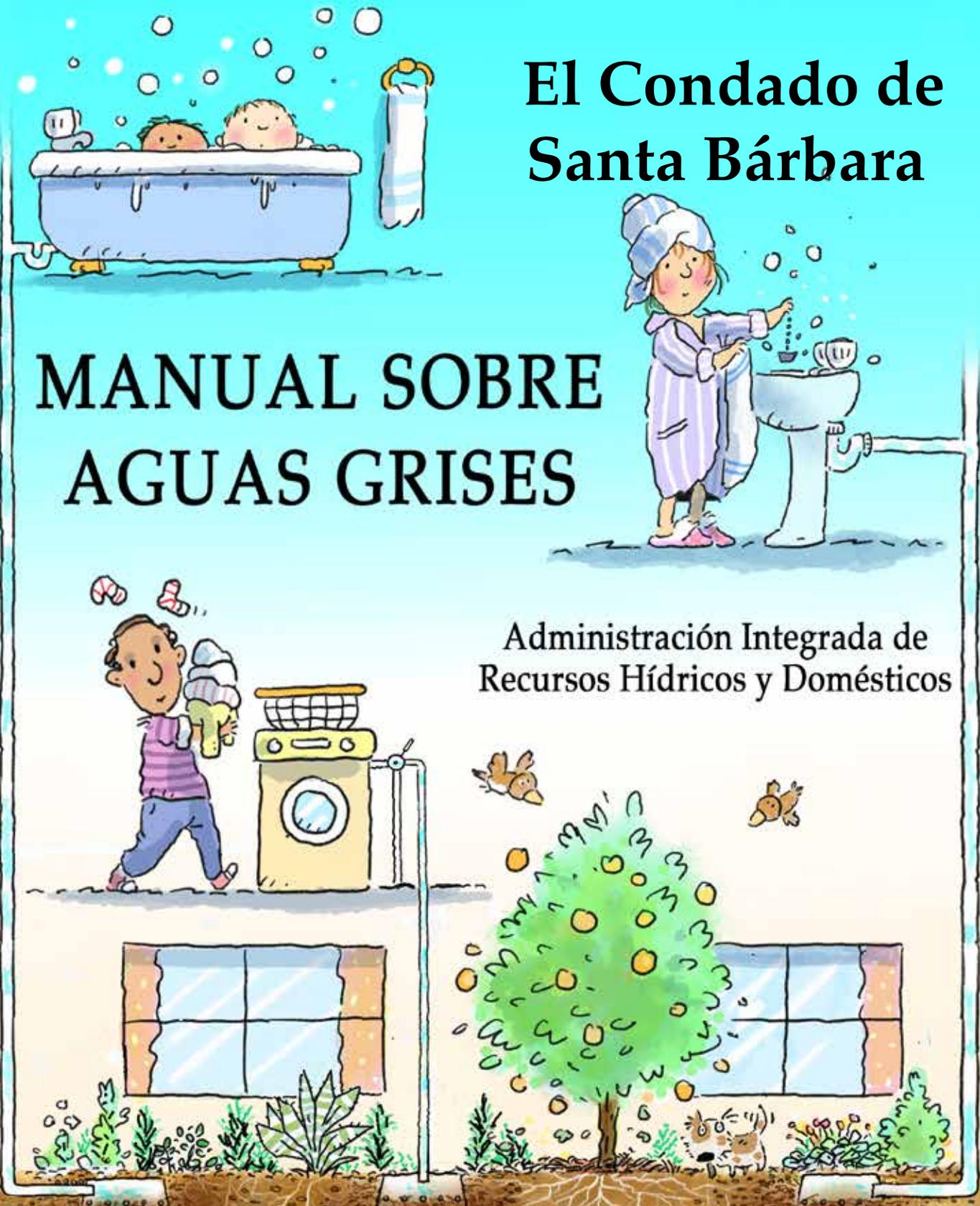


El Condado de Santa Bárbara

MANUAL SOBRE AGUAS GRISES

Administración Integrada de Recursos Hídricos y Domésticos



Condado de Santa Bárbara

Junta de Supervisores

Das Williams, Primer Distrito
Janet Wolf, Segundo Distrito
Joan Hartmann, Tercer Distrito
Peter Adam, Cuarto Distrito
Steve Lavagnino, Quinto Distrito

Trabajos públicos

Scott McGolpin, Director

Secretaría de Aguas

Tom Fayram, Director Adjunto de Obras Públicas, Recursos
Hidráulicos
Fray Crease, Gerente de la Secretaría de Aguas
Tyrone LaFay, Coordinador de Conservación del Agua

Departamento de Planificación y Desarrollo

Glenn Russell, Director
Massoud Abolhoda, Jefe de la Oficina de Construcción

Servicios de Salud Ambiental

Lawrence Fay, Director

Colaboradores

Art Ludwig, Oasis Design, autor de Crea un Oasis con Aguas Grises,
Guía de Aguas Grises del Constructor, Almacenamiento de Agua,
De Lavandería a Paisaje (video)
Brad Lancaster, autor de Rainwater Harvesting for Drylands and
Beyond, volumen 1 y 2
Barbara Wishingrad, Sweetwater Collaborative
Alison Jordan, autor de Gardens by Alison Jordan, Ex Supervisor de
Conservación, Ciudad de Santa Bárbara
Joseph Marshall, Ilustrador
Michael Smith, edición de Desarrollo
Kate Herman, corrección
Tyrone LaFay, edición y gestión de proyectos
Dave Muffly, Arborista
Fred Hunter, Fundador de Regenerative Landscape Alliance
LoaCom, Portada y Gráficos
Mike Gordon, Ilustración de Portada
Angeles Small, Traductora
Lael Wageneck, Editor para el idioma Español y Diseñador Gráfico

Fotos y Figuras de Oasis Design, a menos de que se indique lo contrario



Para obtener más información sobre la conservación del agua en el Condado de Santa Bárbara, visite www.WaterWiseSB.org.

El Consejo Ambiental Comunitario agradece al Condado de Santa Bárbara el haber proporcionado a los residentes las instrucciones necesarias para el buen manejo del sistema integral de aguas grises o residuales en sus hogares. Este manual muestra el historial del liderazgo en materia de medio ambiente en los sistemas de aguas grises, y destaca su importancia no sólo en la conservación del agua, sino también en la conservación de la energía, ahorrando dinero en el costo de servicios públicos y proporcionando soluciones accesibles para el cambio climático.

-Consejo Ambiental Comunitario



Producido para uso ilimitado por www.WaterWiseSB.org y el condado de Santa Bárbara. Este material tiene derechos reservados Copyright © 2017 oasisdesign.net o como se indica. Para obtener otro permiso de uso, comuníquese con oasis@oasisdesign.net

RESUMEN DE ACCIÓN RÁPIDA

- **Todos los parques y jardines se benefician de la cubierta del abono.**
- **Todos parques y jardines que utilizan aguas grises o agua de lluvia se benefician de las cuencas o bases de agua formadas con estas fuentes de agua.**
- **Si quiere un sistema de aguas residuales que sea rápido y barato** para ahorrar agua y dinero, y / o es un inquilino, la lavandería móvil dirigida hacia los jardines o paisajes es el sistema adecuado para usted.
- **¿Quiere regar pero sin mover una manguera?** Considere una salida fija o salidas múltiples hacia el sistema de jardines.
- **¿Un sistema séptico?** Un sistema de aguas grises o pluviales de lavandería probablemente pague por sí mismo, con menos frecuencia, que el reemplazo de un sistema séptico por sí solo. Si su séptico está teniendo problemas, un sistema de drenaje ramificado probablemente también pueda cubrir su costo por sí mismo.
- **¿Entusiasta con respecto a las aguas grises o residuales?** ¿Y / o haciendo una nueva construcción / remodelación? Considere un sistema de drenaje ramificado, así como un sistema de lavandería.

ACERCA DE LA IMPRESIÓN Y EL PAPEL

Si puede, lea la versión electrónica de este libro.

Si está leyendo la versión electrónica, puede hacer clic en los enlaces. Si está leyendo la versión impresa, consulte WaterWiseSB.org/greywater/refs para obtener Recursos y Referencias con enlaces.

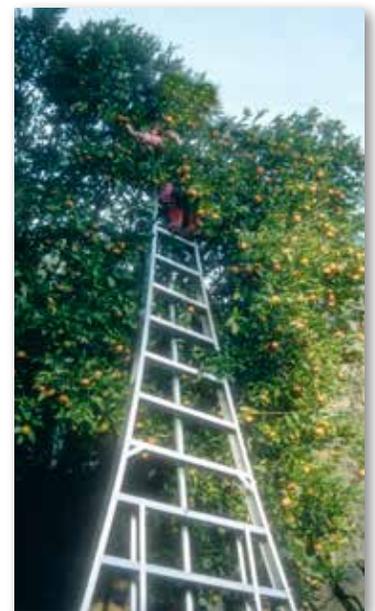
Si ésta es una copia impresa por el Condado, está es realizada 100% en papel reciclado. El papel reciclado usa 64% menos de energía, 50% menos de agua y 100% menos en la poda de árboles. Crea 74% menos de contaminación del aire y genera cinco veces más empleos que la elaboración en el papel de pulpa virgen.

Si se imprime en casa o en el trabajo, ¿por qué no utilizar 100% papel reciclado para todo tipo de impresión, incluido este manual? El papel está disponible en esta localidad.

