

# Desagüe residencial:

## Guía del propietario sobre problemas de desagüe y su solución



# ÍNDICE

<b>GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....</b>	<b>IV</b>
<b>SISTEMA PGC311 .....</b>	<b>V</b>
<b>DESCARGO DE RESPONSABILIDAD.....</b>	<b>VI</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2 PROBLEMAS DE DESAGÜE E INUNDACIÓN DE SÓTANOS .....</b>	<b>2</b>
2.1 CONSTRUCCIÓN BÁSICA DE SÓTANOS .....	2
2.2 SEÑALES DE ADVERTENCIA DE DAÑOS POR AGUA.....	4
2.3 CAUSAS PRINCIPALES DE LAS INUNDACIONES DE SÓTANOS .....	4
2.3.1 ROTURA DE LA CONEXIÓN DE LA LÍNEA DE AGUA O DE LOS CAÑOS DE LA VIVIENDA.....	4
2.3.2 ENTRADA DIRECTA DE AGUAS DE LA SUPERFICIE.....	5
2.3.3 FILTRACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES.....	9
2.3.4 FILTRACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	11
2.3.5 RECARGO U OBSTRUCCIÓN DE DESAGÜES DE LA FOSA .....	12
2.4 DETERMINACIÓN DE LA MEJOR MANERA DE PROCEDER .....	13
<b>3 SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN Y DE DESAGÜE DE SÓTANOS .....</b>	<b>14</b>
3.1 NUEVO ENFOCADO DE MUROS EXTERIORES DEL SÓTANO .....	14
3.2 TRATAMIENTOS EXTERIORES DEL SUELO, BARRERAS Y DESAGÜE .....	15
3.3 TRATAMIENTO DE PAREDES INTERIORES .....	16
3.4 BOMBAS DE SUMIDERO.....	16
<b>4 PATIOS HÚMEDOS .....</b>	<b>18</b>
4.1 CAUSAS DE LOS PATIOS HÚMEDOS.....	18
4.2 SISTEMA COLECTOR EXTERIOR .....	20
4.3 SISTEMAS PRIVADOS DE DESAGÜE.....	22
4.4 PRÁCTICAS DE CONTROL DE AGUAS PLUVIALES A PEQUEÑA ESCALA.....	23
4.5 MOSQUITOS .....	25
<b>5 NIVELACIÓN ALREDEDOR DE LA CASA.....</b>	<b>26</b>
<b>6 PROBLEMAS DE EROSIÓN .....</b>	<b>27</b>
6.1 EROSIÓN DE PATIOS .....	27
6.2 LA VEGETACIÓN PARA PREVENIR LA EROSIÓN .....	27
6.2.1 CÉSPED .....	27
6.2.2 PLANTACIÓN DE PROTECCIÓN VEGETAL.....	28
6.3 CONTROL DE LA EROSIÓN .....	28
6.4 EROSIÓN DE LAS RIBERAS.....	29
6.4.1 SOLUCIONES CON BASE EN LA NATURALEZA .....	30
6.4.2 SOLUCIONES DE BLINDAJE .....	37
<b>7 SISTEMAS SÉPTICOS .....</b>	<b>39</b>
<b>8 MUDANZA A UNA CASA NUEVA .....</b>	<b>41</b>
<b>9 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.....</b>	<b>43</b>
9.1 RESPONSABILIDADES DEL PROPIETARIO .....	43
9.1.1 PROPIEDAD .....	43
9.1.2 MODIFICACIONES EN LA PROPIEDAD .....	43
9.1.3 PREVENCIÓN DE PROBLEMAS DE DESAGÜE.....	45
9.1.4 MANTENIMIENTO.....	45
9.2 RESPONSABILIDADES DEL CONDADO Y OTRAS AGENCIAS.....	45
9.2.1 INVESTIGACIÓN Y SOLUCIÓN DE DESAGÜES EN PROPIEDAD PRIVADA .....	46
9.2.2 INVESTIGACIÓN Y SOLUCIÓN DE DESAGÜES EN PROPIEDAD PÚBLICA .....	46
<b>10 SOLICITUDES DE MANTENIMIENTO DE DESAGÜES .....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO A: GLOSARIO .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO B: PREGUNTAS FRECUENTES .....</b>	<b>50</b>
INUNDACIONES .....	50
FILTRACIONES DE AGUA/ZONAS HÚMEDAS.....	51
SÓTANOS.....	51
BOMBAS DE SUMIDERO .....	52
BLOQUEO DE DESAGÜES .....	52
PATIOS VECINOS .....	52
SERVIDUMBRES Y ZANJAS DE DESAGÜE .....	53

PERMISOS .....	54
DISEÑO DEL DESAGÜE .....	54
HUNDIMIENTOS .....	54
SALUD Y SEGURIDAD .....	54
¿CON QUIÉN DEBO COMUNICARME? .....	55

**ANEXO C: LISTA DE VERIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO DE DESAGÜES RESIDENCIALES.....57**

TECHO .....	57
CANALETAS Y BAJANTES .....	57
CUBRECANALETAS Y BLOQUES ANTISALPICADURAS .....	58
CHIMENEAS.....	58
VENTANAS Y PUERTAS .....	58
HUECOS DE VENTANAS .....	58
DESAGÜE DE LA ZONA DE SALIDA.....	58
ESPACIOS DE POCA ALTURA.....	58
BOMBAS DE SUMIDERO .....	59
AIRES ACONDICIONADOS DE VENTANA.....	59
MADERA EXPUESTA O HÚMEDA.....	59
GRIFERÍA EXTERIOR .....	59
NIVELACIÓN Y PAISAJISMO.....	59
PATIOS Y CÉSPEDES .....	59
ENTRADAS DE VEHÍCULOS.....	60
PATIOS Y SENDAS PEATONALES .....	60

**ANEXO D: PLANTAS PARA PATIOS QUE PROTEGEN DE LA EROSIÓN Y EVITAN LA ESCORRENTÍA .....61**

CÉSPEDES PARA ZONAS VERDES .....	61
PLANTAS CON FLORES AUTÓCTONAS PARA ZONAS SIN CÉSPED.....	62
PLANTAS AUTÓCTONAS PARA ZONAS HÚMEDAS A MOJADAS.....	63
ARBUSTOS Y ÁRBOLES AUTÓCTONOS .....	64
ARBUSTOS AUTÓCTONOS PARA EL CONTROL DE LA	

EROSIÓN EN PENDIENTES.....	64
----------------------------	----

**ANEXO E: GUÍA DE AGENCIAS Y OFICINAS GUBERNAMENTALES.....66**

ANÁLISIS DEL SUELO Y RECOMENDACIONES DE PLANTACIÓN.....	66
INFORMACIÓN SOBRE LA EROSIÓN, LA SEDIMENTACIÓN Y EL SUELO EN LAS ZONAS RESIDENCIALES.....	66
PERMISOS DEL CONDADO DE PRINCE GEORGE .....	67
PARA INFORMAR SOBRE OBSTRUCCIONES DE LOS DESAGÜES PLUVIALES PÚBLICOS.....	67
INFORMACIÓN SOBRE EL SEGUROS POR INUNDACIONES.....	67
OTRAS AGENCIAS .....	68
NÚMEROS DE REFERENCIA RÁPIDA .....	68

**ANEXO F: INSTRUCCIÓN EN EL SITIO WEB DE PGATLAS.....70**

**ANEXO G: PRÁCTICAS DE CONTROL DE AGUAS PLUVIALES DEL PROGRAMA DE REEMBOLSO RAIN CHECK .....76**

BARRILES DE LLUVIA .....	78
CISTERNAS .....	79
ARBOLADO URBANO .....	80
JARDÍN DE LLUVIA .....	81
PAISAJISMO DE CONSERVACIÓN .....	82
ELIMINACIÓN DEL PAVIMENTO .....	83
PAVIMENTO PERMEABLE .....	84
CUBIERTA VEGETAL .....	85
DESCONEXIÓN DEL TEJADO .....	86
NO DESCONEXIÓN DEL TEJADO .....	87
POZO SECO .....	88
CANAleta DE HIERBA.....	89
CANAL BIOLÓGICO .....	90

# GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

## SÓTANOS

<b>Agua estancada en el sótano</b>	Sección 2.3.1
<b>Filtraciones de agua limosa por las paredes</b>	Sección 2.3.3
<b>Paredes húmedas o con moho</b>	Sección 2.3.3 Anexo C Preguntas frecuentes 10 y 34
<b>Entrada de agua en sótano</b>	Secciones 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4 y 2.3.5 Anexo C Preguntas frecuentes 7, 11 y 12

## JARDINES Y SISTEMAS DE DESAGÜE

<b>La bomba de sumidero no funciona correctamente o lo hace de forma continua</b>	Sección 3.4 Anexo C Pregunta frecuente 14
<b>Desagüe de fosa obstruido o con retorno</b>	Sección 4.1 Anexo C Preguntas frecuentes 11 y 15
<b>Retención de agua en tubería</b>	Secciones 2.3.5 y 4 Anexo C
<b>Problemas con el sistema séptico</b>	Sección 7
<b>El desagüe del vecino inunda su jardín</b>	Secciones 4 y 5 Anexo C Preguntas frecuentes 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23

## PATIOS

<b>Patio inundado/agua estancada/charcos en el patio</b>	Sección 4 Anexo C Preguntas frecuentes 6, 9, 33 y 2
<b>Socavón en patio</b>	Anexo C Preguntas frecuentes 9 y 32
<b>Lugares descubiertos en el jardín</b>	Anexo C Pregunta frecuente 5

## OTRAS ÁREAS

<b>Desbordamiento de un arroyo en la propiedad</b>	Secciones 6.1 y 6.4 Anexo C Preguntas frecuentes 1 y 2
<b>Orilla de un arroyo que se erosiona</b>	Sección 6.4 Anexo E
<b>Alcantarilla obstruida</b>	Anexo E Pregunta frecuente 16
<b>Mosquitos</b>	Sección 4.5 Anexo C Pregunta frecuente 37
<b>¿Cómo detectar problemas de agua al comprar una casa?</b>	Sección 8 Anexo C Preguntas frecuentes 34, 3, 31 y 24
<b>Manchas de humedad en el techo</b>	Anexo C

# SISTEMA PGC311

El sistema de notificación 311 del condado de Prince George es un método rápido para notificar problemas de desagüe.

El centro de llamadas del sistema PGC311 atiende de lunes a viernes, de 7 a. m. a 7 p. m. El acceso en línea es las 24 horas, todos los días en [PGC311.com](http://PGC311.com) o se puede descargar la aplicación PGC311 de Apple App Store o de Google Play. Si llama desde fuera del condado de Prince George, debe marcar (301) 883-4748.

Si está leyendo una versión impresa de esta publicación, puede escanear el código QR con su teléfono para ir al sitio web principal de PGC311. Solo tiene que abrir la cámara de su *smartphone* y apuntar al código. Aparecerá una ventana emergente con un enlace al sitio web de PGC311.

A continuación se enumeran los problemas de desagüe que puede notificar utilizando el sistema PGC311.



## Obtenga ayuda con >

### • Problemas de inundaciones y escorrentía

- Informe inundaciones, encharcamientos o filtraciones de agua a través del pavimento de entradas de vehículos privadas. *Agencia de servicios: Departamento de Medioambiente*
- Informe inundaciones, encharcamientos o filtraciones de agua a través del pavimento público. *Agencia de servicios: Departamento de Obras Públicas y Transporte*

### • Cuestiones de propiedad privada

- Presente cuestiones relacionadas con la propiedad, incluidas propiedades vacías, alquileres unifamiliares, alquileres a corto plazo, complejos de apartamentos y propiedades empresariales/comerciales. *Agencia de servicios: Departamento de Permisos, Inspecciones y Cumplimiento*

### • Mantenimiento de socavones, desagües pluviales, canales y zanjas de desagüe

- Informe problemas de desagüe y mantenimiento relacionados con agujeros hundidos en zonas (es decir, socavones), en un desagüe pluvial, canal o zanja de desagüe propiedad del condado o cerca de estos. *Agencia de servicios: Departamento de Obras Públicas y Transporte*

### • Problemas en calles y veredas

- Reparaciones necesarias en calles, veredas, cordones y cunetas (nuevos o actuales), o faldones de entradas de vehículos (nuevos o actuales). *Agencia de servicios: Departamento de Obras Públicas y Transporte*

### • Problemas de construcción

- Problemas relacionados con la construcción, como escombros, polvo, vertidos en una obra, barro/escurrecimiento de una obra, etc., y obras de construcción que parezcan abandonadas (p. ej., que no haya obras en curso durante más de 30 días). *Agencia de servicios: Departamento de Permisos, Inspecciones y Cumplimiento*

### • Solicitud de inspección e informe de propiedad dañada

- Obtener una inspección y un informe de inspección sobre daños estructurales, por agua o incendio en una propiedad. Este informe es necesario para los trámites del seguro y los permisos de reparación. *Agencia de servicios: Departamento de Permisos, Inspecciones y Cumplimiento*

# DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Este manual de desagüe residencial, *Guía del propietario sobre problemas de desagüe y soluciones*, se elaboró con fines informativos y educativos. Se hizo todo lo posible para elaborar este manual con la información más reciente y precisa; no obstante, podrían haber surgido actualizaciones, revisiones, cambios, supresiones y adiciones después de su elaboración. Las prácticas descritas en este manual se proporcionan como pautas generales y no deben utilizarse como especificaciones de ingeniería profesional.

El manual pretende ayudar a los propietarios a evaluar y valorar la escorrentía y el desagüe en sus propiedades y a identificar prácticas para gestionar los problemas de desagüe que puedan estar teniendo. El manual no pretende sustituir a los servicios profesionales de diseño e implementación. Antes de aplicar CUALQUIER TIPO de práctica de desagüe, los propietarios deben solicitar asistencia técnica a un ingeniero profesional autorizado, un arquitecto paisajista u otros profesionales certificados. Si tiene problemas con las tuberías de agua o alcantarillado de su propiedad, comuníquese con un fontanero autorizado o con la **Comisión Sanitaria Suburbana de Washington (Washington Suburban Sanitary Commission, WSSC)**. La gestión de las aguas pluviales y el desagüe es una cuestión compleja y específica de cada lugar, y es posible que la información general de

este manual no aborde todas las condiciones. Muchas soluciones de desagüe requieren diseños específicos para cada emplazamiento que tengan en cuenta sus necesidades y limitaciones.

La información presentada en este manual no sustituye ni reemplaza ningún requisito o reglamento municipal, del condado, estatal o federal relacionado con la gestión de las aguas pluviales o de desagüe. Los propietarios de viviendas deben consultar a todas las autoridades reglamentarias pertinentes antes de basarse en este manual para planificar o aplicar todas y cada una de las prácticas de gestión de aguas pluviales en su propiedad.

La normativa cambia con rapidez, al igual que los métodos y las normas técnicas de gestión de las aguas pluviales y el desagüe. Es responsabilidad del propietario cumplir con la normativa vigente. Algunas de las prácticas descritas en este manual requieren permisos o autorizaciones. Consulte siempre con el condado de Prince George y su municipio local para determinar si es necesario obtener un permiso para su proyecto. Comuníquese con el organismo competente cuando trabaje en el derecho de paso o en una servidumbre gubernamental o de servicios públicos. Si no está seguro de si está trabajando en un derecho de paso, comuníquese con el condado.



Fuente: ©Adobe Stock

# 1 INTRODUCCIÓN

El condado de Prince George abarca 464 millas cuadradas e incluye partes de tres grandes cuencas fluviales: la de Anacostia, la de Patuxent y la de Potomac. En esta publicación se describen las causas de los sótanos con humedad, los problemas de erosión y los patios con humedad. Se describen varias medidas que el propietario puede adoptar para corregir o prevenir estos problemas. Además, los posibles compradores de viviendas pueden utilizar esta publicación para saber qué buscar y cuál sería una buena nivelación en torno a una vivienda.

Si bien intentamos presentar medidas correctivas aceptables específicamente para los propietarios de viviendas, entendemos que muchos de ellos no podrán realizar este trabajo solos y que necesitarán contratar a un contratista. Debe verificar las referencias del contratista para asegurarse de que tenga una buena reputación y licencia para el tipo de trabajo que necesita. Con este manual se familiarizará con diversas medidas correctivas básicas y lo guiará en las conversaciones con los contratistas. Los detalles y dibujos proporcionan una visión general y no pretenden enseñarle cómo realizar un proyecto.

Se recomienda a los lectores que emprendan las medidas correctivas descritas en la publicación que se comuniquen con las agencias gubernamentales pertinentes para determinar los posibles requisitos de autorización y obtener asistencia o asesoramiento técnico.

Consulte la lista de oficinas gubernamentales de asistencia para el control del desagüe en el anexo E.

La alteración del suelo está muy restringida en el área crítica de la bahía de Chesapeake. El área crítica incluye todos los terrenos situados a menos de 1000 pies de las aguas y los humedales de mareas de Maryland. También incluye las aguas de la bahía de Chesapeake, las bahías costeras del Atlántico, sus afluentes de mareas y las tierras situadas debajo de estas zonas de mareas. En el condado de Prince George, esto incluye zonas a lo largo de los ríos Patuxent, Potomac y Anacostia. Estas zonas no deben modificarse sin permiso. Consulte [www.PGATLAS.com](http://www.PGATLAS.com) para conocer la ubicación de las áreas críticas de la bahía de Chesapeake.

En el anexo F hay instrucciones sobre cómo utilizar PGATLAS.



## LLAME ANTES DE EXCAVAR

Miss Utility es un servicio GRATUITO sencillo y fácil de utilizar a disposición de cualquier persona que planifique un proyecto que incluya excavaciones.

Antes de llamar a la empresa de servicios públicos, delimite el lugar de excavación con tiza blanca, pintura u otro medio.

Al menos dos días hábiles **ANTES** de empezar su proyecto, llame al 811 o al 1-800-257-7777. Miss Utility se comunicará con las agencias apropiadas para ir a marcar cualquier servicio público que interfiera con la ubicación de su proyecto.

**Miss Utility no marcará las líneas de mantenimiento privado.**

Para obtener información más detallada, visite [www.missutility.net](http://www.missutility.net).

**Antes de tomar cualquiera de estas medidas correctivas, comuníquese con el Departamento de Permisos, Inspecciones y Cumplimiento (Department of Permitting, Inspections, and Enforcement, DPIE) para obtener los permisos necesarios. Además, la ley exige comunicarse con Miss Utility llamando al 1-800-257-7777 para que se identifiquen las líneas subterráneas de servicios públicos antes de iniciar las actividades de excavación.**

## 2 PROBLEMAS DE DESAGÜE E INUNDACIÓN DE SÓTANOS

Muchas casas con paredes de sótano de bloques de hormigón acabarán teniendo pérdidas. Muchos de estos problemas están relacionados con los niveles naturales de las aguas subterráneas, que fluctúan con los cambios estacionales. Los sótanos húmedos y las grietas en paredes o cimientos pueden tener graves consecuencias para la integridad estructural de su vivienda (así como para su salud por problemas de moho) y deben abordarse de inmediato.



Fuente: ©Adobe Stock

Imagen 1. Zapatas de hormigón y paredes de sótano en una casa en construcción.

### 2.1 CONSTRUCCIÓN BÁSICA DE SÓTANOS

La construcción de un sótano implica cavar un gran hoyo donde se levantará la casa (imagen 1). Las casas con sótano suelen construirse sobre **zapatas** de hormigón. Para instalar una zapata, el constructor excava una zanja y vierte hormigón en el fondo del agujero. Las zapatas distribuirán el peso del edificio por encima para evitar que se mueva.

Las paredes del sótano se construyen directamente sobre las zapatas. Las paredes suelen ser de hormigón o bloques de hormigón, pero algunos constructores optan por el ladrillo u otros materiales. Durante la construcción de los muros del sótano, se prepara un lecho de grava para la losa del piso del sótano. El constructor vierte la losa del piso sobre esta grava, con los bordes de la losa apoyados en las zapatas, que se colocan previamente. El área representada por la intersección de la losa, las paredes del sótano y las zapatas se denomina **área de zócalo**.

Según el código de edificación del condado de Prince George, el constructor debe tratar la cara exterior de los

muros (imagen 2). Este tratamiento consiste en aplicar cemento (también conocido como **enfoscado**) a la superficie exterior de las paredes del sótano. La aplicación de materiales adicionales, como revestimientos asfálticos cubiertos con láminas de polietileno sobre el enfoscado, suele completar el proceso de impermeabilización.

Los **colectores** de tuberías perforadas (también conocidos como **sumideros de cimientos**) suelen utilizarse para evacuar el agua de las paredes exteriores del sótano (imagen 3). La tubería suele estar perforada, envuelta en un filtro de calcetín y colocada en grava. Debe asentarse sobre las zapatas en la parte inferior del muro de cimentación. Los desagües de cimentación suelen colocarse alrededor del perímetro de la casa, idealmente debajo de la intersección de las zapatas y la pared. Los desagües de cimentación son esenciales en zonas con suelos que drenan mal. Según el código del condado, el desagüe de los cimientos u otra tubería de descarga no puede conectarse al alcantarillado sanitario público ni a un sistema séptico.

En algún momento durante o después de la construcción de la casa, el constructor rellena el espacio entre la pared exterior del sótano y el borde de la fosa de cimentación con material de tierra. En la práctica, el **material de relleno** está menos compactado que los suelos ya existentes no alterados alrededor de la casa, por lo que contiene más espacios de aire. **Debido al asentamiento y a la diferencia de densidad, el material de relleno puede transportar y retener más agua que el suelo que lo rodea y, con frecuencia, proporciona una zona de almacenamiento para el exceso de agua.** El asentamiento del relleno colocado contra los muros de cimentación es una causa habitual de los problemas de sótanos húmedos y, por lo general, puede solucionarse como un proyecto del propietario (consulte la sección 2.3.3).

### Impermeabilización con membrana



### Impermeabilización con revestimiento asfáltico



Imagen 2. Ejemplos de impermeabilización exterior de paredes de sótano en edificios existentes.



Imagen 3. Instalación de un sistema colector (desagüe de cimientos) e impermeabilización exterior en una vivienda en construcción. Los desagües de cimentación también suelen cubrirse con un calcetín filtrante para evitar que entre suciedad en la tubería y esta cause atascos.

Fuente: ©Adobe Stock

Fuente: ©Adobe Stock

Fuente: ©Adobe Stock

## 2.2 SEÑALES DE ADVERTENCIA DE DAÑOS POR AGUA

Varias señales indican que el agua se está filtrando en un sótano o en un espacio de poca altura. Estas señales suelen tardar años en desarrollarse y es posible que no sean evidentes de inmediato. Si no se tienen en cuenta, los daños causados por el agua pueden provocar defectos estructurales.

**Entre las señales de daños por agua que hay que tener en cuenta se incluyen agrietamiento o comba en paredes, resquebrajamiento de pintura, filtraciones y moho.** Las grietas en las paredes pueden ser horizontales, verticales, diagonales o escalonadas. Las grietas que se ensanchan indican una presión grave o daños estructurales. Las paredes que ceden parecen inclinarse hacia dentro y esto suele ser causado por la **presión hidrostática**, que es la presión ejercida por las aguas subterráneas contra el exterior de una pared de un sótano. El agua que se filtra por las paredes del sótano puede provocar burbujas o descascarar la pintura de estas. Por último, puede desarrollarse moho en zonas húmedas y oscuras. **El moho puede causar problemas respiratorios tras una exposición prolongada.**

Los sótanos húmedos suelen ser consecuencia del agua de lluvia que corre hacia los muros de cimentación de una casa desde tejados, patios y entradas de vehículos. Para proteger mejor su casa, dirija el agua de lluvia lejos de los cimientos en lugar de recogerla y bombearla una vez dentro de la vivienda. En la sección 2.3 se analizan las causas principales de las inundaciones de sótanos.

Entre las medidas que puede tomar para evitar que el sótano se moje se incluyen asegurarse de que la bomba de sumidero esté encendida y funcionando, limpiar los residuos de las rejillas de desagüe de la escalera del sótano, comprobar la nivelación alrededor de la casa y solucionar los problemas de canaletas y bajantes. Si el problema de la humedad en el sótano persiste, llame a un profesional.

Las opciones de impermeabilización de sótanos y sistemas de desagüe se analizan en detalle en la sección 3.

## 2.3 CAUSAS PRINCIPALES DE LAS INUNDACIONES DE SÓTANOS

Entre las cinco causas más habituales de inundación de sótanos se incluyen las siguientes:

1. Una rotura en la conexión de la línea de agua o problemas de cañerías.
2. Entrada directa de agua de la superficie.
3. Filtración de aguas de la superficie.
4. Filtración de aguas subterráneas.
5. Obstrucción o sobrecarga del desagüe de la escalera del sótano o de la fosa (reflujo del sistema de alcantarillado).

En las secciones 2.3.1 a 2.3.5 se describe cada tipo de inundación, qué buscar para identificar la causa de la inundación del sótano y cómo prevenir las inundaciones en cada caso.

### 2.3.1 Rotura de la conexión de la línea de agua o de los caños de la vivienda

Cuando busque la causa de los problemas de inundación del sótano, primero deberá descartar la posibilidad de una rotura de la tubería de agua. La forma más fácil de determinarlo es cerrar la válvula principal de agua y observar la lectura del contador. A veces, la fuga es mínima y solo se notará en el contador si se observa durante un período prolongado. Compare las facturas de agua recientes con las de los mismos períodos de años anteriores para determinar aumentos inexplicables del consumo de agua.

En el interior de la vivienda, verifique si hay posibles fugas u obstrucciones en los caños y en las conexiones de tuberías a electrodomésticos, como calentadores de agua, lavadoras y el desbordamiento de condensación de los aparatos de aire acondicionado. En caso de pequeñas fugas, compruebe si las tuberías están húmedas o mojadas. En todos los casos en que se sospeche que hay problemas internos de fontanería, comuníquese con un plomero autorizado para que lo ayude.

### 2.3.2 Entrada directa de aguas de la superficie

Las inundaciones por afluencia directa son, por lo general, consecuencia de la escorrentía superficial que entra en el sótano a través de los huecos de ventanas, puertas o grietas en las paredes por encima del suelo del sótano. La escorrentía de un tejado típico puede generar cientos de litros de agua de escorrentía durante lluvias torrenciales. Si las bajantes no están colocadas correctamente, pueden causar problemas de inundaciones alrededor de la casa. Suele ser el tipo de inundación más fácil de detectar y solucionar porque, por lo general, se produce durante o inmediatamente después de un episodio de lluvias y es visible en los puntos por donde entra el agua. Verifique si hay puntos de entrada de agua en su casa, como las ventanas del sótano, las escaleras del sótano, las puertas y los conductos de ventilación de las secadoras.

#### Canaletas y bajantes

**Inspeccione el exterior de las canaletas y las bajantes en busca de rayas o marcas de agua y verifique si hay erosión a lo largo de la línea de goteo (donde el agua gotea desde el borde de la canaleta hasta el suelo).** Estos son indicios de que las canaletas se desbordan cuando llueve y deben limpiarse. Los sedimentos en los huecos de las ventanas o en las paredes exteriores también pueden indicar el desbordamiento de estas. Retire los residuos al menos una vez al año para evitar que el agua se desborde por los lados y drénela junto al muro de cimentación de la casa (imagen 4). La instalación de protectores/rejillas antihojas de canaletas puede ayudar a reducir la frecuencia de limpieza. Si las canaletas parecen limpias, observe cómo funcionan durante episodios de lluvia típicos. Los excedentes durante una lluvia normal indican que el sistema es insuficiente, por lo que debería considerar la instalación de canaletas más grandes. Si estas se desbordan, pero no es fácil acceder a ellas o su sustitución es inasequible, considere la posibilidad de proteger el suelo debajo de canaletas esparciendo grava o plantando vegetación a lo largo de la línea de goteo. Sin embargo, hay que tener cuidado con la grava, a menos que se disponga de un desagüe adecuado para que el agua se escurra lejos de los cimientos.



## ¿TIENE UNA PÉRDIDA?

Debe sospecharse de la existencia de una pérdida si la inundación es continua, repentina, se produce cerca de tuberías o independientemente de que el clima sea seco o húmedo.

Si esta es la causa probable, comuníquese con la Comisión Sanitaria Suburbana de Washington (WSSC) llamando al 301-206-4002 o con el condado utilizando el sistema PGC311 para obtener ayuda. La WSSC puede analizar el agua para averiguar si proviene de una tubería o de una condición natural.

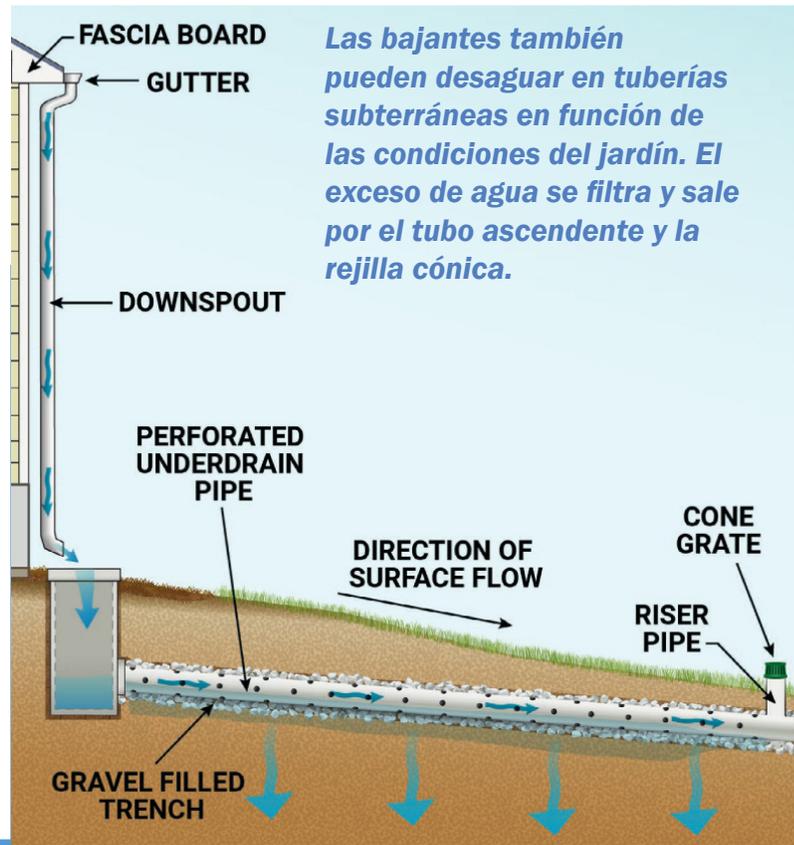
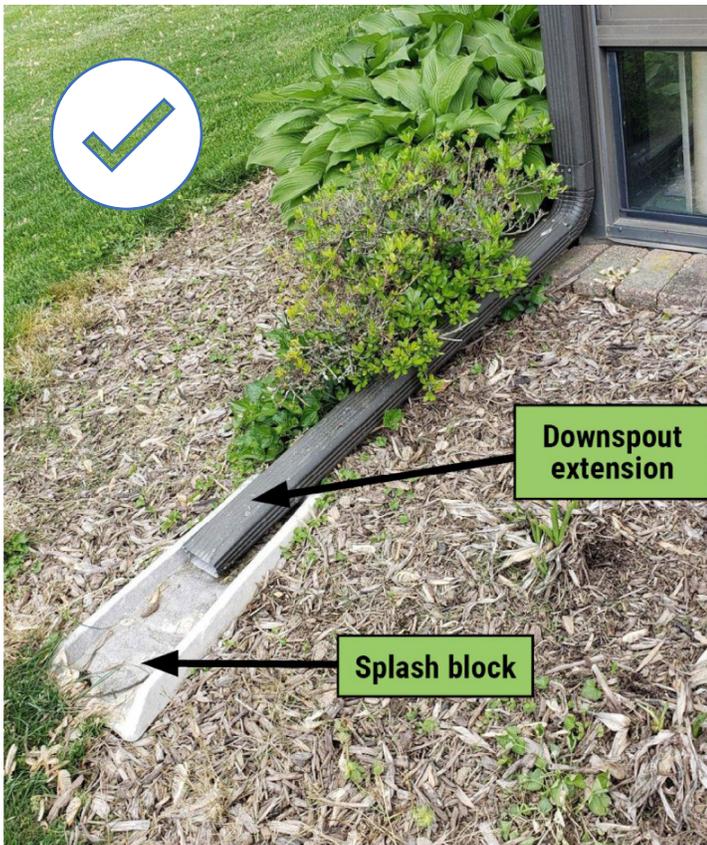


Imagen 4. Esta canaleta de tamaño insuficiente y obstruida por hojas se está desbordando, lo que podría provocar la acumulación de agua contra los cimientos de la casa.



Fuente: ©Adobe Stock

**No deje que las bajantes desagüen junto a los cimientos de su casa. Asegúrese de que las bajantes desagüen al menos a entre 5 y 10 pies de su casa utilizando prolongadores y un bloque antisalpicaduras.**



**Las bajantes también pueden desaguar en tuberías subterráneas en función de las condiciones del jardín. El exceso de agua se filtra y sale por el tubo ascendente y la rejilla cónica.**

Imagen 5. Asegúrese de que las bajantes desagüen lejos de su casa y de que la escorrentía no se acumule junto a ella.

### Puertas y ventanas de sótanos

Las ventanas de los sótanos que se encuentran parcialmente por debajo de la superficie del suelo suelen estar situadas en un hueco semicilíndrico revestido de metal que permite la entrada de luz, denominado **pozo de ventana** (imagen 6). **El agua puede acumularse en el interior de los huecos de las ventanas después de fuertes lluvias o nevadas, provocando fugas a través de las juntas de las ventanas del sótano.** La parte superior del metal de los pozos de las ventanas debe estar por encima del nivel del suelo para evitar que el agua penetre en el pozo. Las tapas de plástico de los pozos de las ventanas, disponibles en la mayoría de ferreterías y tiendas de productos para el hogar, pueden evitar que el agua se acumule en los pozos y penetre en la casa (imagen 7). Si el borde actual del pozo de la ventana está sobre la superficie del suelo o por debajo de ella, debe elevarlo al menos 6 pulgadas por encima de la superficie. Usted o un contratista pueden sustituir el pozo de la ventana existente por uno más alto. Los pozos de ventanas deberían tener un desagüe, pero muchos no lo tienen. Para áreas de menos de 10 pies cuadrados, se permite un desagüe al subsuelo a través de una tubería de dos pulgadas de diámetro mínimo. Los desagües que vierten en el subsuelo podrían no drenar correctamente y hacerlo directamente contra los cimientos de la casa. Estos desagües de los pozos de ventanas deben vaciarse lejos de la casa o conectarse directamente a una bomba de sumidero nueva o existente en el sótano. Los desagües de pozos de ventanas no deben conectarse directamente al desagüe de las zapatas de la casa, ya que en estos desagües se acumulan residuos y se corre el riesgo de que obstruyan todo el desagüe de las zapatas de la casa.

Algunas casas tienen una escalera exterior que conduce a una puerta de sótano. **La parte inferior del hueco de la escalera debe tener un desagüe para evitar que el agua de lluvia se estanque; sin embargo, el desagüe puede atascarse y fallar, haciendo que el agua entre en la vivienda por debajo de la puerta del sótano.** El desagüe debe mantenerse limpio de hojas, barro, ramas, pasto cortado y otros residuos. Una trampilla, un toldo u otra cubierta pueden ayudar a reducir la cantidad de agua de lluvia que llega a la puerta. Las puertas situadas demasiado bajas respecto del suelo deben elevarse para evitar la entrada de agua. Como mínimo, debe instalarse o sustituirse con regularidad un burlete en las puertas de los sótanos.

