U.S. EPA, Washington, DC.
- [6] Gannon, R.W.; Bartenhagen, K.A.; and Hargrove, L.L., 1999. Septic Systems: Best Management Practices. North Carolina State University Water Quality Group. Internet site at <http://h2osparc.wq.ncsu.edu/estuary/rec/septic.html>
- [7] Hoover, M.T.; Disy, T.M.; Pfeiffer, M.A.; Dudley, N.; Mayer, R.B.; and Buffington,B., 1996. North Carolina Subsurface System Operators Training School Manual. Raleigh, NC: Soil Science Department, College of Agriculture and Life Sciences, North Carolina State University and North Carolina Department of Environment, Health and Natural Resources.
- [8] Harlan, P.W.; and Dickey, E.C., 1999. Soils, Absorption Fields and Percolation Tests for Home Sewage Treatment. Cooperative Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska, Lincoln. Internet site at <http://www.ianr.unl.edu/pubs/wastemgt/g514.htm>

Referencias

- [9] Environmental Protection Agency. n.d. Acerca de los pozos de agua privados. Accessed Mayo 2018. <https://espanol.epa.gov/espanol/acerca-de-los-pozos-de-agua-privados>
- [10] Hoffman, Maureen, Elizabeth Engels, Jake Schutt, Callissa Cloutier, and Claire Freesmeier. 2017. "Clean Water, Clean Soil: City of Ramsey Septic System Engagement Plan." Ramsey.
- [11] Witherd, P.J, L May, H.P. Jarvei, and N.E. Deal. 2014. "Do septic tank systems pose a hidden threat to water quality?" *Frontiers in Ecology and Environmental* 123-130.
- [12] What do if your septic system fails. Accessed Mayo 2018. <https://www.epa.gov/septic/what-do-if-your-septic-system-fails>.
- [13] Why mantain your septic system. Accessed Mayo 2018. EPA <https://www.epa.gov/septic/why-maintain-your-septic->.
- [14] How your septic system can impact nerby water sources. Accessed Mayo 2018. <https://www.epa.gov/septic/how-your-septic-system-can-impact-nearby-water-sources>.