Para ahorrarle tinta de color, este manual está diseñado para imprimir de forma legible en blanco y negro.

Puede imprimir a doble cara en papel de 8.5 x 11" y engraparlo cerca del borde izquierdo. De esta manera se abrirá como un libro, con páginas de frente entre sí tal y como están diseñadas.

Después de que haya terminado de leer, por favor, páselo a un vecino para su uso.



Cosechando cientos de libras al año de mandarinas de un árbol de aguas grises.

CONTENTS

Resumen de Acción Rápida	ii
¿Qué es el Agua Gris?	1
Historia del Agua Gris en el Condado	2
Claves para el Abastecimiento de Aguas Residuales Amigables con el Clima	3
¿Por qué Reutilizar Las Aguas Grises?	4
¿Cuál de estos Escenarios se Aplica a Usted?	6
¿Qué hace un Sistema de Aguas Grises?	8
Conceptos Básicos de Seguridad y Diseño de Aguas Grises.....	9
Cómo Aprovechar al Máximo las Aguas Grises	10
Secuencia de Operaciones.....	10
Aclare sus Metas	11
Evalúe su Contexto.....	11
Encargarse de las Aguas Grises – Factores Conectados.....	19
Diseño y Construcción	
Su Sistema de Aguas Grises.....	26
Obtenga Ayuda Profesional	26
Instalando su Propio Sistema	28
Sistemas Recomendados	32
El Condado de Santa Bárbara Preguntas y Respuestas Frecuentes acerca de Agua Grises	46
Apéndice A: Estándares Excepción Del Estado Para Sistemas de Sólo Lavandería	50
Apéndice B: Estándares Excepción Del Condado Para Sistemas de Regadera y Ducha.....	51
Recursos y Referencias	54

Este manual se enfoca en material que es más relevante para los usuarios de aguas grises del Condado, pero no están disponibles en otra parte.

La sección de Recursos y Referencias conecta a información adicional que está disponible en otro lugar.



¿Qué Es El Agua Gris?

Cualquier tipo de agua que se haya usado en el hogar, excepto el agua de los sanitarios, es denominada agua gris. La ducha, el lavabo del baño y el agua para la lavadora comprenden de 50 al 80% de agua residencial “gris”. Este tipo de agua puede ser reutilizada para otros fines, especialmente en el riego de jardines. (En California, el agua del fregadero no se considera agua residual y su uso para el riego no está permitido.)

ACERCA ESTE MANUAL

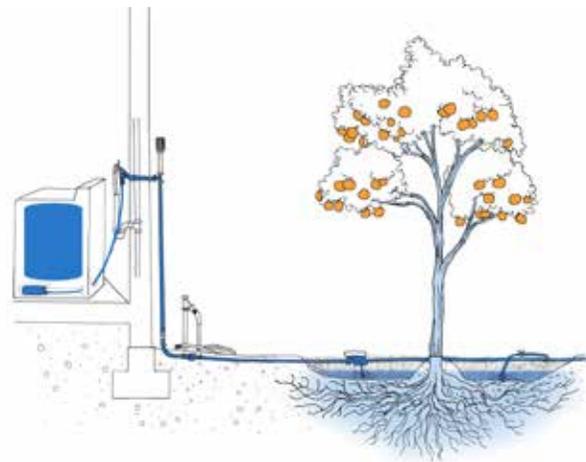
El Condado de Santa Bárbara es líder nacional en política de aguas grises o residuales, generando innovación, educación y uso en dichas normas. Debido a las constantes sequías, se ha producido un aumento en los costos del agua y energía. El cuidado del agua y del clima han acentuado el aumento y el interés para canalizar el riego con aguas grises.

El agua gris está conectada de manera única a muchos elementos del hogar y del jardín, incluyendo diversos accesorios para conservar los hábitos de riego, así como infiltración de aguas grises, el procesamiento de residuos y árboles multifuncionales (sombra, fruta, privacidad, etc.). En lo último en la práctica, las aguas grises o residuales son el eje central por el cual se administra toda esta red de sistemas. Este amplio enfoque permite realizar muchas mejoras, por ejemplo: se produce más de diez veces un ahorro de agua ya que permite manejar y aislar el sistema de agua residual. Este aumento permite algunos beneficios comunitarios tales como seguridad climática y recarga de agua.

Este manual fue producido por un equipo del Condado de Santa Bárbara, expertos en el tema de aguas grises. Se enfoca en llenar los huecos más críticos sobre el conocimiento y práctica en materia de aguas grises. Dicho manual incluye:

- Simples y fáciles sistemas instalados por residentes.
- Contratación de servicios para sistemas de aguas residuales.
- Verificación de las regulaciones aplicables.
- Optimización de la conexión de los elementos de aguas grises para un desarrollo más sustentable en el hogar y jardín.
- Referencias e información adicional de aguas grises para detallar la instalación, etc. (Los números de pie de nota se refieren a las notas al final de cada sección de Recursos y Referencias. Para facilitar la descripción de la información no esencial, dicha información está escrita en texto gris.)

Las aguas grises son la puerta de entrada ideal para una administración de recursos integrada y optimizada en casa. Este manual explica no solo cómo sacar aguas grises de su tanque séptico y del jardín, sino cómo seguir el hilo de aguas grises para un suministro de agua más sustentable, un suelo más saludable, con seguridad climática y una comunidad más resistente.



Las aguas grises provenientes de la lavandería son la más fácil y común fuente de aguas grises para la reutilización en el riego.

HISTORIA DEL AGUA GRIS EN EL CONDADO SANTA BÁRBARA

Santa Bárbara es un centro mundial para la innovación en aguas grises y es un líder estatal en lo que concierne a la regulación de las aguas grises. De hecho, la mayoría de los avances técnicos en sistemas caseros simples de aguas grises, de finales de la década de 1980 han ocurrido aquí en el Condado de Santa Bárbara.

(Ver la información inferior)



Las lavanderías de la Misión en La Purísima (Lompoc), Santa Inés y Santa Bárbara (mostrado) están entre las más antiguas y famosas fuentes de aguas grises en el Condado.

Innovaciones en Aguas Grises y Avances Regulatorios

Al inicio de la historia. **Las aguas grises fueron mundialmente reusadas, luego mundialmente prohibidas.** Con la llegada de las tuberías internas, el riego de aguas grises se mezclaban con las aguas negras por lo que fue prohibido por los códigos de hidráulicos.

- 1989—**El Condado de Santa Bárbara legaliza el riego de aguas grises**, siendo ésta la primera jurisdicción de los EE. UU. para llevarla a cabo.¹
- 1990—**Se lanza a nivel mundial el primer detergente** para lavadoras biocompatible para plantas y suelos en Santa Bárbara.²
- 1991—**Se crea un acuerdo con respecto al tema de las aguas grises** y se publica en el Condado de Santa Bárbara un informe que se mantiene hasta nuestros días.²
- 1992—**California y luego todos los estados del oeste permiten el riego de aguas grises**, siguiendo el liderazgo del Condado de Santa Bárbara.¹
- 1995—**El sistema de drenaje ramificado** se desarrolla en el condado de Santa Bárbara.²
- 1997—**Se revisa el código de aguas grises de California para que se permita instalar el sistema de aguas grises para su uso en las viviendas multifamiliares, comerciales e institucionales** con la ayuda del Condado de Santa Bárbara.¹
- 2000—**Se desarrolla el sistema séptico verde** en el condado de Santa Bárbara.²
- 2001—**Arizona otorga un permiso general para cada sistema de aguas grises** que cumpla con 13 normas de sentido común, que más tarde serán seguidas por Nuevo México y varios otros estados del país.³ Este formulario fue el detonante que ayudó a realizar e implementar otros cambios al sistema de regulación residual en California del 2009 al 2017.
- 2008—**El sistema de lavandería a jardines (L2L)** se desarrolla en el Condado de Santa Bárbara.²
- 2009—**California excluye de permisos sólo de lavandería** si siguen las pautas patrocinadas por la Ciudad de Santa Bárbara. El sistema L2L se adopta rápidamente en todo el estado, con docenas de oficinas o agencias de agua que ofrecen clases y reembolsos a los usuarios.⁴
- 2015—**El Condado de Santa Bárbara permite el sistema de riego de aguas grises de las duchas exentas de permisos**, siendo ésta la primera jurisdicción en California para llevarlo a cabo.⁵
- 2017—El Condado de Santa Bárbara publica las mejores técnicas para aprovechar al máximo las aguas grises, quedando exentas de permisos y salidas de aguas grises movibles descritas en este manual.⁵

CLAVES PARA QUE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA SEA AMIGABLE CON EL CLIMA

Disfrutamos de un suministro de agua único y seguro debido al clima que se tiene en el Condado de Santa Bárbara. El costo por galón es aproximadamente un sexto del promedio del sur de California, gracias a nuestro compromiso con la conservación, la reutilización y el abastecimiento local.