**No coloque los bordes del pozo de ventanas demasiado cerca de la superficie del suelo. La parte superior del borde del pozo de ventanas debe estar por encima de la superficie del suelo para evitar que el agua entre en el pozo.**



Imagen 6. Los pozos de las ventanas deben estar por encima de la superficie del suelo.

**Imagen 7. Las tapas de plástico para los pozos de las ventanas son baratas y se consiguen en las ferreterías.**



## Suelo

El suelo alrededor de los cimientos de la casa debe estar bien compactado para reducir la capacidad del suelo de absorber agua. Asegúrese de que el agua fluye lejos de los cimientos y no retroceda, quede atrapada contra las paredes del sótano ni se filtre a través de puertas o ventanas del sótano. El terreno próximo a la casa debe estar inclinado para evitar que el agua se estanque cerca de los cimientos.

Encontrará más información sobre la nivelación en la sección 5.

## Prevención

**Evite que el sótano se inunde desde la superficie del suelo elevando puertas y ventanas o nivelando el patio para establecer un desagüe positivo lejos de la casa.** También se puede rediseñar el paisaje de la propiedad para dirigir las aguas pluviales lejos de la casa y los portales. Verifique a menudo las ventanas y puertas del sótano para asegurarse de que estén herméticas, y vuelva a tapar cualquier hueco o grieta que encuentre. Los productos comerciales, como una solapa de sellado contra el agua, también pueden fijarse a la base de una puerta para reducir las entradas mínimas de

**Los barriles para lluvia y las cisternas** son excelentes para recoger el agua que escurre del tejado. Se conectan a las bajantes de la casa y recogen el agua durante un episodio de lluvia. El agua puede utilizarse para las plantas. **Sin embargo**, si no se instalan o mantienen de manera correcta, estos pueden desbordarse, incluso con lluvias moderadas, y provocar encharcamientos justo en los cimientos de la casa.

Los barriles para lluvia ayudan a ralentizar la velocidad del agua que fluye desde el tejado y a través de las bajantes. Una pulgada de lluvia en un tejado de 1000 pies cuadrados genera aproximadamente 600 galones de agua. Algunos patios no soportan tanta agua, lo que provoca encharcamientos, erosión y otros problemas.

agua de lluvia y pluviales. Asegúrese de que todos los trabajos de albañilería queden herméticos y tenga especial cuidado en sellar las juntas y en las conexiones con las paredes exteriores.

Cuando las entradas de aguas superficiales no puedan desviarse mediante una nueva nivelación o la adición de cierres a prueba de agua, podría ser necesario modificar la estructura. Estos cambios incluyen la instalación de un sistema de desagüe (desagüe de rejilla) delante de la puerta, la construcción de huecos en las ventanas y el recubrimiento de las aberturas con ladrillos u otros materiales. Este tipo de modificaciones se tratan más adelante en este documento.

**Por su seguridad, asegúrese de que los cambios que haga no infrinjan las normas de acceso ni obstaculicen las entradas y salidas de su casa, que podría necesitar en caso de emergencia. Para obtener ayuda, comuníquese con la Oficina de Cumplimiento de Códigos del Departamento de Bomberos o con la División de Inspecciones del DPIE (301-636-2080).**

Los barriles de lluvia y las cisternas permiten almacenar de manera temporal la escorrentía del tejado. Se conectan a una manguera que puede utilizar para llenar regaderas o dejar que se vierta lentamente en patios y huertos. La manguera debe dirigirse a una zona alejada de los cimientos de la casa.

Para obtener más información sobre los barriles de lluvia, consulte la sección 4.4 y el anexo G. Para obtener más información sobre cisternas, consulte el anexo G.



### 2.3.3 Filtración de aguas superficiales

Las inundaciones o coladuras por filtración de aguas superficiales suelen depender de tres factores interrelacionados:

1. La pendiente de la superficie del suelo y la dirección de la escorrentía del agua de lluvia alrededor del perímetro de la casa.
2. La velocidad a la que el agua se filtra en el suelo alrededor de la casa.
3. El estado de la impermeabilización exterior del sótano, el muro de cimentación y el sistema colector, si es que se instaló uno.

La filtración de aguas superficiales comienza poco después de que empieza a llover y termina poco después de que deja de llover, dependiendo de la cantidad de lluvia. Las filtraciones de agua serán limosas y solo se notarán en algunos puntos. Normalmente, las inundaciones se producen cuando el agua superficial se acumula o estanca en la superficie del suelo junto a la casa y se abre paso hacia el interior.

**Además de causar problemas de filtración, el agua estancada contra los cimientos puede provocar costosos daños estructurales en el muro de cimentación.**

**El agua toma el camino de menor resistencia y fluye hacia el material de relleno suelto junto a las paredes del sótano.** Esta agua se acumula en el suelo de relleno si los suelos no modificados que rodean la casa están compactados y no hay un sistema colector. **La presión del agua se acumula entonces contra el exterior de las paredes del sótano.** El estado de la impermeabilización exterior pasa a ser crítico. Aunque el exterior de las paredes del sótano esté en buen estado, el agua puede acumular suficiente presión para agrietarlas e ingresar. Si la impermeabilización exterior del sótano se ha deteriorado en algún punto, el agua se filtrará por ahí. En cualquiera de los dos casos, el agua hará un esfuerzo continuo por aliviar la presión acumulada en el exterior de las paredes del sótano filtrándose hacia su interior. Dado que los muros de cimentación suelen estar construidos con bloques de hormigón huecos, un defecto en la superficie exterior del muro podría permitir que las hileras inferiores de los bloques se llenen de agua.

Si la cara interior del bloque está en buen estado, esta situación podría pasar desapercibida durante un período considerable hasta que la superficie interior empiece a presentar fugas (imagen 8). El método más habitual para eliminar el agua consiste en colocar una tubería perforada bajo la losa alrededor del perímetro interior del sótano. Esta tubería recoge el agua y está inclinada para conducirla a un punto de descarga adecuado, como una bomba de sumidero.

**Los indicios de inundación por filtración de agua superficial incluyen grietas con fugas en las paredes interiores del sótano y surcos o grietas en el suelo junto a la casa.**

#### Prevención

La nivelación para garantizar un desagüe positivo lejos de todos los lados de los cimientos de la casa ayudará a evitar que el agua superficial se filtre en el material de relleno junto a las paredes del sótano (imagen 8). Cuando se utilice material de relleno para elevar la superficie del suelo, asegúrese de utilizar tierra no orgánica y sin raíces que sea impermeable al agua (como la arcilla). Tenga en cuenta que los materiales arcillosos pueden hincharse o abultarse, provocando más presión contra las paredes. La colocación es fundamental. Estos suelos, a su vez, pueden cubrirse con tierra vegetal y sembrarse o cubrirse con césped una vez colocados y compactados (imagen 8). Evite plantar arbustos y árboles grandes junto a la casa (imagen 8). La penetración de los sistemas radiculares de estas plantas en el suelo proporciona una vía para que el agua entre en el material de relleno junto al muro de cimentación. Las raíces de los árboles grandes también pueden crear grietas en las paredes de los cimientos (imagen 9). Si se colocaron sendas peatonales, entradas de vehículos o patios de hormigón junto a la vivienda, verifique si hay grietas a lo largo de las juntas cerca de la pared. Selle cualquier grieta o junta con masilla de albañilería para evitar filtraciones.

En la sección 5 de este manual se proporciona más información sobre la nivelación y el desagüe positivo alrededor de la casa.

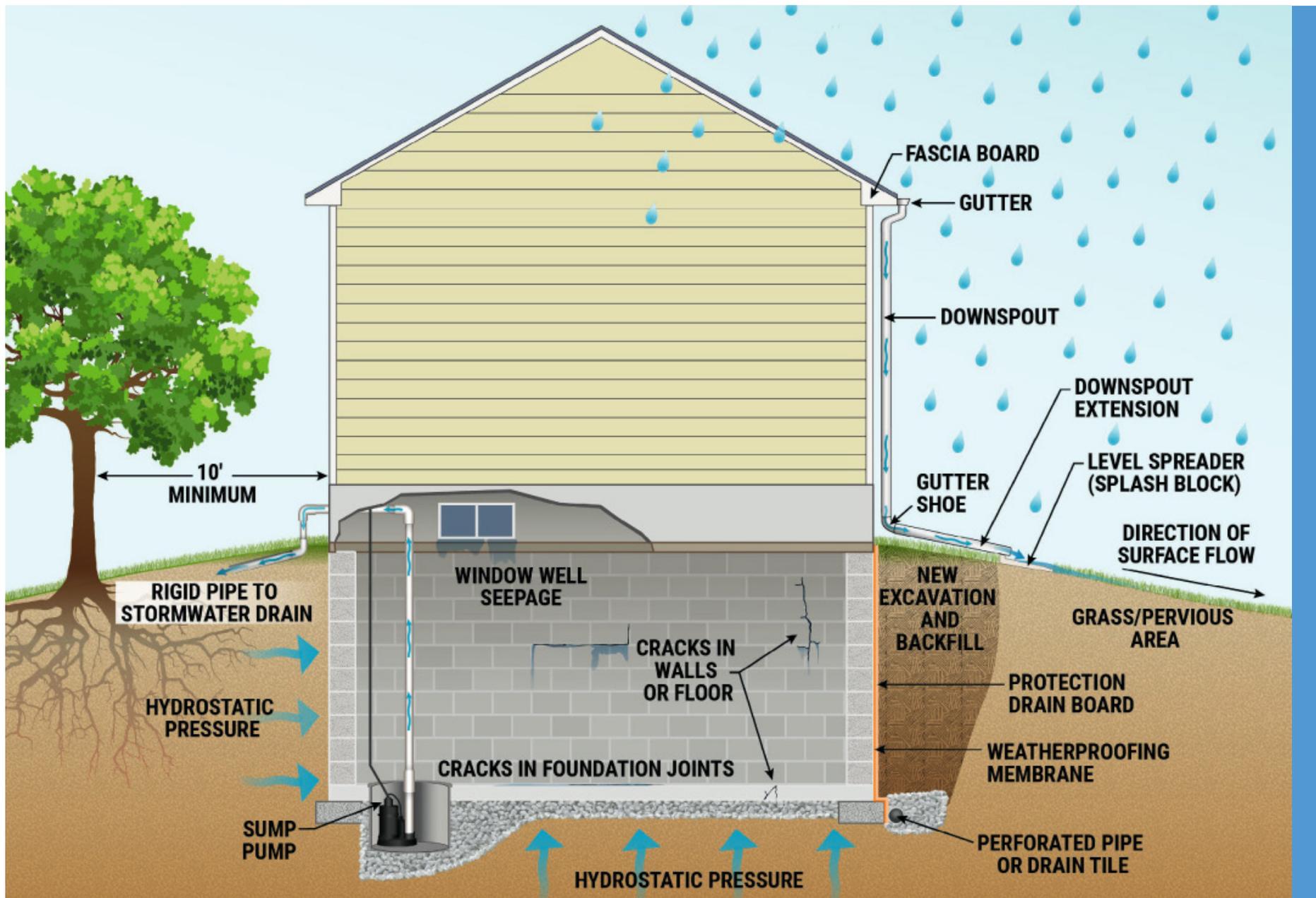


Imagen 8. Esquema de la sección transversal de los cimientos, las paredes del sótano, el desagüe de los cimientos, la bomba de sumidero y el relleno.

El agua de un tejado sin canaletas puede causar daños alrededor de la **línea de goteo** de la casa (donde la escorrentía del tejado cae sobre el suelo debajo del borde del tejado), incluso erosión del suelo, daños en la estructura y los cimientos de la casa y encharcamientos cerca de los cimientos que pueden provocar la aparición de moho. La instalación de canaletas y bajantes ayuda a alejar el agua de la vivienda. Las canaletas y las bajantes deben desviar el agua a una distancia de entre 5 y 10 pies de la casa y evitar que el agua caiga sobre el suelo sin hojas u otras zonas propensas a la erosión. El agua debe fluir lejos de la casa, no hacia los cimientos. Se puede diseñar una protección de la línea de goteo con vegetación o rocas para que la pendiente se aleje de los cimientos de la casa y ralentice la escorrentía, reduciendo la erosión y favoreciendo la filtración.

### 2.3.4 Filtración de aguas subterráneas

Los sótanos de algunas casas se encuentran por debajo del límite superior del **nivel freático**, que es la parte del subsuelo que permanece saturada (imagen 10). Los niveles de agua subterránea se ven afectados por las precipitaciones y las estaciones del año. Cuando llueve, el nivel freático sube. Si está cerca de una masa de agua (arroyo, estanque, lago), el nivel freático de su jardín podría ser alto. En el condado de Prince George también hay aguas subterráneas en zonas altas. Esto ocurre cuando el agua subterránea se apoya sobre una capa de arcilla, que no permite que el agua fluya fácilmente a través de ella.

Si el constructor hubiera sabido de la existencia de un nivel freático elevado durante la construcción, podría haber incluido un sistema colector con salida por gravedad o una bomba de sumidero como parte de la impermeabilización del sótano. En algunos casos, sin embargo, un descenso estacional o inducido por la sequía en la elevación de las aguas subterráneas podría haber impedido tener conocimiento de la situación. Cuando el nivel freático está por encima de la elevación de la losa del sótano, la presión del agua se ejercerá contra las paredes exteriores del sótano. Sin un sistema para drenar esta agua y aliviar la presión, el agua subterránea penetrará inevitablemente en el sótano y causará daños estructurales.

**Los indicios de inundación por filtración de aguas subterráneas incluyen la filtración de agua en sótanos a lo largo de la conexión entre la losa del suelo y las paredes, la filtración hacia arriba a través de grietas en la losa del suelo del sótano y la filtración alrededor del exterior de los desagües del suelo del sótano durante los períodos de humedad cuando el nivel freático es alto. Una mancha de color marrón anaranjado es otro indicador de filtración de aguas subterráneas, ya que estas suelen tener un alto contenido de hierro.**



*Imagen 9. Un árbol situado junto a la casa dañó la tubería del alcantarillado y agrietó los cimientos de la casa. El agua puede entrar por las grietas en los cimientos de la casa.*

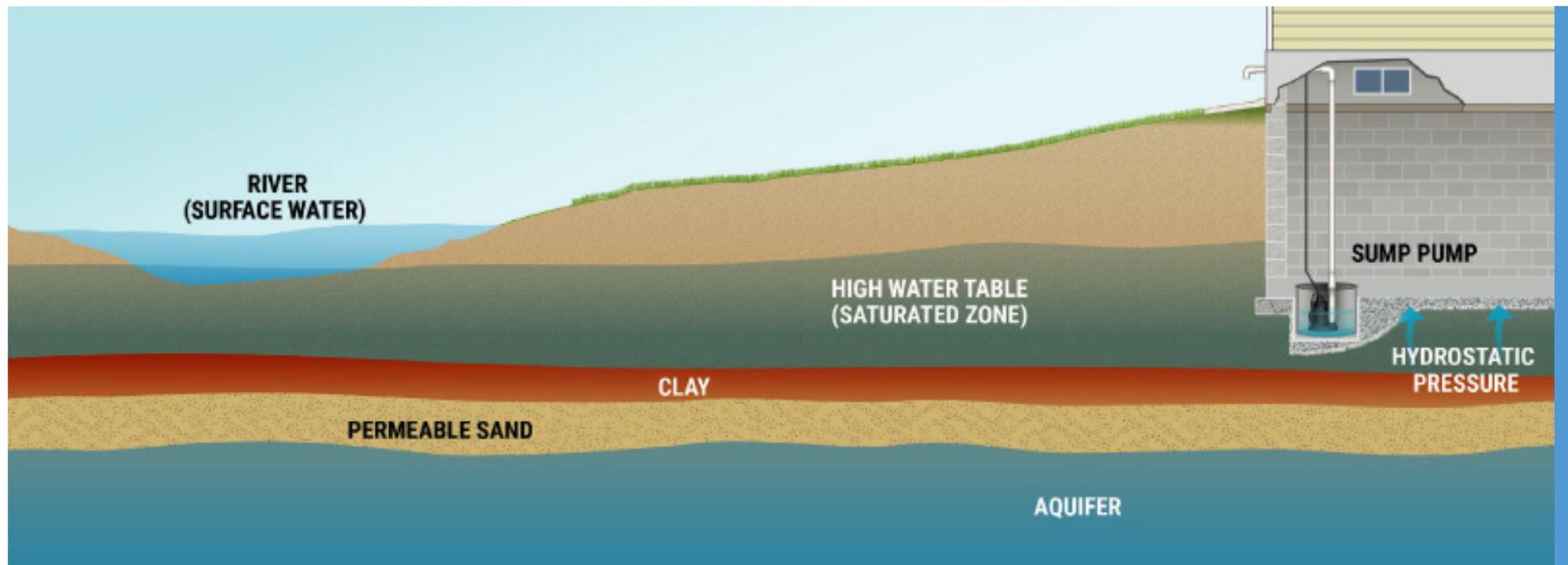


Imagen 10. Un nivel freático elevado puede crear filtraciones en los sótanos.

### 2.3.5 Recargo u obstrucción de desagües de la fosa

En algunos casos, las inundaciones de sótanos se producen porque el agua sale con presión por un desagüe (lo que también se denomina sobrecarga). Esta situación puede producirse si los desagües (como los del suelo, los de los cimientos o los de escaleras del sótano) están conectados a un alcantarillado sanitario o a un sistema público de desagüe de aguas pluviales en el nivel del piso del sótano o cerca y las tuberías son demasiado pequeñas para transportar la cantidad de agua que se intenta que fluya a través de ellas. Si se sospecha que la inundación proviene de esta fuente, deben tomarse las siguientes medidas y en este orden:

1. La WSSC debe analizar el agua para determinar si la condición está relacionada con una fuente de alcantarillado sanitario.

2. El **Departamento de Obras Públicas y Transporte (Department of Public Works and Transportation, DPW&T)** debe comprobar si hay obstrucciones en los sistemas de alcantarillado pluvial cercanos.
3. Se deben inspeccionar **los desagües de fosas** en busca de hojas u otros residuos que interfieran en su funcionamiento. Las fosas son una zona subterránea que da acceso al sótano de la casa (imagen 11).

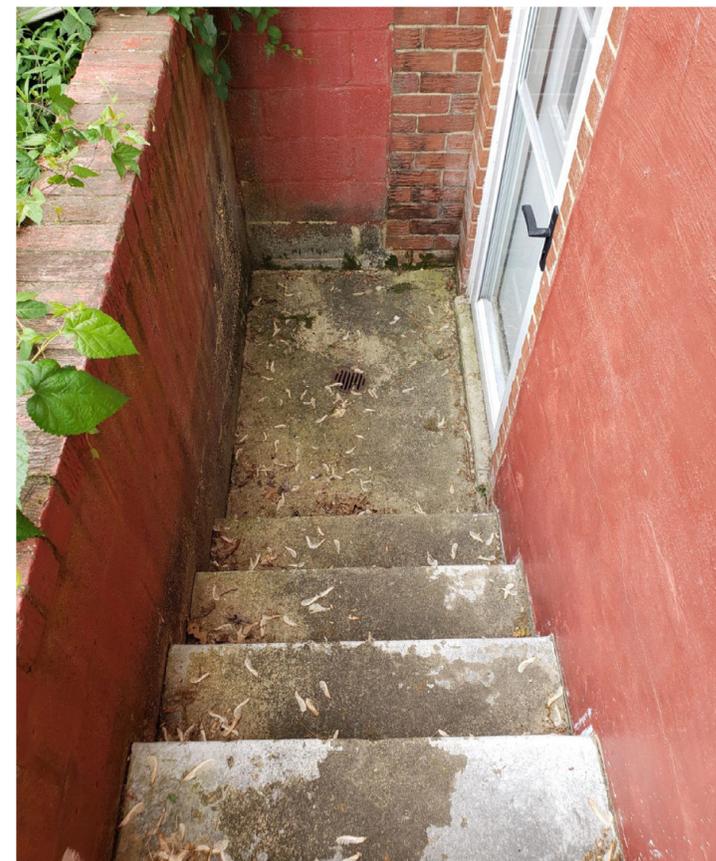
Si la causa de la inundación es que el agua sale con presión, para solucionar el problema puede ser necesario encontrar un medio alternativo de descarga para los desagües del suelo o, en algunos casos, instalar una válvula de descarga unidireccional o una válvula antirretorno.

## 2.4 DETERMINACIÓN DE LA MEJOR MANERA DE PROCEDER

El propietario debe hacer todo lo posible por evaluar la gravedad del problema de inundación y determinar el origen del agua. Esta evaluación proporcionará una base sólida para determinar qué medida correctiva controlaría mejor el problema.

La mayoría de los problemas de inundación descritos en la sección 2 pueden controlarse mediante diversas formas de impermeabilización o una combinación de varias. En algunos casos, puede que no sea posible eliminar el problema de las inundaciones debido a las condiciones específicas del lugar, o que el propietario no pueda emprender las medidas correctivas necesarias. En estos casos, podría ser conveniente plantearse usos alternativos para el área del sótano, como almacenar objetos a los que no les afecte el agua o la humedad. Si la profundidad de la inundación no supera varias pulgadas, los electrodomésticos y equipos de calefacción pueden elevarse sobre plataformas o bloques, y las conexiones eléctricas podrían desplazarse, según sea necesario.

**NO UTILICE aparatos eléctricos en el sótano cuando esté inundado. Incluso una pequeña cantidad de agua estancada puede provocar una descarga eléctrica. En cualquier caso, consulte a un profesional en el tema.**



Fuente: Tetra Tech, Inc.

*Imagen 11. Una fosa es una zona subterránea que da acceso al sótano. Suele haber un desagüe en la parte inferior. Mantener el desagüe limpio de residuos es importante para evitar un atasco. En esta foto, las semillas de arce pueden arrastrarse y crear un atasco, y puede entrar agua estancada en la casa por debajo de la puerta del sótano.*

# 3 SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN Y DE DESAGÜE DE SÓTANOS

Esta sección trata sobre los problemas de agua asociados principalmente a la filtración a través de las paredes y los suelos de los sótanos. Muchas de las medidas correctivas necesarias, como la impermeabilización del sótano, podrían estar fuera del alcance del propietario de una vivienda normal, por lo que se necesitaría ayuda profesional. En la impermeabilización de sótanos se utilizan técnicas para impedir que el agua penetre en el sótano.



## TENGA UNA CASA INTELIGENTE

Para las soluciones de esta sección suele requerirse un contratista experimentado.

Como propietario, debe comunicarse con varias empresas de impermeabilización de sótanos para solicitar presupuestos. Tenga en cuenta que los costos pueden variar considerablemente dependiendo del contratista.

Verifique las referencias del contratista para asegurarse de que tenga una buena reputación y licencia para el tipo de trabajo que necesita.

Este proceso implica aplicar materiales sellantes o instalar desagües y bombas de sumidero. Los sistemas de desagüe recogen el agua que entra en el sótano y la desaguan hacia un sistema de bomba de sumidero que la bombea fuera del sótano. La Agencia Federal para la Gestión de Emergencias (FEMA, en inglés) recomienda impermeabilizar los sótanos con una alarma de agua y una bomba de reserva a pilas para evitar el costo elevado de la limpieza y las reparaciones derivadas de una inundación. En esta sección se explican algunos métodos utilizados para corregir los problemas de inundación de sótanos.

En el anexo C encontrará una lista de verificación para el mantenimiento de la vivienda.

## 3.1 NUEVO ENFOSCADO DE MUROS EXTERIORES DEL SÓTANO

Un método que se utiliza a menudo para solucionar las filtraciones del sótano es volver a enfoscado o volver a pintar las paredes exteriores del sótano con un agente impermeabilizante. **El enfoscado es una fina mezcla de argamasa que se utiliza para impermeabilizar y que suele aplicarse a las paredes exteriores del sótano cuando se construye la casa;** sin embargo, el asentamiento de los cimientos, la acción de las heladas y el deshielo y las condiciones de humedad y acidez del suelo pueden provocar el deterioro de los materiales de enfoscado. **Volver a enfoscado** un sótano existente implica excavar para dejar al descubierto sus paredes hasta las zapatas y eliminar el revestimiento deteriorado cuando sea posible. Luego, las paredes se cubren con una fina capa de cemento impermeable o un compuesto de alquitrán impermeable. Debe instalarse un desagüe (una lámina de plástico con hoyuelos)

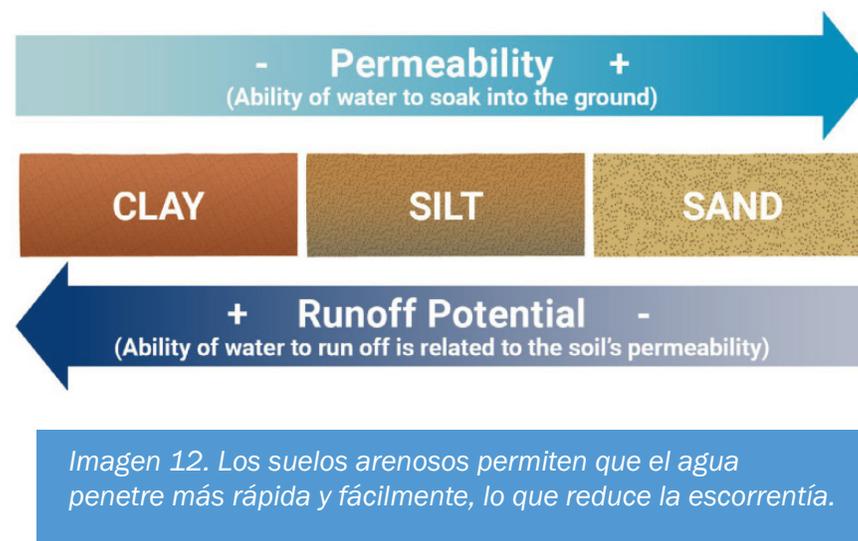
en la parte superior para dirigir el agua hacia el nuevo desagüe de las zapatas, que debería instalarse si se excava. Este desagüe también ayuda a proteger la membrana impermeabilizante durante el proceso de relleno. Es importante garantizar un buen sellado del material de revestimiento donde se unen la pared del sótano y las zapatas.

Puede solicitar información sobre la acidez y permeabilidad de los suelos de su zona al Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los EE. UU.

En el anexo E figura una lista de números de teléfono.

**Permeabilidad** se refiere al número, tamaño y conexiones de las aberturas del suelo, lo que afecta a la facilidad con que el agua penetra en este (imagen 12). **Las superficies impermeables** no permiten el paso del agua. Esta información es útil a la hora de seleccionar un sistema de impermeabilización de acuerdo con las condiciones de su suelo. Los materiales impermeabilizantes a base de polímeros pueden pulverizarse directamente sobre una pared, duran toda la vida útil del edificio y no se ven afectados por el pH del suelo (acidez o alcalinidad).

Este tipo de reparación por sí sola no evita la acumulación de presión de agua contra las paredes exteriores del sótano. **La acumulación de presión de agua contra las paredes del sótano puede reducirse si se impide que las aguas superficiales y subterráneas se filtren en el material de relleno junto a estas paredes.** El material de relleno junto a las paredes del sótano debe estar bien compactado en capas poco profundas y con baja permeabilidad. Se debe nivelar la superficie del suelo para que haya un desagüe positivo lejos de la casa en todos los lados. Si su problema de inundación proviene de una fuente de agua subterránea, podría ser necesario incluir un sistema colector. Se debe instalar un sistema de desagüe cuando se realice una impermeabilización amplia. Cuando se instala un sistema colector mientras se excavan las paredes para su reparación, se proporciona un seguro adicional económico contra las filtraciones. Es importante alejar la humedad de los cimientos, ya que la arcilla que se encuentra en la zona se hinchará y creará presión contra la pared, y causará problemas estructurales.



### 3.2 TRATAMIENTOS EXTERIORES DEL SUELO, BARRERAS Y DESAGÜE

Existen otros tratamientos para el exterior de las paredes del sótano, además de volver a enfoscar. Las barreras exteriores y los tratamientos del suelo consisten en inyectar sustancias impermeables directamente en el suelo existente o excavar el relleno existente e inyectar sustancias impermeables en su lugar. Los materiales utilizados en el sistema de inyección están compuestos de silicona y arcillas de bentonita. Normalmente, el proceso de inyección requiere equipos y técnicas especiales. Estos sistemas tienen por objeto crear una pared de material impermeable para impedir el movimiento horizontal del agua del suelo hacia el material de relleno situado fuera de la pared del sótano. Un inconveniente del método de inyección es que no es posible inspeccionarlo durante la instalación y, por lo tanto, es difícil garantizar una pared completamente sin material impermeable. El éxito también depende de la experiencia y los conocimientos del contratista y del tipo de suelo que se trate.

Las inyecciones también pueden utilizarse para reparar grietas en cimientos de hormigón causadas por asentamientos o por la expansión y contracción del hormigón. El hormigón es un producto excelente para la construcción porque es resistente y barato, pero no es impermeable y tiende a agrietarse. Las inyecciones de epoxi para grietas se suelen utilizar para reparar grietas estructurales; las inyecciones de poliuretano hidrófobo o hidrófilo se utilizan para sellar grietas no estructurales con el fin de impedir la penetración de la humedad.

Modificar el desagüe alrededor de la casa también puede ayudar. Puede usar los servicios de un contratista para que excave una zanja hasta las zapatas de los muros afectados e instalar un tubo de desagüe en la zanja para recoger el agua que se filtra desde arriba. La tubería puede dirigir el agua lejos de su casa o hacia un pozo de desagüe. El contratista puede rellenar la zanja con tierra, apisonarla para reducir la permeabilidad (los espacios de aire conectados en el suelo) y, luego, volver a nivelar la superficie del suelo para mejorar el desagüe lejos de su casa.

### 3.3 TRATAMIENTO DE PAREDES INTERIORES

Existen pinturas antihumedad para el tratamiento de paredes interiores. Sin embargo, aunque el revestimiento impida que el agua entre en el sótano, la presión del agua del exterior puede causar daños en las paredes. La pintura puede atrapar la humedad en la pared de los cimientos, y esta puede deteriorarse con el tiempo, especialmente si los cimientos están compuestos de bloques de hormigón. La impermeabilización interior podría incluir una zanja de desagüe interior, una tubería de PVC u otro sistema de desagüe con placas de desagüe a lo largo del interior de las paredes del sótano o de los espacios de poca altura. Los desagües desvían el agua a una bomba de sumidero, que la redirige al exterior. Para evitar que la humedad entre en el sótano, debe hacerse todo lo posible para reducir la cantidad de agua que puede acumularse en el exterior de las paredes del sótano, proporcionando el desagüe adecuado lejos de la casa.

### 3.4 BOMBAS DE SUMIDERO

Estos sistemas están diseñados para aliviar la presión hidrostática ejercida por las aguas subterráneas en las paredes y los suelos exteriores de los sótanos. No requieren la excavación de suelos alrededor de las paredes exteriores del sótano.

**Las bombas de sumidero son el método más conocido para retirar el agua de los sótanos. Se trata simplemente de bombas eléctricas, sumergidas en un sumidero o fosa o que bombean el agua desde ellos. Las bombas de sumidero están diseñadas para evitar inundaciones extensas del sótano bombeando cualquier exceso de agua que llegue al interior del sótano.**

El sumidero se construye de modo que su parte inferior quede muy por debajo de la losa del sótano. El agua de las áreas próximas a las paredes y el suelo del sótano sale por el camino de menor resistencia hacia la fosa del sumidero. En algunos casos, podría ser necesario crear vías de flujo en el material de relleno para que el agua las recorra. En estos casos, podrían formarse agujeros a través de la pared del sótano con segmentos de tubería insertados para transportar el agua contenida en el relleno. Luego, estos segmentos de tubería se conectan a tuberías de mayor diámetro que corren a lo largo de una zanja o zona de zócalo llena de grava hasta el suelo del sótano que desemboca en el foso del sumidero (imagen 13). Las bombas de sumidero no se recomiendan en los casos en que la cantidad de afluencia sea importante, cuando las paredes están agrietadas y debilitadas, o cuando se desea un sótano acabado. **Antes de instalar una bomba de sumidero, revise el código del condado vigente en cuanto al tamaño y otros requisitos para las bombas de sumidero.** Los propietarios de viviendas deben revisar la bomba con regularidad para asegurarse de que funcione correctamente.

Las más populares son eléctricas. Lamentablemente, un corte de electricidad, por ejemplo, durante una tormenta, dejaría la bomba fuera de servicio cuando más se necesita. **Como mínimo, se recomienda tener una batería de reserva para cuando se corte la luz.** Siga las recomendaciones del fabricante de la bomba en cuanto al tipo de batería de reserva necesaria. También puede instalar fuentes de alimentación suplementarias y sistemas para bombas

de sumidero, como un generador eléctrico de reserva, una bomba de sumidero accionada por batería o una bomba alimentada por la presión del agua de la línea de suministro de agua potable. Encontrará más información sobre estos productos en las ferreterías y tiendas de suministros de fontanería de su localidad.

Una de los **temas más importantes que hay que tener en cuenta** cuando se instala un sistema de bomba de sumidero es proporcionar un desagüe adecuado para el agua que se expulsará del sótano. El desagüe no debe estar en una pendiente pronunciada, ya que esto contribuirá a posibles problemas de erosión. **Coloque el desagüe a una distancia mínima de entre 8 y 10 pies de la pared de los cimientos para evitar que la descarga se filtre en el suelo y vuelva al sistema de desagüe de los cimientos y a la bomba de sumidero.** Extender todas las bajantes y las descargas de las bombas de sumidero a una distancia adecuada de la casa debería evitar este reciclaje del agua. Evite dirigir los vertidos (por ejemplo, bomba de sumidero, bajantes, sistemas colectores) hacia propiedades vecinas, especialmente cuando se trate de parcelas pequeñas o con pendientes pronunciadas. Evite trasladar el problema del desagüe de su casa a sus vecinos. Cuando se vierta en una propiedad privada, el punto de vertido debe estar al menos a 10 pies del límite de la propiedad. Las descargas de bombas de sumidero que fluyen desde una propiedad privada hacia el derecho de paso de la calle y cruzan una vereda o cordón se consideran peligrosas para la seguridad. **El vertido indebido de agua en los derechos de paso del condado se considera ilegal.** El propietario de la vivienda puede construir un sistema colector conectado a la estructura de entrada del desagüe pluvial más cercano o a un sistema de tuberías de colectores de carreteras existentes solo mediante un permiso de desagüe especial (que se puede obtener en el DPIE). No conecte ningún sistema colector a sistemas de evacuación de aguas residuales en el lugar ni a pozos abandonados.