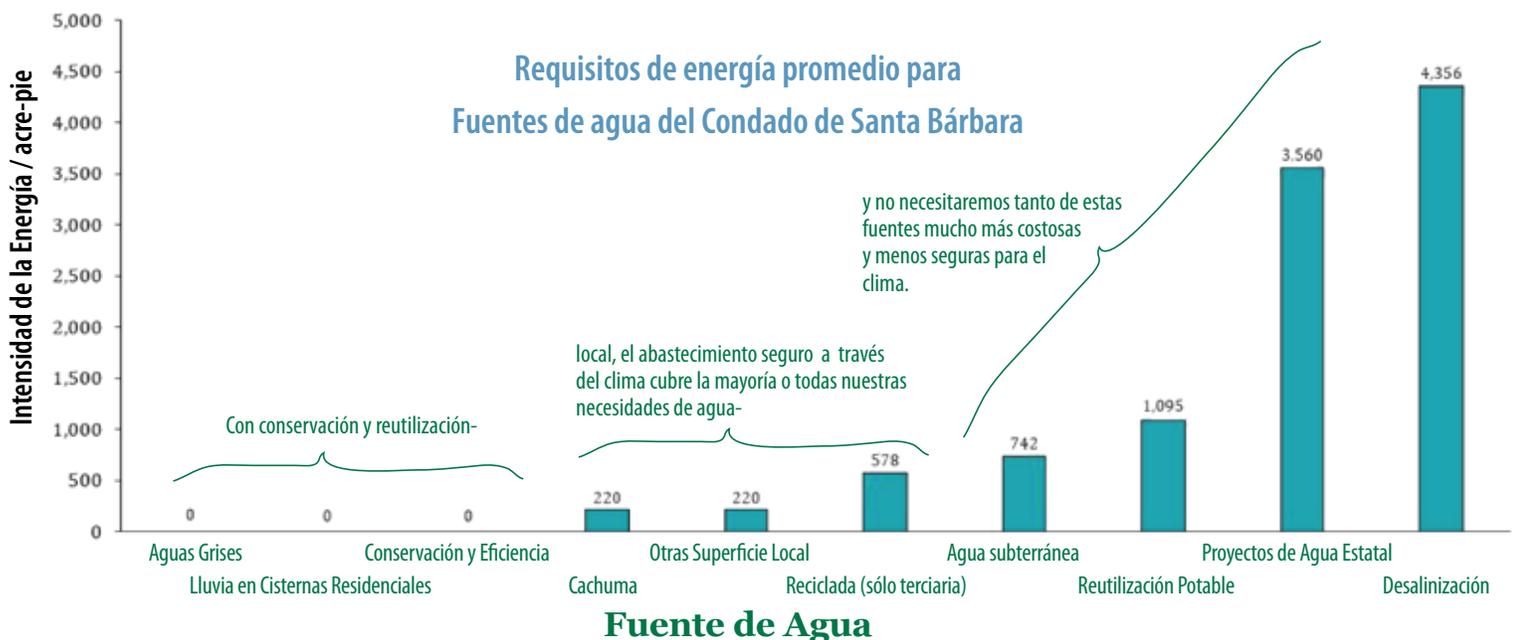
¿Cómo se logra esto? Nuestro Condado se beneficia con una cartera amplia y diversa de opciones para su suministro. Estas opciones varían ampliamente con el clima y el costo de la energía. Las agencias locales de agua usan el bajo costo y el agua apta para el clima, sólo recurriendo a fuentes de agua de mayor costo según sea necesario. Esto hace de nuestras decisiones individuales sobre el uso y conservación del agua una situación con consecuencias extremas: conservando lo suficiente para satisfacer nuestras necesidades de agua con bajo costo, evitaremos por completo la necesidad de gastar las fuentes que cuestan docenas de veces más.



CHRIS HENRY PHOTOGRAPHY

Los ríos del norte del Condado son un abastecimiento de una gran cantidad de agua que es la menos costosa en dólares, energía e impacto climático.

Reutilizar las aguas grises puede reducir el consumo de agua en un 30% y eso puede reducir la huella de carbono del uso del agua por un factor que varía de 2 a 50.



Costo de la energía de las fuentes de agua del Condado de Santa Bárbara. 6 (El costo en dólares y de la seguridad climática sigue de cerca el costo de la energía).

¿POR QUÉ REUTILIZAR LAS AGUAS GRISAS?

En las Claves para que el Abastecimiento de Agua sea Amigable con el Clima, aprendimos las diferencias extremas en el costo y la seguridad climática, entre lo que hace el primer y último recurso del agua a la conservación y especialmente las consecuencias de la reutilización. El usar aguas grises también tiene muchos otros beneficios. Estos son las metas de reutilización de las aguas grises (y en este manual) se pueden lograr:

- **Ampliar la vida de las fosas sépticas y reducir los costos de bombeo:** a menudo incluso una fosa séptica defectuosa se puede restaurar con la simple función de desviar totalmente el flujo de aguas grises, el cual es el total de todo el flujo de aguas de desecho.
- **Conservar el agua y generar un costo más bajo de las cuentas:** con la reutilización de aguas grises para riego. En una emergencia de sequía, la reutilización de aguas grises puede permitirle salvar su jardín mientras esté dentro de los recursos del agua limitados.
- **Proporcionar una limpieza constante en la fosa séptica o alcantarillado:** la reutilización de aguas grises protege la calidad de las aguas naturales superficiales y las subterráneas, ya que se purifica en un grado mucho más alto en la región superior, siendo la región biológicamente más activa del suelo.² La reducción del flujo de aguas de desechos aumenta la eficacia del sistema de tratamiento séptico particular y municipal.
- **Mejorar la seguridad climática y reducir el consumo de energía:** a través de la reducción de agua dulce con el bombeo y tratamiento de aguas; lo cual permite una reducción de las emisiones de metano del sistema séptico, alcantarillas y vertederos; aumentando la retención del carbono del suelo como materia orgánica, teniendo como resultado el crecimiento de la planta.
- **Reducir el uso de productos químicos tóxicos:** al reducir la cantidad de agua dulce y aguas de desechos que necesiten tratamiento. Además, la reutilización en el sitio incrementa la compra de limpiadores no tóxicos, por lo que se elimina todo material que pueda causar daño en la cadena de suministros.



La reutilización de aguas grises nutre el suelo y las plantas, y proporciona riego seguro para árboles frutales.

Cuándo No Usar Aguas Grises

Hay una serie de posibles razones para *no* usar aguas grises o para usarlas sólo en ciertos momentos:

- **Desagües inaccesibles:** si todas las tuberías de la casa se encuentran bajo una losa de concreto, el acceso a la mayoría de las aguas grises no será económico. Usted puede siempre obtener agua de la lavadora o posiblemente usar una fosa ecológica.³
- **Geología inestable:** si tiene un terreno en pendiente e inestable consulte a un ingeniero geotécnico antes de que pueda filtrar las aguas pluviales, o en las laderas menos estables, incluso con las aguas grises. Regar tales áreas cuando esté seco podría generar el crecimiento de la raíz, pero si se satura podría contribuir a una mala pendiente en el terreno.
- **El clima excesivamente húmedo:** durante los inviernos muy húmedos, el regar con aguas grises es poco benéfico, es mejor dispersarlo en otro lugar para evitar tener saturación de agua.
- **Espacio insuficiente:** en algunas situaciones, los vecinos están demasiado cerca o el patio es demasiado pequeño.
- **Suelo inadecuado:** un suelo extremadamente impenetrable puede impedir el uso de un sistema de aguas grises, o al menos requiere adaptaciones especiales. Sin embargo, después de algunos años con el abono puede mejorar notablemente su estructura, incluso en los peores suelos de arcilla del Condado.
- **Baja relación costo-beneficio:** en algunas situaciones, especialmente con un sistema complejo para un pequeño flujo de aguas grises, los costos económicos y ecológicos pueden superar los beneficios. Esto es común con la instalación profesional de sistemas, que generalmente son mucho más caros que los instalados por el propietario. Además, los sistemas de drenaje ramificado en las casas grandes con bajo consumo de agua requieren una gran cantidad de plomería y tienen poca agua gris.

- ▶ **Aumentar la fertilidad del suelo:** Regar con aguas grises reduce la pérdida de nutrientes a través de la eliminación de aguas de desechos en ríos y océanos, la cual es una forma sutil, pero significativa de erosión.
- ▶ **Reducir el relleno sanitario:** las cuencas de abono descritas en este manual ahorran espacio muy valioso en el vertedero del Condado para el procesamiento de desechos de jardín y composta.
- ▶ **Apoyar las florecientes áreas verdes donde el riego podría no ser una alternativa:** mantener hidratadas las plantas que rodean las casas aumenta la seguridad contra los incendios forestales; nutrir árboles de sombra mitiga el “efecto isla de calor”. La aplicación de aguas grises que exceda las necesidades de la planta, genera también la recarga de los mantos acuíferos y dan abundante agua subterránea, rellenando los manantiales y arroyos que fluyen con las lluvias.
- ▶ **Alentar otras prácticas de conservación de recursos:** siguiendo el causal entre las aguas grises y el resto de sus sistemas domésticos, integrándolos y optimizándolos, puede hacer que su hogar sea más sustentable. Las casas en el Condado podrían tener, por ejemplo, un lavado muy eficiente con una máquina que se llene con agua de lluvia recolectada en las azoteas y teniendo lavadoras con una pequeña cantidad de detergente no tóxico, que es biodegradable en plantas y al mismo tiempo riega árboles ubicados estratégicamente, que a su vez proporcionan fruta y refugio, sombra y un espacio privado de vida al aire libre, así como facturas más bajas del sistema de enfriamiento de la casa.

Los sistemas de aguas grises son una parte clave de la custodia de recursos ahora y para nuestro futuro a largo plazo. La reutilización de aguas grises es una de esas acciones de ahorro de antaño que aunado a muchas otras acciones similares, ayuda a crear prosperidad y resistencia en la comunidad.



JEFF NIGHMAN / SANTA BARBARA NATIVES NURSERY

Las salidas de aguas grises de las bañeras y de la lavandería hacia las cuencas de abono detrás de los sembradíos de plátanos son lo suficientemente discretas como para tener una ceremonia matrimonial a su lado.

¿CON CUÁL DE ESTOS ESCENARIOS SE IDENTIFICA USTED?

¿Qué motiva su interés en las aguas grises? Probablemente caiga en uno o más de estos escenarios comunes en el Condado de Santa Bárbara. Dependiendo de cuál sea o sean su(s) camino(s) el resultado es diferente. ¿Qué es lo que usted desea?

- ▶ **¿Ahorrar agua y dinero ahora?:** en este escenario, la sequía, el alto costo del agua y /o la conciencia ecológica estimulan la acción para conectar las aguas grises a las sedientas plantas, idealmente en un día, por un costo moderado y dividido en partes. El sistema de riego de la lavandería hacia los jardines, recientemente permitido para los residentes del Condado de Santa Bárbara, es el mejor ajuste para una acción inmediata (y también la más práctica para los inquilinos).
- ▶ **¿Extender la vida de su sistema séptico?:** el mayor rendimiento económico de un sistema de aguas grises es tener un sistema de fosa séptica. Si usted tiene un sistema séptico, es más probable que valga la pena desviar las aguas grises de ese sistema para reducir la frecuencia de bombeo y extender la vida del campo de filtración. La forma más fácil de desviar el agua gris es con un Sistema de Lavandería. Un Sistema de Drenaje Ramificado es más complicado de diseñar e instalar, pero puede desviar más de las aguas grises de su hogar para el riego, reduciendo aún más la tensión séptica.
- ▶ **¿Optimizar el uso de los recursos?:** Usar aguas grises puede profundizar su conexión con los flujos de recursos naturales. Una ducha se siente mejor cuando sabe que el agua usada se está utilizando para nutrir las plantas. Esto a menudo inspira otra pregunta: ¿Qué más puedo hacer para obtener aún más de esta buena sensación? Muchos hogares del Condado han mantenido la puerta abierta a la reutilización de aguas grises y limpiadores no tóxicos; a accesorios y electrodomésticos eficientes; conservando hábitos; aéreas verdes apropiadas y multifuncionales de acuerdo al clima; con cuencas de abonos que convierten el “desecho” verde en tierra rica; agua de lluvia para la cosecha y así sucesivamente. Este enfoque integrado puede ahorrar muchas veces más recursos que tan sólo la reutilización de aguas grises. Se hace referencia a esto a lo largo de este manual, especialmente en la sección Cómo Aprovechar al Máximo las Aguas Grises.



La reutilización de aguas grises reduce la frecuencia de bombeo del tanque séptico y extiende la vida del drenaje.

El agua gris está en el centro de la red de los sistemas conectados de una casa. Cuantos más hilos conectados tenga, más beneficios individuales y comunitarios puede tener. Al integrar y optimizar los sistemas conectados a aguas grises, es posible hacer la mayoría o todos estos puntos (ver la ilustración en la página siguiente):

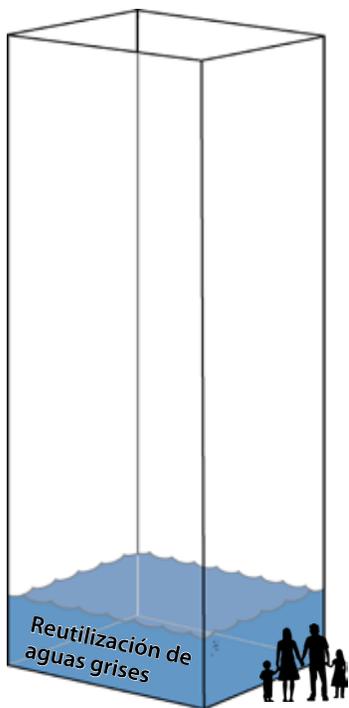
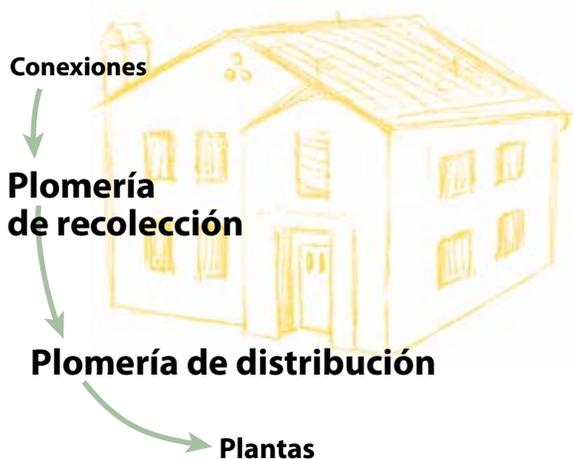
- ▶ **Reducir el escurrimiento de su propiedad.**
- ▶ **Cosechar una cantidad sustancial de fruta y crear sombra beneficiosa.**
- ▶ **Se reduce enormemente el cambio climático.**
- ▶ **Redirigir todos los desechos del jardín del vertedero hacia la creación de un suelo más fértil.**

Este manual le ofrece un buen comienzo para lograr todos estos objetivos y más. También proporciona una sección de Recursos y Referencias para profundizar en detalles.

Beneficios del Enfoque Sistémico frente al Enfoque Estrecho para el Trabajo en Aguas Grises

Enfoque estrecho

Tan sólo trabajando en la tubería entre las conexiones y las plantas se puede lograr un modesto ahorro de agua de hasta 15%.



6% de Ahorro De Agua

Mirando las aguas grises de una manera limitada, es fácil perder el punto. Por ejemplo, algunas personas dudan en cambiar a una lavadora de alta eficiencia porque "tendré menos agua para mi jardín", aunque la máquina de alta eficiencia conserva más agua con 100% de certeza todo año, y el agua dulce no utilizada para la ropa se puede manejar más fácilmente para el riego.

7.5 toneladas de agua al año

Enfoque de sistemas

Optimizar toda la red de sistemas conectados a aguas grises permite un ahorro de agua dramáticamente mayor, junto con ahorro de energía, seguridad climática, salud del suelo y otros beneficios.



60% de Ahorro De Agua

Las aguas grises son el eje central para la administración de todos estos elementos que conectados pueden ser la mejor forma de optimización. La mayoría de los beneficios de la energía del agua, el clima, el suelo y ventajas comunitarias ocurren fuera de este eje. Entonces, para obtener los mejores resultados, considere todos estos elementos, cuando trabaje ya sea en su propio hogar o para clientes.

Los volúmenes de agua, personas y casas están todos representados en la misma escala. Somos afortunados de tener todos estas toneladas de flujo de agua donde queremos sin tener que cargar nada de eso.

75.0 toneladas de agua al año²

¿QUÉ HACE UN SISTEMA DE AGUAS GRISES?

Un sistema básico de aguas grises recoge aguas grises, luego divide y dispersa el flujo a las plantas. Incluso los sistemas de aguas grises diseñados principalmente para deshacerse de las aguas grises en lugar de regar todavía tienen que dispersar las aguas grises para que las áreas alrededor de las salidas no se vuelvan pantanosas. Estos sistemas son bastante simples.

Un sistema optimizado de aguas grises ajusta las velocidades de flujo de las conexiones, los hábitos del usuario, la selección y ubicación de la planta y administra aguas pluviales y residuos verdes todo junto para el sitio específico y las condiciones del suelo.

Estos son los elementos centrales de un sistema de aguas grises:

1. **Fuente (s) de aguas grises:** puede ser la lavadora, la (s) ducha (s), la (s) bañera (s) y / o fregadero (s).
2. **Plomería de recolección:** transporta las aguas grises de la casa a uno o más puntos justo afuera de la casa.
3. **Tubería de irrigación:** transporta aguas grises a través del patio y la divide entre las plantas; incluyendo los conductos y tubería, así como cámaras de salida o los escudos de abonos.
4. **Cuencas de abono:** contienen las aguas grises, el abono que lo cubre, la tierra y las raíces que lo purifican.
5. **Plantas bien seleccionadas y apropiadamente posicionadas:** transpiran aguas grises y proporcionar sombra, privacidad, protección contra el viento, hábitat, fruta y / o belleza.
6. **Las personas:** Diseñan, crean y mantienen el sistema, generan las aguas grises, cuidan del jardín y comen la fruta. La gente es un componente clave; cuando las personas o sus hábitos cambian, el sistema idealmente debería ser capaz de adaptarse a ellos.

A la izquierda filtro de aguas grises; a la derecha tanque y filtro.



REGENERATIVE LANDSCAPE ALLIANCE

¿Qué hay de las Bombas, los Tanques y Filtros?

Los tanques de sobrecarga, los filtros y las bombas agregan costos y complejidad. No son necesarios en los tipos de sistemas que han sido más exitoso para los residentes del Condado de Santa Bárbara hasta la fecha. Para más información, ver Condado de Santa Bárbara Aguas Grises, Preguntas y Respuestas. Los innovadores han intentado durante décadas hacer un sistema que pretrata y presuriza aguas grises para permitir su distribución de riego por goteo.