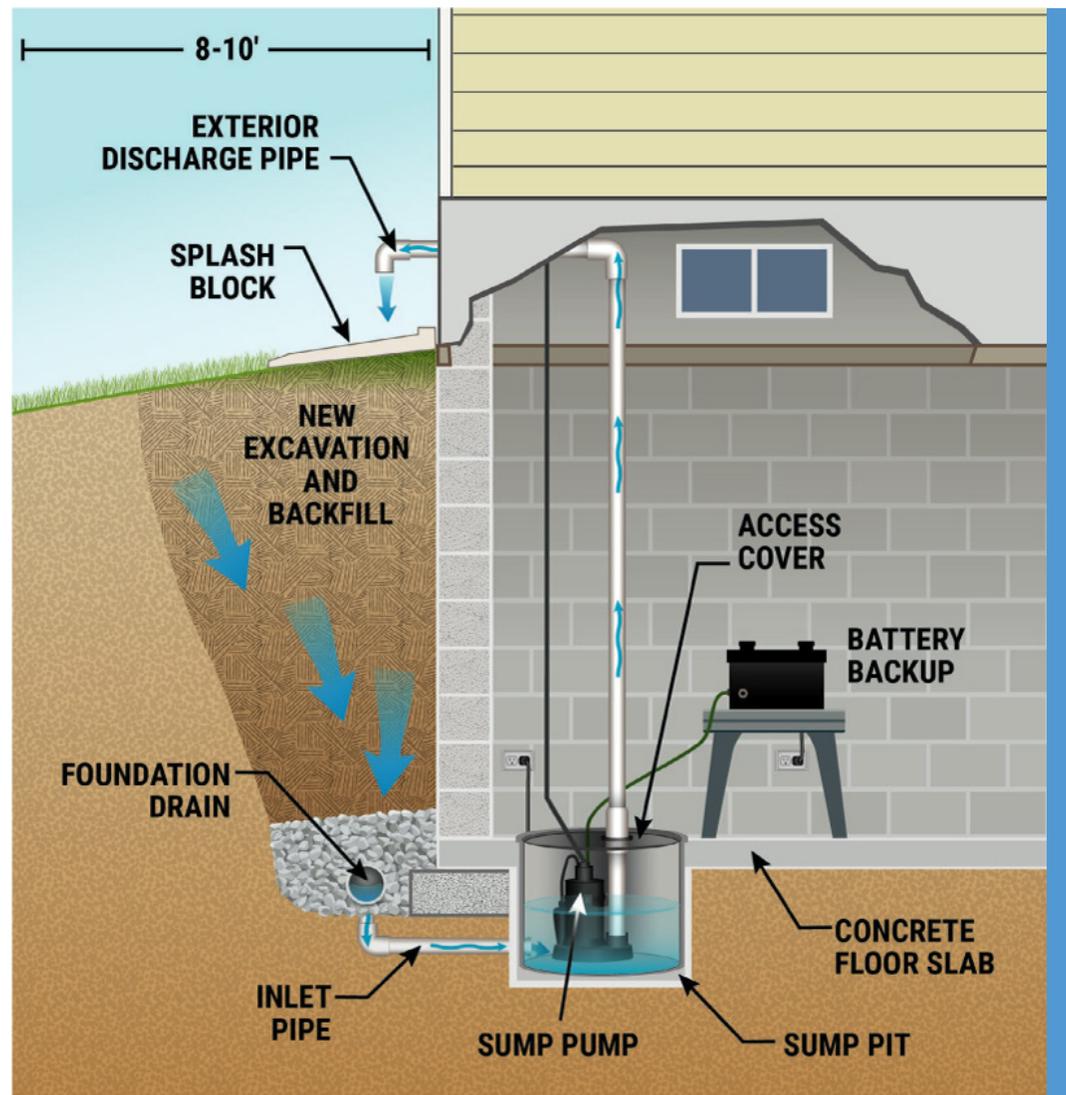


Imagen 13. Esquema generalizado de la bomba de sumidero del sótano, incluido el desagüe de los cimientos y la descarga exterior.

# 4 PATIOS HÚMEDOS

El movimiento del agua y la escorrentía sobre el suelo y a través del suelo adquiere gran importancia una vez que se produjeron inundaciones en casas y patios. La escorrentía superficial es generada por el agua que fluye de techados, entradas de vehículos, veredas y propiedades circundantes. Este exceso de agua puede provocar un desagüe inapropiado y la formación de charcos. El agua estancada, a su vez, podría provocar la presencia de mosquitos, otros insectos y plagas molestos.



## EVALÚE Y ESQUEMATICE SU FLUJO DE AGUAS PLUVIALES

Evalúe su propiedad para identificar cómo y por dónde fluye la escorrentía de las tormentas y cualquier problema que pudiera estar causando, como encharcamientos, humedad en sótanos o erosión del suelo.

**Cuándo hacer la evaluación:** Durante una lluvia o inmediatamente después.

### Qué buscar y esquematizar:

- *Bajantes de tejado.* Muestre la ubicación de las bajantes del tejado y la dirección del flujo de las aguas pluviales después de que sale de las bajantes.
- *Vías de flujo de las aguas pluviales.* Muestre la dirección del flujo de las aguas pluviales procedentes de superficies impermeables y propiedades vecinas. Identifique las zonas donde se acumulan las aguas pluviales, como canaletas o zanjas de desagüe.
- *Zonas de encharcamiento o sedimentación.* Indique la ubicación de las aguas estancadas o encharcadas, de los sedimentos depositados por la erosión y de la vegetación enmarañada donde fluyó o se encharcó el agua.
- *Barrancos o zanjas.* Muestre las zonas de erosión del suelo que hayan creado barrancos o zanjas, incluso dentro de los canales o canaletas de desagüe existentes.

Los propietarios deben evaluar su propiedad para determinar dónde aplicar técnicas que ralenticen la escorrentía, permitir el flujo de agua en lugar de estancarse y filtrar el suelo. Para encontrar posibles ubicaciones para las medidas de control de la escorrentía, los propietarios deben recorrer su propiedad en un día lluvioso para ver a dónde va la escorrentía.

**Un jardín con un problema de desagüe, como una nivelación inadecuada o una mala filtración del suelo, tendrá zonas húmedas que persistirán durante varios días después de una lluvia. Un jardín con un desagüe adecuado debería secarse en los dos días siguientes a una lluvia.**

Los mosquitos se reproducen principalmente en agua estancada, como en los platillos de las macetas de exterior. Para obtener más información sobre los mosquitos y la eliminación de sus lugares de reproducción, consulte la sección 4.5.

## 4.1 CAUSAS DE LOS PATIOS HÚMEDOS

Para evitar que el agua se estanque en el jardín, asegúrese de que el terreno esté nivelado para que el agua fluya lejos de su casa hacia un desagüe pluvial u otras salidas adecuadas. Cualquier punto bajo o depresión en el jardín crea un lugar para que se acumule el agua. Nivele las canaletas y zanjas para que lleven la escorrentía a través del jardín y lejos de su casa. Asegúrese de que el terreno contiguo a su casa esté inclinado hacia abajo y alejado del muro de cimentación para evitar que la escorrentía fluya hacia la estructura (imagen 14).

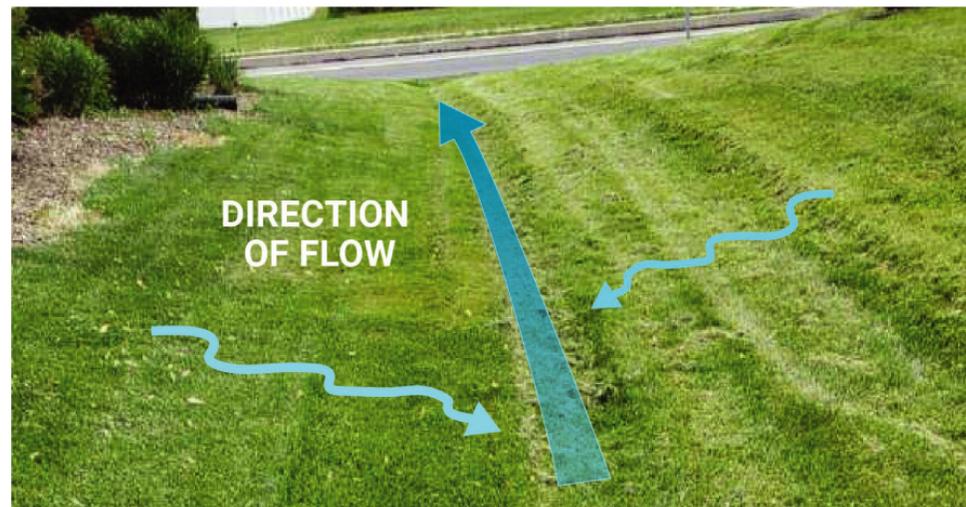
Los suelos compactados, con alto contenido de arcilla o con poca profundidad hasta el lecho rocoso pueden provocar una filtración deficiente. El agua puede asentarse sobre estos materiales en la superficie del suelo o ligeramente por debajo de ella, creando zonas húmedas. En estas zonas se pueden plantar plantas y árboles autóctonos, tolerantes al agua, que ayuden a absorberla y a aflojar la tierra con el crecimiento de sus raíces. Las plantas y los árboles autóctonos hidrófilos pueden ser hermosos y, al mismo tiempo, aportar una serie de beneficios para el medioambiente. Hay muchas plantas autóctonas que crecen en suelos arcillosos. El césped tiene raíces muy superficiales (de entre 3 y 6 pulgadas de profundidad), pero las hierbas ornamentales autóctonas tienen raíces muy profundas (algunas de más de 10 pies de profundidad) que las hacen más eficaces a la hora de absorber el agua.

Para evitar la compactación del suelo bajo el césped, utilice el cortacésped más ligero posible y varíe el patrón de corte. No utilice fertilizantes químicos ni pesticidas, ya que matan a los organismos del suelo responsables de su buena estructura. Un suelo sano tiene un ecosistema vivo y vibrante que crea y mantiene bolsas de aire y agua.

Para tratar mejor el suelo del césped que ya está compactado, airee el césped y aplique una fina capa de compostaje encima. Evite los proyectos de corrección del suelo a gran escala porque el proceso de excavación puede ser costoso y favorecer el crecimiento de malezas.

Otras razones por las que su jardín puede estar continuamente húmedo son un nivel freático naturalmente alto y fugas de tuberías de agua dañadas (tuberías de agua municipales, sistemas de aspersión de césped, grifos exteriores, estanques, piscinas y fuentes).

- Las aguas subterráneas con niveles elevados suelen encontrarse en zonas bajas de la llanura aluvial cercanas a masas de agua, como arroyos o estanques. Sin embargo, los suelos del condado de Prince George constan de capas de arena y grava que se alternan con arcilla, lo que hace que las capas freáticas elevadas sean bastante frecuentes fuera de las zonas inundables. Los manantiales subterráneos también son frecuentes y pueden verse afectados por



Fuente: Tetra Tech, Inc.

Imagen 14. Esta canaleta entre dos casas dirige el agua lejos de las casas hacia la carretera. El terreno está inclinado en dirección contraria a las casas para que el agua corra hacia la canaleta.

## ¿SU SUELO ESTÁ COMPACTADO?

El suelo compactado puede deberse al desarrollo urbano. No tiene espacio poroso para que fluya el agua. También puede impedir el crecimiento de las raíces de las plantas. Entre las señales de suelos compactados se incluyen las siguientes: Estancamiento de agua, escorrentía de agua en lugar de filtración, falta de crecimiento de plantas o árboles de raíces poco profundas y zonas sin crecimiento de césped.

Para saber si la tierra está compactada, intente introducir un destornillador grande en la tierra principalmente seca. Si puede hacerlo sin usar un martillo, el suelo no está compactado. Tenga en cuenta que el suelo puede variar dentro de un mismo jardín, por lo que deberá probarlo en varios lugares.

una construcción cercana, desencadenando un problema que antes no existía. Normalmente, el agua subterránea está más cerca de la superficie en invierno, cuando los árboles están inactivos y no extraen mucha agua del suelo.

- Es posible que el origen de una fuga en una tubería de agua no esté en la zona húmeda, por lo que tendrá que investigar para encontrar el origen del problema. Si sospecha que se rompió una tubería de agua, comuníquese con el condado a través del sistema PGC311 y solicite que analicen el agua de la zona estancada para averiguar si contiene flúor, un aditivo del agua potable. Si contiene flúor, el agua proviene de una tubería municipal, y el condado se comunicará con la WSSC respecto de la fuga. A continuación, puede cerrar la llave de paso principal de su casa y vigilar el medidor de agua. Si el contador sigue funcionando, sabrá que tiene una fuga entre el medidor y la válvula.

Si no es posible allanar el terreno o plantar vegetación, redirija o capture la escorrentía para minimizar la acumulación de agua. Instale canaletas, desagües, cuencas colectoras o extensiones de bajantes para alejar el exceso de escorrentía de su casa. En la mayoría de los casos, la alineación de los desagües superficiales permitirá su fácil conexión al sistema de alcantarillado pluvial del condado. Para capturar y almacenar la escorrentía, utilice prácticas de control de aguas pluviales a pequeña escala, como barriles de lluvia, cisternas, pozos secos, correcciones del suelo o jardines de lluvia. Estas prácticas ofrecen beneficios colaterales para el medioambiente, como la filtración, conservación y reutilización del agua.

Otros métodos para mejorar el desagüe de su jardín son los siguientes:

- Bajantes extensibles, que deben ser sólidas y no tener agujeros.
- Redirección de canaletas y bajantes para que el agua no se concentre en una parte del jardín.
- Eliminación de los obstáculos que puedan retener el agua en el jardín, como bordes, rocas o ladrillos.
- Asegurarse de que las cercas no estén en contacto con el suelo y que no se obstruyan las vías de agua.
- Instalación de zanjas de grava junto a las entradas de vehículos o los patios para recoger el agua y permitir que penetre en el suelo.

- Plantación de césped nuevo en zonas sin césped para evitar la erosión.

## 4.2 SISTEMA COLECTOR EXTERIOR

La ventaja de un sistema colector es que eliminará el agua que, de otro modo, ejercería presión contra las paredes y el suelo del sótano (imagen 15). En el pasado, los colectores solían consistir en losetas de arcilla o segmentos de tubería de arcilla colocados sobre un lecho de grava con un espacio de aproximadamente media pulgada entre los segmentos de tubería. El agua entraba en los segmentos de tubería a través del orificio y era conducida a un punto de descarga. Este tipo de sistema es propenso a fallas debido al asentamiento de la tubería de arcilla y a la dificultad de limpiarla. Los colectores modernos se construyen con tubos de plástico perforados continuos. Esta tubería se coloca sobre un lecho filtrante de grava con los orificios de desagüe hacia abajo. Se cubre con tela filtrante para evitar que entre tierra y la obstruya. Los colectores se instalan a lo largo de los cimientos del edificio, justo debajo de las zapatas. Llevan el agua que recogen a un pozo de descarga por gravedad o de bomba de sumidero para liberarla a un sistema de desagüe público, a un curso de desagüe natural de flujo libre o a la superficie del suelo.

**Los sistemas de desagüe subterráneos son caros, su instalación lleva mucho tiempo y, probablemente, se requiera la intervención de un contratista capacitado.**

Otras opciones de colectores exteriores son los desagües de jardín o los pozos secos. Un desagüe de jardín se instala en el punto más bajo del jardín, donde el agua tiende a acumularse (imagen 16). El desagüe está conectado a tuberías subterráneas que conducen el agua de la zona húmeda a un lugar más bajo de la propiedad o al sistema de desagüe de aguas pluviales del condado. Los pozos secos son similares a los desagües de jardín, pero vierten el agua a un depósito subterráneo poroso rodeado de grava que permite que el agua se filtre lentamente en el suelo.

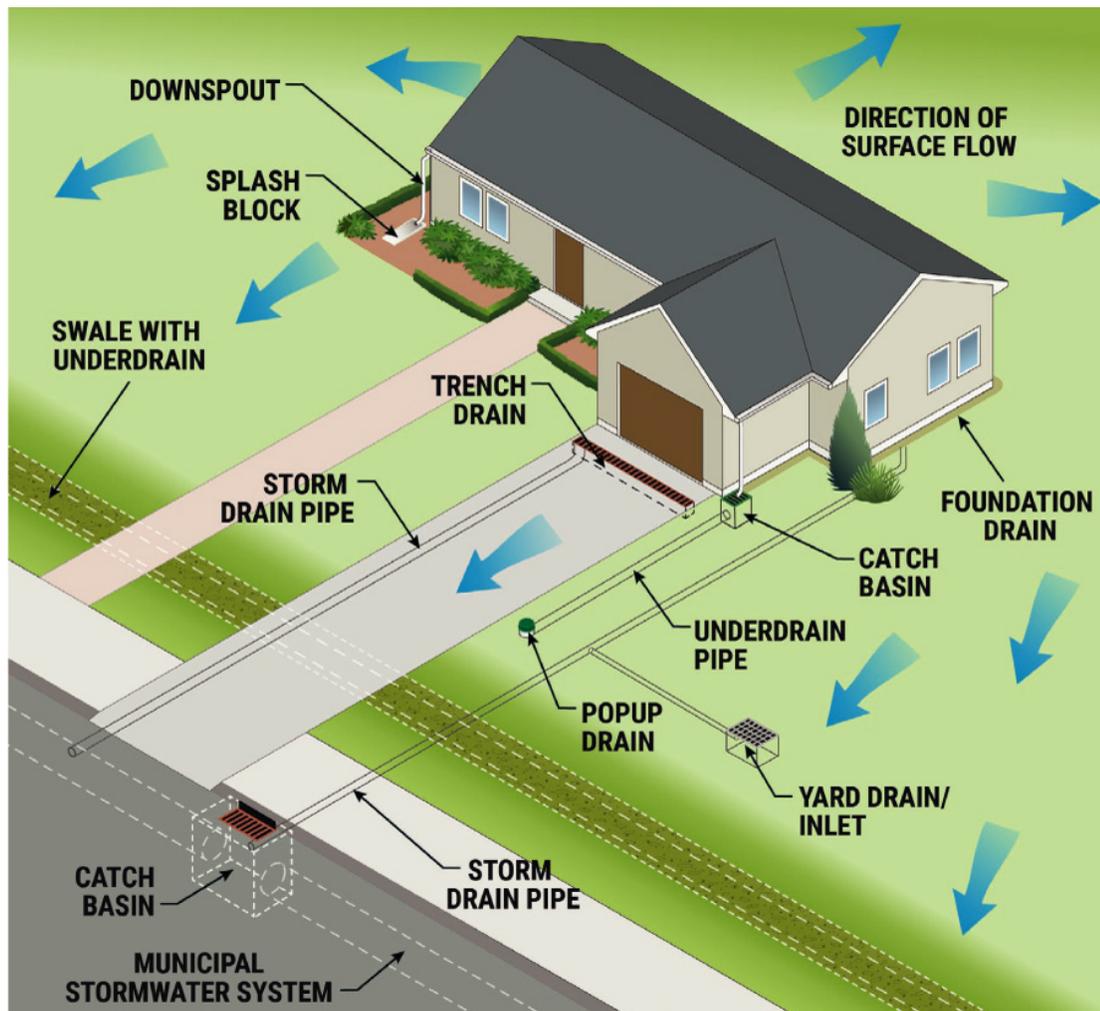


Imagen 15. Ejemplo esquemático de un sistema subterráneo de desagüe residencial.



Imagen 16. Algunos patios pueden tener bocas de aguas pluviales conectadas a la red de alcantarillado pluvial del condado. Asegúrese de que el paso a la rejilla no esté bloqueado y de que el flujo de agua no quede obstaculizado. Retire las hojas de la zona para evitar que se obstruya el desagüe. Nunca vierta nada por las bocas de las aguas pluviales.

Si no se dispone de medios adecuados para eliminar la escorrentía, o si un sistema colector supondría un esfuerzo y un costo considerables, los propietarios deben intentar trabajar con el agua de la manera en que está. Si el agua no afecta los cimientos de la casa, la mejor opción podría ser armar un jardín en las zonas bajas con plantas atractivas y tolerantes al agua. Los jardines de lluvia y otras zonas diseñadas por un paisajista podrían ser una opción menos costosa y más estética en comparación con los sistemas de tuberías de desagüe. (Consulte la sección 4.4 para obtener más información sobre los jardines de lluvia).

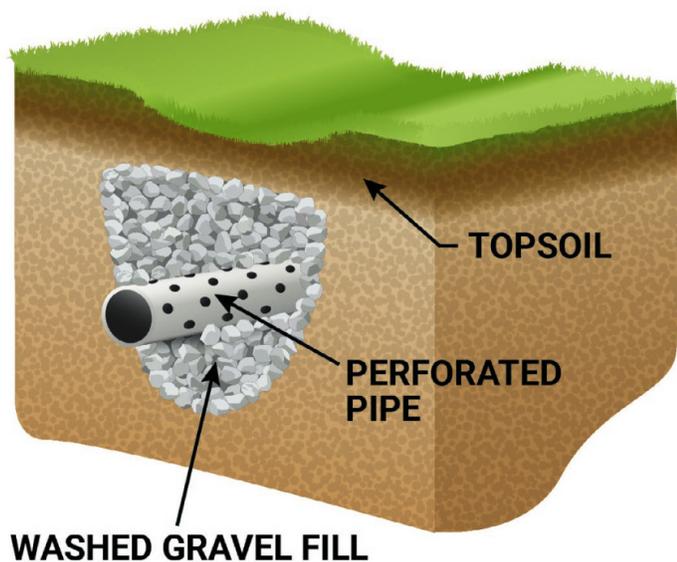


Fuente: ©Adobe Stock

## 4.3 SISTEMAS PRIVADOS DE DESAGÜE

Los desagües ayudan a retirar el agua de suelos saturados o a eliminar el agua de las zonas bajas. Pueden aliviar los sótanos húmedos redirigiendo el agua en el suelo antes de que pueda entrar en el material de relleno junto a la pared del sótano.

Los sistemas de desagüe sencillos consisten en zanjas rellenas de grava y tubos perforados (imagen 17). Por ejemplo, una zanja de desagüe es una tubería con agujeros en la parte superior que se entierra bajo tierra. El agua se filtra y sale por la tubería, que tiene una pendiente que la aleja de la casa. Las zanjas de desagüe se pueden instalar en el patio para drenar el agua estancada o alrededor de los cimientos de la casa a fin de protegerla de inundaciones y daños por humedad. **Las zanjas de desagüe, también conocidas como drenes filtrantes, desagües perimetrales o desagües de cortina, suelen cubrirse con gravilla y un filtro de tela para evitar que la suciedad obstruya la línea de desagüe.** Tres factores principales determinan la eficacia de este tipo de tratamiento: (1) la profundidad de la zanja, (2) la pendiente de la zanja y (3) una vía de descarga adecuada. Los arroyos, las canaletas, las zanjas o los taludes son lugares adecuados para recibir la descarga del desagüe. No se recomienda descargar a un desagüe cerrado.



*Imagen 17. Las zanjas de desagüe son tuberías con agujeros para permitir que el agua drene hacia la tubería desde los suelos circundantes; estas redirigen el agua lejos de su casa. El desagüe está rodeado de grava para ayudar a que el agua fluya hacia la tubería.*



### INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE DESAGÜE

Cuando instale un sistema de desagüe, piense en la facilidad de mantenimiento. Asegúrese de que el sistema tenga puntos de acceso en la superficie del suelo (ya sean bocas o alcantarillas) cada 50-100 pies para permitir la descarga para eliminar residuos. Asimismo, facilite el acceso cuando la dirección de la tubería cambie más de 45 grados para eliminar posibles atascos u obstrucciones. Recuerde que los atascos en los desagües pueden ser naturales o provocados por actividades humanas. Por ejemplo, si un propietario cubre ilegalmente una zanja e instala tuberías de desagüe demasiado pequeñas para la cantidad de agua que normalmente transporta la zanja, se pueden acumular hojas delante de las tuberías, bloqueando el flujo de agua.

Para los desagües colocados alrededor del perímetro de una casa, se debe cavar una zanja lo suficientemente profunda como para recoger toda el agua que pudiera filtrarse en el material de relleno junto al muro de cimentación. La pendiente de la zanja debe permitir un buen flujo a través de la grava, lo que generalmente requiere una pendiente mínima del 1 % o una caída (disminución) de 1/8 de pulgada por pie de longitud de la tubería. Los mismos requisitos de pendiente se aplican a los sistemas de desagüe en cualquier parte de una propiedad determinada.

## 4.4 PRÁCTICAS DE CONTROL DE AGUAS PLUVIALES A PEQUEÑA ESCALA

Existen muchas prácticas de control de las aguas pluviales a pequeña escala para ayudar a que el agua se filtre en el suelo de la propiedad, como los jardines de lluvia, la captación de la escorrentía de los tejados, la aireación del suelo, la plantación de árboles y vegetación autóctona y la eliminación de zonas impermeables. Algunas de estas son fáciles de instalar uno mismo, pero para otras se necesitará un profesional capacitado. Muchas prácticas de control de aguas pluviales a pequeña escala pueden acogerse al programa de reembolso *Rain Check* (consulte el cuadro de texto de la página siguiente), y usted podría calificar para una reducción de las tasas anuales según la Ley de Agua Limpia (<http://mypgc.us/cwafees>).

El **Departamento de Medioambiente (DoE)** del condado de Prince George desarrolló un enfoque innovador y respetuoso con el medioambiente para reducir la contaminación de las aguas pluviales, que también es un método viable para gestionar un patio húmedo. Los jardines de lluvia son soluciones naturales que ayudan al propietario y al medioambiente. Estos son zonas especialmente diseñadas por un paisajista en las que se utiliza el concepto de biorretención, una práctica de calidad del agua en la que por medio de las plantas y el suelo se eliminan los contaminantes de la escorrentía de tejados, entradas de vehículos y patios (imagen 18). También se reduce la velocidad de la escorrentía, evitando así que se formen barrancos (pequeños canales) y canaletas en su jardín debido a la erosión. Los jardines de lluvia se construyen en zonas bajas donde se generan problemas con el agua estancada. Capas específicas de tierra, arena y mantillo orgánico filtran la lluvia y la escorrentía a su paso por el jardín de lluvia. El suelo absorbe y almacena la escorrentía, que,

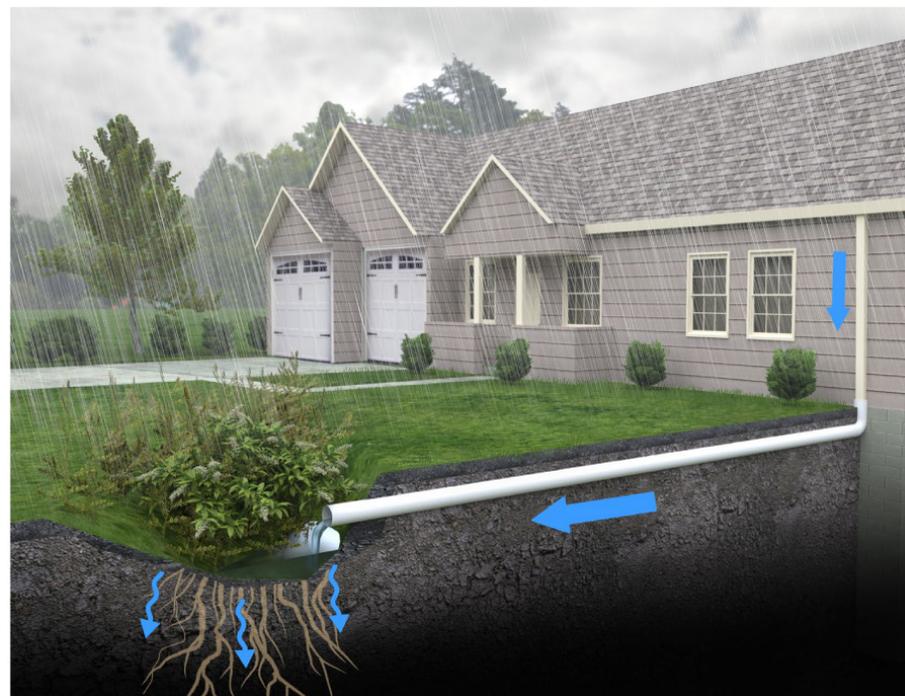


Imagen 18. Un jardín de lluvia es una zona especialmente diseñada para recoger la escorrentía de tejados, patios o entradas de vehículos. En esta imagen se observa cómo la escorrentía del tejado fluye por una tubería subterránea hasta el jardín de lluvia.

a su vez, nutre las hierbas, los árboles y las flores del jardín en lugar de verterse en los arroyos y ríos locales.

Los jardines de lluvia transforman un patio embarrado y húmedo en una hermosa zona diseñada por un paisajista que se riega sola y le agrega valor a la casa. También requieren poco mantenimiento (no es necesario segarlos) y reducen la necesidad de otros sistemas de gestión de aguas pluviales costosos. Para obtener más información sobre cómo crear un jardín de lluvia y qué plantas crecen bien en este tipo de jardines, visite el sitio web del programa de reembolso *Rain Check* (<https://cbtrust.org/grants/prince-georges-county-rain-check-rebate/>) y consulte la hoja informativa sobre los jardines de lluvia.



## PROGRAMA DE REEMBOLSO RAIN CHECK

Mediante el programa de reembolso *Rain Check* se anima a los propietarios a instalar prácticas de control de las aguas pluviales y se ayuda al condado de Prince George a cumplir sus obligaciones en virtud de la Ley de Agua Limpia a fin de reducir la contaminación de las aguas pluviales en sus ríos y arroyos. El programa de reembolso *Rain Check* ofrece reembolsos a los propietarios de viviendas que instalen prácticas de control de las aguas pluviales que cumplan con los requisitos. Entre las prácticas subvencionables se incluyen los barriles de lluvia, las cisternas, el arbolado urbano, los jardines de lluvia, la eliminación del pavimento, el pavimento permeable y las cubiertas vegetales. El programa lo gestiona para el condado Chesapeake Bay Trust. Para obtener más información sobre el programa o presentar una solicitud, visite:

- <http://mypgc.us/raincheckrebates>
- <https://cbtrust.org/grants/prince-georges-county-rain-check-rebate/>

Para obtener más información sobre cada tipo de práctica, consulte el anexo G.



Fuente: Tetra Tech, Inc.

Imagen 19. Los barriles de lluvia recogen la escorrentía del tejado para regar flores, arbustos y árboles.

**La escorrentía puede capturarse utilizando otras prácticas de control de las aguas pluviales a pequeña escala, como correcciones del suelo, barriles de lluvia y pozos secos. A continuación se describen brevemente.**

- La escorrentía de los tejados puede capturarse y almacenarse en barriles y cisternas para regar las plantas o puede dejarse que se filtre lentamente en el suelo (imagen 19). Puede conseguir los barriles de lluvia en las grandes tiendas de artículos para el hogar y estos son fáciles de instalar.
- Airear el césped (añadiendo pequeños agujeros) permite que el agua y el aire entren en el suelo y favorece la absorción de las aguas pluviales. Los orificios de aireación deben tener una profundidad de 3 pulgadas, una separación de 3 pulgadas o menos y un diámetro de aproximadamente 3/4 pulgada. La aireación reduce la compactación del césped causada por el uso normal, incluido el peso de la cortadora de césped. Puede comprar una herramienta de aireación, como un aireador escalonado con una placa de pie, o puede contratar a alguien para que lo airee por usted. Para que sea más eficaz, aplique una fina capa de compost después de la aireación.
- Plantar árboles en el jardín reduce la escorrentía. Las raíces de los árboles absorben el agua, lo que permite que el suelo absorba más agua. Las hojas de los árboles interceptan la lluvia antes de que llegue al suelo.

Además, los árboles mejoran la estética de la propiedad amortiguando el ruido y proporcionando sombra y aire limpio.

- Las superficies impermeables, como patios y veredas, impiden que el agua penetre en el suelo. En su lugar, el agua se escurre y se estanca en su propiedad o drena a través de ella, creando erosión. Puede eliminar las superficies impermeables innecesarias de su propiedad y volver a plantar la zona o crear sendas peatonales con mantillo que permitan que el agua penetre en los suelos subyacentes. También puede sustituir las superficies impermeables por pavimento o adoquines permeables, que permiten que el agua fluya a través de ellos hasta el suelo. Los adoquines y pavimentos permeables pueden utilizarse para patios, sendas peatonales e incluso entradas de vehículos.
- Un pozo seco es una fosa excavada llena de grava o una cámara estructural que almacena de manera temporal la escorrentía de los tejados. La escorrentía de los tejados se dirige a estos pozos secos y se filtra en los suelos circundantes antes de la siguiente tormenta. Los pozos secos deben situarse lejos de los cimientos para evitar que el agua subterránea se acumule junto a ellos. Funcionan mejor en suelos arenosos o limosos con alto nivel de permeabilidad.

## 4.5 MOSQUITOS

Los mosquitos están más activos tras la puesta de sol y cerca de masas de agua. A menudo pueden ser una molestia si tiene un jardín muy húmedo o agua estancada. Se pueden aplicar varias medidas para reducir la cantidad de mosquitos en el jardín:

- Reduzca las crías de mosquitos eliminando el agua estancada, donde los mosquitos ponen sus huevos. Recorra su propiedad prestando atención a los charcos y solucione el problema siguiendo estos consejos:
  - Retire los neumáticos de automóvil desechados y coloque orificios de desagüe en los neumáticos de los parques infantiles.
  - Retire o vuelque los recipientes en los que se pueda acumular agua de lluvia.
  - Limpie con regularidad las canaletas del tejado y las rejillas de las bajantes.
  - Enjuague las fuentes para aves y las bandejas de desagüe de las macetas al menos dos veces por semana (imagen 20).

- Arregle los grifos exteriores que goteen y elimine los charcos debajo de los aparatos de aire acondicionado.
- Limpie las piscinas y colóqueles cloro.
- Ajuste las lonas para que el agua de lluvia no se acumule en ellas.
- Si quiere reducir la presencia de mosquitos en su jardín, coloque una caja para murciélagos. Un murciélago puede comerse miles de mosquitos por noche. Para saber cómo atraer a los murciélagos, comuníquese con el Departamento de Recursos Naturales de Maryland o investigue en su biblioteca local. Para obtener más información sobre los mosquitos, visite el sitio web de la Oficina de Control de Mosquitos del Departamento de Agricultura de Maryland en [https://mda.maryland.gov/plants-pests/pages/mosquito\\_control.aspx](https://mda.maryland.gov/plants-pests/pages/mosquito_control.aspx).
- Los plaguicidas utilizados para matar mosquitos suelen matar a otros invertebrados más beneficiosos, como polinizadores, insectos de los que se alimentan las aves e insectos que se comen a los mosquitos. Una alternativa al uso de plaguicidas es instalar una trampa para larvas de mosquito que ayude a controlarlos en la fase larvaria en lugar de en la fase adulta, cuando son necesarios los plaguicidas. El **BTI** (*Bacillus thuringiensis subespecie israelensis*) es el ingrediente activo para el control de los mosquitos que puede añadirse al agua estancada sin dañar a las aves, los insectos beneficiosos u otros animales salvajes. Además, puede crear una trampa para larvas de mosquito si llena hasta la mitad un cubo con agua y heno/paja y añade un producto que contenga BTI. Asegúrese de cubrirlo con malla metálica para evitar que otros animales se ahoguen. Cambie el agua cada pocas semanas. En el sitio web de Audubon Society of Northern Virginia encontrará instrucciones detalladas sobre cómo instalar una trampa para larvas: <https://www.audubonva.org/news/how-to-set-up-a-mosquito-larva-trap>.