Hasta ahora, esto no ha probado que valga la pena para flujos de tamaño residencial y ha encontrado aplicación pequeña en el condado. Para actualizaciones consultar WaterWiseSB.org/greywater

CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD Y DISEÑO DE AGUAS GRISES

Aunque el riego con aguas grises proporciona una amplia gama de beneficios, las aguas grises contienen nutrientes y bacterias. Si bien no hay un solo caso documentado de que las aguas grises hayan enfermado a alguien en los Estados Unidos, el mal manejo de las aguas grises pueden crear malos olores y tiene un bajo potencial de transmitir enfermedades.

Este manual está destinado a ayudar al usuario a instalar sistemas simples, robustos y seguros que cumplirán con los estándares aplicables.

Las aguas grises son diferentes en muchos sentidos de las purificadas, filtradas y presurizadas aguas dulces. Es intermitentemente disponible a muy baja o sin presión, y viene mezclado con jabón, composta y un rastro de patógenos. También es totalmente diferente del efluente del tanque séptico, que tiene menos sólidos, características más consistentes, y cientos o miles de veces más patógenos.

Muchos errores comunes de aguas grises surgen de la aplicación de agua dulce o aguas negras a diseños para aguas grises. Las aguas grises tienen sus propios principios de seguridad y diseño:

- ▶ **No beba aguas grises:** Es poco probable que esto ocurra a propósito; diseñe su sistema de tal forma que no suceda ni por accidente. Por ejemplo, si usa mangueras de jardín para distribuir aguas grises, dedique esas mangueras solo a aguas grises, etiquete los extremos y use un tipo diferente de conexión para que no se puedan conectar al sistema de agua potable por error.
- ▶ **Minimice el contacto humano y animal:** El código de aguas grises de California requiere salidas que deben cubrirse con 2" (mínimo) de abono o un protector de salida; ³³ se prefiere 4". Las astillas de madera son perfectas para cubrir las aguas grises; son más durables y más permeables que otros tipos de cubierta.
- ▶ **Contener e infiltrar aguas grises:** Contenga dentro de un fondo plano y una cuenca poco profunda. Promueva la infiltración separando composta o abono en el suelo en la instalación original y manteniendo una cubierta de abono continua. Necesitará mucha más área de infiltración si tiene un suelo arcilloso. De nuevo, las astillas de madera son perfectas para promover la infiltración de aguas grises a largo plazo. A lo largo del tiempo, este tipo de abono o cubierta puede aumentar la tasa de infiltración diez veces o más.
- ▶ **No almacene aguas grises:** Dispersar a medida que se genera. Aguas grises que permanecen en un tanque o cuenca por más de 24 horas puede hacerse infecciosas. Cualquier agua que permanece abierta durante más de varios días, puede criar mosquitos.
- ▶ **Facilite el cambio del flujo de aguas grises al ambiente séptico:** El código de California requiere cambiar las aguas grises fuera del jardín cuando el clima es demasiado húmedo para la infiltración o en caso de que alguien está usando limpiadores tóxicos. Esto generalmente se logra con un sistema de válvula de desvío en tres vías.
- ▶ **Proporcione** la cantidad de aguas grises de acuerdo a las necesidades de la planta: En el Condado de Santa Bárbara, lo mejor es diseñar su sistema para que las aguas grises se encuentren aproximadamente a la mitad de la necesidad de riego pico durante el verano del área de paisaje seleccionado. Esta relación hace el mejor uso de las aguas grises disponibles mientras que minimiza la cantidad de conducción necesaria. Para obtener el mayor ahorro de agua, debe calcular tanto su volumen de aguas grises como las necesidades de riego de su paisaje.¹⁰
- ▶ **Diseñe su sistema para que sea lo más simple posible, luego constrúyalo lo mejor posible:** los sistemas mecánicamente simples con una ejecución de primera clase tienen costo más bajo a largo plazo, menos mantenimiento y la vida útil más larga. Deje a la naturaleza manejar la mayor complejidad posible.



Una válvula de desvío de tres vías hace fácil de cambiar las aguas grises de áreas verdes al séptico / drenaje.

CÓMO APROVECHAR AL MÁXIMO LAS AGUAS GRISES

Si sólo quiere sacar aguas grises de su sistema séptico, o si instala un sistema de lavandería móvil hacia los jardines, puede omitir esta sección completa e ir directamente a diseñar y construir su sistema de aguas grises.

Por otro lado, si desea tomar medidas para optimizar su hogar y el paisaje tanto ecológica como económicamente, entonces esta sección es para usted.

SECUENCIA DE OPERACIONES

Para avanzar aún más en el camino de la administración sostenible de los recursos, con el menor costo y esfuerzo, hay una secuencia óptima para sus acciones. Por ejemplo, si tiene la intención de (1) eliminar plantas necesitadas de agua, (2) cambiar a una lavadora de alta eficiencia, y (3) reutilizar el agua de lavado de ropa, es la secuencia más eficiente en el que se debe hacer el trabajo. Si lo hace en una secuencia revertida, terminará diseñando y construyendo el sistema de aguas grises tres veces en lugar de una sola vez.

Para aprovechar al máximo la posición clave de aguas grises en hogares sostenibles a través de la administración de recursos:

1. **Aclare sus objetivos:** por ejemplo, ¿simplemente está dispersando las aguas grises para salvar su sistema séptico, o desea ahorrar agua dulce que ahora se usa para riego?
2. **Evalúe su contexto:** considere las fuentes de agua, las fuentes de aguas grises, las características del suelo y la tasa de percolación, el área de la cuenca necesaria para la infiltración y el área de plantas requerida para las necesidades de un riego eficiente; también anticipe los cambios posibles con el tiempo y prepárese para un clima cambiante.
3. **Eliminar / reducir el césped y el uso de plantas con necesidad intensiva de agua y / o improductivas:** observe de manera crítica cada planta de su jardín y elimine todo lo que no está soportando su peso. Si tiene un césped ornamental, reducirlo o reemplazarlo es casi seguro su primer y mejor medida de sustentabilidad del agua.¹¹
4. **Haga que sus hábitos y accesorios sean más eficientes en el uso del agua:** estas medidas afectan tremendamente su cantidad de aguas grises disponibles, lo suficiente para cambiar el diseño del sistema.
5. **Coordinar las áreas de infiltración de aguas grises con agua de lluvia / aguas de tormenta:** para aprovechar al máximo todas las categorías de agua y evitar inundación.
6. **Comprobar los niveles:** de las fuentes de aguas grises, de las salidas futuras en las cuencas del abono y a lo largo de las vías de recolección y distribución de plomería.
7. **Conecte las fuentes de agua y los usos con el (los) sistema (s) más apropiado(s).**
8. **Verifique las regulaciones:** obtenga un permiso si es necesario.
9. **Instalar, usar y mantener el sistema:** una vez comprobado que los niveles funcionarán para el tipo de sistema, construya el sistema, siga el flujo de las conexiones hasta el recepción del agua en los jardines y vuelva a verificar los niveles según sea necesario.
10. **Comparta lo que ha aprendido.**

En el transcurso de las siguientes secciones consideraremos cada una de estas operaciones en turno.



FRED HUNTER/REGENERATIVE LANDSCAPE ALLIANCE



CORNSTONE LANDSCAPES/DOUG ELLIS PHOTOGRAPHY

El reemplazo del césped ahorra más agua que casi cualquier otra cosa que usted pueda hacer. Los paisajes sin césped pueden ser hermosos.

ACLARE SUS METAS

La base del diseño ecológico es aclarar sus objetivos y contexto; éstos afectan todos los aspectos del diseño. En el diseño ecológico, ya sea para usted o para un cliente, es útil y necesario examinar sus suposiciones cada vez. Comience por preguntar:

- **¿Está dispuesto a cambiar su estilo de vida y, de ser así, cómo?** Cambiar sus hábitos es la forma más rentable de conservar recursos. Por ejemplo, si decide que realmente no necesita duchas de gran caudal y un vasto césped ornamental, esa decisión ahorrará mucha agua y energía desde el principio. Luego puede instalar un sistema más simple y económico para capturar y reutilizar las aguas grises que quedan después de la conservación. Siempre que pueda elegir entre reducir y reutilizar, la reducción es la prioridad.¹²
- **¿Es importante reutilizar las aguas grises o simplemente eliminarlas de forma segura?** La dispersión y la reutilización responsables son beneficiosas.
- **¿Cuánto esfuerzo quiere poner en la reutilización eficiente?** Es un esfuerzo un poco más difícil garantizar que la reutilización de las aguas grises reduzca realmente el uso de agua dulce de lo que es simplemente sacar las aguas grises al patio.
- **¿Está tratando de mejorar un sistema séptico marginal?** El desvío de aguas grises es tan efectivo para mejorar el rendimiento, la economía, la vida útil y la seguridad de los sistemas sépticos que la mayoría de los sépticos en el Condado se beneficiarían de un medio de desviación de aguas grises para dispersar o reutilizar.
- **¿El ahorro de dinero es una prioridad?** La economía del sistema de aguas grises es mejor cuando se ahorra bombeo séptico / reemplazo, para sistemas hechos por uno mismo y en sequía cuando el agua es más valiosa.
- **¿Cuáles son sus objetivos de paisaje?** ¿Belleza? ¿La producción de alimentos? ¿Control de la erosión? ¿Estabilización de la pendiente? ¿Cortafuegos? ¿Pantalla de privacidad? ¿Un oasis al aire libre?

Reflexione sobre estas preguntas y escriba sus objetivos. Si está trabajando con otras personas en cualquier aspecto del sistema o paisaje de aguas grises, asegúrese de que también comprendan sus objetivos.

EVALÚE SU CONTEXTO

Ahora volveremos a su contexto específico: fuentes de aguas grises, necesidad de riego, índice de suelo y percolación, clima, etc.

Fuentes de Agua

La confiabilidad de nuestro suministro de agua en el Condado de Santa Bárbara puede opacar nuestra conciencia de que el agua es el factor más importante para cualquier asentamiento humano. ¿Sabe de dónde viene su agua? Si no, vale la pena averiguarlo.¹³

Test Sobre el Agua

P: ¿Cuánta lluvia cae en el lote promedio de Santa Bárbara de un cuarto de acre, en relación con la cantidad de agua suministrada a través del medidor?

A: Más o menos lo mismo.

¿Sorprendido? La mayoría de las personas creen que la lluvia es mucho menos. Eso es porque la mayor parte del agua de lluvia generalmente se desperdicia. Pero se puede infiltrar y almacenar en el suelo para satisfacer las necesidades de la planta o se puede infiltrar en el agua subterránea para el uso de agua potable o de hábitat, lo que reduce las necesidades de agua potable y aumenta el suministro también.

Fuentes De Aguas Grises

Para estimar la cantidad de aguas grises que tiene disponible, consulte la fórmula en el recuadro lateral, a continuación. Si prefiere un enfoque más completo, puede medir y calcular.¹⁴

En estos días, una alternativa mucho más económica que contratar a alguien que mida y dibuje un plano del sitio es una copia impresa de Google Earth (ejemplo en la página siguiente) o una foto tomada directamente del área a través de un dron. Para una foto de Google Earth, amplíe la imagen de su propiedad y recorra las imágenes históricas. Elija la imagen que sea lo suficientemente actual y tenga la mejor luz. Guárdela, luego ábrala en un editor de imágenes. Si la hace mucho más clara, puede dibujar más fácilmente sobre ella y ver sus notas, incluso con un lápiz.

Estimación de las Cantidades de aguas grises

Aquí está la fórmula del código de aguas grises de California para estimar la cantidad de aguas grises generadas por una vivienda:

Primer dormitorio: dos ocupantes
 Cada dormitorio adicional, un ocupante
 Estimados flujos de aguas grises de cada ocupante:
 Duchas, bañeras y lavabos = 25 galones por día (gpd)
 por ocupante
 Lavandería = 15 gpd por ocupante
 = 40 gpd en total por ocupante³³

Ejemplo (basado en la fórmula anterior):

Casa de tres habitaciones = cuatro ocupantes = 100 gpd
 de duchas, bañeras y lavabos
 + 60 gpd de lavandería
 = 160 gpd en total para toda la casa

El código de aguas grises de California está preocupado con tener suficiente capacidad del sistema para procesar aguas grises. Los números anteriores corresponden al uso total en interiores de 50 gpd / persona (cuando se incluye agua del inodoro y del fregadero de la cocina), que es el promedio.

Sin embargo, la mayoría de los hogares que usan aguas grises tienen accesorios y hábitos más eficientes que el promedio. El flujo real de los dispositivos de ultra alta eficiencia puede ser tan poco como la mitad de estos valores y los hábitos altamente conservadores pueden reducir el uso del agua a la mitad nuevamente. El uso total en

interiores (incluyendo inodoros) en el rango de 10-15 gpd / por persona es común en el extremo más conservador del espectro, lo que sugiere un flujo de aguas grises más como éste para una casa de tres dormitorios con instalaciones súper eficientes y cuatro ocupantes con hábitos súper eficientes:

225 gpd de duchas, bañeras y lavabos
 + 15 gpd de lavandería
 = 40 gpd en total para toda la casa

Las plantas no pueden sobrevivir de suposiciones de las cantidades de aguas, por lo que si su objetivo es el riego, es mejor ser realista acerca de las cantidades reales de aguas grises. Puede obtener un registro de su consumo de agua mensual histórico de su proveedor de agua. En los meses húmedos cuando no se riega, la factura del agua debe reflejar sólo el uso en interiores.

Demasiada agua por lo general es sólo un problema para sus plantas si tiene un suelo arcilloso pesado, un sistema mal diseñado / usado o si tiene fugas. Como veremos a continuación, para regar de manera eficiente, usted quiere esparcir más aguas grises sobre más áreas. Si puede estimar las aguas grises disponibles en un factor de dos, eso es lo suficientemente preciso.

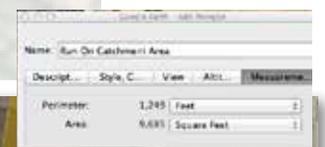
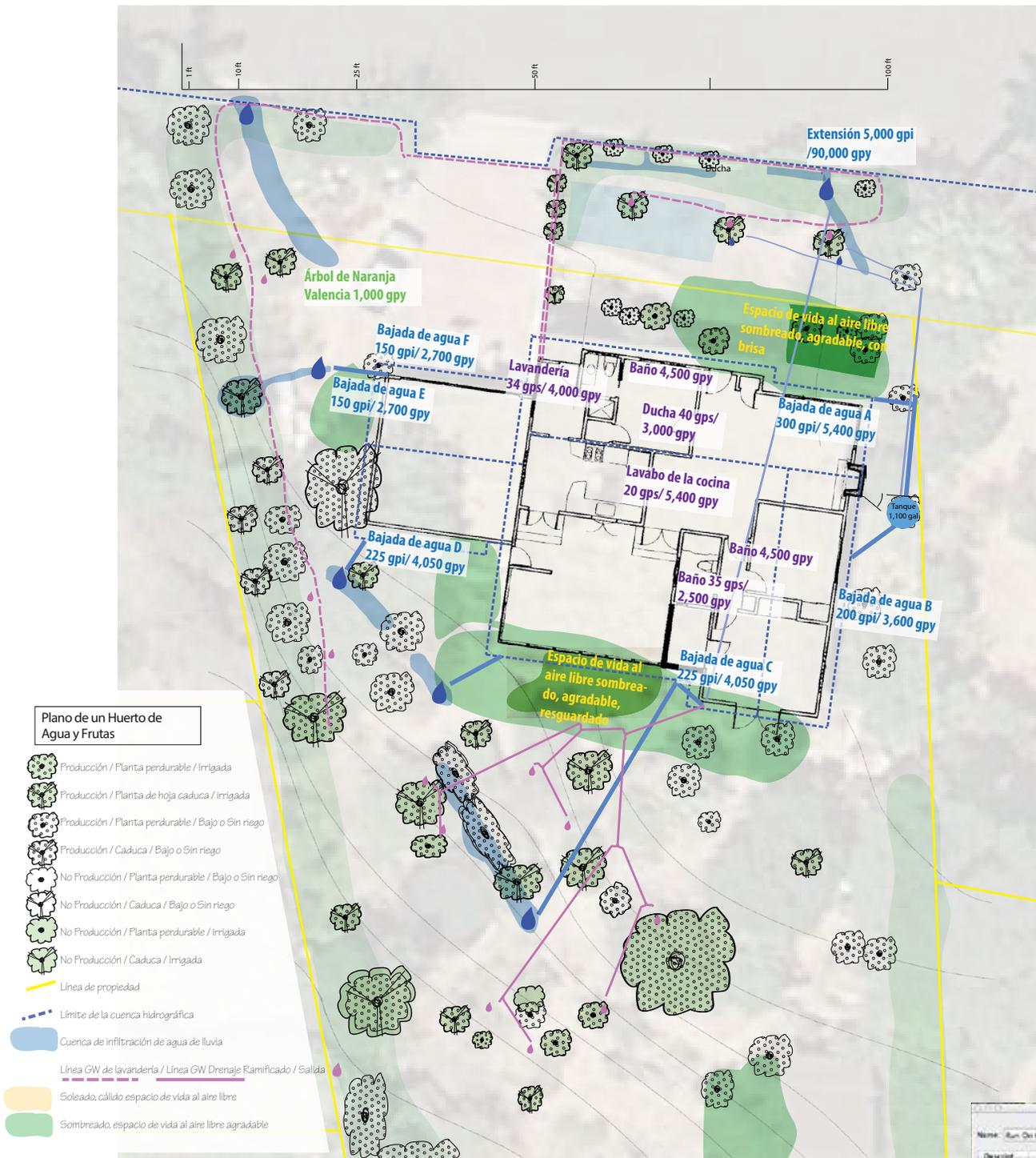
Para facilitar las matemáticas, supongamos que el hogar típico que reutiliza las aguas grises tiene accesorios y hábitos moderadamente eficientes y genera 100 gpd de aguas grises.

Ejemplo del plano de un sitio, basado en una imagen de Google Earth, mostrando fuentes y cantidades de aguas grises, fuentes y cantidades de agua de lluvia en la azotea y el riego necesitado.

Si tiene toda esta información señalado en el plano del sitio, a menudo es evidente que agua hay que enviar a donde.

Este plano de un sitio en particular muestra las cantidades de agua en galones por año, que se ajusta con almacenamiento de aguas pluviales en el suelo en un ciclo anual.

Los flujos de bajadas están en galones por pulgadas también, que es útil para dimensionar los flujos de las cuencas que surgen con el agua de lluvia. Para el Condado de Santa Bárbara, una simple fórmula conservadora es incluir suficiente volumen debajo del punto de derrame para mantener un flujo de 1" de agua en de una hora.



En Google Earth Pro, puede delinear regiones de su propiedad (áreas coloreadas a la derecha) y calcular sus áreas. Esto es práctico para estimar el riego necesario y área de infiltración y calcular el volumen de agua de lluvia.