*Imagen 20. Los mosquitos se desarrollan en el agua estancada. Vacíe los recipientes con agua estancada cada 2 o 3 días o utilice Mosquito Dunks o pastillas para mosquitos.*



# 5 NIVELACIÓN ALREDEDOR DE LA CASA

**Nivelación** es la pendiente del terreno alrededor de la casa (imagen 21). Una nivelación inadecuada alrededor de una casa puede contribuir en gran medida a los problemas de inundación o erosión. Si el terreno no desciende desde los cimientos, el agua puede estancarse alrededor de la base de la casa y causar problemas de inundación en el sótano y los cimientos. Si la nivelación es plana o está inclinada hacia un único punto, el agua superficial no tiene una vía natural para seguir y creará encharcamientos en el jardín que podrían dañar el paisajismo y provocar agua estancada, que atrae a los mosquitos.



Imagen 21. Una nivelación adecuada es importante para evitar que la escorrentía se estanque contra su casa. El terreno alrededor de la casa debe tener una pendiente que la aleje de los cimientos.

Una nivelación adecuada implica añadir o retirar tierra para crear una pendiente suave que se aleje de los cimientos de la casa. La pendiente dirige el agua a lo largo de canaletas o caminos naturales hacia un curso de desagüe natural de flujo libre, como un arroyo o una entrada de desagüe pluvial. El suelo nunca debe inclinarse hacia arriba desde los cimientos. Según el código del condado, el suelo debe descender 1 pulgada por cada 12 pulgadas (1 pie) desde la casa para los primeros 5 pies que la rodean. El césped que rodea la casa debe tener una pendiente de aproximadamente el 5 %, aunque son aceptables las pendientes de entre el 3 % y el 25 %. Una pendiente superior al 25 % puede provocar erosión. **Cuando corrija problemas de nivelación, asegúrese de que la solución no traslade el problema al jardín de su vecino.**

Mejore la nivelación de su jardín añadiendo tierra junto a los cimientos e inclinándola lejos de la casa. Los cimientos de la casa deben sobresalir por lo menos de 4 a 8 pulgadas por encima del suelo para que no se dañen. La tierra no debe estar en contacto con el revestimiento de la casa ni con zonas de madera. Tenga en cuenta que las casas se asientan con el tiempo; por lo tanto, los huecos de las ventanas deben tener al menos de 2 a 3 pulgadas de espacio desde la parte superior del hueco de la ventana hasta la parte superior de la nivelación para evitar que el agua estancada entre en el hueco de la ventana.

# 6 PROBLEMAS DE EROSIÓN

**Esta sección trata sobre las causas de los problemas de erosión de patios y laderas. Se recomiendan medidas correctivas relativamente baratas que están al alcance de muchos propietarios.**

## 6.1 EROSIÓN DE PATIOS

Muchos propietarios de viviendas tienen problemas de erosión en patios, sobre todo donde hay pendientes pronunciadas de la superficie del suelo, mucho tránsito peatonal o zonas con sombra sin vegetación. En este tipo de erosión, no es raro que la escorrentía arrastre gradualmente grandes cantidades de tierra vegetal, con la consiguiente pérdida de vegetación y la exposición de la superficie del suelo.

Esta corriente de agua también filtra los nutrientes del suelo e inhibe el crecimiento de la vegetación estabilizadora. Si la velocidad de esta agua es lo suficientemente elevada, suele formar pequeños arroyos. La erosión (consecuencia de la acción de estos arroyos) puede excavar pequeños canales denominados **regueros** que, a su vez, pueden convertirse en peligrosos y antiestéticos **barrancos**. En muchos casos, los propietarios añaden tierra vegetal fértil para cubrir estas zonas de alta erosión. Lamentablemente, en la mayoría de los casos, este suelo muy orgánico está suelto y se lava rápidamente, depositando limo ladera abajo de la zona que experimenta la erosión. La deposición de limo en los arroyos puede dañar la vegetación y a los animales acuáticos.

Las soluciones para las zonas de tierra con erosión ligera incluyen plantar el área erosionada con vegetación y cubrirla con mantillo o piedra. En la sección 6.2 se ofrecen más detalles sobre los tipos de vegetación que suelen utilizarse para estabilizar los suelos.

En el anexo D también se proporciona más información sobre los tipos de vegetación y arbustos que forman matorrales y que pueden utilizarse para estabilizar los suelos.

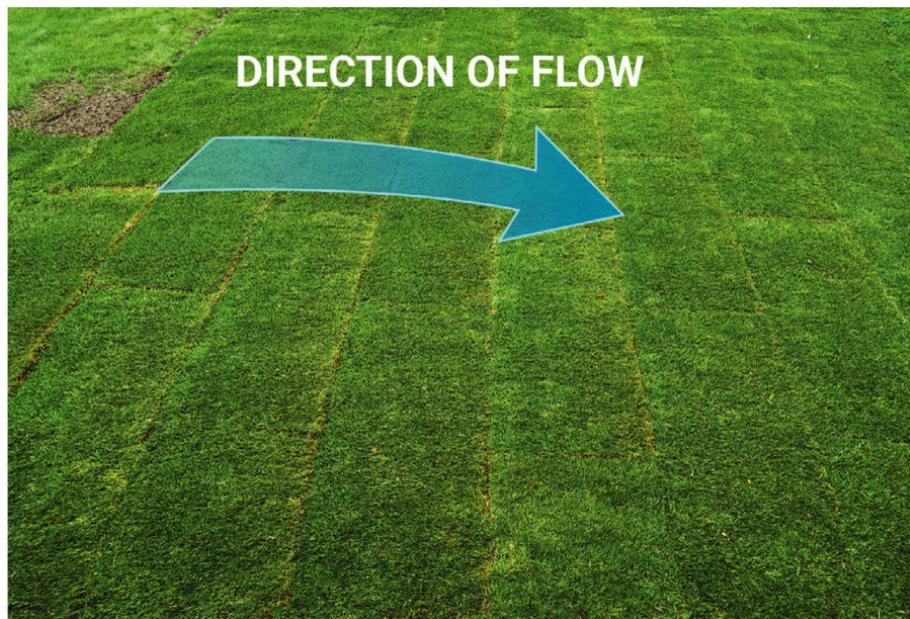
## 6.2 LA VEGETACIÓN PARA PREVENIR LA EROSIÓN

La mejor manera de prevenir la erosión es cubrir la mayor superficie posible del suelo con vegetación en crecimiento o una cubierta sustitutiva, como mantillo, losas o adoquines. Elija una cubierta superficial que se adapte a las condiciones de la superficie del suelo. El mantillo y los adoquines pequeños no son apropiados para su uso en pendientes pronunciadas o donde suele haber flujos de alta.

### 6.2.1 Césped

**El césped**, también conocido como grama, proporciona una fuente de protección extremadamente eficaz y fácilmente disponible para desagües intermitentes poco profundos. El césped es la capa superior de tierra cubierta de hierba, que se mantiene unida por las raíces de la hierba. Se puede comprar en rollos y se instala fácilmente desenrollándolos.

Cuando se coloca perpendicularmente a la dirección del flujo del agua (imagen 22) y se fija de manera firme a la superficie del suelo con estacas de madera o grapas, el canal de césped puede aferrarse a la tierra subyacente y proporcionar una forma fácil de mantener un curso de desagüe. El césped no debe utilizarse en pendientes pronunciadas (superiores a una relación de 3 pies por 1 pie) para evitar dificultades a la hora de cortarlo. En su lugar, el propietario debería considerar el uso de otro tipo de vegetación de bajo mantenimiento para estas zonas. No utilice césped en zonas sombreadas del jardín. Hay muchas plantas autóctonas que prefieren sombra. Considere la posibilidad de utilizar una mezcla de plantas de cubierta vegetal autóctonas que se unan para reducir la erosión de la ladera y añadir beneficios durante todo el año.



Fuente: ©Adobe Stock

Imagen 22. El césped puede ayudar a la erosión. Fíjese en las líneas que van de la parte superior a la inferior de la imagen. Cuando coloque césped, hágalo de modo que el borde largo quede perpendicular a la dirección del flujo. Esto evitará que se formen barrancos en el césped nuevo.

### 6.2.2 Plantación de protección vegetal

**Al utilizar cualquier medida vegetativa, es esencial una preparación adecuada de la superficie.** Elija las plantas en función de las condiciones del lugar, como el tipo de suelo, el contenido de humedad y la luz solar disponible. Seleccionar las plantas adecuadas según el lugar ayudará a que crezcan con éxito y a reducir la erosión.

En el anexo D se enumeran las hierbas autóctonas y otras cubiertas vegetales recomendadas para el área metropolitana de Washington.

Cuando se plante césped, primero se deberá rastrillar o raspar la superficie del suelo para preparar un lecho de siembra adecuado. Si la zona puede estar sujeta a escorrentía antes de que se coloque la cubierta vegetal,

añada protección al suelo en forma de paja, esterillas de arpillera o esterillas de suelo disponibles en el mercado. Las esterillas de yute o papel fuertemente entretejido mantendrán la tierra en su sitio en pendientes, vías de desagüe y otras zonas donde se produzcan flujos concentrados intermitentes. Algunas esterillas están diseñadas para colocarse sobre superficies sembradas; la hierba crecerá a través de la estera, que acabará descomponiéndose a medida que se asiente el césped. Un riego adecuado es clave para el crecimiento de las raíces.

Debe realizar un análisis del suelo antes de plantar una cubierta vegetal porque la pérdida de suelo suele disminuir la fertilidad. El Servicio de Extensión Agrícola de la Universidad de Maryland puede proporcionar una lista de laboratorios de suelos (<https://extension.umd.edu/resource/soil-testing-and-soil-testing-labs>). Los resultados del análisis irán acompañados de recomendaciones de plantación, que podrá utilizar como guía para seleccionar las mejores plantas. También es útil saber qué tipo de suelo tiene y la tasa de filtración, la posibilidad de erosión y la profundidad a las aguas subterráneas. Por ejemplo, como los suelos arenosos son permeables y permiten que el agua penetre, ofrecen un mejor desagüe que los suelos arcillosos, menos permeables (consulte la imagen 12). A veces, los desarrolladores utilizan tierra de relleno de varias procedencias para construir las viviendas. En consecuencia, las distintas zonas de su jardín pueden tener tipos de suelo muy diferentes. Para garantizar resultados precisos, procure no mezclar las muestras de suelo que envíe al laboratorio. También puede realizar por su cuenta una sencilla prueba de textura del suelo (<https://hgic.clemson.edu/factsheet/soil-texture-analysis-the-jar-test/>).

## 6.3 CONTROL DE LA EROSIÓN

El exceso de escorrentía procedente de superficies impermeables (como tejados y entradas de vehículos) puede causar problemas de erosión en zonas sin desagüe adecuado. Podría ser necesario instalar diques de contención en zonas donde se haya producido una erosión o barrancos extensos. Los diques de contención se construyen con grandes rocas, piedras o maderos que atraviesan una zanja de desagüe y una canaleta para reducir la velocidad del flujo de las aguas pluviales. El tamaño de las piedras o de los maderos impide que los arrastre la lluvia y la escorrentía. Los diques de contención ralentizan el flujo de las aguas pluviales, atrapan los sedimentos erosionados y favorecen la penetración del agua en el suelo.

## 6.4 EROSIÓN DE LAS RIBERAS

**El desagüe inadecuado y el exceso de escorrentía también contribuyen a la erosión excesiva de las riberas de los arroyos.** Este tipo de erosión suele ser difícil de controlar, y las medidas correctivas adecuadas a menudo implican soluciones estructurales o técnicas que superan la capacidad del propietario de una vivienda. En todos los arroyos se produce una erosión natural de las riberas, que es la forma en que los arroyos esculpen inicialmente un cauce. Entre los factores que afectan la tasa de erosión de las riberas se encuentran el tipo de suelo de la ribera, la capacidad de la vegetación de la ribera para retener el suelo, la velocidad del caudal del arroyo y la frecuencia de las pequeñas inundaciones.

La erosión excesiva suele producirse cuando la cantidad de agua que fluye hacia el cauce de un arroyo aumenta en velocidad o volumen, a menudo debido a infraestructuras construidas que dirigen el desagüe y la escorrentía hacia el arroyo. Si la llanura aluvial del arroyo se encuentra en un estado natural, el exceso de agua puede extenderse por esta llanura aluvial durante las crecidas, lo que minimiza los impactos en las riberas del arroyo. La vegetación autóctona de la llanura aluvial es importante para frenar e filtrar el exceso de agua durante las crecidas. La erosión excesiva de los cauces de los arroyos suele producirse en arroyos en los que se modificó el cauce, la llanura aluvial se cubrió por infraestructuras construidas o se eliminó la vegetación de la ribera o de la llanura aluvial. La erosión natural de las orillas de los arroyos suele producirse gradualmente, pero las grandes tormentas pueden provocar la pérdida rápida de extensiones importantes de terreno (imagen 23). Los arroyos que carecen de vegetación en la ribera, vegetación en la llanura aluvial o llanura aluvial adecuada son vulnerables a una rápida erosión durante las grandes tormentas.

La erosión y la sedimentación normales harán que un arroyo serpente de forma natural por el terreno. Los meandros se producen cuando el agua que fluye erosiona los sedimentos de un recodo exterior de la orilla de un arroyo y deposita estos sedimentos en los recodos interiores aguas abajo. Si el cauce del arroyo y su llanura aluvial adyacente permanecen en un estado natural, se minimizarán los daños de la erosión. Los problemas de erosión aumentarán cuando se modifique una zona de llanura aluvial (por ejemplo, cuando se eliminen matorrales y árboles para colocar césped).



### ¡LOS ARROYOS ESTÁN PROTEGIDOS!

Todo trabajo en un arroyo requiere permisos y conocimientos especiales. Algunos podrían estar prohibidos por ley. No realice nunca trabajos en el arroyo sin comunicarse con el Departamento de Permisos, Inspecciones y Cumplimiento de la Ley del condado para ver si se necesita un permiso para realizarlos.

Solo un profesional capacitado y certificado con conocimientos de las actividades incluidas en la sección 6.4 debe instalar estas prácticas.

Dado que los cauces de los arroyos suelen atravesar muchas propiedades diferentes, cualquier cambio en el cauce o en su llanura aluvial en una propiedad afecta a otras propiedades, tanto aguas arriba como aguas abajo.

La colocación o fijación incorrecta de las medidas de protección puede agravar la erosión de las orillas de los arroyos.

Es importante, comunicarse con el DoE para obtener orientación a fin de identificar una solución y aplicarla correctamente.



Fuente: Tetra Tech, Inc.

Imagen 23. La curva exterior del arroyo, a la izquierda de esta fotografía, presenta una orilla muy erosionada debido a las fuertes lluvias.



Fuente: GreenVest: Proyecto de restauración del arroyo Trinkers Creek - Clinton, condado de Prince George, MD

Imagen 24. Las zonas de amortiguación ribereñas con vegetación protegen contra la erosión y ayudan a contener las crecidas.

Los propietarios de viviendas pueden tomar medidas para proteger la llanura aluvial de los arroyos que atraviesan propiedades residenciales plantando y manteniendo vegetación autóctona diversa en la orilla del arroyo y en la llanura aluvial. La erosión excesiva puede frenarse garantizando que las orillas de los arroyos estén protegidas por vegetación con extensos sistemas de raíces que se adhieran al suelo y lo protejan de las gotas de lluvia y la escorrentía. Asimismo, evite bloquear la llanura aluvial con estructuras (por ejemplo, cobertizos) o mejoras al jardín (por ejemplo, patios, vallas). Como norma general, **las estructuras de y las mejoras de patios deben colocarse al menos a una distancia del doble de la parte superior de la orilla del arroyo que el ancho entre las orillas**. Por ejemplo, si el cauce del arroyo (distancia entre la parte superior de las orillas) tiene un ancho de 10 pies, coloque las estructuras y las mejoras del jardín a una distancia mínima de 20 pies de la orilla del arroyo. En los lugares donde los cauces de los arroyos se curvan o giran, los índices de erosión suelen ser más elevados, por lo que las estructuras y las mejoras del jardín deben colocarse más lejos.

En ocasiones, la erosión de las riberas es grave y puede necesitarse realizar una restauración importante. Si considera que hay un problema extremo de erosión de la ribera de un arroyo en su propiedad o cerca de ella, comuníquese con el DoE a través del sistema PGC311. Las medidas para controlar la erosión de las riberas de los arroyos deben considerarse cuando la erosión esté creando una situación peligrosa o limitando gravemente el uso de la propiedad. El principio básico de una medida estructural de control de la erosión debe ser proporcionar una estructura flexible o semiflexible que pueda soportar daños menores. Las estructuras rígidas de mampostería son propensas a sufrir daños irreparables debido a la pérdida de apoyo en tierra, la acción de la congelación/descongelación y las fuerzas hidráulicas. Las medidas de protección de las orillas de los arroyos deben fijarse a la orilla (y al fondo del canal, según sea necesario) para evitar que el agua fluya detrás de ellas y las arrastre.

### 6.4.1 Soluciones con base en la naturaleza

Las prácticas recomendadas actuales se centran en soluciones basadas en la naturaleza para un control de la erosión más eficaz y duradero. Estas soluciones aportan los beneficios de mejorar la calidad del agua, aumentar el valor estético y mejorar el hábitat de la vida silvestre. En esta sección se describen varias prácticas con base en la naturaleza que pueden aplicarse para prevenir la erosión de las riberas. Los cauces de los arroyos pueden volver a nivelarse con una pendiente más suave para mejorar la estabilidad de las orillas, dar cabida a las plantas dentro y cerca del cauce del arroyo y volver a conectar el arroyo con la llanura aluvial. Plantar vegetación estabiliza las orillas de los arroyos, lo que a su vez reduce la erosión y elimina contaminantes. La estabilización de las orillas de los cauces naturales de los arroyos también puede lograrse recubriendo los cauces con vegetación, rocas, madera u otros materiales. La estabilización de las orillas de los arroyos aumenta los depósitos en el cauce, disminuye la velocidad del caudal y mejora la calidad del agua.

### Acciones en tierras altas

**Plantaciones de zonas de amortiguación ribereñas:** Las zonas de amortiguación ribereñas son áreas arboladas lineales adyacentes a cursos de agua que ayudan a contener los caudales altos de los arroyos (imagen 24). Las zonas de amortiguación ribereñas reducen la erosión durante las crecidas frenando la velocidad de las aguas y aumentando la capacidad de almacenamiento. La creación o ampliación de zonas de amortiguación en áreas donde se eliminó o deterioró la vegetación autóctona puede estabilizar las riberas de los arroyos y protegerlas de las inundaciones y la erosión. En general, se recomienda un ancho mínimo de la zona tampón de 100 pies. Sin embargo, en zonas ya urbanizadas, como a lo largo de un arroyo en un entorno urbano, las zonas amortiguadoras de al menos 35 pies de ancho pueden seguir aportando importantes beneficios. La vegetación debe incluir una mezcla de hierbas autóctonas, plantas perennes con flores, arbustos y árboles para proporcionar una protección estratificada de las aguas pluviales que fluyen sobre la superficie del suelo (flujo de capas de sedimento) y de las precipitaciones que llegan al suelo. La hierba utilizada para césped carece de raíces profundas y no es adecuada en una zona de amortiguación ribereña o a lo largo de la orilla de un arroyo. La erosión importante de las orillas suele producirse a lo largo de los cauces de los arroyos con césped plantado a lo largo de sus orillas.

**Plantaciones en la llanura aluvial:** La llanura aluvial es una zona llana y baja situada junto a un arroyo o río que recibe las aguas de crecidas y los sedimentos cuando se desborda el arroyo. Es importante mantener la llanura aluvial como un espacio abierto para que puedan funcionar adecuadamente a fin de absorber y almacenar las aguas de crecida, lo que ayuda a reducir las inundaciones en las zonas urbanizadas, controlar la erosión de las orillas de los arroyos y disminuir las cargas de sedimentos que entran en los arroyos. La plantación de plantas autóctonas en la llanura aluvial contribuye a que esta absorba el agua de las crecidas y controle la erosión de las riberas (imagen 25). En la llanura aluvial debe plantarse vegetación autóctona que proporcione alimento y refugio a la vida silvestre nativa. Las plantas autóctonas también benefician a los propietarios porque hacen que se necesiten menos agua, fertilizantes y pesticidas que para las plantas no nativas.

**Charcas vernaes:** Las charcas vernaes son humedales depresivos estacionales, también conocidos como charcas estacionales o humedales efímeros (imagen 26). Las charcas suelen encontrarse en zonas boscosas cercanas a arroyos y otras masas de agua y suelen estar secas durante la mayor parte del verano y el otoño. Las charcas vernaes se alimentan de las aguas de crecida de los arroyos adyacentes, de la escorrentía de las aguas pluviales o de las aguas subterráneas. Las charcas evitan las inundaciones captando y reteniendo el agua, lo que permite que se filtre lentamente en el suelo. La reducción de la escorrentía de las aguas pluviales conlleva una disminución de la erosión y de las inundaciones río abajo. Las charcas vernaes pueden diseñarse para encajar en parcelas de casi cualquier tamaño, incluidas las propiedades residenciales. Otras ventajas de las charcas vernaes son la reducción de la escorrentía de sedimentos en las masas de agua cercanas y la creación de hábitats fundamentales para la reproducción y cría de anfibios, crustáceos e insectos.



Imagen 25. Las plantas en la llanura aluvial de la parte superior de la imagen ayudan a controlar la erosión y a reducir las inundaciones.



Imagen 26. Las charcas vernaes son humedales estacionales que proporcionan múltiples beneficios, entre ellos la disminución de las inundaciones y la erosión río abajo.

Fuente: Tetra Tech, Inc.

Fuente: GreenVest: Proyecto de restauración del arroyo Bacon Ridge Branch - Crownsville, condado de Anne Arundel, MD)



Fuente: Tetra Tech, Inc.

Imagen 27. El tamaño de los humedales artificiales varía. Este pequeño humedal construido captura la escorrentía en un entorno urbano.



Fuente: GreenVest: Proyecto de restauración del arroyo Muddy Creek - Manchesters, condado de Carroll, MD

Imagen 28. Las caídas escalonadas pueden ser una forma estéticamente agradable de proteger las orillas de los arroyos.

**Humedales artificiales:** Los humedales artificiales pueden utilizarse como una mejor práctica de gestión para capturar la escorrentía de aguas pluviales dentro de la llanura aluvial antes de que llegue al canal del arroyo. Un humedal artificial consiste normalmente en un embalse poco profundo con agua de menos de 1 pie de profundidad y un estanque permanente (imagen 27). El humedal artificial retiene el agua y la filtra en el suelo. Los humedales artificiales pueden instalarse para crear un entorno similar a una marisma bajo un desagüe pluvial con el fin de almacenar y tratar las aguas pluviales antes de que lleguen a una masa de agua. Estos humedales tienen mucha vegetación, que sirve de filtro natural y ralentiza el flujo del agua. Estas mejores prácticas de gestión deben plantarse con especies vegetales autóctonas. En el diseño de un humedal se debe tener en cuenta el acceso para su mantenimiento, la topografía natural, las condiciones meteorológicas y climáticas extremas (tormentas, inundaciones y sequías) y los efectos sobre los terrenos vecinos.

**Caídas escalonadas para canales de desagüe de aguas pluviales:** Las caídas escalonadas son una serie de caídas construidas con rocas o troncos que imitan peldaños de escalera en el canal del arroyo para ralentizar el flujo de la corriente y proporcionar protección a las orillas del arroyo (imagen 28). Mediante los pequeños cambios de elevación a lo largo del cauce del arroyo, las caídas escalonadas permiten que el caudal pierda energía erosiva. Entre cada escalón se crean pequeños charcos de agua que proporcionan un hábitat acuático.



## VENTAJAS DE LOS HUMEDALES

- Eliminan los contaminantes de la escorrentía superficial.
- Absorben el agua de las inundaciones.
- Reducen la erosión.
- Proporcionan un hábitat para la fauna y la flora.
- Aumentan el valor de la propiedad como paisaje agradable a nivel estético.

### Acciones dentro de conductos de agua

**Estacas vivas:** Colocar estacas vivas es una acción que los propietarios pueden poner en práctica fácilmente en su propia propiedad porque es sencilla y de bajo costo. Para las estacas vivas se utilizan especies leñosas vivas para proteger las orillas de los arroyos. Estas son plantas leñosas autóctonas que se plantan directamente en las orillas de los arroyos (imagen 29). La colocación de estacas vivas se realiza con especies que enraízan fácilmente en zonas ribereñas, como sauces y cornejos arbustivos. En algunos viveros se pueden comprar estacas vivas, pero también se pueden recoger directamente de árboles y arbustos autóctonos que ya crezcan en la propiedad. Los esquejes tomados de los árboles durante su período latente (antes de que broten en primavera) se insertan directamente en las orillas de los arroyos, donde enraizarán y crecerán hasta convertirse en árboles nuevos. Las plantaciones ayudan a estabilizar las orillas del arroyo gracias a su red de raíces y evitan que los sedimentos se erosionen hacia el arroyo.

**Rollos de fibra de coco:** Los rollos de fibra de coco son mallas comerciales para el control de la erosión fabricadas con fibras de coco biodegradables. Se utilizan a lo largo de la orilla más baja del arroyo para estabilizarla hasta que se establece la vegetación (imagen 30). Los rollos de fibra de coco se rellenan con plantas autóctonas y se colocan en el fondo de la orilla del arroyo. A medida que estos se degradan lentamente, las raíces de las plantas tienen tiempo de crecer en la orilla del arroyo, donde mantienen la orilla en su sitio y evitan la erosión. Los rollos de fibra de coco no son adecuados para zonas con socavación grave, y deben estar en un área con suficiente luz solar para favorecer el crecimiento de las plantas.

**Muros vivos:** Los muros vivos, también conocidos como muros verdes o *biowalls*, son muros de contención verticales cubiertos de vegetación viva. Están diseñados para estabilizar una ladera al tiempo que soportan la vegetación contenida en la estructura del muro. Los elementos estructurales del muro vivo no son visibles una vez que crece la vegetación. Los muros vivos pueden utilizarse del mismo modo que los muros de contención convencionales para proporcionar resistencia estructural a fin de reducir la erosión a lo largo de las riberas de los arroyos, pero estos son más atractivos visualmente con una estética de vegetación natural y proporcionan un hábitat para la vida silvestre. Los muros vivos pueden instalarse en pendientes de hasta 88 grados. Pueden estar hechos de bolsas geotextiles junto con unidades de enclavamiento, metal, hormigón, esteras de detención celular de plástico o plantas de sauce tejidas. Los muros pueden contener paneles o módulos previamente vegetados, o pueden diseñarse para albergar calcetines de compostaje sembrados o material de lecho como tierra enmendada con compostaje que se planta con plantines o semillas.



Imagen 29. Colocar estacas vivas es un método fácil y barato de plantar árboles y arbustos en la orilla de un arroyo. En esta imagen, a las estacas vivas (rodeadas por un círculo) les están brotando ramas y hojas nuevas.



Fuente: GreenVest: (L) Proyecto de restauración de arroyos y humedales del Centro de Investigación Agrícola de Beltsville (BARC) - Beltsville, condado de Prince George, MD/(R) Proyecto de restauración de arroyos de Tinkers Creek - Clinton, condado de Prince George, MD

*Imagen 30. Los rollos de fibra de coco pueden utilizarse para ayudar a establecer la vegetación de la ribera. Un rollo de fibra de coco recién instalado (izquierda) protege de la erosión; a medida que se degrada (derecha), permite que las plantas autóctonas se afiancen y crezcan.*

**Nivelación y plantación:** Las orillas de los arroyos pueden nivelarse y plantarse para estabilizarlas y mejorar el hábitat (imagen 31). Las orillas empinadas de los arroyos se pueden nivelar desde verticales empinadas hasta ángulos o terrazas con pendientes más suaves. Las riberas niveladas crean más espacio en el cauce del arroyo, lo que reduce la erosión al permitir que el agua se extienda y reduzca su velocidad en épocas de gran caudal. Todas las zonas de ribera niveladas deberán estabilizarse con esteras de fibra de coco, fijarse con estacas y plantarse con vegetación autóctona. Las raíces de la vegetación autóctona mantienen el suelo en su sitio, y las hierbas y plantas leñosas autóctonas ayudan a reducir la energía de las corrientes de agua, lo que se traduce en una menor erosión de las orillas. Las plantas leñosas, como árboles y arbustos, dan sombra al cauce del arroyo, lo que es importante para mantener un hábitat acuático saludable.

**Estratificación de la maleza:** La estratificación de la maleza consiste en colocar horizontalmente capas de esquejes de ramas latentes y fijarlas a lo largo de la orilla del arroyo con estacas (imagen 32). La colocación de las ramas crea una protección estructural de la orilla que, con el tiempo, enraizará y crecerá a lo largo de esta para proporcionar estabilización vegetal. De las ramas brotarán raíces que se adentrarán en la orilla del arroyo para sujetar la tierra.

**Fascines:** Los fascines son haces bien unidos de esquejes de ramas vivas pero latentes que enraízan con facilidad. Especies autóctonas como el sauce, el aliso o el cornejo sedoso se utilizan habitualmente en los haces de fascines. Estos se instalan en el borde de un arroyo y protegen las orillas de la erosión (imagen 33). Cada fascina mide entre 10 y 20 pies de largo, tienen



Fuente: GreenVest: Proyecto de restauración del arroyo Tinkers Creek - Clinton, condado de Prince George, MD

Imagen 31. La nivelación de las orillas del arroyo (izquierda) proporciona más espacio para que el agua se extienda durante los caudales de alto flujo, reduciendo la erosión. Al cabo de 3 años (derecha), la nueva vegetación cubre la zona nivelada.



Fuente: GreenVest: Proyecto de restauración del arroyo Waynesboro - Waynesboro, VA

Imagen 32. La colocación de capas de ramas a lo largo de la orilla del arroyo proporciona estabilización a medida que la vegetación nueva se afianza y echa raíces.



Fuente: Lincolnshire Rivers Trust (ahora conocido como East Mercia Rivers Trust)

Imagen 33. Las fascinas son fardos de ramas fuertemente atadas que se utilizan para ayudar a prevenir la erosión.



Fuente: GreenVest: Proyecto de restauración del arroyo Waynesboro - Waynesboro, VA

*Imagen 34. La colocación cuidadosa de restos de leña en los arroyos puede ayudar a proteger las orillas durante las crecidas.*



Fuente: GreenVest: Proyecto de restauración del arroyo Thinkers Creek - Clinton, condado de Prince George, MD

*Imagen 35. Este rollo de raíces recién instalado ayudará a reducir la erosión de las riberas y proporcionará un hábitat.*

entre 6 y 8 pulgadas de diámetro y se ata con hilo natural. Se colocan en una zanja poco profunda a lo largo de la orilla, paralelas al arroyo y se sujetan con estacas vivas. Una vez instalados, los esquejes latentes enraizarán y crecerán, al añadir estabilidad a la orilla del arroyo y evitar la erosión. Se pueden utilizar varias hileras de fascinas para estabilizar las orillas más elevadas de los arroyos. La mejor época para instalar las fascinas es desde finales de otoño hasta principios de primavera, ya que las ramas deben instalarse mientras están en etapa latente.

**Escombros leñosos:** Los escombros leñosos incluyen troncos y otros materiales leñosos que se colocan a un lado de la orilla de un arroyo o que se extienden hacia el canal de un arroyo para reducir la erosión y funcionar como amortiguador de la orilla del arroyo (imagen 34). Los escombros leñosos se anclan a la orilla del arroyo para mantenerlo en su sitio. Ralentizan el flujo del agua en el arroyo, ya que se ve obligada a fluir por encima y alrededor de los escombros. Esto evita la erosión a lo largo de las orillas del arroyo y empuja parte del agua hacia la llanura aluvial cercana durante los episodios de caudal alto, en lugar de permanecer en el cauce del arroyo, donde puede causar más erosión y posibles inundaciones río abajo. Los escombros leñosos pueden variar de tamaño, desde pequeñas ramas hasta grandes troncos, y también pueden mejorar el hábitat de la vida acuática.

**Colocación de rollos de raíces:** El rollo de raíces está compuesto de la masa de raíces de un árbol con alrededor de 10 a 15 pies de tronco todavía unido. Los rollos se instalan con el cepellón expuesto al arroyo y la parte del tronco incrustada en la orilla del arroyo utilizando grandes rocas y tierra para mantenerlo en su lugar (imagen 35). Se planta vegetación en la parte superior para proteger de la erosión y crear hábitats. El rollo de raíces actúa como barrera entre la orilla del arroyo y la corriente de agua y puede utilizarse cuando no es posible nivelar la orilla. También proporciona un importante hábitat acuático para peces e insectos.

## 6.4.2 Soluciones de blindaje

### Riprap

Un método para estabilizar las orillas erosionadas de los arroyos o los canales de desagüe consiste en colocar o verter material de piedra. Este material, denominado **riprap**, protege las orillas de los arroyos o los canales de desagüe de las corrientes de agua. Preparar la zona de erosión antes de añadir la piedra incluye nivelarla con una pendiente lo bastante suave como para garantizar que la piedra permanezca en su lugar. Luego, se coloca tela filtrante porosa (no tejida) sobre el suelo subyacente antes de añadir la piedra. La tela filtrante impide que las partículas finas de tierra se desprendan de la piedra. También ayuda a distribuir uniformemente el peso de la pequeña escollera sobre la superficie del talud (imagen 36). La plantación de estacas vivas (vegetación leñosa) en la escollera ofrece una solución de estabilización de orillas más sólida, ya que las raíces de la vegetación leñosa estabilizan las orillas y el riprap protege la superficie.

### Gaviones

**Los gaviones** son cestas rectangulares compartimentadas hechas de malla de alambre de acero galvanizado pesado. Cuando se rellenan con piedra, se convierten en un bloque de construcción permeable (imagen 37). La cantidad de piedra necesaria para rellenar los gaviones varía en función de su tamaño. Los gaviones individuales se conectan entre sí y se rellenan con piedras para formar una estera o muro de contención continuo relleno de piedras.

Una estructura de gaviones completa forma una capa permeable continua y actúa como una unidad para soportar las tensiones impuestas por el movimiento del suelo (por ejemplo, asentamiento del terreno o congelación) y la acción hidráulica. El agua se filtra por detrás de la pared, evitando la acumulación de presión hidrostática.

Mediante la instalación de riprap, el terreno sobre el que se colocarán los gaviones debe prepararse para garantizar una estructura estable y permanente. Unos anclajes clavados en el talud mantienen los gaviones en su sitio e impiden que se desplacen río abajo. Este método es caro y suele requerir la ayuda de un contratista.



Imagen 36. Las escolleras pueden utilizarse para estabilizar las orillas de los arroyos y los desagües pluviales en los canales de desagüe.



Imagen 37. Los gaviones consisten en jaulas de acero rellenas de rocas y se utilizan para ayudar a prevenir la erosión.



*Imagen 38. Este muro de contención de ladrillos evita la erosión de las orillas e impide que la tierra vaya a parar a la masa de agua.*

### **Pequeños muros de contención**

La colocación de pequeños muros de contención en la base de los taludes erosionados ayudará a estabilizar el material del talud y a prevenir la erosión (imagen 38). Los muros descritos en esta sección deben tener una altura de 3 pies o menos. Los muros más altos o los que retienen una gran cantidad de material de relleno implican consideraciones estructurales especiales que no se tratan en esta publicación. **Con todos los muros de contención de riberas de arroyos, asegúrese de que la estructura no esté sujeta a socavación o desprendimiento por los lados.** El muro debe estar firmemente anclado en el fondo del arroyo, y aguas arriba debe extenderse hasta la orilla estable del arroyo.

# 7 SISTEMAS SÉPTICOS

**Por lo general, aunque no siempre, las viviendas con sistemas sépticos se encuentran en zonas rurales y suburbanas del condado donde no se dispone de agua ni alcantarillado públicos. Los sistemas sépticos constan de dos partes fundamentales para su funcionamiento: una fosa séptica y un desagüe. La fosa séptica retiene temporalmente las aguas residuales de una vivienda (y de algunas empresas) (imagen 39). El desagüe es fundamental para el buen funcionamiento del sistema séptico. Distribuye el efluente (o vertido) de la fosa séptica en el suelo, donde se filtra antes de pasar a las aguas subterráneas. El desagüe debe ser lo suficientemente grande como para absorber las aguas residuales diarias de la vivienda.**

Las personas que dispongan de sistemas sépticos deben comunicarse con el Departamento de Salud antes de poner en práctica cualquier solución de desagüe sugerido en esta publicación. Si no está seguro de dónde se encuentra su zona de evacuación de aguas residuales, comuníquese con el Departamento de Salud (301-883-7605).

Recuerde que la zona del sistema séptico no debe modificarse y que los cambios que realice en el desagüe no deben introducir agua por encima o cerca del sistema. Dado que la mayoría de los sistemas sépticos se encuentran a una altura inferior a la de la casa, todas las aguas de desagüe deben desviarse de la zona de evacuación de aguas residuales.

Los siguientes ejemplos indican que existe un problema en el sistema séptico. **Si observa una de estas condiciones en su propiedad o en la de un vecino, comuníquese con el Departamento de Salud de inmediato para obtener ayuda.**

- Líquido gris oscuro o negro que sale a la superficie cerca del desagüe, la caja de distribución o la fosa séptica. El material líquido suele ser muy oloroso. Es importante evitar que las personas y los animales domésticos entren en las zonas donde exista sospecha de avería.
- Los inodoros u otras instalaciones de agua situadas en las zonas más bajas de la casa desaguan lentamente o empiezan a acumularse dentro de la casa.
- Los suelos sobre el sistema de evacuación de aguas residuales están constantemente saturados y húmedos. La saturación permanente puede indicar que el sistema séptico está fallando. Debe evaluarse y repararse antes de instalar cualquier otra práctica de desagüe.

- El nivel de las aguas residuales de la fosa séptica está por encima de la salida.

Es importante comunicarse con el Departamento de Sanidad si nota alguna de estas condiciones. Sin embargo, recuerde que antes de que un contratista habilitado pueda reparar el sistema séptico, se debe obtener un permiso de eliminación de aguas residuales u orden de trabajo del Departamento de Salud del condado.

**Hay algunas formas adecuadas de mantener su sistema séptico y hacer que funcione sin problemas:**

- Conozca la ubicación de todas las partes de su sistema séptico y mantenga los vehículos pesados alejados del sistema.
- Bombee el depósito cada 3-5 años (comuníquese con un contratista certificado).
- No plante árboles ni arbustos cerca de los desagües porque las raíces pueden obstruirlos.
- No utilice retretes como cubo de basura.
- No vierta productos químicos domésticos por el inodoro o el desagüe.
- Evite sobrecargar el sistema distribuyendo el lavado de la ropa a lo largo de la semana.
- Limite el uso de trituradores de basura de la cocina. Si bien los sistemas de evacuación de aguas residuales en el lugar están diseñados para alojar los trituradores de basura, se desaconseja su uso porque puede acumularse el exceso de sólidos en la fosa séptica y requerir un mantenimiento y bombeo más frecuentes.

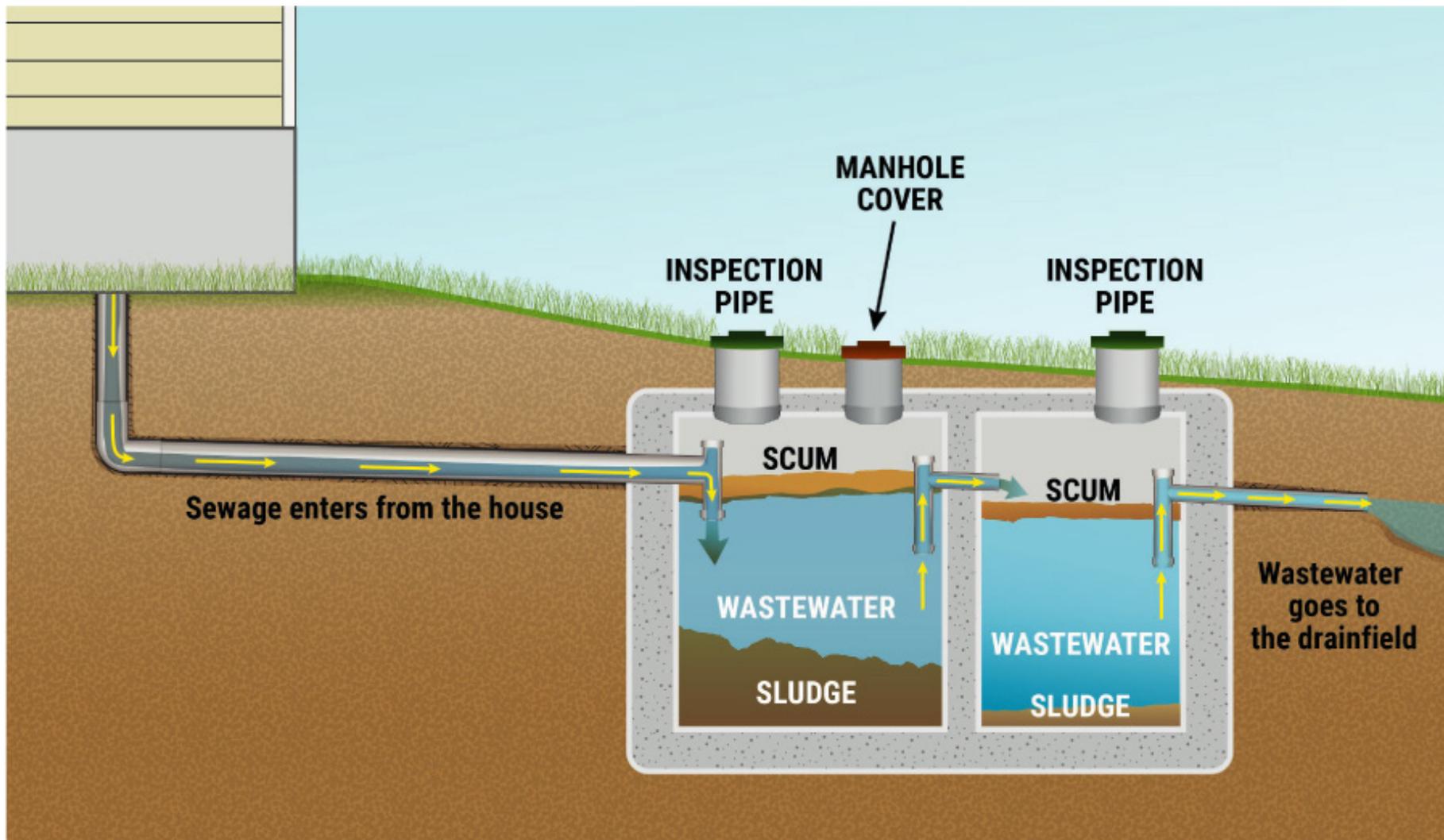


Imagen 39. En esta imagen se muestra un esquema general de una fosa séptica. Los residuos fluyen de la casa al depósito. Los sólidos se hunden en el fondo y los aceites fluyen hacia arriba. El agua tratada fluye fuera del tanque a un campo de desagüe en su jardín para su posterior tratamiento en el suelo.

## 8 MUDANZA A UNA CASA NUEVA

Por lo general, no somos conscientes de los posibles problemas de desagüe asociados a una propiedad. Cuando buscamos una casa nueva, nuestras principales preocupaciones suelen ser los colegios a los que van nuestros hijos, la singularidad o estabilidad del barrio y, por supuesto, la ubicación de la vivienda nueva. Nunca pensamos en las zonas bajas, las capas freáticas altas, las zonas inundables o la llanura aluvial. Pocas veces pensamos en los problemas del agua dentro de casa, y mucho menos en la posibilidad de inundaciones.



*Imagen 40. Si va a comprar una casa, considere la posibilidad de contratar a un inspector de viviendas profesional que pueda asesorarlo sobre posibles problemas de desagüe y daños causados por desagües anteriores.*

En esta sección se ofrecen consejos y señales de advertencia para alertarle sobre problemas de agua actuales o futuros (imagen 40). Cuando inspeccione el exterior de su posible casa nueva, debe tener en cuenta la vegetación que crece cerca o en la propiedad. Plantas como la totora y la berza, y árboles como el sauce, podrían indicar un suelo húmedo. Una zona blanda y esponjosa, especialmente cuando no ha llovido recientemente, podría indicar un desagüe deficiente. Busque zonas con vegetación en desnivel o descolorida que puedan indicar escorrentías y encharcamientos. Busque manchas de color marrón anaranjado en la entrada de vehículos o en las veredas. Esto podría indicar un problema de aguas subterráneas.

Recuerde que los problemas de agua son costosos. **Podría ahorrarse preocupaciones y gastos innecesarios buscando posibles problemas antes de comprar.** Por ejemplo, verifique lo siguiente:

- Sótanos o cimientos agrietados.
- Manchas de agua en las paredes del sótano.
- Agua estancada en el sótano.
- Manchas verdes brillantes en el césped (mal funcionamiento del sistema séptico).
- Olor a cloaca en el sótano.
- Terreno en la misma elevación que un arroyo o río colindante.
- Patio con vegetación o condiciones de humedal.
- Terreno blando y esponjoso en la propiedad.
- Pendientes pronunciadas en la propiedad.
- Vías de desagüe en la propiedad.
- Depresiones en la superficie del suelo.

- En casas con sistemas de pozos y fosas sépticas, compruebe si hay aguas residuales estancadas en la superficie del suelo y en zonas de la propiedad que no se hayan segado.

Además de lo anterior, antes de elegir una residencia, también debe considerar detenidamente los posibles problemas asociados a las viviendas situadas cerca de un arroyo o de un curso de desagüe importante, o las situadas en la base de una colina o con una zona de desagüe "ascendente" importante que desemboque en su parcela.

Cuando busque propiedades para alquilar o comprar, pregunte a la empresa de gestión o al agente inmobiliario si la propiedad tiene problemas de desagüe o se encuentra en una zona de llanura aluvial. Si compra una vivienda, el contrato debe incluir una declaración de divulgación sobre la llanura aluvial y cualquier requisito de seguro contra inundaciones. **En caso de alquiler, el contrato deberá incluir un acuse de recibo para todo inquilino que vaya a ocupar cualquier edificio situado dentro del límite de peligro de inundación o que vaya a utilizar normalmente un estacionamiento o zona de almacenamiento dentro del límite de peligro de inundación.** Las zonas de estacionamiento deben estar claramente señalizadas para alertar a quienes las utilicen de que están sujetas a inundaciones. El lenguaje relativo al límite de peligro de inundación debería ser similar al del Código del condado de Prince George.

**Si su casa se construyó o remodeló en los últimos años, verifique la garantía del constructor en relación con las filtraciones. El constructor podría cubrir los gastos de las soluciones y reparaciones necesarias. El constructor o promotor también puede ser responsable de arreglar los problemas de desagüe causados por una nivelación inadecuada en las urbanizaciones nuevas.**



## CÓDIGO DEL CONDADO DE PRINCE GEORGE

### Establecimientos de alquiler en zonas inundables

*Sección 13-162.01. Establecimientos de alquiler en zonas inundables; aviso a posibles inquilinos.*

- 1 *"En caso de fuertes lluvias, la unidad que va a ocupar o la zona de estacionamiento de vehículos o el almacén independiente (según sea el caso) están situados dentro de un límite de zona de peligro de inundación y pueden estar sujetas a inundaciones que podrían dañar los bienes personales y los vehículos. Debido a la posibilidad de sufrir una pérdida, puede ser elegible para el seguro por inundación de EE. UU. subvencionado por el Gobierno para los bienes personales en su edificio de apartamentos. Debido a este peligro de pérdida de sus bienes personales a causa de las inundaciones, debería considerar la posibilidad de tener un seguro contra inundaciones que puede adquirirse mediante la mayoría de los agentes de seguros.*
  - (A) *Los daños a los vehículos no están cubiertos por este tipo de seguro; por lo tanto, también debe determinar si tiene un seguro de vehículo adecuado para cubrir las pérdidas causadas por las inundaciones en la zona.*
  - (B) *El arrendatario reconoce haber leído y comprendido la advertencia anterior relativa a las inundaciones y a la disponibilidad de seguros contra inundaciones, y por la presente asume el riesgo de pérdidas que puedan producirse como consecuencia de dichas inundaciones".*

# 9 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

En la gestión de las aguas pluviales y el desagüe intervienen muchas partes: residentes, empresas y organismos locales, estatales y federales. Cada una tiene sus propias funciones y responsabilidades en la prevención, investigación y resolución de los problemas de desagüe.



Fuente: Tetra Tech, Inc.

*Imagen 41. Incluso los bordes de los arriates pueden hacer que el agua se estanque. No deberían causar encharcamientos en un patio vecino.*

## 9.1 RESPONSABILIDADES DEL PROPIETARIO

### 9.1.2 Propiedad

- **Asegúrese de que las aguas pluviales salgan de su propiedad por su cauce natural.** Si las aguas pluviales vierten desde su propiedad a una propiedad vecina, es su responsabilidad garantizar que estas fluyan por su cauce natural y que los caudales no se concentren, lo que puede causar erosión y problemas de desagüe. No desvíe agua de su propiedad a otra propiedad a la que no habría ido de forma natural. Por ejemplo, no desvíe el desagüe de la bomba de sumidero hacia una propiedad vecina. Asegúrese de que las vallas u otras barreras no impidan el flujo del agua y de que no creen estanques (imagen 41).
- **Verifique si existe una servidumbre de aguas pluviales en su propiedad.** Mire si en su escritura o en el seguro del título de su propiedad figura una servidumbre de desagüe o de aguas pluviales (imagen 42). Si es así, no bloquee las servidumbres de desagüe ni restrinja el acceso. También puede fijarse en PGAtlas.com si su propiedad tiene una servidumbre de desagüe o de aguas pluviales.

En el anexo F hay instrucciones sobre cómo utilizar PGATLAS.

### 9.1.2 Modificaciones en la propiedad

- **Infórmese sobre los permisos.** Consulte con el condado o el municipio local para determinar si es necesario un permiso si tiene previsto realizar modificaciones en su propiedad que puedan alterar la capa superior del suelo o modificar los patrones de desagüe.

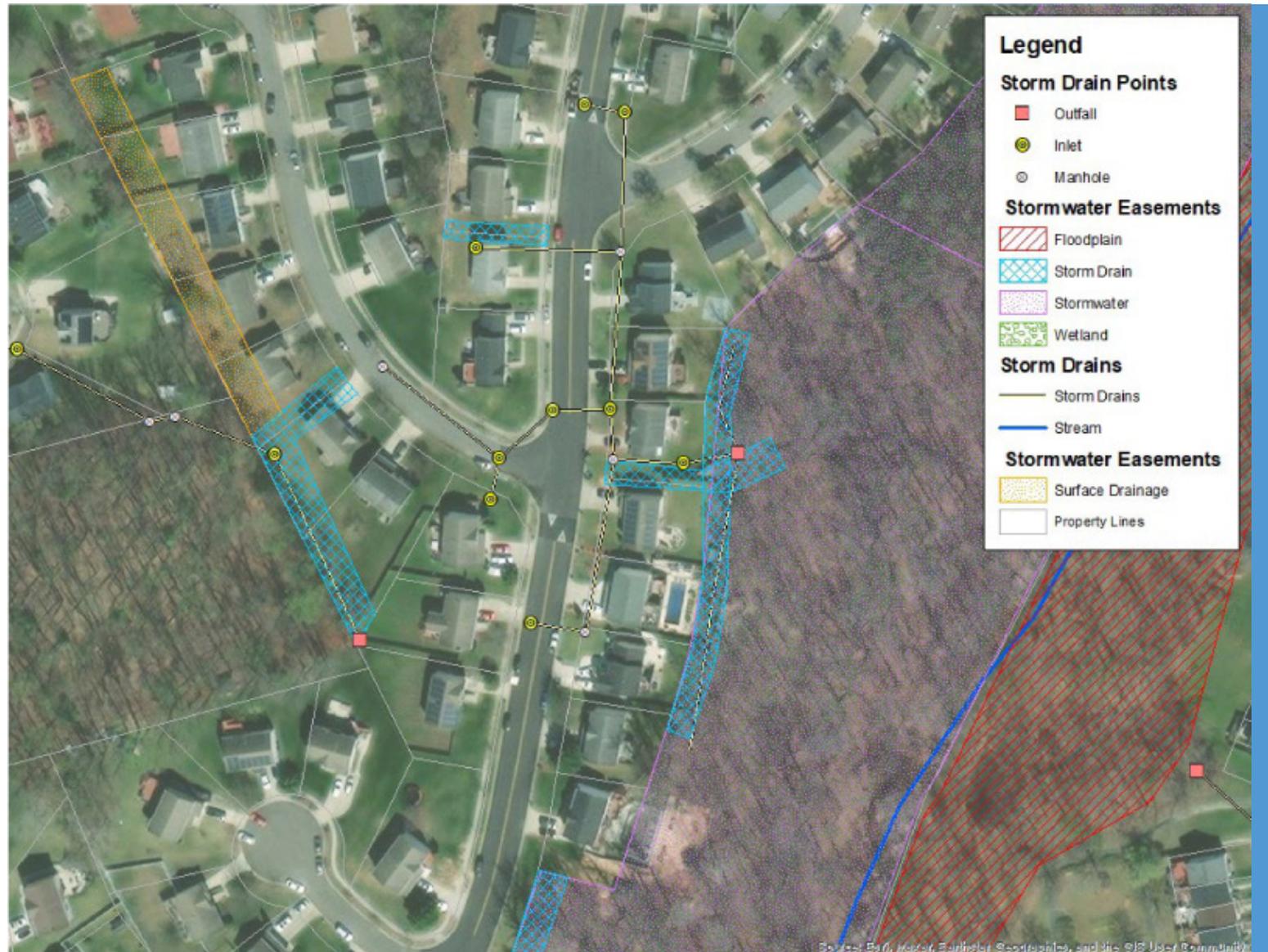


Imagen 42. Este mapa muestra la ubicación de los desagües pluviales y dónde tiene el condado servidumbres para su mantenimiento. También muestra las servidumbres de desagüe superficial, los controles de aguas pluviales y la llanura aluvial. Aunque los terrenos situados bajo las servidumbres de desagüe pluvial y superficial son propiedad de los residentes, el condado las mantiene, lo que impide realizar cambios estructurales en estas zonas.

- Tenga en cuenta el recorrido natural del desagüe cuando instale vallas, cobertizos y otras estructuras. Verifique los patrones naturales de flujo de las aguas pluviales cuando considere realizar cambios en su jardín. Cuando instale estructuras, no bloquee el paso natural del agua. Por ejemplo, si una valla nueva obstruiría la dirección normal del flujo, elija vallas con más aberturas que permitan que el agua pase a través o por debajo de ellas para evitar que estancamientos en su jardín. No utilice vallas sólidas para proteger su propiedad de la escorrentía de aguas pluviales ladera arriba, ya que podría causar problemas de encharcamientos en una propiedad vecina.

### 9.1.3 Prevención de problemas de desagüe

- **Verifique si hay puntos de entrada de agua.** Durante las inundaciones, el agua podría entrar por las ventanas de los sótanos, las escaleras de los sótanos, las puertas, las chimeneas y los conductos de ventilación de las secadoras. Algunos se pueden proteger con barreras o protecciones.
- **Informe sobre los problemas de desagüe.** Si tiene un problema de desagüe o identifica uno, intente tomar una foto para futuras referencias y comuníquese con el condado a través del sistema PGC311.
- **Coloque plantas y árboles hidrófilos.** Muchas plantas autóctonas tienen extensos sistemas radiculares que absorben el agua. Otras prefieren los suelos húmedos y crecen bien en zonas donde el agua tiende a acumularse. El césped, que tiene raíces poco profundas en un suelo compactado, puede absorber menos el agua.
- **Aleje la tierra de los cimientos de su casa.** Nivele el suelo para alejar el agua de los cimientos de su casa. Deje al menos entre 4 y 8 pulgadas de los cimientos por encima del suelo para evitar que la humedad se filtre en su casa. También puede utilizar canaletas para alejar el agua de lluvia de los cimientos.

Para obtener más información de contacto, consulte el anexo E o la sección "¿A quién llamo?" del anexo B.

### 9.1.4 Mantenimiento

- **Limpie los canaletas con regularidad.** Mantenga las canaletas limpias de hojas y otros residuos para que el agua de lluvia pueda fluir fácilmente a través de ellas. Estas deben limpiarse al menos una vez al año, y con mayor frecuencia si hay árboles cerca de la casa.
- **Instale tapas en los huecos de las ventanas del sótano.** Si tiene ventanas en el sótano, instale tapas en los huecos de las ventanas para evitar que entre el agua de lluvia y el flujo superficial.
- **Añada bloques antisalpicaduras o extensiones de bajantes.** Las bajantes deben tener un bloque antisalpicaduras de 3 pies o una extensión que dirija el agua lejos de los cimientos. La extensión puede estar por encima, o por debajo del suelo con una salida por encima del suelo. Dirija las bajantes hacia zonas permeables de su propiedad.
- **Limpie los desagües exteriores y las zanjas de desagüe.** Mantenga las zanjas de desagüe y los desagües exteriores limpios de basura, hojas, ramas, tierra y otros residuos para que el agua de lluvia pueda fluir con facilidad, evitando inundaciones y encharcamientos.

## 9.2 RESPONSABILIDADES DEL CONDADO Y OTRAS AGENCIAS

Varias agencias del condado se ocupan de los problemas de desagüe:

- Departamento de Medioambiente (DoE)
- Departamento de Permisos, Inspecciones y Cumplimiento (DPIE)
- Departamento de Obras Públicas y Transporte (DPW&T)

**La mejor manera de llegar a estas agencias con sus problemas de desagüe es utilizando el sistema PGC311.** Las agencias del condado responsables de las inundaciones y otros problemas de desagüe varían en función de si la propiedad es privada o pública. Sus funciones se resumen en la imagen 43.

## 9.2.1 Investigación y solución de desagües en propiedad privada

En la investigación y resolución de problemas de desagüe en propiedades privadas suelen participar el DoE y el DPIE. El DoE es la agencia responsable de mapear las inundaciones y ayudar a los municipios a mejorar el desagüe en las zonas residenciales. El DoE gestiona las solicitudes de servicio de desagüe de propiedades privadas y también revisa y dirige otras solicitudes de servicio a la agencia correcta. Comuníquese al DoE sus problemas de desagüe, entre los que se incluyen inundaciones, encharcamientos o filtraciones de agua a través del pavimento a través del sistema PGC311.

El DPIE es responsable de las solicitudes de servicio relacionadas con problemas de desagüe en obras de construcción y obras abandonadas, cuando no se realizó ningún trabajo durante más de 30 días. Las nuevas urbanizaciones construidas en los últimos cinco años o con permisos de nivelación abiertos también son responsabilidad del DPIE. También se deben presentar ante el DPIE las solicitudes de servicio relacionadas con propiedades vacías, alquileres unifamiliares, alquileres a corto plazo, complejos de apartamentos y propiedades empresariales/comerciales. Además deberá comunicarse con el DPIE para que realicen una inspección y un informe de inspección cuando se produzcan daños estructurales o por agua en una propiedad. El informe de inspección es necesario para presentar la documentación del seguro y solicitar permisos para reparaciones.

## 9.2.2 Investigación y solución de desagües en propiedad pública

El DPW&T se ocupa de los problemas de desagüe en los derechos de paso públicos del condado, incluidas las carreteras, las estaciones de bombeo y los estanques de gestión de aguas pluviales del condado. El DPW&T y el DoE comparten la responsabilidad de la respuesta ante inundaciones que afecten a las represas del condado.

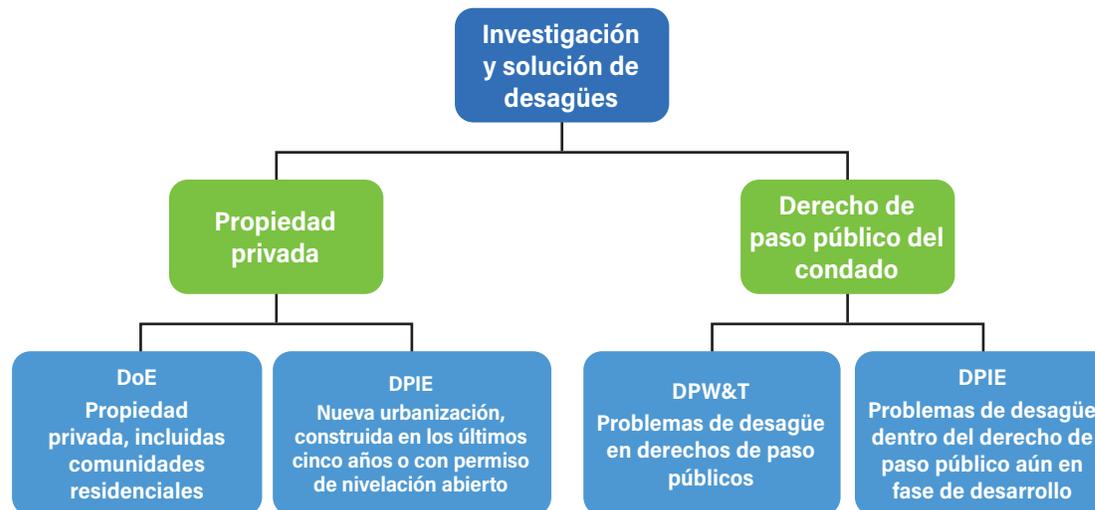


Imagen 43. Resumen de las funciones de las agencias del condado en las solicitudes de servicios de desagües.

El DPW&T también es responsable de los problemas de desagüe en las vías públicas, incluidas las reparaciones necesarias en calles, veredas, bordillos y cunetas (nuevos o existentes) o áreas de entradas de vehículos (nuevas o existentes). El DPW&T también trata los problemas de desagüe y mantenimiento relacionados con socavones, desagües pluviales, canales o zanjas de desagüe. El condado no se ocupa de los problemas de desagüe en las carreteras estatales o de la ciudad de Bowie, por lo que deben notificarse a la agencia estatal o de la ciudad de Bowie correspondiente. El DPW&T no es responsable de las carreteras privadas ni de los sistemas de desagüe privados.

Los problemas de desagüe dentro del derecho de paso público que se encuentre en una propiedad en construcción son responsabilidad del DPIE.

# 10 SOLICITUDES DE MANTENIMIENTO DE DESAGÜES

Para todos los problemas de desagües e inundaciones, los residentes deben presentar una solicitud de servicio de desagüe o por inundaciones a través del sistema PGC311.

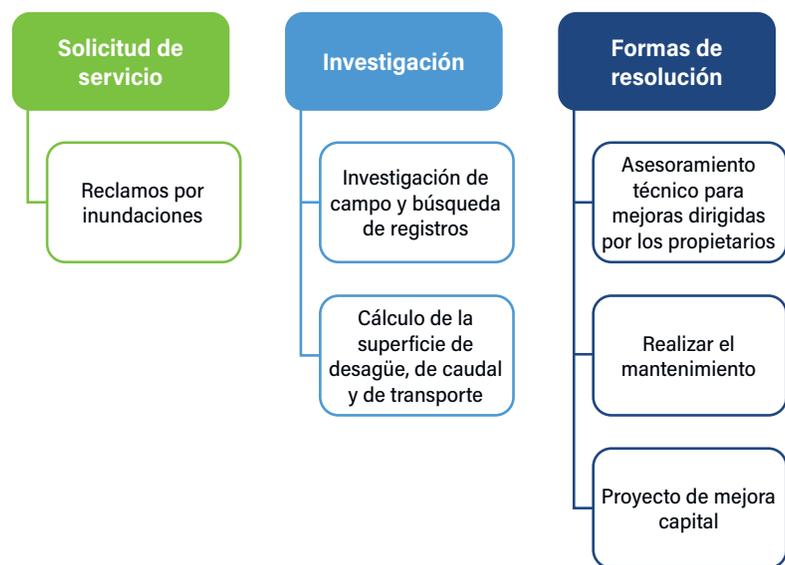


Imagen 44. Resumen del proceso de investigación y solución de desagües del DoE.

## TOME FOTOS

Si es posible, tome una fotografía del problema de desagüe para futuras consultas. También ayudará al condado en su investigación, ya que es probable que el problema no suceda durante la misma.

El condado investigará la solicitud de servicio (imagen 44). El proceso consistirá en una investigación sobre el terreno, así como un análisis de la propiedad y otros registros pertinentes. Es probable que mediante la investigación se trate de identificar el área de desagüe, así como estimar las cantidades de flujo y transporte. Después de investigar y determinar el origen y la gravedad del problema de desagüe, el condado lo resolverá de una de las siguientes tres maneras: (1) al realizar el mantenimiento necesario, (2) proporcionar asesoramiento técnico para mejoras dirigidas por los propietarios, o (3) llevar a cabo un proyecto de mejora de capital.

- Si el condado recibe una solicitud de servicio de desagüe en relación con un problema dentro de un área de proyecto con permiso activo, el DPIE inspeccionará el problema y luego indicará al titular del permiso que lo solucione.
- Si la solicitud de servicio de desagüe es para un derecho de paso público que no está con un permiso activo del condado, el DPW&T será responsable de la inspección y solución.
- Si un proyecto en una propiedad privada da lugar a una solicitud de servicio, el DoE inspeccionará el problema e identificará a la parte responsable.
  - El propietario responsable de cualquier problema de inundación o desagüe será remitido al DPIE para que tome las medidas oportunas.
  - Si el problema de desagüe se debe a un proyecto fuera de la zona autorizada, el DPIE revisará el problema y emitirá una orden de corrección para el titular de la autorización.
- Si el DoE determina que el problema de desagüe reúne los requisitos para recibir ayuda del condado, el DoE asumirá la responsabilidad y subsanará el problema.

Si el problema no reúne los requisitos para recibir ayuda del condado, el DoE proporcionará sugerencias al propietario de la vivienda para solucionarlo.

# ANEXO A: GLOSARIO

**FOSA:** Zona subterránea que da acceso al sótano de una vivienda.

**RELLENO:** Proceso de rellenar una zona excavada con material adecuado.

**CALAFATEO:** Sellador utilizado para rellenar huecos o grietas, como un relleno impermeable, para evitar filtraciones de agua, que pueden causar erosión.

**DESAGÜE:** Aguas pluviales, deshielo y escorrentía superficial.

**SISTEMAS DE DESAGÜE:** Sistema natural o fabricado que se utiliza para recoger y evacuar el agua de desagüe.

**SERVIDUMBRE:** Derecho de una entidad (por ejemplo, un municipio) a utilizar la propiedad de otra parte y entrar en ella (por ejemplo, una propiedad residencial) con un fin específico (como el mantenimiento de una tubería de aguas pluviales). La segunda parte posee la propiedad, pero la primera entidad tiene derecho a usar o a entrar en ese terreno. Las servidumbres se dividen en tres grandes categorías: superficiales, subterráneas y aéreas.

**EGRESO:** Derecho a abandonar o salir de una servidumbre o propiedad.

**EROSIÓN:** Proceso de remoción de tierra, rocas u otros materiales de la superficie del suelo por el agua corriente o el viento.

**LLANURA ALUVIAL:** Zona de terreno llano junto a una masa de agua donde pueden producirse inundaciones periódicas.

**NIVELACIÓN:** Movimiento y modelado intencionados del suelo que realiza el hombre para aplanar el terreno o crear una ligera pendiente.

**AGUA SUBTERRÁNEA O AGUA SUPERFICIAL:** Toda el agua que se encuentra bajo la superficie del suelo o del pavimento. Por lo general, se la denomina "agua subterránea".

**TABLA DE MASAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS:** Límite superior de agua en un suelo o material subyacente saturado.

**PRESIÓN HIDROSTÁTICA:** La presión ejercida por el agua contra una superficie, como el exterior de la pared de un sótano a causa de las aguas subterráneas.

**IMPERMEABLE:** Superficie que no permite el paso de fluidos.

**RESISTENTE AL AGUA:** Sinónimo de IMPERMEABLE, material que no permite el paso de fluidos.

**FILTRACIÓN:** Proceso de movimiento del agua desde el material superficial (por ejemplo, el césped) hacia el suelo.

**ACCESO:** Derecho o permiso para entrar en una servidumbre o propiedad.

**IMPERMEABILIZACIÓN DE MEMBRANA:** Técnica que consiste en crear un material impermeable que se extiende sobre una superficie para impedir que el agua la atraviese.

**ENFOSCAR:** Aplicar una fina capa de yeso o mezcla de mortero a las paredes exteriores de los sótanos para impermeabilizarlos.

**PERMEABILIDAD:** Tasa a la que el agua atraviesa un material.

**ESCORRENTÍA:** El movimiento del agua en la superficie del suelo. La escorrentía puede producirse cuando la lluvia cae sobre superficies impermeables, como tejados y entradas de vehículos, o cuando la lluvia o el deshielo no pueden penetrar en el suelo con suficiente rapidez.

**COLADURA:** Agua subterránea que emerge a la superficie a través del suelo y la roca o las paredes del sótano.

**REZUMADERO:** Flujo o fuga de agua que atraviesa lentamente un material poroso.

**LIMO:** Material sedimentario formado por partículas minerales finas de un tamaño entre la arena y las partículas de arcilla.

**SERVIDUMBRE DE DESAGÜE PLUVIAL:** Servidumbres (superficiales o subterráneas), normalmente en terrenos privados, adquiridas por un municipio para instalar, explotar, inspeccionar y mantener los establecimientos de evacuación de aguas pluviales que dan servicio al público.

**SERVIDUMBRE DE DESAGÜE SUPERFICIAL:** Una servidumbre para la conducción de aguas pluviales por encima del suelo. Esta zona no puede tener estructuras, edificios ni mejoras, ni puede rellenarse ni excavar. La intención de esta servidumbre de desagüe superficial es mantener la zona designada abierta y libre de obstrucciones para permitir que las aguas pluviales pasen por la zona. El condado no mantiene ni es propietario de esta zona, pero puede exigir que se eliminen los obstáculos si obstruyen el flujo de las aguas pluviales.

**CANALETA:** Un canal poco profundo y con mucha vegetación, normalmente cerca de una carretera o un estacionamiento, que transporta y ralentiza la escorrentía de las aguas pluviales y ayuda a que se filtre en el suelo.

**COLECTOR:** Dispositivo de desagüe subterráneo diseñado para recoger el agua sobrante del suelo y transportarla fuera de él.

**CUENCAS HIDROGRÁFICAS:** Superficie de terreno que contribuye a la escorrentía de un determinado arroyo o punto de desagüe.