Características del Suelo y Tasa de Percolación

El suelo es el motor principal de todos los sistemas de aguas grises.

Proporciona purificación y almacenamiento, convierte pedazos de composta y jabón en nutrientes para las plantas. Una buena forma de conocer su suelo es cavar en él (ver el recuadro lateral a continuación).

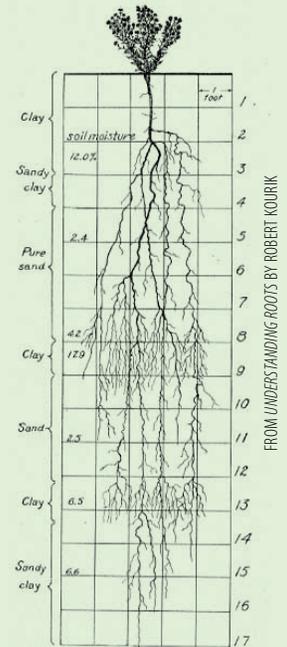
Cavar Agujeros, Mirar y Aprender lo que Está Sucediendo Bajo Tierra

Para un mapa mental mucho más informado de lo que está debajo de la superficie, excave agujeros. Usted puede no saber lo que está viendo al principio, pero pronto obtendrá un sentido de cómo el agua y las raíces se comportan bajo tierra, si sigue cavando y visualizando:

1. **Verifique el abono y la superficie del suelo con sus dedos:** ¿Hay una transición gradual desde el abono hacia un suelo rico y esponjoso que puede trabajar con sus dedos o hay una superficie dura? Años de abono abrirá el suelo para la infiltración.
2. **Verifique la humedad del suelo:** si hubo lluvia recientemente o riego, ¿a qué profundidad se infiltró? El suelo sódico está recibiendo demasiada agua. Un suelo que está duro y seco debajo de la superficie debe ser regado más profundamente.
3. **Verifique las raíces:** ¿hay un nuevo crecimiento de raíz? ¿Qué tan abajo? ¿Hay raíces profundas? Si no, algo necesitan las raíces, probablemente es agua, pero posiblemente aire o nutrientes.
4. **Verifique la textura del suelo:** frote la tierra entre sus dedos. ¿Se enrolla como listón o serpiente que se dobla con poco agrietamiento? Eso indica alto contenido de arcilla. El problema del suelo más común en el Condado de Santa Bárbara es un suelo arcilloso pesado.
5. **Verifique la tasa de penetración de agua inicial (perc) en varios agujeros:** después de cimentar una casa, el subsuelo a menudo queda expuesto



GARDENS BY ALISON JORDAN



FROM UNDERSTANDING ROOTS BY ROBERT KOURIK

en algunas áreas, haciendo que el agua de lluvia se filtre en el suelo extremadamente variable de un lugar a otro. Elija áreas representativas donde desee poner el sistema de aguas grises y cave agujeros de 1 pie de ancho y 1 pie de profundidad usando una excavadora o excavadora de post-taladrado. Llénelos con agua y observe. Si toma horas para que el agua baje, o si un agujero se llena con agua por sí mismo, esa área no es adecuada para infiltración de aguas grises. Si la penetración (perc) es lenta, más de 30 min / in, afloje las primeras pulgadas del suelo con una pala o un tenedor de excavación y agregue composta y abono en la parte superior. Si la media perc es súper rápida, agregue composta, abono y plantas que desarrollarán una densa red de raíces.

6. **Verifique el sostenimiento de la tasa de filtración:** Rellene con una manguera, luego baje el volumen hasta que el flujo apenas mantenga el agujero lleno (generalmente algo entre un goteo y un goteo constante; si toma un chorro, probablemente encontró un agujero de topo o ardilla). Deje abierta la manguera así hasta que el suelo esté saturado: 15 minutos para arena, posiblemente durante la noche para arcilla; el suelo está saturado cuando la tasa de infiltración se nivela y las mediciones sucesivas dan el mismo valor. Cíérrele al agua. Empuje un palo en el lado del agujero al nivel de agua inicial, y comience a medir el tiempo. Mida cuánto baja el agua en 15 min. Si baja de ½" o más, su suelo está bien. Si cae menos, necesitará cuencas más extensas, y mejorar el suelo con cavado de composta y abono.

Puede convertir fácilmente la frecuencia de penetración a minutos por pulgada, dividida los minutos sobre las pulgadas. Por ejemplo, si toma agua 30 min para llenar 3", eso es 10 min / por pulgada.

Arriba: las raíces alcanzan los 17 pies, y puede ver cómo las raíces proliferan en las capas de arcilla.¹⁵

Centro: con años de composta y abono, la arcilla se junta en una especie de bolas que permiten al agua y aire penetrar rápidamente a través de la tierra.

Izquierda: con una sonda en la tierra puede hacer muchos más agujeros, más rápido y obtener una buena idea de lo que está pasando en la tierra.

Si está haciendo este trabajo profesionalmente, revisar el suelo y la penetración es tan fundamental que vale la pena hacerlo en la primera visita a un cliente.

El Área de la Cuenca Necesaria para Infiltración

La siguiente tabla del código de aguas grises de California ³³ es una buena guía para saber cuánta absorción se necesita para infiltrar de manera segura las aguas grises.

Para satisfacer el código de una casa con tres dormitorios, 160 gpd de aguas grises requieren 32 pies² de área de infiltración en suelo arenoso o 200 pies² en suelo arcilloso. Si tiene suelo arcilloso, necesitará cuatro cuencas de abono de 9 pies de diámetro, o cualesquiera otras dimensiones que se sumen al área requerida. (Usted sólo cuenta con el área mojada de las cuencas, a una profundidad de 2” o más debajo de la superficie del mantillo.)

Si su única meta es mantener las aguas grises fuera de su sistema séptico, entonces puede calcular el área de infiltración necesaria usando esta tabla. Si quiere guardar agua de riego, entonces también debe considerar el área de la planta y el riego necesario. (Nota: Es cierto que menor cantidad de aguas grises reales generadas por una casa conservadora podría infiltrarse en un área menor de la cuenca; sin embargo, es necesario extender el área para el valor de riego, como veremos en la próxima sección.)

Tasas de Carga de Aguas Grises por Tipo de Suelo

Tipo de suelo	Pies cuadrados mínimos de área de riego / área de filtración por 100 galones de descarga estimada de aguas grises por día	Capacidad máxima de absorción en galones por pie cuadrado de riego / área de filtración por un período de 24 horas
Arena gruesa o grava	20	5.0
Arena fina	25	4.0
Suelo franco arenoso	40	2.5
Arcilla arenosa	60	1.7
Arcilla con considerable arena o grava	90	1.1
Arcilla con pequeñas cantidades de arena o grava	120	0.8

2016 CALIFORNIA PLUMBING CODE

Área de la Plantas Necesaria para una Irrigación Eficiente

Para un uso eficiente del riego, desea extender las aguas grises un poco más que el área mínima para su eliminación. Puede infiltrar a 5 gpd / pies² en suelo arenoso. Pero incluso en el mes de mayor uso de agua en la porción noroeste más seca del Condado, las plantas sólo transpirarían una pequeña fracción del agua infiltrada. Entonces, si aplica aguas grises a la velocidad máxima permitida por el código de aguas grises, la gran mayoría de esa agua se deslizará por debajo de las raíces (obteniendo una muy buena purificación en el camino). Si está sobre una cuenca de agua subterránea, las aguas grises la recargarán. Recargar es un buen objetivo, pero no va a ahorrar tanta agua de riego.

Al calcular las necesidades de riego, cuente los pies cuadrados debajo de la línea de goteo de árboles y arbustos, los cuales pueden sumar mucho más rápido que el área de la cuenca. Por ejemplo, un naranjo de tamaño completo podría cubrir más de 150 pies² de terreno, incluso si se riega con un recipiente de abono de 50 pies². Un objetivo razonable es aplicar 1” por semana de aguas grises a la vegetación objetivo. Para la casa estándar antes mencionada en el Condado con 100 gpd de aguas grises, esto da un poco más de 1,000 pies² de plantas de regadío o alrededor de una docena de árboles frutales de tamaño mediano.

Aquí, una pequeña área de infiltración alimenta una gran área de riego. Éste será a menudo el caso cuando se reequipare el riego de aguas grises para madurar árboles.



SWEETWATER COLLABORATIVE

Una pulgada por semana de aguas grises proporcionará ampliamente el requisito de riego completo de los árboles frutales del Condado de Santa Bárbara en el invierno y la primavera, y aproximadamente la mitad del agua que necesitan en el verano y el otoño. El resto debe estar compuesto por agua dulce. Si coloca todas sus plantas de regadío de aguas grises en una zona de riego separada, puede ajustar fácilmente la frecuencia de riego para actualizar el ahorro de agua. (Si aplica aguas grises pero no cambia la configuración de su sistema de goteo, no obtendrá ningún ahorro de agua o dinero).

Uso de agua por plantas irrigadas en el condado de Santa Bárbara

Si llueve 6" en febrero, se derrama la mitad del agua y se evapora un poco más, dejando aproximadamente 2" almacenadas en el suelo, suficiente para cubrir todas las necesidades de febrero de sus plantas sólo con lluvia, sin irrigación suplementaria de aguas

grises o agua dulce.