# ANEXO B: PREGUNTAS FRECUENTES

Esta lista de preguntas frecuentes ofrece respuestas a cuestiones relacionadas con desagües dentro de las siguientes categorías:

- Inundaciones
- Filtraciones de agua/zonas húmedas
- Sótanos
- Bombas de sumidero
- Obstrucción de desagües
- Patios vecinos
- Servidumbres y zanjas de desagüe
- Permisos
- Diseño de desagües
- Hundimientos
- Salud y seguridad
- Vida silvestre y plagas
- ¿A quién llamo?

Las respuestas a cada una de las preguntas frecuentes pueden utilizarse para ayudar a los propietarios a resolver los problemas de desagüe de su propiedad o para proporcionar información de contacto a fin de encontrar la mejor fuente de ayuda u orientación.

Para problemas habituales de desagüe en su propiedad o cerca de ella que no pueda solucionar usted mismo, envíe una solicitud de servicio o consulta a través del sistema PGC311. Su solicitud se dirigirá al departamento adecuado.

## INUNDACIONES

### 1. El arroyo que hay detrás de mi casa se desborda hacia mi propiedad. ¿Qué programas existen para ayudarme a estabilizar mi propiedad y evitar una mayor erosión?

El condado cuenta con un programa de estabilización de arroyos. Este programa es para la erosión significativa que afecte a varias propiedades y no a propiedades aisladas, a menos que la erosión sea importante. Existen medidas de estabilización que el propietario puede adoptar. Consulte la página 23.

### 2. Cada vez que llueve, mi patio se convierte en un río embravecido. Creo que necesito instalar un sistema de desagüe para conducir el agua de forma adecuada. ¿El condado puede evaluar el problema y determinar si se justifica un sistema?

Sí. Presente una solicitud de servicio a través del sistema PGC311. Si el área de desagüe parece significativa, podría realizarse un estudio para determinar si el condado debe tomar medidas adicionales.

### 3. Me informaron que mi casa está en una llanura aluvial. ¿Qué significa esto? ¿Hay alguna medida que deba tomar para reducir mi exposición a los daños por inundación?

Esto significa que, en caso de tormenta, su propiedad podría inundarse. Es altamente recomendable contratar un seguro contra inundaciones. Además, obtenga información detallada sobre la cota de inundación de su vivienda y verifique cómo puede adaptarla o impermeabilizarla. Para obtener más información, consulte "Mudanza a una casa nueva" en la página 27.

### 4. ¿Cómo puedo reducir la posibilidad de que haya inundaciones en mi zona?

La principal forma de reducir las inundaciones es ayudar a mantener nuestros sistemas de desagüe. No coloque nada en las zanjas ni en las tuberías. Mantenga las zanjas limpias de hojas, ramas u otros residuos que puedan arrastrarse río abajo y obstruir el sistema. Las tuberías que hayan colocado personas en la zanja sin la aprobación del estado o del condado podrían ser más pequeñas de lo necesario para la cantidad de desagüe generada por las grandes tormentas. Modificar o rellenar las zanjas puede crear problemas de desagüe.

## FILTRACIONES DE AGUA/ZONAS HÚMEDAS

### 5. Mi patio trasero está constantemente mojado y no puedo plantar césped. ¿Qué puede hacer el condado para corregir esto?

El condado puede enviar a una persona para que evalúe su situación y le proporcione asesoramiento técnico. Sin embargo, si se encuentra en el punto más bajo del vecindario, puede que no haya forma de evitar que su patio permanezca húmedo. Consulte la página 17 para obtener más información y el anexo D para saber qué plantas alternativas al césped podría plantar.

### 6. Tengo un problema de filtración de agua en la colina detrás de mi casa que está creando un inconveniente importante. ¿Cómo puedo corregir el problema?

Por lo general, es responsabilidad del propietario corregir este problema. Las fluctuaciones estacionales de las aguas subterráneas pueden provocar filtraciones. Posibles soluciones: (a) instalar un campo de desagüe y ampliarlo hasta un desagüe adecuado o (b) utilizar el agua para regar zonas diseñadas por un paisajista. Planifique sus características paisajísticas para ocultar o absorber el agua. Para obtener más información sobre paisajismo, consulte el anexo D.

### 7. Hace poco impermeabilicé mi casa, pero sigue entrando agua. ¿Qué puedo hacer?

Instale una bomba de sumidero y un desagüe de cimientos si aun no dispone de ellos. Comuníquese con su contratista de impermeabilización para obtener ayuda adicional. Verifique la garantía de impermeabilización.

### 8. Se produjo una pérdida cerca de la vereda de enfrente de mi casa, lo que provocó la formación de hielo y cieno en la vereda. El problema está siempre y no parece afectarle la lluvia. ¿Cómo puedo determinar si la filtración procede de una tubería rota o de un manantial natural?

Puede llamar a la WSSC (301-206-4001 o escribir a [customerservice@wsscwater.com](mailto:customerservice@wsscwater.com)) para determinar si hay una tubería de agua en las inmediaciones o comunicarse con el DPW&T enviando una solicitud de servicio a través del sistema PGC311 para verificar si hay una tubería de desagüe

pluvial en la zona. Lo más probable es que, si el agua se filtra de forma constante y tiene un aspecto viscoso, la causa sea agua subterránea. Si el problema se encuentra en la calzada o en el derecho de paso del condado, comuníquese con la Oficina de Mantenimiento de Carreteras del DPW&T enviando una solicitud de servicio a través del sistema PGC311.

### 9. ¿Por qué el inspector del condado le permitió al constructor construir mi casa sobre un manantial?

Según los códigos del condado, el constructor debe tapar un manantial (proporcionar desagüe lejos de los cimientos mediante tuberías hasta un lugar de descarga adecuado), pero en ellos no se impide necesariamente la construcción de una vivienda donde haya uno. Cuando se encuentra agua durante la construcción, el constructor está obligado a instalar un desagüe en los cimientos y un pozo con bomba de sumidero. Además, el constructor debe desaguar el área de los cimientos durante la construcción. También un manantial podría aparecer con el tiempo, por lo que es posible que no estuviera presente durante la construcción.

## SÓTANOS

### 10. Mi sótano huele a humedad y moho. ¿Qué puedo hacer para corregir este problema?

Comuníquese con una empresa de impermeabilizaciones para determinar si está entrando agua en el sótano y por dónde, y para informarse sobre las medidas correctivas. También puede comprar un deshumidificador.

### 11. Entra agua en mi sótano cada vez que llueve. ¿Qué medidas puedo tomar para corregir el problema?

Una de las primeras medidas es comprobar si el desagüe de la parte externa de la puerta del sótano está obstruida. Consulte la página 10 para conocer las medidas de impermeabilización de sótanos. Si se tomaron medidas de desagüe e impermeabilización y sigue teniendo un problema importante, comuníquese con el DoE a través del sistema PGC311. El DoE puede investigar si es necesario un estudio de desagüe para determinar si debe iniciarse un proyecto para realizar correcciones.

**12. Entra agua en mi sótano/pozo de sumidero, incluso durante los períodos que no llueve. ¿Cómo puedo controlarlo?**

Si es posible, determine por dónde entra el agua. El agua puede desviarse instalando un sistema de desagüe subterráneo. Las fluctuaciones estacionales de las aguas subterráneas pueden provocar filtraciones. Intente reajustar el nivel del flotador de la bomba de sumidero. Consulte la página 11.

## BOMBAS DE SUMIDERO

**13. Mi bomba de sumidero funciona casi continuamente. ¿Qué puede hacer el condado para corregirlo?**

Las bombas de sumidero funcionan continuamente si el nivel freático es elevado o si el nivel de agua que activa el flotador de la bomba para que funcione está demasiado bajo. Además, si la tubería de descarga de la bomba de sumidero no lleva el agua lo suficientemente lejos de los cimientos, esta se filtrará de nuevo a la fosa del sumidero y la bomba de sumidero funcionará continuamente para reciclarla. El DoE puede investigar la situación y hacer sugerencias al propietario sobre formas de dirigir el desagüe del agua lejos de la vivienda. Consulte la página 12 para obtener más información.

**14. Mi bomba de sumidero funciona bien mientras hay electricidad, pero tengo miedo de lo que pueda suceder si estoy fuera y la bomba falla o se corta la luz. ¿Qué puedo hacer para proteger mi propiedad durante estos acontecimientos?**

Existen sistemas de reserva para las bombas de sumidero, o puede utilizar una batería independiente o una fuente de alimentación de reserva con generador. Otra opción es una bomba de sumidero suplementaria que funcione con la presión de una tubería de agua pública. Estos artefactos están disponibles en su ferretería local.

## BLOQUEO DE DESAGÜES

**15. El desagüe de la zona de los escalones de mi sótano se obstruye cada vez que llueve. ¿Qué puedo hacer para evitar que se atasque?**

Instale una cubierta de rejilla o un protector de desagüe para evitar que se atasquen los residuos. Limpie cualquier residuo que se acumule sobre la rejilla o el protector de desagüe. Es responsabilidad del propietario realizar el mantenimiento de este sistema de desagüe. Puede comprar rejillas o protectores de desagüe en su ferretería local.

**16. La entrada del desagüe pluvial frente a mi casa está obstruida. ¿A quién debo contactar para corregir la situación?**

Comuníquese con la Oficina de Mantenimiento de Desagües Pluviales del DPW&T enviando una solicitud de servicio a través del sistema PGC311.

## PATIOS VECINOS

**17. El agua de mi vecino está dirigida hacia mi casa. ¿El condado puede aplicarle una multa?**

Intente resolver el problema hablando con su vecino. Si no puede resolverlo, o si su vecino no coopera, comuníquese con la División de Inspección del DPIE enviando una solicitud de servicio a través del sistema PGC311.

**18. Mi vecino desvió el agua de su cauce natural. ¿El condado puede aplicarle una multa?**

Dependiendo de la naturaleza y el alcance del trabajo realizado, el condado puede emitir un aviso de infracción. En la mayoría de los casos, el personal del condado tendrá que evaluar la situación para determinar si se justifica una acción para exigir el cumplimiento.

**19. Mis vecinos lavan su piscina y vierten el agua directamente en mi jardín o en un arroyo cercano. ¿Esto es legal?**

No. Comuníquese con la División de Sostenibilidad del DoE enviando una solicitud de servicio a través del sistema PGC311.

**20. Mi vecino instaló una valla que cruza la canaleta de desagüe y, como consecuencia, se obstaculizó el flujo de agua. ¿El condado puede citar a mi vecino?**

El condado podría citar a su vecino si se está obstruyendo el curso del desagüe. Comuníquese con la División de Inspección del DPIE enviando una solicitud de servicio a través del sistema PGC311.

**21. Mi vecino vierte agua sobre la vereda y la calzada, lo que genera condiciones antiestéticas y peligrosas. ¿Hay algo que el condado pueda hacer para impedirlo?**

Si el mantenimiento de la carretera lo realiza el condado, comuníquese con la Oficina de Mantenimiento de Carreteras del DPW&T enviando una solicitud de servicio a través del sistema PGC311.

Si el mantenimiento lo realiza el estado, comuníquese con la Administración de Carreteras del Estado (410-545-0300 o [https://mdotsha.my.salesforce-sites.com/customercare/request\\_for\\_service](https://mdotsha.my.salesforce-sites.com/customercare/request_for_service)). Si vive en un municipio, debe llamar a su municipalidad.

**22. Mis vecinos instalaron prolongaciones de tuberías en bajantes. El agua fluye ahora con más intensidad hacia mi jardín, lo que causa daños a mi propiedad. ¿Qué medidas puedo tomar para evitar que esta situación continúe?**

Hable del problema con su vecino. Tal vez puedan redirigir las extensiones de las tuberías para evitar daños a su propiedad.

**23. Mis vecinos cavaron una zanja en su propiedad y ahora toda el agua fluye hacia la mía. ¿Cómo puedo restablecer los patrones de desagüe originales?**

Hable del tema con sus vecinos y pídale que corrijan el problema. Podría plantearse un proyecto conjunto que beneficie a ambas propiedades. Si se niegan a participar, la única alternativa podría ser buscar asesoramiento jurídico.

## SERVIDUMBRES Y ZANJAS DE DESAGÜE

**24. Hace poco compré una casa y me di cuenta de que los documentos del propietario incluyen algo sobre una servidumbre de gestión de aguas pluviales. ¿Qué es una servidumbre? ¿Puedo seguir utilizando la zona para mi disfrute de manera continua?**

Una servidumbre es una superficie de terreno en la que el cedente (normalmente el propietario) autoriza al cesionario (por lo general, una empresa de servicios públicos o un organismo público) a realizar determinadas actividades. Pueden aplicarse ciertas restricciones a una

servidumbre. Por ejemplo, no se pueden construir estructuras permanentes dentro de la zona de servidumbre, como vallas o cobertizos. Consulte con la autoridad competente los detalles sobre una zona de servidumbre específica.

**25. ¿A quién pertenecen las zanjas de desagüe que hay frente a mi casa?**

La zanja situada frente a su casa y que corre paralela a la carretera asfaltada se encuentra en la servidumbre de paso de alguno de los siguientes: el condado de Prince George, el Departamento de Transporte de Maryland (MDOT), su pueblo o ciudad local o su HOA. La parte responsable del mantenimiento de todas las vías públicas, zanjas adyacentes y alcantarillas de tuberías en las líneas de zanjas, entradas de vehículos y cruces de carreteras depende del propietario.

**26. ¿Quién se encarga del mantenimiento de las zanjas cercanas a mi domicilio?**

Si se trata de la zanja de la carretera, como se describe en la pregunta anterior, entonces es el condado de Prince George, MDOT, su pueblo o ciudad local o la HOA. Si la zanja es perpendicular a la carretera y se encuentra en una servidumbre, el responsable del mantenimiento de la zanja será el titular de la servidumbre. Las subdivisiones deben especificar quién es el responsable en el plano de la subdivisión o en el mapa topográfico. Si la propiedad es antigua, puede que exista o no una servidumbre, y puede que no se especifique el propietario en la escritura.

**27. ¿Cómo puedo saber si una persona, una HOA, la ciudad, el MDOT o el condado son propietarios de la servidumbre de desagüe?**

En primer lugar, observe el plano de su propiedad para ver si hay servidumbres marcadas en el plano y a quién se les están cedidas. Si se trata de una subdivisión, esta se registra en el juzgado. Los residentes también pueden buscar información en [mdlandrec.net](http://mdlandrec.net).

## PERMISOS

**28. Quiero conectar un sistema de desagüe privado al sistema de desagüe del condado. ¿Necesito un permiso y puedo hacer el trabajo yo?**

Sí. Usted o su contratista deben obtener un formulario de permiso especial de desagüe del DPIE. Se debe pagar por el permiso.

## DISEÑO DEL DESAGÜE

**29. El condado instaló un sistema de desagüe en el patio trasero de mi vecino para corregir un problema que tenía. ¿El condado también resolverá mi problema con el agua?**

Su situación requiere una evaluación para determinar el alcance del problema. La intervención del DoE depende de la gravedad y el alcance del problema.

**30. Mi propiedad es uno de los lotes más bajos de nuestra comunidad. Por lo tanto, todo el flujo de agua es atraída hacia mi lote. ¿Qué puedo hacer para desviar el agua de manera eficaz hacia un desagüe?**

Debe realizar trabajos menores de nivelación o paisajismo. Consulte con un paisajista profesional y asegúrese de obtener todos los permisos pertinentes.

**31. Estoy buscando un nuevo hogar en el condado de Prince George. ¿En qué debo fijarme para asegurarme de que el desagüe de la casa está bien diseñado?**

Visite la propiedad durante un episodio de lluvias o justo después para asegurarse de que la nivelación alrededor de la casa se aleje de los cimientos y de que el agua no se estanque en el patio. Consulte la página 20 para obtener más información.

## HUNDIMIENTOS

**32. Se informó un hundimiento en mi jardín. Lo rellené varias veces, pero sigue apareciendo. ¿El condado puede ayudarme a determinar la causa?**

Un socavón se produce por la remoción de material subterráneo o el hundimiento general del terreno para crear una depresión. Por ejemplo, si alguien retiró un árbol grande del jardín en el pasado, la masa radicular en descomposición creará un vacío bajo tierra, dando lugar a una pequeña depresión en la superficie del suelo, donde se puede acumular agua.

La WSSC puede determinar si hay líneas de alcantarillado o de agua cerca del socavón. Si no hay una línea de la WSSC, el condado puede determinar si hay un desagüe pluvial público en las proximidades del socavón. Envíe su consulta a través del sistema PGC311.

Si el socavón no está relacionado con las líneas de la WSSC o del condado, es responsabilidad del propietario averiguar la causa y hacer las correcciones oportunas. Si se sospecha o descubre un pozo o sistema séptico abandonado, comuníquese con el Departamento de Salud para obtener información enviando una solicitud de servicio a través del sistema PGC311.

## SALUD Y SEGURIDAD

**33. Hay una filtración de agua rojiza y aceitosa en mi jardín que provoca manchas. Me preocupa un posible peligro para la salud de mis hijos. ¿Cómo puedo hacer analizar el agua?**

Si le preocupa que esta sustancia pueda suponer un peligro para la salud, comuníquese con el Departamento de Sanidad enviando una solicitud de servicio a través del sistema PGC311.

**34. Noté un olor desagradable en el sótano de una casa que estoy pensando en comprar. ¿Debería preocuparme?**

Sí. Consulte a su agente inmobiliario o contrate a un inspector de viviendas. En el condado de Prince George, los vendedores de viviendas están obligados a facilitar información sobre los defectos conocidos, incluidos

los problemas de filtraciones en los sótanos. Haga preguntas directas y revise los formularios de divulgación o descargo de responsabilidad exigidos.

**35. Nuestro estanque comunitario se está volviendo un espanto y un peligro para la seguridad. ¿Quién es responsable del mantenimiento del establecimiento?**

Lo más probable es que su asociación de propietarios (homeowners association, HOA) sea responsable del mantenimiento estético del estanque. Comuníquese con el DPW&T para averiguar si el condado es responsable del mantenimiento enviando una consulta a través del sistema PGC311. En el caso de los estanques que mantiene el condado, éste se encarga del mantenimiento funcional, que incluye la siega del terraplén y la limpieza anual de las obstrucciones de las estructuras de salida. Los ciudadanos podrían realizar el mantenimiento estético del estanque con un permiso por escrito del condado.

## Vida silvestre y plagas

**36. Los castores crearon una presa en la propiedad del condado detrás de mi casa, lo cual causa inundaciones. ¿Cómo se pueden eliminar los castores?**

Llame a una empresa privada autorizada para la eliminación de plagas, a la Comisión de Planificación y Parques de Maryland - Área de la Capital Nacional (301-699-2255; <https://www.pgparcs.com/wp-content/uploads/2023/02/Beavers-in-Prince-Georges-County-PDF.pdf>) o al Departamento de Recursos Naturales de Maryland (877-463-6497). Pueden sugerirle las medidas que podría tomar.

**37. Vivo cerca de un arroyo arbolado y noté un aumento de mosquitos en la zona. ¿Qué se puede hacer para controlarlos?**

Elimine cualquier impedimento u obstrucción al flujo del arroyo para evitar que el agua se estanque. Incentive la instalación de aves, murciélagos y ranas en la zona. Consulte la página 19 para ver otras sugerencias, o visite el sitio web del Departamento de Agricultura de Maryland, Control de Mosquitos ([https://mda.maryland.gov/plants-pests/pages/mosquito\\_control.aspx](https://mda.maryland.gov/plants-pests/pages/mosquito_control.aspx)).

## ¿CON QUIÉN DEBO COMUNICARME?

**38. ¿A quién llamo si tengo un problema de desagüe cerca de casa?**

A continuación se ofrece una lista de agencias para problemas habituales de desagüe. Para cualquier consulta, envíe una solicitud de servicio o consulta a través del sistema PGC311. Su consulta será dirigida al departamento correspondiente. Consulte en el anexo E la lista de agencias y oficinas del condado de Prince George.

### Filtraciones en las veredas

- WSSC o DPW&T

### Filtraciones en la calzada o en el derecho de paso del condado

- Oficina de Mantenimiento de Carreteras del DPW&T

### Peligros para la salud debido a desagües

- Departamento de Salud

### Bocas de alcantarilla obstruidas

- Oficina de Mantenimiento de desagües Pluviales del DPW&T

### Problemas con desagües o desagües ilegales en propiedades adyacentes

- División de Sostenibilidad del DoE
- División de Licencias e Inspecciones del DPIE
- Si hay problemas de desagüe en una propiedad que pertenece a su HOA, comuníquese con el presidente o representante de su HOA.

### Desagüe de carreteras

- Carreteras del condado: Oficina de Mantenimiento de desagües Pluviales del DPW&T
- Carreteras estatales: Administración de Caminos del Estado de Maryland

- Carreteras municipales: el ayuntamiento o municipalidad correspondiente

## **Conexiones al sistema de desagüe del condado**

- DPIE

## **Instalación de sistemas de desagüe**

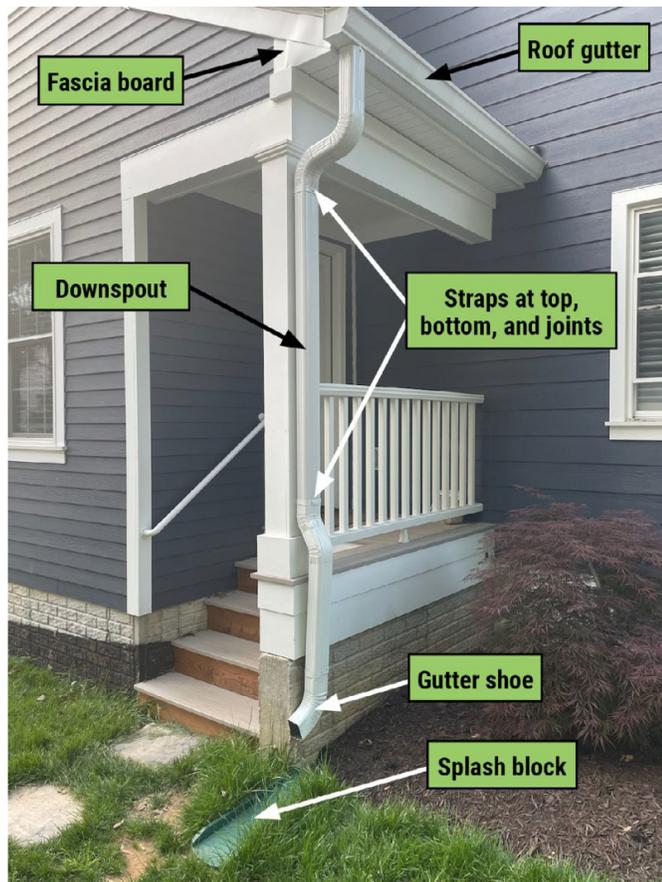
- DoE

## **Hundimientos**

- A causa de tuberías de alcantarillado o de agua: WSSC
- A causa de desagües pluviales públicos: DPW&T
- A causa de pozos abandonados o sistemas sépticos: Departamento de Salud

# ANEXO C: LISTA DE VERIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO DE DESAGÜES RESIDENCIALES

Muchas veces, los problemas de desagüe que afectan a su vivienda o propiedad pueden corregirse mediante un simple análisis y mantenimiento. La siguiente lista proporciona elementos que deben buscarse para ayudar a controlar o mitigar las fuentes de problemas de agua. La mayoría de estos elementos son actividades de mantenimiento rutinario y pueden ayudar a reducir problemas de mantenimiento importantes en el futuro.



Fuente: Tetra Tech, Inc.

## TECHO

Las fugas del techo no aparecen necesariamente en el lugar exacto del problema. A menudo, el agua que penetra por el techo puede entrar en la vivienda por las juntas o grietas de las paredes.

- Verifique si hay tejas rotas, curvadas o faltantes.
- Controle los tapajuntas (las tiras finas metálicas que alejan el agua de las juntas y uniones del tejado) y séllelas si es necesario.
- Verifique si hay manchas de agua en los techos de los pisos superiores y a lo largo de la línea del tejado (por ejemplo, agua que gotea en el interior, manchas en las paredes y el techo, tejado húmedo y podrido), lo cual indica fugas en el tejado.
- Revise el techo una vez al año y después de cada lluvia fuerte.

## CANALETAS Y BAJANTES

- Verifique si las canaletas están caídas y si los clavos están bien sujetos a la tabla del alero, que es la tabla horizontal que conecta el tejado con las paredes exteriores de la casa.
- Verifique y limpie las canaletas cada primavera y otoño en busca de obstrucciones (por ejemplo, hojas) y después de cada lluvia fuerte. Para ello, enjuague las canaletas y los bajantes con una manguera de jardín. Mire la parte inferior de la canaleta en busca de fugas y asegúrese de que el agua salga por el bajante. Desatasque el bajante si el agua no fluye libremente. Si el bajante conecta con una tubería subterránea, retírelo de la tubería. Utilice un chorro fuerte de agua para aflojar los residuos. Si la manguera no desatasca el bajante, utilice una serpiente de desagüe para limpiar los atascos que queden.

- Compruebe si hay signos de goteo debajo del canalón.
- Durante los meses de invierno, compruebe si hay agua estancada en el canalón. El agua estancada puede provocar la formación de placas de hielo.
- Fíjese si se producen desbordamientos en caso de lluvia. Puede haber indicios de desbordamiento en el suelo justo debajo del canalón, normalmente es como un surco que se forma cuando el agua fluye por la tierra.

## CUBRECANALETAS Y BLOQUES ANTISALPICADURAS

- Verifique la parte inferior del bajante para asegurarse de que la zapata del canalón esté bien colocada y se dirija a un bloque antisalpicaduras que descargue el agua lejos de los cimientos.
- Compruebe que no haya signos de erosión o barro en las ubicaciones de las bajantes. Corrija con cubierta vegetal o materiales de jardinería, como piedras.
- Inspeccione esto cada primavera y otoño y después de cada lluvia fuerte.

## CHIMENEAS

- Inspeccione las juntas de mortero en busca de aberturas y séllelas con compuestos de cemento adecuados.
- Verifique los tapajuntas alrededor de la chimenea y selle todas las aberturas con masilla. Si no hay uno, instale un sombrero para evitar que la lluvia y las plagas ingresen a la chimenea.

## VENTANAS Y PUERTAS

Las ventanas y puertas son el punto de entrada de agua más habitual debido al número de juntas y uniones.

- Inspeccione el aislamiento de puertas y ventanas para comprobar el ajuste en cuanto a la entrada del agua y el aire.
  - *Aviso de precaución para las ventanas:* La mayoría de los marcos de ventana tienen pequeñas aberturas en la parte inferior para dejar respirar la parte interior. Debido a la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior, las ventanas suelen producir condensación en

las superficies interiores. Las pequeñas aberturas permiten que el condensado salga al exterior.

- Verifique el revestimiento junto a las ventanas.

## HUECOS DE VENTANAS

- Instale cubiertas en todos los huecos de las ventanas para ayudar a mantener la humedad alejada de la pared de los cimientos y de la zona de las ventanas.
- Limpie los residuos de los huecos cada primavera y otoño.
- Inspeccione la nivelación próxima al hueco de la ventana. Rellene los huecos y compacte la tierra con el dorso de una pala.

## DESAGÜE DE LA ZONA DE SALIDA

Los desagües de la zona de salida (es decir, el desagüe situado en la parte inferior de las escaleras exteriores que conducen al sótano) pueden saturarse en caso de lluvias torrenciales e inundar la vivienda a través de las juntas de la puerta.

- Mantenga el desagüe de la zona libre de obstrucciones y verifique la tubería de desagüe al menos una vez al año.
- Proteja el desagüe con una rejilla para evitar que los residuos obstruyan la tubería.

## ESPACIOS DE POCA ALTURA

Normalmente, los espacios de poca altura consisten en suelo u hormigón debajo de la casa. Pueden acumular humedad debido a la condensación. A veces, la instalación de materiales aislantes o de barrera de vapor (por ejemplo, pintura de látex impermeabilizante) puede controlar la humedad. En estos espacios puede acumularse agua debajo de la casa si la pendiente del jardín circundante no se aleja de la casa y de este espacio. Además, también pueden acumularse las filtraciones de aguas subterráneas. Si bien esta situación no tiene por qué dañar la vivienda, el agua y la oscuridad favorecen la aparición de insectos y otras plagas. Verifique periódicamente si hay agua estancada, tierra húmeda, hormigón o tierra manchados de agua, moho o plagas de insectos.

## BOMBAS DE SUMIDERO

- Verifique el funcionamiento de la bomba de sumidero una vez al año y antes de que se produzcan tormentas fuertes.
  - Vierta un cubo de agua en la fosa del sumidero, teniendo cuidado de no verterla sobre ninguna conexión eléctrica.
  - Llene la fosa del sumidero hasta que la bomba se encienda accionando el flotador.
- Inspeccione los puntos de vertido en el exterior y asegúrese de que el agua vertida no cause problemas de desagüe a su vecino.
- Instale un sistema de batería de reserva o una bomba redundante lista para funcionar.

## AIRES ACONDICIONADOS DE VENTANA

- Inspeccione la junta alrededor de la unidad y asegúrese de que la condensación que se produce gotee fuera del lateral de la casa. Para ello se pueden utilizar placas y bandejas de goteo.
- Verifique si las bandejas colectoras están llenas. Estas recogen el condensado y deben tener algo de agua, pero no deberían estar llenas, lo cual indicaría que el desagüe está obstruido.
- Realice el mantenimiento de la unidad con regularidad.

## MADERA EXPUESTA O HÚMEDA

La madera expuesta o húmeda es susceptible de sufrir daños o deteriorarse con el tiempo. El humedecimiento de la madera puede causar deterioro.

- Verifique si la madera expuesta presenta signos de insectos o podredumbre. Las termitas y otros insectos se alimentan de madera en descomposición, lo que puede provocar graves daños estructurales.
- Pinte toda la madera expuesta con un impermeabilizante y sellador.
- Sustituya la madera húmeda o dañada.
- Selle las aberturas de las juntas en superficies de madera con masilla para madera.

## GRIFERÍA EXTERIOR

- Asegúrese de que los grifos exteriores no goteen. El agua puede estancarse junto a la casa y filtrarse a los cimientos del sótano.

## NIVELACIÓN Y PAISAJISMO

Diseñe los paisajes teniendo en cuenta el desagüe. No bloquee los cursos de desagüe ni redirija el agua hacia las propiedades adyacentes. Las actividades de nivelación suelen requerir permisos y dispositivos de control de la erosión durante la operación de nivelación. La nivelación existente alrededor de la casa debe drenar lejos de la zona de los cimientos.

- Verifique si hay grietas, fisuras o agujeros en la nivelación próxima a la vivienda. Con el tiempo, es de esperar que se produzca cierto asentamiento de la nivelación. Por lo tanto, debe inspeccionarse anualmente para tomar las medidas correctivas necesarias.
- Revise anualmente la graduación de la vivienda. Entre las zonas susceptibles de sufrir problemas de nivelación cerca de la vivienda se incluyen las inmediaciones de los huecos de las ventanas, las escaleras de salida (escaleras que conducen al exterior desde el sótano) y las esquinas de la vivienda.

## PATIOS Y CÉSPEDES

- Controle las zonas con problemas de erosión instalando una cubierta vegetal paisajística, como el phlox rastrero. (Mire otras sugerencias en el anexo D de este manual).
- Tape las zonas con problemas de agua con piedras de jardinería, o trabaje con el agua y cree una fuente o un jardín de lluvia.
- La plantación de césped o con la mayor vegetación es mejor a finales de otoño.

## ENTRADAS DE VEHÍCULOS

- En el caso de las entradas de vehículos próximas a viviendas, compruebe si hay asentamientos y si la entrada tiene una pendiente que la aleje de la vivienda.
- Asegúrese de que el agua no se acumule en las juntas o grietas de la entrada de vehículos.
- Evite que el agua de las bajantes o de las bombas de sumidero se vierta en la entrada de vehículos.
- Evite aplicar sales de deshielo y productos químicos corrosivos en las entradas de vehículos de hormigón.

## PATIOS Y SENDAS PEATONALES

- Verifique si hay grietas de asentamiento.
- No aplique sales de deshielo corrosivas ni productos químicos sobre el hormigón.
- Busque fisuras junto a la casa, donde el hormigón limita con el lateral de la vivienda. Selle con masilla de silicona resistente a la intemperie.
- Verifique las pendientes de patios y sendas peatonales de hormigón para asegurarse de que el flujo positivo se aleje de los cimientos de la casa.

# ANEXO D: PLANTAS PARA PATIOS QUE PROTEGEN DE LA EROSIÓN Y EVITAN LA ESCORRENTÍA

A continuación se sugieren plantas autóctonas del condado de Prince George que protegen contra la erosión, proporcionan alimento y hábitat a la vida silvestre y evitan la escorrentía de la propiedad. Si nos fijamos en las distintas guías de plantas, el condado de Prince George se encuentra en la llanura costera del Atlántico medio y en la ecorregión de las llanuras del sureste. Plantas nativas para hábitat de vida silvestre y paisajismo de conservación del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE. UU.: Chesapeake Bay Watershed es un excelente recurso con cientos de plantas autóctonas. Al final de este anexo encontrará un enlace al manual y una lista de otros recursos.



Fuente: Tetra Tech, Inc.

*Flecha del sur*

Se prefieren las plantas autóctonas porque están adaptadas a las condiciones medioambientales del lugar y evolucionaron junto con los insectos y otros animales autóctonos. Las plantas autóctonas son las que estaban presentes en la región antes de que los europeos se asentaran en ella. Las variedades de plantas autóctonas, que se refieren a las características deseables creadas por el hombre en las especies vegetales que se desarrollaron mediante la mejora vegetal controlada, presentan modificaciones que reducen su valor ecológico y deben evitarse. Las plantas se enumeran por su nombre común, con el nombre científico en cursiva y entre paréntesis. Consulte los recursos de especies adicionales y orientación sobre la plantación y las condiciones de cultivo preferidas.

## CÉSPEDES PARA ZONAS VERDES

La extensión de la Universidad de Maryland recomienda las festucas altas para sol pleno y sombra parcial. Para las zonas con sombra, recomienda festucas finas o duras. Si necesita utilizar una mezcla de céspedes, no debe utilizar más de un 10 % de ballico perenne o un 10 % de bluegrass de Kentucky. Evite el *Lolium multiflorum* (raigrás anual), también llamado raigrás italiano. Puede encontrar esta y más información en el sitio web sobre semillas de pasto de la extensión de la Universidad de Maryland. <https://extension.umd.edu/resource/grass-seed#:~:text=Una%20mezcla%20de%20tipos%2Dde%20césped,es%20un%20excelente%20césped%20>.

## PLANTAS CON FLORES AUTÓCTONAS PARA ZONAS SIN CÉSPED

Las plantas herbáceas son plantas con flores distintas de las gramíneas y los juncos.

### Sol pleno

#### Gramíneas y juncos

Hierba de avena de la pobreza (*Danthonia spicata*), tallo azul (*Andropogon gerardi*), pastor de amor púrpura (*Eragrostis spectabilis*), hierba del pánico (*Dichanthelium clandestinum*), pasto varilla (*Panicum virgatum*) y pasto graso (*Tridens flavus*).

#### Plantas herbáceas

Fresa de Virginia (*Fragaria virginiana*), planta de flox azul (*Phlox divaricata*), phlox de musgo (*Phlox subulata*), uva de gato del bosque (*Sedum ternatum*), thlalayotl de México (*Asclepias syriaca*), algodóncillo de México (*Asclepias incarnata*), amores secos (*Desmodium marilandicum*), áster de madera blanca (*Eurybia divaricata*), girasol áspero (*Helianthus divaricatus*), dalia japonesa (*Rudbeckia laciniata*), susan de ojos marrones (*Rudbeckia triloba*), punto monarda (*Monarda punctata*), vara de oro de tallo azul (*Solidago caesia*) y áster morado tardío (*Symphotrichum patens*).

### Parte sol a sombra

#### Gramíneas y juncos

Hierba de cepillo de botella del este (*Elymus hystrix*), juncia de Pensilvania (*Carex pensylvanica*), juncia estrella del este (*Carex radiata*), juncia poco profunda (*Carex lurida*), canastilla de hoja ancha (*Chasmanthium latifolium*) y grama del monte (*Deschampsia cespitosa*).



**Susana de ojos marrones**



**Phlox rastrero**



**Violeta azul común**



**Aguileña roja**



**Helecho de canela**



**Flor de espuma**



**Alexanders de oro**



**Hierba cana de oro**



**Flox musgoso**



**Algodoncillo de México**



**Jengibre salvaje**



**Uva de gato del bosque**

### Plantas herbáceas

Jengibre salvaje (*Asarum canadense*), jazmín de las nieves (*Phlox divaricata*), juncia poco profunda (*Carex lurida*), juncia estrella del este (*Carex radiata*), flor de espuma (*Tiarella cordifolia*), fresa de Virginia (*Fragaria virginiana*), violeta cremosa (*Viola striata*), helecho de cuentas (*Onoclea sensibilis*), helecho navideño (*Polystichum acrosticoides*), aguileña roja (*Aquilegia canadensis*), flox musgoso (*Phlox stolonifera*), Alexanders de oro (*Zizia aurea*), hierba cana de oro (*Packera aurea*) y violeta azul común (*Viola sororia*).

## PLANTAS AUTÓCTONAS PARA ZONAS HÚMEDAS A MOJADAS

### Gramíneas y juncos

Pasto varilla (*Panicum virgatum*), canastilla de Hoja Ancha (*Chasmanthium latifolium*), juncia estrella del este (*Carex radiata*) y juncia poco profunda (*Carex lurida*).

### Plantas herbáceas

Algodoncillo de México (*Asclepias incarnata*), bosque de pino-encino (*Lobelia cardinalis*), verbena común (*Verbena hastata*), cabeza de tortuga (*Chelone glabra*), cabeza de tortuga rosa (*Chelone lyonii*), pequeño Joe-Pye (*Eupatorium dubium*), azucena anteada (*Rudbeckia laciniata*), lengua de barba (*Penstemon digitalis*), lirio azul (*Iris versicolor*), hierro de Nueva York (*Vernonia noveboracensis*) y espiga de agua (*Pontederia cordata*).

### Helechos

Helecho de canela (*Osmundastrum cinnamomeum*), helecho real (*Osmunda regalus*), helecho de cuentas (*Onoclea sensibilis*) y helecho avestruz (*Matteuccia struthiopteris*).

## ARBUSTOS Y ÁRBOLES AUTÓCTONOS

### Arbustos

Aronia roja (*Aronia arbutifolia*), pimienta silvestre (*Lindera benzoin*), arbusto de la pimienta dulce (*Clethra alnifolia*)\*, avellano de bruja (*Hamamelis virginica*), nuez americana (*Staphylea trifoliata*)\*, flecha del sur (*Viburnum dentatum*), acebo (*Ilex laevigata*)\*, y aroma de laguna (*Cephalanthus occidentalis*)\*.

### Árboles

Sauce negro (*Salix nigra*)\*, cornejo florido (*Cornus florida*), abedul de río (*Betula nigra*)\*, roble blanco (*Quercus alba*), chirimoyo de la Florida (*Asimina triloba*), sasafrás (*Sassafras albidum*), acebo del este (*Ilex opaca*) y ciprés calvo (*Taxodium distichum*)\*.

## ARBUSTOS AUTÓCTONOS PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN EN PENDIENTES

Estos arbustos forman matorrales que pueden unir el suelo. Se propagan por rizomas, brotes de raíz o enraizamiento de ramas. Además, son un atractivo que se añade al paisaje y favorece la vida silvestre.

Arbusto de la pimienta dulce (*Clethra alnifolia*)\*, cornejo sedoso (*Cornus amomum*)\*, cornejo de Gray (*Cornus racemosa*)\*, baya de invierno (*Ilex verticillata*)\*, aguja dulce de Virginia (*Itea virginica*)\*, pimienta silvestre (*Lindera benzoin*)\*, árbol de la cera (*Morella cerifera*)\*, aronia negra (*Aronia melanocarpa*)\*, aronia roja (*Aronia arbutifolia*)\*, fisocarpo (*Physocarpus opulifolius*)\*, zumaque oloroso (*Rhus aromatica*)\*, zumaque de Virginia (*Rhus typhina*) \*, saúco negro (*Sambucus nigra*)\*, arándano negro



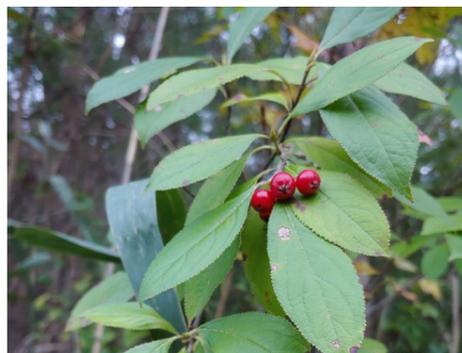
Fuente: Tetra Tech, Inc.

Arbusto de la pimienta dulce



Fuente: Adobe Stock

Baya de invierno



Fuente: Tetra Tech, Inc.

Aronia roja



Fuente: Tetra Tech, Inc.

Fisocarpo



Fuente: Adobe Stock

Zumaque de Virginia



Fuente: Adobe Stock

Arándano azul

semidulce (*Vaccinium angustifolium* o *pallidum*)\*, arándano azul (*Vaccinium corymbosum*)\*, viburnum hoja de arce (*Viburnum acerifolium*)\* y flecha del sur (*Viburnum dentatum*)\*.

\* Indica que la planta tolera las zonas húmedas.



## MÁS INFORMACIÓN SOBRE PLANTAS

- Alliance for the Bay. Sitio web de Native Plan Center. <https://www.allianceforthebay.org/native-plant-center/>
- Maryland Native Plant Society. <https://mdflora.org/>
- Maryland Native Plant Society. Paisajismo con plantas autóctonas. <https://mdflora.org/resources/Publications/GardenersGuidelines/Landscaping-Natives.pdf>
- Prince George's County Master Gardeners. <https://extension.umd.edu/locations/prince-georges/master-gardeners>
- Prince George's Soil Conservation District. <https://www.pgscd.org/>
- Slattery, B.E., K. Reshetiloff y S.M. Zwicker. 2003. Plantas autóctonas para hábitats silvestres y paisajismo de conservación: Cuenca hidrográfica de la bahía de Chesapeake. Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE. UU., Oficina de Campo de la Bahía de Chesapeake, Annapolis, MD. <https://dnr.maryland.gov/criticalarea/Documents/chesapeakenatives.pdf>
- Extensión de la Universidad de Maryland. ¿Qué es una planta nativa? <https://extension.umd.edu/resource/what-native-plant>
- Extensión de la Universidad de Maryland. Sitio web Plantas nativas recomendadas para Maryland <https://extension.umd.edu/resource/recommended-native-plants-maryland>
- University of Maryland Turfgrass Technical Update TT - 69 Julio de 2003. Planting and Care of a Zoysiagrass Lawn. <https://marylandturfgrasscouncil.wildapricot.org/resources/Documents/TT%20Bulletins/TT-69%20Planting%20And%20Care%20of%20A%20Zoysiagrass%20Lawn.pdf>

# ANEXO E: GUÍA DE AGENCIAS Y OFICINAS GUBERNAMENTALES

A continuación se enumeran las agencias y oficinas gubernamentales del condado de Prince George que trabajan en los temas que se describen en esta publicación. Para todos los problemas de desagües e inundaciones, los residentes deben presentar una solicitud de servicio de desagüe o por inundaciones a través del sistema PGC311. Para obtener más información sobre el sistema PGC311, consulte la página de información al principio de este documento, en la página V.

## ANÁLISIS DEL SUELO Y RECOMENDACIONES DE PLANTACIÓN

### Servicio de Extensión Cooperativa del condado de Prince George y Agente Hortícola del condado de Prince George

Extensión de la Universidad de Maryland

6707 Groveton Drive

Clinton, MD 20735

Sitio web: <https://extension.umd.edu/locations/prince-georges>

Formulario de contacto:

<https://extension.umd.edu/programs/environment-natural-resources/program-areas/home-and-garden-information-center/ask-extension>

Correo electrónico: [umepgc@umd.edu](mailto:umepgc@umd.edu)

## INFORMACIÓN SOBRE LA EROSIÓN, LA SEDIMENTACIÓN Y EL SUELO EN LAS ZONAS RESIDENCIALES

### Servicio Agricultura-Recursos Naturales de los EE. UU.

Servicio de Conservación

Upper Marlboro Service Center

5301 Marlboro Race Track Road, Suite 200

Upper Marlboro, MD 20772

Número de teléfono: (301) 574-5162

Sitio web: <https://www.nrcs.usda.gov/>

### Distrito de conservación del suelo del condado de Prince George

5301 Marlboro Race Track Road, Suite 100

Upper Marlboro, MD 20772

Sitio web: <https://www.pgscd.org/contact-us/>

Correo electrónico: [pgscd@co.pg.md.us](mailto:pgscd@co.pg.md.us)

## PERMISOS DEL CONDADO DE PRINCE GEORGE

La autoridad que concede los permisos varía según las jurisdicciones locales. Debe comunicarse con las agencias enumeradas a continuación para identificar la aplicación del código e informar sobre la sedimentación y la erosión debidas a la construcción.

### Departamento de Permisos, Inspecciones y Cumplimiento del condado de Prince George

Oficina de Ingeniería  
9400 Peppercorn Place, 1st Floor  
Largo, MD 20774  
Sitio web:

<https://www.princegeorgescountymd.gov/departments-offices/permitting-inspections-and-enforcement/about-dpie>

Información de contacto:

<https://www.princegeorgescountymd.gov/departments-offices/permitting-inspections-and-enforcement/about-dpie/contact-us>

### Departamento de Medioambiente de Maryland

Administración de la Gestión del Agua  
Programa de Permisos de Ingeniería y Construcción  
1800 Washington Boulevard  
Baltimore, MD 21230

#### Programa de Permisos de Ingeniería y Construcción

Sitio web:

[https://mde.maryland.gov/programs/water/water\\_supply/Pages/waterandsewerageconstructionpermits.aspx](https://mde.maryland.gov/programs/water/water_supply/Pages/waterandsewerageconstructionpermits.aspx)

#### Centro de Servicios de Permisos Medioambientales

Sitio web: <https://mde.maryland.gov/programs/Permits>

Correo electrónico: [epsc@mde.state.md.us](mailto:epsc@mde.state.md.us)

## PARA INFORMAR SOBRE OBSTRUCCIONES DE LOS DESAGÜES PLUVIALES PÚBLICOS

### Departamento de Obras Públicas y Transporte del condado de Prince George

División de Mantenimiento de desagües Pluviales  
9400 Peppercorn Place, Suite 300  
Largo, MD 20774

Sitio web:

<https://www.princegeorgescountymd.gov/departments-offices/public-works-transportation/about-dpwt/office-storm-drain-maintenance>

## INFORMACIÓN SOBRE EL SEGUROS POR INUNDACIONES

### Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones

Sitio web: <https://www.floodsmart.gov>

Información de contacto: <https://www.floodsmart.gov/contact>

Correo electrónico: [FEMA-FMIX@fema.dhs.gov](mailto:FEMA-FMIX@fema.dhs.gov)

## OTRAS AGENCIAS

### Departamento de Recursos Naturales de Maryland

Tawes State Office Building

580 Taylor Avenue

Annapolis, MD 21401

Sitio web: <https://dnr.maryland.gov>

Correo electrónico: [customerservice.dnr@maryland.gov](mailto:customerservice.dnr@maryland.gov)

### Departamento de Salud del condado de Prince George

División de Salud Medioambiental/Control de Enfermedades

9201 Basil Court, Suite 318

Largo, MD 20774

Sitio web:

<https://www.princegeorgescountymd.gov/departments-offices/health/environmental-health>

### Departamento de Agricultura de Maryland

Control de Mosquitos

Sitio web:

[https://mda.maryland.gov/plants-pests/pages/mosquito\\_control.aspx](https://mda.maryland.gov/plants-pests/pages/mosquito_control.aspx)

### Comisión de Planificación y Parques de la Capital Nacional de Maryland

Sección de Planificación del Medioambiente

1616 McCormick Drive

Largo, MD 20774

Sitio web: <https://www.mncppc.org/397/Environmental-Planning>

Formulario de contacto:

<https://www.mncppc.org/FormCenter/Planning-Department-4/Contact-Form-54>

Correo electrónico: [PPD-Enviroplanningquestions@ppd.mncppc.org](mailto:PPD-Enviroplanningquestions@ppd.mncppc.org)

## NÚMEROS DE REFERENCIA RÁPIDA

### Comisión de Zonas Críticas de la Bahía de Chesapeake

 410-260-3478

### Limpieza integral comunitaria

 301-883-7164

### Planes Integrales de Gestión de Cuencas Hidrográficas

 301-883-5810

### Sistema de alerta de inundaciones

 301-883-5810

### Problemas de inundaciones y erosión

 3-1-1

### Servicio de información sobre terrenos inundables

 301-883-5884

### Proceso de revisión de terrenos inundables

 301-636-2070

### Departamento de Medioambiente de Maryland

 800-633-6101

### Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones

 800-427-4661

Condado de Prince George

 301-883-5810

Coordinador estatal de terrenos inundables

 410-537-3775

Coordinador de la Región Federal III

 215-931-5500

Departamento de Medioambiente de Maryland

☎ 410-537-3000

**Servicio de Conservación de Recursos Naturales**

☎ 301-932-4638

**Normas de propiedad del condado de Prince George**

☎ 301-636-2090

Aplicación del Código de la Vivienda

☎ 301-636-2090

Aplicación de la zonificación

☎ 301-636-2090

Mantenimiento de la propiedad/Limpieza de lotes

☎ 301-636-2090

Señales de expedición

☎ 301-636-2090

Oficina de Licencias Comerciales del condado de Prince George

☎ 301-883-3840

Oficina Estatal de Licencias Comerciales

☎ 301-952-3331

**Servicio de Extensión Cooperativa del condado de Prince George**

☎ 301-868-9366

**Departamento de Permisos, Inspecciones y Cumplimiento del condado de Prince George**

Grupo de Permisos y Revisión

☎ 301-636-2000

Grupo de Licencias e Inspecciones

☎ 301-883-3840

☎ 301-636-2080

**Departamento de Salud del condado de Prince George**

División de Salud Medioambiental

☎ 301-883-7605

**Distrito de conservación del suelo del condado de Prince George**

☎ 301-574-5162

**Departamento de Obras Públicas y Transporte del condado de Prince George**

☎ 301-883-5600

**Problemas de mantenimiento de carreteras**

Carreteras estatales

☎ 301-513-7300

Carreteras del condado

☎ 301-499-8520

**Permisos para humedales**

MDE, construcción de humedales no sometidos al régimen de mareas y de vías fluviales

☎ 410-537-3768

Servicio Cuerpo de Ingenieros del Ejército

☎ 410-962-3670

Problemas con las tuberías de agua y alcantarillado

☎ 301-206-8002

Comisión Sanitaria Suburbana de Washington

☎ 301-206-8000

# ANEXO F: INSTRUCCIÓN EN EL SITIO WEB DE PGATLAS

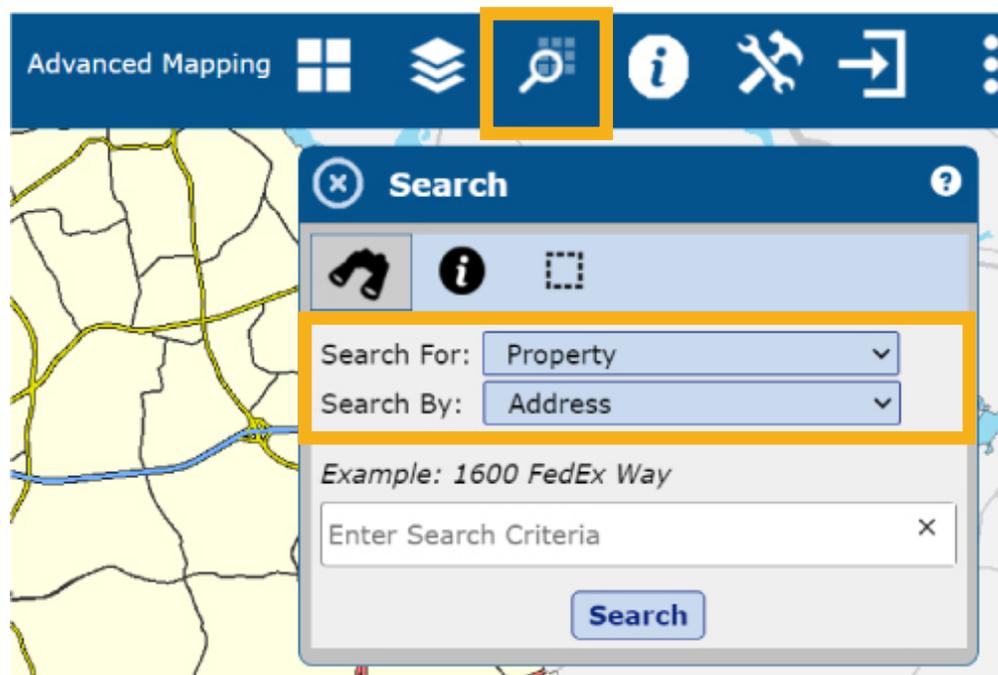
PGAtlas.com proporciona a los residentes y a las empresas del condado de Prince George una sencilla aplicación web que muestra una amplia gama de mapas digitales vinculados a datos que se solicitan habitualmente, como las líneas de propiedad.

## 1. Abra el sitio web PGAtlas

<https://www.pgatlas.com/>

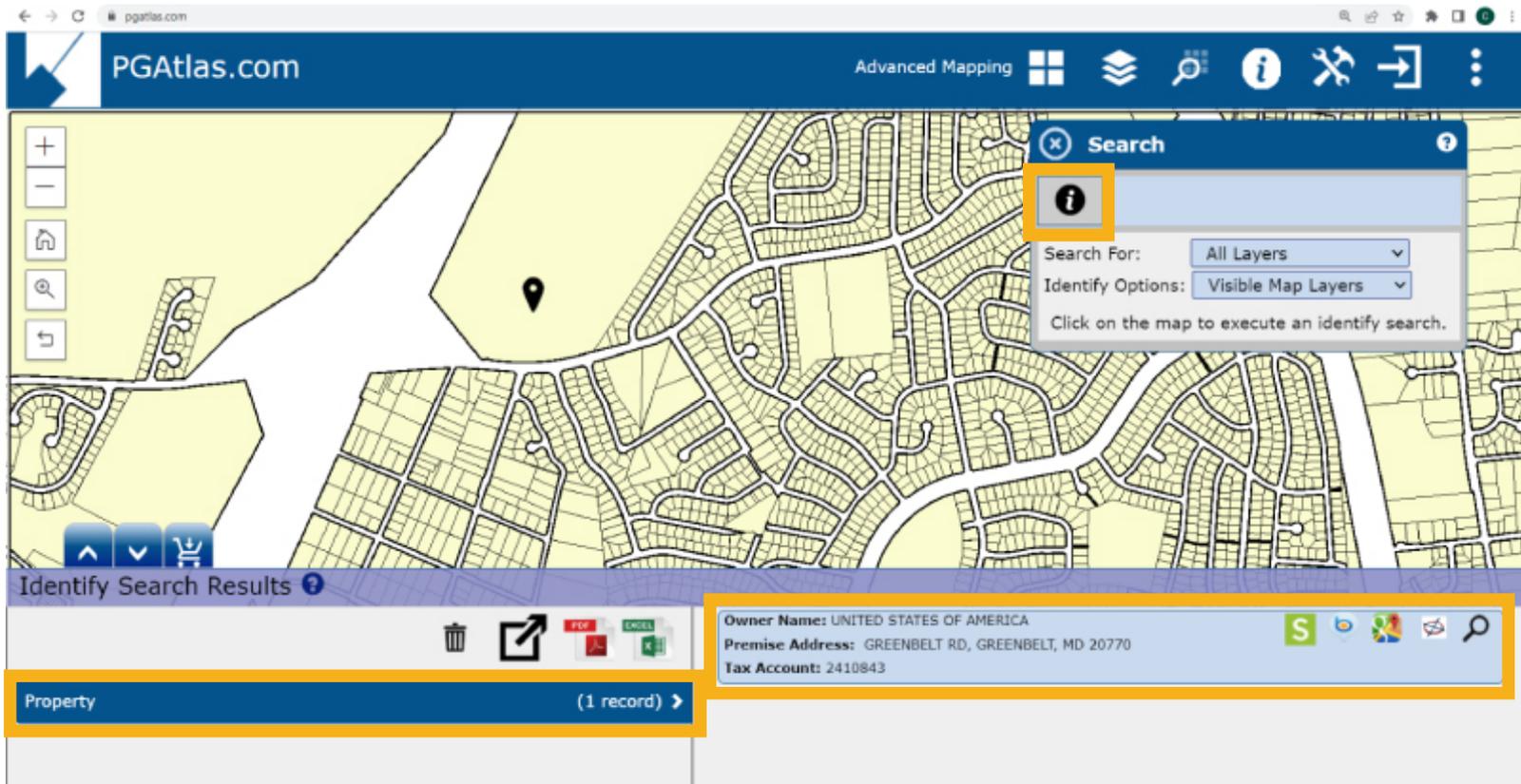
## 2. Búsqueda de una propiedad

Haga clic en **Search**  (Buscar) en la esquina superior derecha. Seleccione **Search For Property** (Buscar propiedad) y **Search By Address** (Buscar por dirección) en los menús desplegables. Ingrese la dirección y haga clic en **Search** (Buscar).



## CONSEJO 1

Si conoce la ubicación pero no la dirección, haga clic en **Identify**  (Identificar) y, a continuación, haga clic en la posición de interés en el mapa. La información se mostrará en una ventana en la parte inferior de la pantalla. Haga clic en el botón **Property** (Propiedad) en la parte inferior izquierda para mostrar más información.



The screenshot displays the PGAtlas.com Advanced Mapping interface. The map shows a residential area with a black pin marker. A search window is open, featuring an 'Identify' icon (a lowercase 'i' in a circle) highlighted with an orange box. Below the icon, the search window includes dropdown menus for 'Search For:' (set to 'All Layers') and 'Identify Options:' (set to 'Visible Map Layers'), along with the instruction 'Click on the map to execute an identify search.' At the bottom of the screen, the 'Identify Search Results' section is visible, with a 'Property' button highlighted in orange. To the right of this button, a table displays the following information:

Owner Name:	UNITED STATES OF AMERICA
Premise Address:	GREENBELT RD, GREENBELT, MD 20770
Tax Account:	2410843

### 3. Ver más información sobre una propiedad

La función Layers (Capas) permite superponer información adicional al mapa.

Haga clic en **Layers**  y seleccione las opciones de capas que necesita ver.



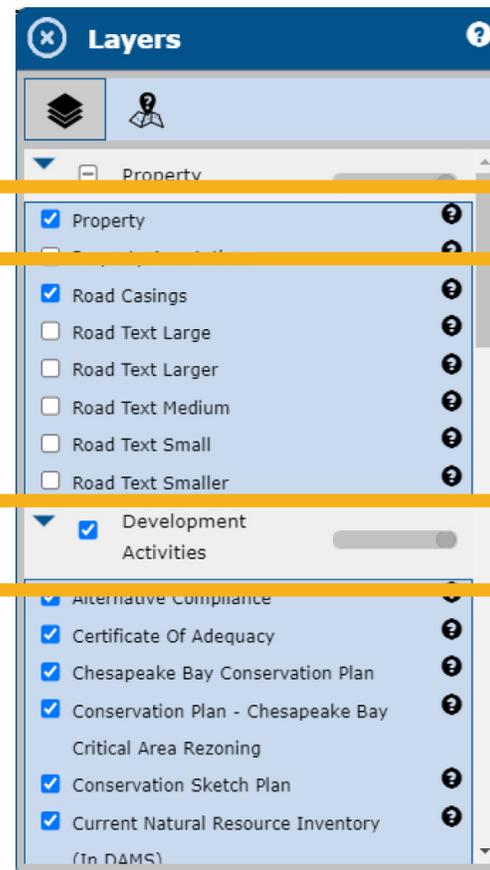
## CONSEJO 2

Abra el menú desplegable y marque la casilla situada junto a la capa deseada para seleccionar capas específicas dentro de un grupo.

Marque la casilla de cabecera para ver todas las capas del grupo.

*Selección individual de capas >*

*Selección de grupos de capas >*



## 4. Capas cartográficas más utilizadas

### Servidumbres

Haga clic en el menú desplegable **Easement** (Servidumbre).

Existen varios tipos: servidumbre de aguas superficiales, de alcantarillado, de evacuación de aguas pluviales y otros tipos.

Puede verificar la servidumbre de gestión de aguas pluviales o la servidumbre de llanura aluvial seleccionando **Environmental and Cultural (Platted)** (Medioambiental y Cultural [Plateado]).

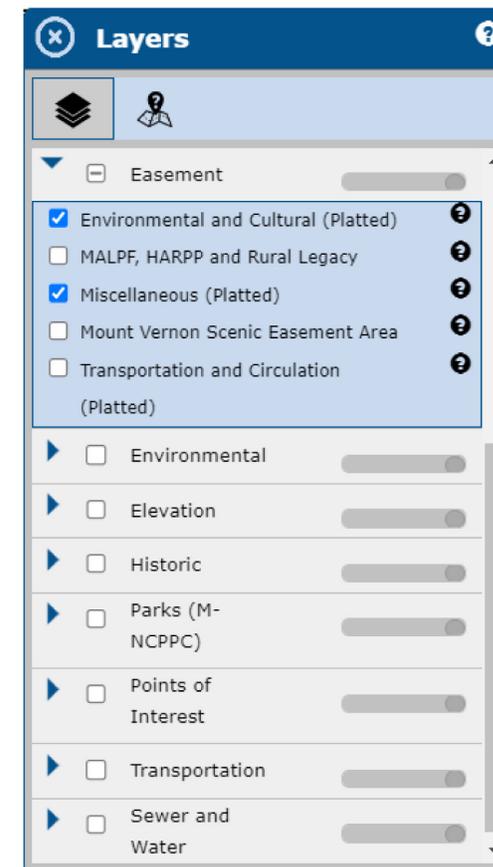
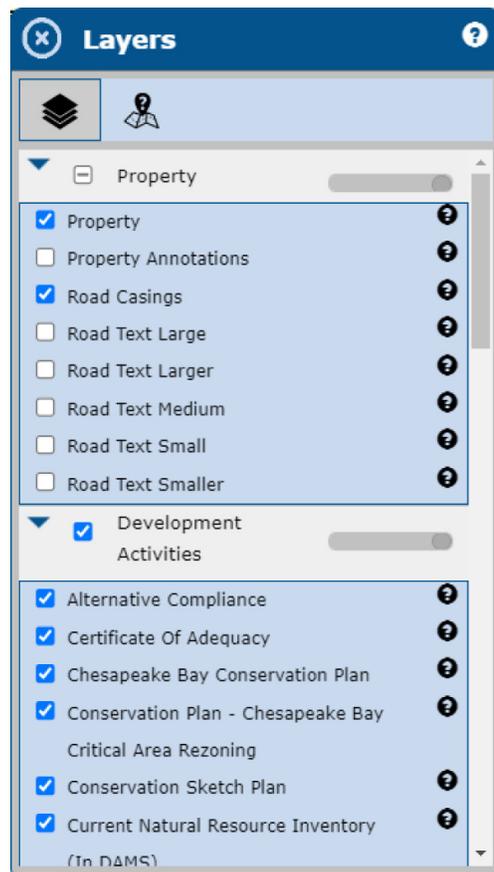
La información sobre servidumbres de servicios públicos puede consultarse con la capa **Miscellaneous** (Varios).

### Llanura aluvial

Para verificar si la propiedad se encuentra dentro de los límites de la llanura aluvial, haga clic en el menú desplegable **Environmental** (Medioambiente) y seleccione **Floodplain (DPIE)** (llanura aluvial [DPIE]).

### Tipo de suelo

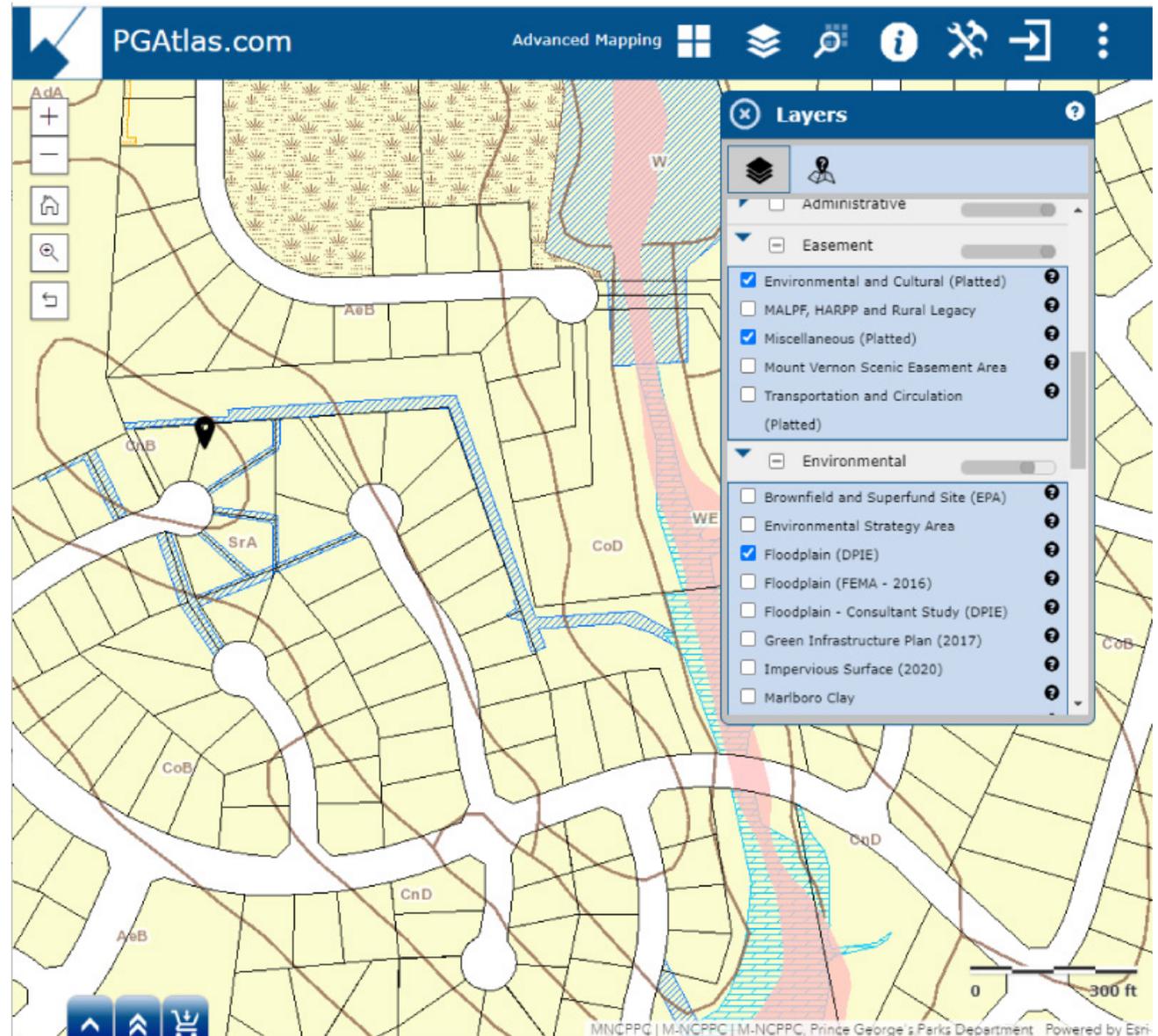
Seleccione **Soil (NRCS)** (Suelo [NRCS]) para obtener información sobre el suelo.



## 5. Ejemplo

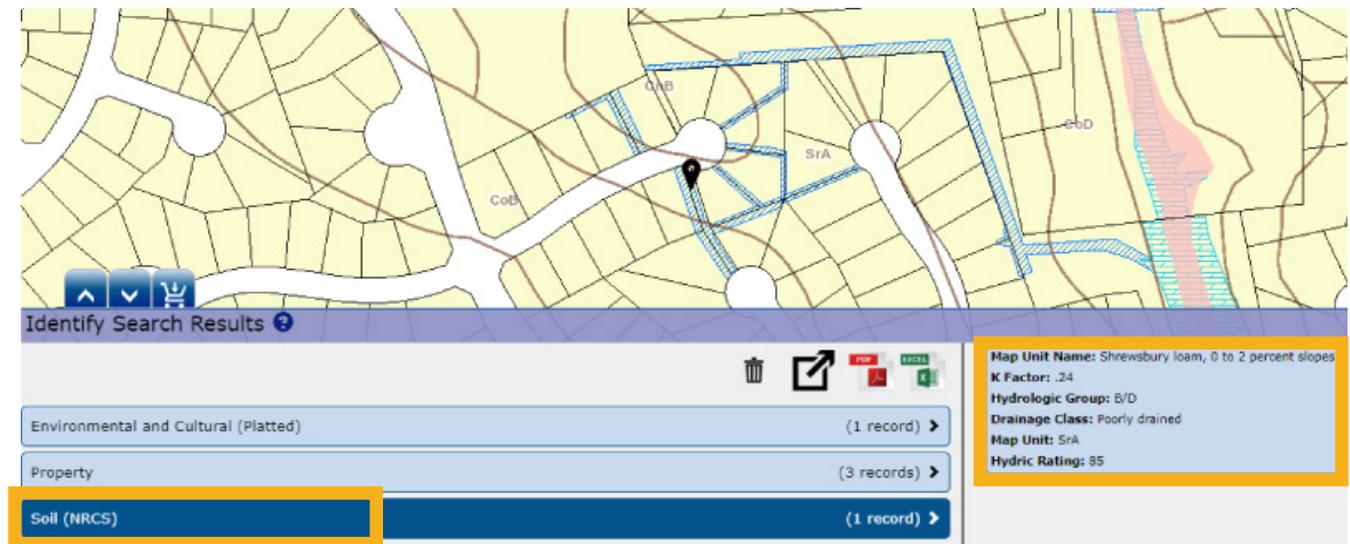
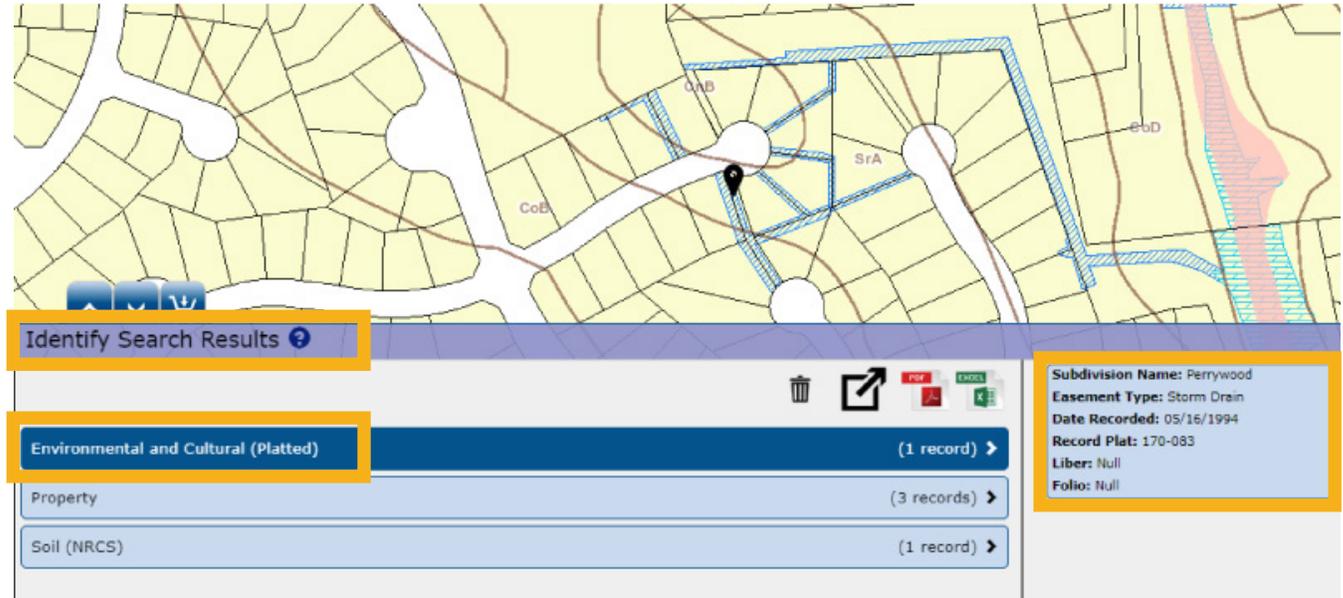
En el ejemplo de abajo.

- Rosa = llanura aluvial
- Patrón de ladrillos azul claro = servidumbre de llanura aluvial
- Rayado azul = servidumbre de desagüe superficial y aguas pluviales
- Líneas marrones = diferentes tipos de suelo



Haga clic en Identify (Identificar)  y en una característica para ver el tipo de esta.

El indicador negro  se sitúa sobre una línea de rayas azules. En la imagen superior, desde *Identify Search Results* (Identificar resultados de búsqueda), se puede ver que la línea es una servidumbre de alcantarillado pluvial. En la imagen inferior se ve que el suelo tiene mal desagüe.



# ANEXO G: PRÁCTICAS DE CONTROL DE AGUAS PLUVIALES DEL PROGRAMA DE REEMBOLSO *RAIN CHECK*

En este anexo se presentan las ocho prácticas de control de aguas pluviales que pueden ser elegibles para el programa de reembolso *Rain Check*. El programa ofrece incentivos de reembolso a propietarios de viviendas, empresas y otras personas para que instalen prácticas que mejoren la calidad de la escorrentía de las aguas pluviales, reduzcan la contaminación y mejoren la condición de los arroyos y ríos locales. Está disponible para todos los propietarios del condado, excepto para los ciudadanos de la ciudad de Bowie, ya que en esa ciudad se gestiona un propio programa de aguas pluviales propio.

En el siguiente cuadro se enumeran las prácticas, el importe del reembolso y los posibles costos, y se indica si el residente promedio puede realizar esta práctica. Este anexo presenta cada práctica, enumera sus otras ventajas y ofrece un ejemplo.

Si desea obtener más información sobre el programa de reembolso *Rain Check*, visite la siguiente dirección:

- <https://cbtrust.org/grants/prince-georges-county-rain-check-rebate/>
- <http://mypgc.us/raincheckrebates>
- <http://mypgc.us/cwafees>

## Prácticas y costos

PRÁCTICAS DE CONTROL DE LAS AGUAS PLUVIALES	SUBSIDIO DE REEMBOLSO RESIDENCIAL	COSTO APROXIMADO (NOTA: LOS COSTOS SON DE HACE VARIOS AÑOS)	¿USTED MISMO LLEVA A CABO ESTE PROYECTO?
<b>Barriles de lluvia</b>	\$2/galón (debe recoger 50 galones)	Material: de \$50 a \$250	Sí
<b>Cisternas</b>	\$2/galón (250 galones mínimo)	Material: de \$300 a \$660 Instalación: a partir \$1500	De tamaño pequeño: Sí De gran tamaño: No
<b>Arbolado urbano</b>	\$150/árbol (altura mínima del árbol: 5 pies)	Material: de \$75 a \$200 por árbol	Sí
<b>Jardín de lluvia</b>	\$10/pie cuadrado (tamaño mínimo: 100 pies cuadrados)	Material: de \$4 a \$35 por metro cuadrado	Sí, pero podría necesitar ayuda profesional.
<b>Paisajismo de conservación</b>	\$5/pie cuadrado (tamaño mínimo: 250 pies cuadrados)	Material: varía en función del tipo de plantas	Sí
<b>Eliminación del pavimento</b>	\$6/pie cuadrado	Alquiler de equipos: desde \$500 Contratación de contratista: de \$2.50 a \$3.50 por pie cuadrado Desechos: \$30 por carga de camión	Sí
<b>Pavimento permeable</b>	\$12/pie cuadrado	Material: de \$7 a \$15 por pie cuadrado Mantenimiento: entre el 1 % y el 2 % del costo de la construcción	No
<b>Cubierta vegetal</b>	\$10/pie cuadrado (renovación mínima de 1/4 del techo)	Material: de \$10 a \$30 por pie cuadrado Mantenimiento: de \$0.75 a \$1.5 por metro cuadrado	No
<b>Desconexión del tejado</b>	No es una práctica de reembolso de <i>Rain Check</i>	Materiales: de \$25 a \$75 por bajante	Sí
<b>No desconexión del tejado</b>	No es una práctica de reembolso de <i>Rain Check</i>	Contratación de contratista: de \$30 a \$100 por pie lineal	Sí, pero podría necesitar ayuda profesional.
<b>Pozo seco</b>	No es una práctica de reembolso de <i>Rain Check</i>	Contratación de contratista: de \$1500 a \$4500	No
<b>Canaleta de hierba</b>	No es una práctica de reembolso de <i>Rain Check</i>	Contratación de contratista: de \$2000 a \$5500	Sí, pero podría necesitar ayuda profesional.
<b>Canal biológico</b>	No es una práctica de reembolso de <i>Rain Check</i>	Contratación de contratista: de \$2250 a \$6500	Sí, pero podría necesitar ayuda profesional.

**Fuentes:** <https://cbtrust.org/grants/prince-georges-county-rain-check-rebate/> and <http://mypgc.us/raincheckrebates>

Programa de la Bahía de Chesapeake. 2020. Chesapeake Assessment and Scenario Tool (CAST) Versión 2019. Oficina del Programa de la Bahía de Chesapeake.

Forbes. 2024. "How Much Does it Cost to Install a Drainage System in Your Yard?" 22 de febrero de 2024.

<https://www.forbes.com/home-improvement/plumbing/drainage-system-cost/>.

Centro de Ciencias Medioambientales de la Universidad de Maryland. 2021. *Cost Analysis of Stormwater and Agricultural Practices for Reducing Nitrogen and Phosphorus Runoff in Maryland*.

Extensión Cooperativa de Virginia. s. f. Best Management Practice Fact Sheet 1: Rooftop Disconnection. Publicación 426-120.

## BARRILES DE LLUVIA

Los barriles de lluvia son recipientes que se utilizan para recoger parte del agua de lluvia que fluye desde el techo y almacenarla para usos como el riego de césped y jardín. **Los barriles de lluvia no son para almacenar agua potable o agua para uso dentro del hogar.** Estos reducen la cantidad de escorrentía y contaminantes que llegan a los arroyos locales al capturar el agua de las bajantes que, de otro modo, caerían sobre una superficie pavimentada. Las partes típicas de un barril de lluvia incluyen una conexión para manguera situada en la salida, una malla colectora para filtrar los residuos de la bajante en la entrada y una salida de desbordamiento. Existe una amplia gama de materiales, diseños y colores.

### Beneficios

- Provisión de fuentes de agua gratuitas para jardines y céspedes.
- Reducción del consumo de agua potable para usos en exteriores.
- El agua recogida se utiliza en cualquier momento, incluso durante los períodos de restricciones de agua impuestos.

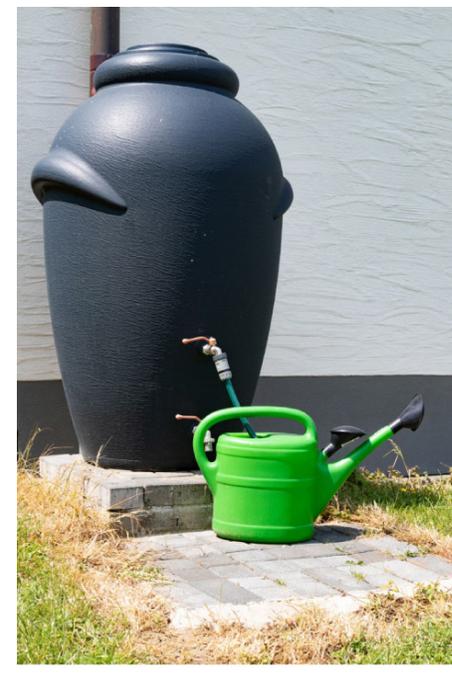
*Los barriles de lluvia pueden ser un complemento atractivo y funcional para su jardín y están disponibles en diferentes estilos y tamaños.*



Fuente: USDA



Fuente: Tetra Tech, Inc.



Fuente: ©Adobe Stock

## CISTERNAS

Una cisterna es un depósito sellado que recoge el agua de lluvia que escurre por el tejado y la almacena para usos en espacios exteriores no potables, como el riego de jardines y el lavado de autos. Por lo general, son más grandes que los barriles de lluvia y tienen capacidades que van desde los 100 galones hasta varios miles de galones y pueden recoger agua de varias bajantes del tejado de un edificio o de varios tejados. Una cisterna debe ser hermética, con superficies interiores lisas, una tapa sellada y bajantes. Pueden construirse con diversos materiales no reactivos, como hormigón armado, acero galvanizado o plástico. El agua recogida en una cisterna o que sale de ella **no es apta para el consumo porque podría contener restos del tejado con altos niveles de bacterias u otros contaminantes**. Si bien las cisternas pueden diseñarse para suministrar agua potable, solo concederemos un reembolso por el uso exterior de agua no potable. Puede utilizar el agua de lluvia recogida para regar las huertas, pero deberá lavar las frutas y verduras con agua del grifo antes de comerlas o cocinarlas.

### Beneficios

- Provisión de una fuente de agua suplementaria (no potable).
- Reducción del consumo de agua potable para usos exteriores.
- Reducción de la cantidad de escorrentía de aguas pluviales de su propiedad.
- Reducción de la contaminación del agua y la erosión de los arroyos.
- Contribución a la reposición de las aguas subterráneas.
- Minimización de inundaciones repentinas.



Fuente: ©Adobe Stock



*Las cisternas retienen más agua de lluvia y pueden utilizarse para necesidades de agua mayores, como el riego de jardines y el lavado de autos.*

## ARBOLADO URBANO

La copa de un árbol o grupo de árboles es la zona de hojas y ramas que crean sombra bajo el árbol o árboles. Al igual que los paraguas, los árboles reducen la cantidad de luz solar y lluvia que llega al suelo. Los árboles en entornos urbanos son especialmente importantes para interceptar las precipitaciones antes de que se conviertan en escorrentía de aguas pluviales. Las hojas, las ramas, los tallos y las raíces de los árboles atrapan la lluvia que cae, filtran los contaminantes y absorben las aguas pluviales.

### Beneficios

- Reducción y ralentización del flujo de aguas pluviales que entran en los arroyos.
- Ayudan a estabilizar las orillas de los arroyos.
- Reducción de la contaminación del agua.
- Reducción de la frecuencia y gravedad de las inundaciones repentinas.
- Proporcionan sombra.

*Plantar árboles puede ser una actividad interactiva que ofrece muchos beneficios.*



Fuente: ©Adobe Stock



Fuente: ©Adobe Stock



## JARDÍN DE LLUVIA

Un jardín de lluvia es una depresión poco profunda en la que se planta vegetación autóctona tolerante al agua y jardinería para absorber las aguas pluviales que fluyen de las bajantes o de superficies duras (impermeables), como la entrada de vehículos, el patio o la vereda. Al absorber y filtrar esta escorrentía, los jardines de lluvia permiten que el agua se filtre lentamente en el suelo, reduciendo la cantidad de agua que fluye directamente al desagüe pluvial, arroyo o río más cercano. Los jardines de lluvia suelen consistir en una mezcla de tierra absorbente, una capa de mantillo y arbustos, césped y plantas de floración. Los jardines de lluvia son una forma bella, barata y de baja tecnología para que los propietarios de viviendas, las comunidades y las empresas ayuden a aliviar los problemas de las aguas pluviales y reduzcan su aporte a la contaminación de los arroyos locales, los ríos y la bahía de Chesapeake.

### Beneficios

- Reducción de los problemas de las aguas pluviales en la propiedad, como la formación de charcos o la erosión.
- Filtración de contaminantes de las aguas pluviales y mayor filtración de agua limpia en el suelo.
- Contribución a la reposición del suministro de aguas subterráneas.
- Provisión de un hábitat para la vida silvestre y aumento de la diversidad de aves y mariposas.
- Una alternativa atractiva y creativa al césped tradicional.



**Los jardines de lluvia permiten que el agua se absorba más rápidamente que el césped tradicional.**



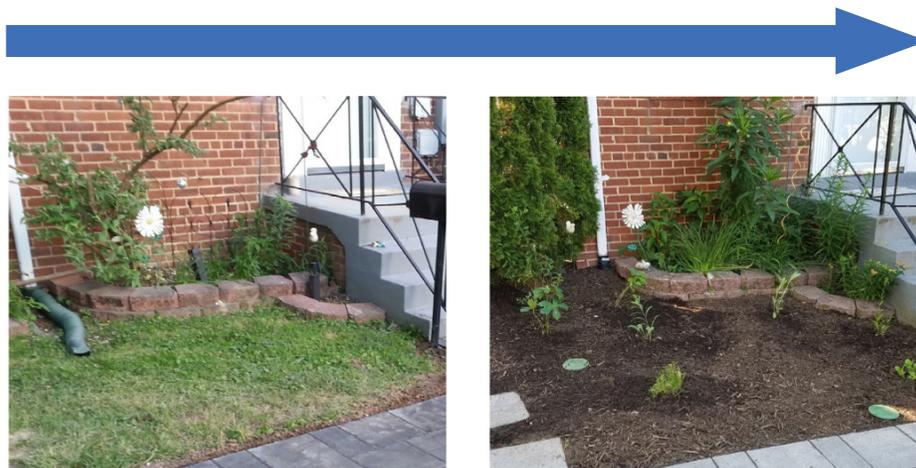
## PAISAJISMO DE CONSERVACIÓN

El paisajismo de conservación (también llamado *Bayscaping*) es muy similar a los jardines de lluvia. Según la Alliance for the Chesapeake Bay, “los jardines de lluvia se centran más en el desagüe del agua, mientras que el paisajismo de conservación suele centrarse más en el elemento visual y la vida silvestre”. (<https://stormwater.allianceforthebay.org/take-action/installations/conservation-landscaping>. [Junio de 2023]). El paisajismo de conservación convierte las superficies impermeables, los céspedes o las plantas invasoras en huertos de plantas autóctonas y ayuda a mejorar la calidad del agua y a proporcionar un hábitat para la vida silvestre. Las raíces de las plantas autóctonas suelen penetrar más profundamente en el suelo que las del típico césped, lo que ayuda a estabilizarlo frente a la erosión y a absorber el exceso de humedad. El paisajismo de conservación es una forma bella, barata y de baja tecnología de que los propietarios de viviendas ayuden a aliviar los problemas de las aguas pluviales, reduzcan su contribución a la contaminación de los arroyos y aumenten la resistencia al cambio climático.

### Beneficios

- Reducción de los problemas de las aguas pluviales en la propiedad, como la formación de charcos o la erosión.
- Filtración de contaminantes de las aguas pluviales y mayor filtración de agua limpia en el suelo.
- Contribución a la reposición del suministro de aguas subterráneas.
- Provisión de un hábitat para la vida silvestre y aumento de la diversidad de aves y mariposas.
- Una alternativa atractiva y creativa al césped tradicional.

**El paisajismo de conservación permite absorber el agua más rápidamente que el césped tradicional.**



Todas las fotos de la página. Fuente: Tetra Tech, Inc.

## ELIMINACIÓN DEL PAVIMENTO

La eliminación del pavimento se refiere a la sustitución de superficies impermeables, como el asfalto y el hormigón, por césped o plantas autóctonas o por pavimento o adoquines permeables. En lugar de filtrarse a través del suelo (infiltrarse) y reponer las aguas subterráneas, las precipitaciones que caen sobre las entradas de vehículos, las veredas y otras superficies impermeables se acumulan rápidamente en forma de escorrentía, que a menudo contiene contaminantes (sedimentos, productos químicos, residuos de animales, basura, etc.). En las zonas urbanizadas, la escorrentía suele llegar al sistema de alcantarillado pluvial (tuberías subterráneas que transportan las aguas pluviales a los arroyos) y, en última instancia, a la bahía de Chesapeake. Las grandes extensiones de zonas impermeables se asocian a un aumento de la erosión de las orillas de los arroyos y a una disminución de la calidad del agua.

### Beneficios

- Mejora de la calidad del agua aguas abajo.
- Mejora de la estética de la propiedad con vegetación paisajística.
- Aumento del posible espacio verde dentro de la comunidad.
- Mejora de la calidad del aire.
- Reducción de la escorrentía de las aguas pluviales.
- Reducción de la erosión aguas abajo.
- Promoción de las especies vegetales autóctonas y el hábitat de la vida silvestre.
- Disminución en los costos elevados de mantenimiento del pavimento y el posible aumento del valor de las viviendas.

*La eliminación del pavimento ayuda a reducir la escorrentía de las aguas pluviales y proporciona una zona para que éstas empapen el suelo.*



Fuente: ©Adobe Stock



Fuente: ©Adobe Stock



Fuente: Tetra Tech, Inc.



Fuente: Tetra Tech, Inc.



Fuente: ©Adobe Stock

## PAVIMENTO PERMEABLE

Cuando el agua de lluvia cae sobre un pavimento convencional, como de hormigón, se acumula y fluye a través y fuera de las superficies impermeables en forma de escorrentía pluvial. Los pavimentos permeables pueden utilizarse para veredas, patios, plazas, entradas de vehículos y zonas de estacionamiento. Este tipo de pavimento permite que las aguas pluviales se filtren lentamente (se filtren), alcanzando el suelo y las aguas subterráneas bajo la superficie. Existen varios materiales de pavimento permeable, como adoquines conectados, asfalto poroso, hormigón permeable y adoquines fabricados de césped. Los adoquines conectados están formados por bloques prefabricados (principalmente de ladrillo u hormigón) alineados de tal manera que el agua puede pasar entre los bloques al suelo debajo. Los adoquines de césped son un tipo de adoquín de celdas abiertas hecho de hormigón o plástico, en el que las celdas se rellenan con tierra y se planta césped. Si bien los diseños específicos varían, todos los pavimentos permeables tienen una estructura similar: una capa de pavimento superficial, una capa subyacente de depósito de piedra triturada y una capa de filtro o tejido en la parte inferior. El tamaño y la extensión de la capa de piedra triturada necesaria dependen de varios factores, como la cantidad de precipitaciones y la capacidad del suelo para absorber el agua de lluvia.

### Beneficios

- Reducción de los caudales pico de los arroyos durante las tormentas.
- Reducción de la erosión.
- Reducción de la frecuencia y gravedad de las inundaciones en los lugares situados aguas abajo.
- Garantía de acuíferos productivos dentro de la comunidad.

**El pavimento permeable puede utilizarse para veredas, entradas de vehículos o patios. El pavimento permite que la escorrentía penetre en el suelo.**

## CUBIERTA VEGETAL

Un cubierta vegetal es un sistema de techo con vegetación de bajo mantenimiento que almacena el agua de lluvia en un suelo medio y diseñado específicamente. Las plantas del tejado absorben el agua almacenada y la devuelven a la atmósfera mediante la evaporación. Como consecuencia, en comparación con un tejado convencional en la misma superficie, una cubierta vegetal escurre mucha menos agua. Al igual que un tejado convencional, el elemento básico de una cubierta vegetal es una membrana impermeable sobre el revestimiento del tejado. El sistema también incluye una barrera radicular (un sustrato de material absorbente inorgánico) y material orgánico. La capa superior consta de vegetación cuidadosamente seleccionada que tolera las sequías. Una cubierta vegetal también puede proporcionar aislamiento y un sistema de detección de pérdidas. Ningún sistema de cubierta vegetal es adecuado para todas las estructuras. Si bien todas las cubiertas vegetales tienen componentes y requisitos mínimos similares, la composición puede variar mucho.

Las cubiertas vegetales pueden ser extensivas o intensivas. Las cubiertas vegetales extensivas requieren entre 2 y 6 pulgadas de suelo modificado medio y soportan una variedad de plantas de bajo crecimiento y resistentes a la sequía. Los tejados existentes en porches, garajes, cobertizos y galerías son buenos candidatos para una amplia reconversión en cubierta vegetal. En cambio, las cubiertas vegetales intensivas son más gruesas y pesadas y pueden incluir arbustos y árboles pequeños plantados en más de 6 pulgadas de material de crecimiento. Las cubiertas vegetales intensivas suelen diseñarse como instalaciones accesibles para los edificios y son más adecuadas para aplicaciones comerciales.

### Beneficios

- Reducción de la cantidad total de escorrentía de aguas pluviales y las oleadas repentinas de escorrentía.
- Mejora de la calidad del agua reduciendo el volumen de contaminantes que entran en los cursos de agua cercanos.
- Creación de hábitat para la vida silvestre y atracción de polinizadores, como aves y abejas.
- Alquileres más altos y retención de los inquilinos durante más tiempo.
- Enfriamiento y limpieza del aire filtrando las partículas suspendidas en el aire.
- Reducción del efecto isla de calor urbana.
- Aumento del valor de la propiedad y reducción de las tasas de mantenimiento.
- Ofrecen una capa extra de aislamiento que ayuda a reducir los costos de calefacción y refrigeración.



Fuente: ©Adobe Stock



Fuente: ©Adobe Stock



**Las cubiertas vegetales absorben la lluvia antes de que escurra por el tejado. Estos tejados también pueden ayudar en la aislación de los edificios.**

## DESCONEXIÓN DEL TEJADO

La desconexión de tejados consiste en desviar la escorrentía de las tuberías de desagüe de los tejados hacia una superficie permeable, como un césped o un jardín de lluvia, donde el agua puede filtrarse al suelo. La eliminación de esta conexión directa con el sistema de alcantarillado pluvial reduce la cantidad de escorrentía y contaminantes que entran en el agua receptora, como un arroyo. La idoneidad de la desconexión de tejados depende de varias condiciones del lugar, como la permeabilidad de la vía de flujo, el tipo de suelo (los suelos arenosos son los mejores), la pendiente (las pendientes bajas impiden caudales elevados) y la compactación del suelo (los suelos compactados no permiten que el agua ingrese al suelo). Esta técnica es una forma rentable y natural de reducir la escorrentía de los tejados que entra en el sistema de alcantarillado pluvial.

### Beneficios

- Reducción y ralentización del flujo de aguas pluviales que entran en los arroyos.
- Ayudan a estabilizar las orillas de los arroyos.
- Mejora de la calidad del agua aguas abajo.
- Reducción de la frecuencia y gravedad de las inundaciones repentinas

*Las bajantes de los tejados que desembocan en el césped o en zonas diseñadas por un paisajista (izquierda) permiten que el agua se filtre en el suelo. Cuando las bajantes descargan sobre superficies pavimentadas (derecha), el agua fluye directamente a los desagües pluviales.*



Fuente: ©Adobe Stock



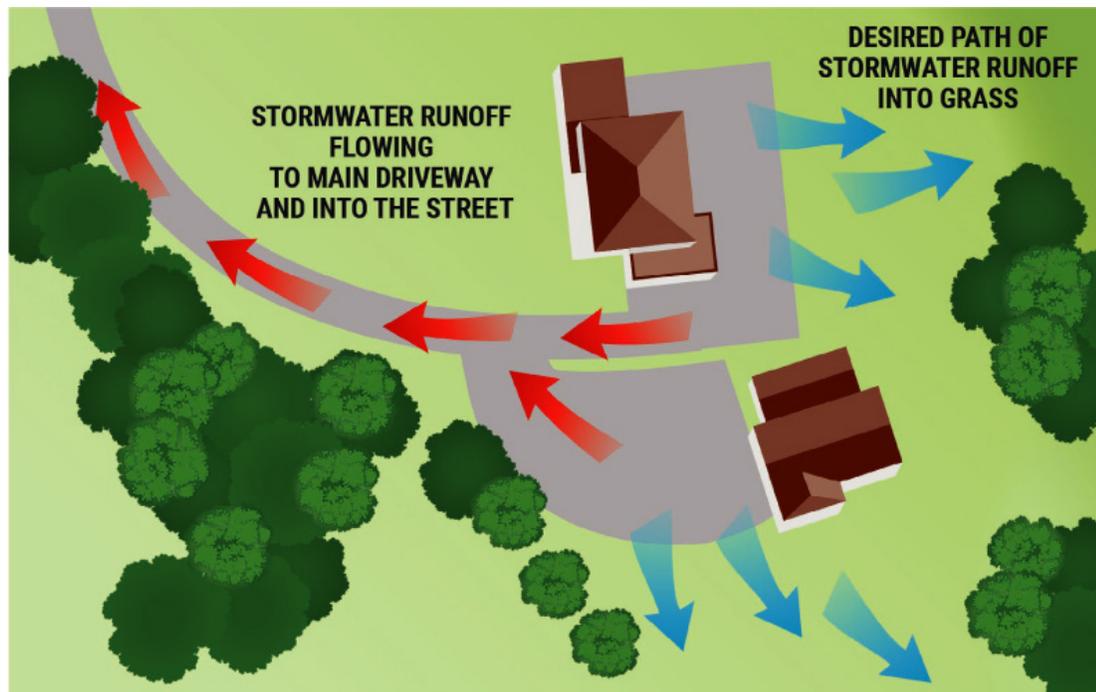
Fuente: ©Adobe Stock

## NO DESCONEXIÓN DEL TEJADO

La no desconexión del tejado consiste en dirigir el flujo de las superficies impermeables hacia zonas naturales donde pueda filtrarse al suelo o a través de la superficie del terreno. Al igual que la desconexión de tejados, esta práctica desconecta una zona impermeable del sistema de alcantarillado pluvial, reduciendo la cantidad de escorrentía y contaminantes que entran en el agua receptora. Esta técnica se aplica generalmente a zonas impermeables más reducidas o estrechas, como entradas de vehículos, veredas y pequeños estacionamientos. La idoneidad de la no desconexión de tejados depende de varias condiciones del lugar, como la longitud de la vía de flujo permeable, el tipo de suelo, la pendiente y el grado de compactación del suelo. Esta técnica es una forma rentable y natural de reducir la escorrentía de los tejados que entra en el sistema de alcantarillado pluvial.

### Beneficios

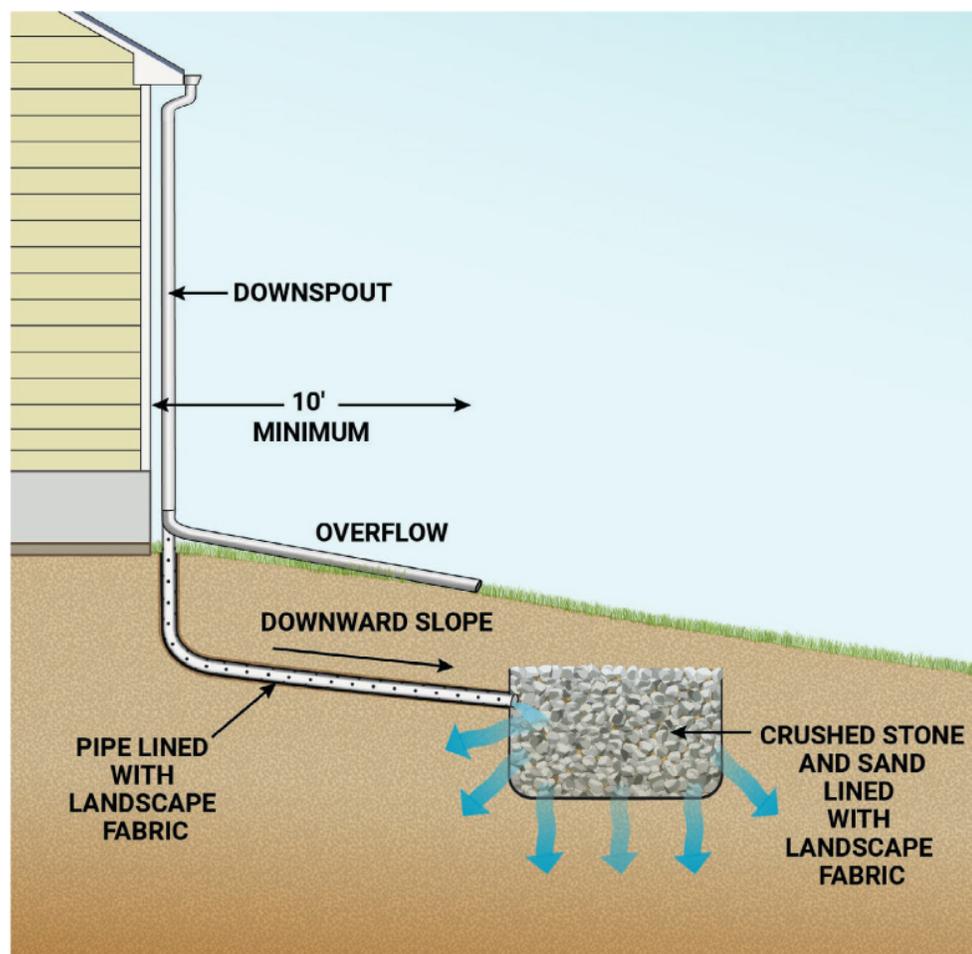
- Reducción de los caudales pico de los arroyos durante las tormentas.
- Ayudan a estabilizar las orillas de los arroyos.
- Mejora de la calidad del agua.
- Reducción de la frecuencia y gravedad de las inundaciones en los lugares situados aguas abajo.



*Dirigir la escorrentía de las aguas pluviales hacia zonas de césped o diseñadas por un paisajista cercanas (flechas azules) en lugar de hacia el camino de entrada de vehículos (flechas rojas) reduce la escorrentía que entra en los desagües pluviales y los arroyos.*

## POZO SECO

Un pozo seco es una excavación subterránea rellena de piedra y arena que almacena temporalmente la escorrentía de los tejados en los espacios vacíos y permite la filtración en el suelo circundante. La escorrentía de los tejados se dirige al pozo seco a través de canaletas, bajantes y tuberías subterráneas sólidas. El revestimiento perforado permite que la escorrentía se filtre en el suelo circundante. Los pozos secos son lo más adecuado para recibir la escorrentía de los tejados. No se recomiendan para tratar la escorrentía procedente de fuentes que no sean tejados, como entradas de vehículos, terrazas, patios, desagües de zanjas, estructuras de desagüe superficial o bombas de sumidero, debido a la posible presencia de contaminantes que podrían penetrar en las aguas subterráneas. Los pozos secos deben colocarse a una distancia mínima de 10 pies de los cimientos de una casa.



Los pozos secos capturan la escorrentía del tejado y permiten que se filtre lentamente en los suelos cercanos en lugar de precipitarse en los desagües pluviales y los arroyos.

### Beneficios

- Reducción de los caudales pico de los arroyos durante las tormentas.
- Reducción de la frecuencia y gravedad de las inundaciones en los lugares situados aguas abajo.
- Se requiere un espacio mínimo.
- Contribución a la reposición del suministro de aguas subterráneas.

## CANALETA DE HIERBA

Una canaleta de hierba es un canal abierto, poco profundo, ancho y de pendiente suave, con hierba que cubre los taludes y el fondo de la canaleta. Estas cunetas se suelen utilizar a lo largo de las carreteras para transportar, tratar y reducir la velocidad de flujo de las aguas pluviales. La eliminación de contaminantes puede lograrse mediante el filtrado vegetal, la sedimentación, la absorción biológica y la filtración.



### Beneficios

- Reducción del volumen y la velocidad de la escorrentía de las aguas pluviales.
- Reducción de los problemas de las aguas pluviales en la propiedad, como la formación de charcos o la erosión.
- Filtración de contaminantes de las aguas pluviales y mayor filtración de agua limpia en el suelo.
- Mejora de la calidad del agua aguas abajo.
- Contribución a la reposición del suministro de aguas subterráneas.

*Los canales de césped capturan y ayudan a reducir el volumen y la velocidad de las aguas pluviales que llegan a los desagües, lo que evita la erosión y mejora la calidad del agua aguas abajo.*



Todas las fotos de la página. Fuente: Tetra Tech, Inc.

## CANAL BIOLÓGICO

Un canal biológico incluye una superficie vegetada de plantas autóctonas tolerantes al agua, una capa de medio de plantación, una capa de arena y una capa de grava. Este canal transporta, trata y reduce la velocidad del flujo de las aguas pluviales. La eliminación de contaminantes se consigue mediante el filtrado vegetal, la sedimentación, la absorción biológica y la filtración. Los canales biológicos deben plantarse densamente con vegetación apropiada y ajardinarse para mejorar su función y aspecto.

### Beneficios

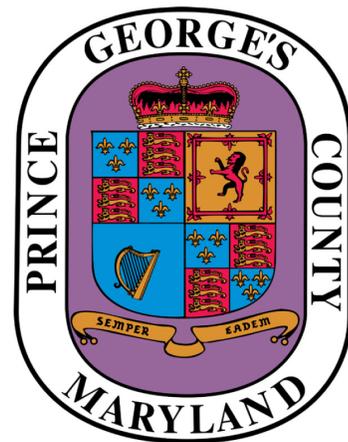
- Reducción del volumen y la velocidad de la escorrentía de las aguas pluviales.
- Reducción de la erosión.
- Filtración de contaminantes de las aguas pluviales y mayor filtración de agua limpia en el suelo.
- Una alternativa atractiva y creativa al césped tradicional.
- Provisión de un hábitat para la vida silvestre y aumento de la diversidad de aves y mariposas.



*Los canales de césped capturan y ayudan a reducir el volumen y la velocidad de las aguas pluviales que llegan a los desagües, lo que evita la erosión y mejora la calidad del agua aguas abajo.*



Todas las fotos de la página. Fuente: Tetra Tech, Inc.



**Esta es una publicación de servicio público del Gobierno del condado de Prince George.  
Pueden solicitarse ejemplares adicionales de esta publicación al Departamento de Medioambiente.**