Si llueve 1" en abril y usted concentra toda el agua de lluvia de su techo y dureza en cuencas de infiltración para que obtengan 6" y no se escape nada, su cuenta de riego podría ser cero durante todo abril y todavía tendría agua depositado en el suelo para el mes de mayo.



ZONA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGST	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	0.93	1.40	2.48	3.30	4.03	4.50	4.65	4.03	3.30	2.48	1.20	0.62	32.9
3	1.86	2.24	3.78	4.80	5.27	5.70	5.58	5.27	4.20	3.41	2.40	1.86	46.3
4	1.86	2.24	3.41	4.50	5.27	5.70	5.89	5.58	4.50	3.41	2.40	1.86	46.6
6	1.86	2.24	3.41	4.80	5.58	6.30	6.51	6.20	4.80	3.72	2.40	1.86	49.7
10	0.93	1.68	3.10	4.50	5.89	7.20	8.06	7.13	5.10	3.10	1.50	0.93	49.1

Evapotranspiración promedio mensual (necesidades de agua de la planta) por zona (pulgadas / mes).¹²

IMAGE AND TABLE FROM CALIFORNIA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES, IRRIGATION MANAGEMENT UNIT

Anticipar los Cambios a lo Largo del Tiempo

Los niños crecen y abandonan el nido, un estacionamiento se convierte en una unidad de vivienda accesoria, los árboles crecen y el uso del agua crece con ellos: todos estos cambios se extienden a través de la red de factores relacionados con las aguas grises.

Plantar árboles nativos y frutales pequeños ayudará a mantener el ajuste entre la necesidad de riego y la generación de aguas grises, así también el ajuste entre la producción y el consumo de fruta (así como su capacidad para alcanzar la fruta).

Los sistemas de lavandería son bastante fáciles de cambiar; los sistemas de lavandería móvil hacia las áreas verdes o paisajes son completamente flexibles, pero para los sistemas de drenaje ramificado, realmente necesita pensar en el futuro. Para garantizar la longevidad funcional, haga un dibujo de cómo se verá su paisaje en 20 años. Un truco: sitúe los divisores de flujo lejos del tronco del árbol, de modo que cuando los árboles crezcan, sólo necesita reconfigurar el final de las ramas de la tubería, donde el cambio es más fácil. Desarrolle flexibilidad en la medida en que pueda.¹⁴

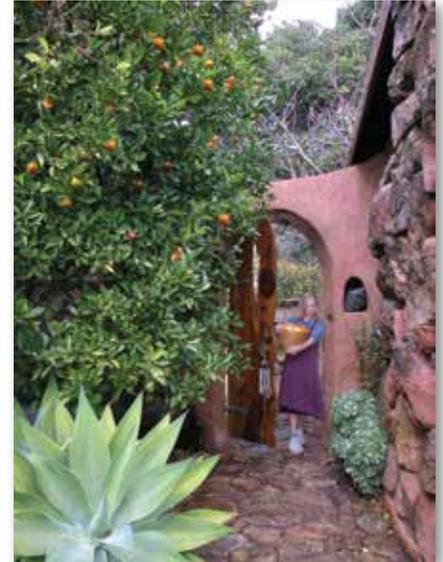
Prepárese para un Clima Cambiante

Las comunidades de Santa Bárbara se encuentran a la vanguardia en la planificación del cambio climático.¹⁸ Sin embargo, a nivel comunitario, existen grandes desafíos tanto en la reducción de las emisiones como en la respuesta a los efectos de un clima cambiante. Por ejemplo, por diferentes razones, el cambio climático nubla el futuro de cada uno de nuestros suministros de agua del Condado, excepto la conservación y la reutilización.¹⁹ Aunque la escala del problema puede parecer insuperable, podemos hacer muchas cosas en los niveles comunitarios e individuales que tendrán beneficios notorios a corto plazo.

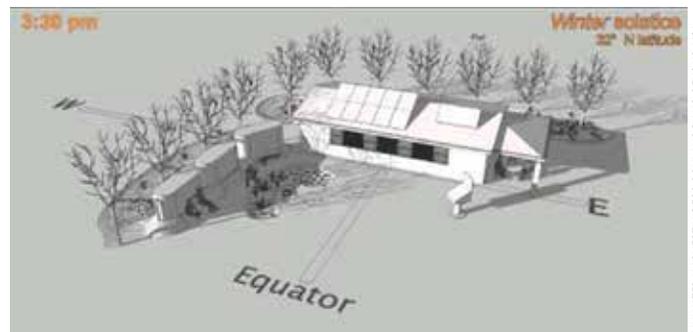
El enfoque integrado de aguas grises sugerido en este manual aborda los efectos del cambio climático a la vez que reduce las causas.

Medidas relacionadas con aguas grises que responden a los efectos del cambio climático:

- Plan para sequías, inundaciones e incendios forestales más frecuentes y severos:** diseño para la resiliencia; cambio hacia el clima apropiado, bajo consumo de agua, infiltración elevada de agua y paisajismo resistente a incendios forestales.²⁰ Cubra todo el suelo con abono para reducir la evaporación. Diseñar para que las plantas no necesiten riego aparte de la lluvia o reciban aguas grises, su suministro de agua más seguro.
- Plan para el aumento de los costos de agua y energía:** diseño para el agua y la eficiencia energética. Construya sistemas y estructuras que, en la medida de lo posible, pasivamente se enfríen, se calienten, se enciendan y procesen agua y aguas grises sin usar energía.
- Reclasifique su jardín para capturar las aguas pluviales:** en lugar de drenar el agua de lluvia por una ligera pendiente desde el techo sobre el césped hasta la pasarela en la calle, use ligeras pendientes para guiarla a las cuencas de infiltración. Esto puede agregar una resistencia significativa a su presupuesto de agua, beneficia significativamente la recarga de agua subterránea, y reduce inundaciones por lluvias más intensas.
- Plante árboles que dan sombra a su casa y espacio de vida al aire libre:** especialmente al oeste y al este del área que quiere sombra, donde no interfieran con el sol de invierno (que se eleva más en el sur). Seleccione variedades que puedan resistir los extremos de la sequía y el calor. Los principales árboles de sombra con un bajo nivel de uso de agua son robles. Los robles no deberían tener irrigación de verano excepto por el riego profundo de emergencia poco frecuente en una sequía extrema, y lejos del tronco.
²¹ Cuide bien de los robles en su propiedad podando la madera muerta y canalizando las aguas pluviales en su zona de raíz. Cargar el suelo vivo con agua de tormentas suministrará a sus robles con una fuente de agua natural durante la temporada de sequía.²²
- Plante árboles frutales que requieren menos horas de frío en invierno:** La mayoría de los árboles frutales de las zonas templadas como manzanos, melocotones y ciruelos requieren de un cierto número de horas de clima frío en el invierno para florecer y llevar una cosecha el próximo verano. Las temperaturas mínimas nocturnas han subido más que las máximas diurnas, lo cual impacta directamente en las horas frías. Nuestro clima cambiante significa que las variedades de frutas que históricamente se han producido bien en Santa Bárbara puede que ya no lo hagan. Para nuevas plantaciones, seleccione árboles frutales que requieran menos horas de enfriamiento.²³



La fórmula más ecológica para el diseño de la jardinería es la utilización de plantas nativas y de bajo consumo de agua, que se rieguen con agua de lluvia, y árboles frutales que se rieguen con aguas grises residuales y agua de lluvia.



El cálido sol de la tarde de verano se puede bloquear con plantaciones de sombra al oeste, sin bloquear el sol de invierno deseado.

Medidas relacionadas con aguas grises que reducen el cambio climático:

- ▶ **Desviar aguas grises del séptico / alcantarillado:** el simple acto de desviar las aguas grises del alcantarillado ahorra energía considerable al reducir el tratamiento mecanizado de agua y de aguas grises. La desviación del séptico o alcantarillado también reduce las emisiones de metano, un gas de invernadero docenas de veces más potente que CO². ²⁴
- ▶ **Conserve el agua:** el agua cuesta energía, lo que impulsa el cambio climático.
- ▶ **Utilice menos agua caliente:** Calentar el agua representa la mayor parte de la huella de carbono de agua doméstica.
- ▶ **Composta de residuos verdes en el sitio y aplicar abono en todas partes:** el procesamiento de los desechos ecológicos en el sitio ahorra combustible del transporte y reduce las emisiones de metano en el ambiente.
- ▶ **Apoyar al gobierno local, regional y nacional para crear una respuesta:** la prevención y la adaptación requieren de grandes cambios, que son políticamente e institucionalmente desafiantes; el apoyo público es clave para obtener respuesta y rapidez.

Todas las medidas de eficiencia en la siguiente sección son medidas de seguridad climática.



MEGWEST DESIGN / CORNERSTONE LANDSCAPES / DOUG ELLIS PHOTOGRAPHY

Un bajo consumo de agua, paisaje seguro de incendios forestales y de alta resiliencia.

ENCARGARSE DE LA AGUAS GRISES – FACTORES CONECTADOS

Los factores conectados son el principal objetivo del diseño de aguas grises. Ellos dramáticamente afectan la cantidad de aguas grises que tiene, dónde las necesita y qué tanto benefician al paisaje. El direccionamiento de estos factores aumentan en gran medida los beneficios realizados. Por ejemplo, eliminar plantas improductivas y podar otras puede cambiar donde las aguas grises son necesarias, así como directamente el ahorro de agua. Ahora consideraremos los factores en turno:

Eliminar / Reducir Césped y Plantas Improductivas y con Intesidad de Agua.

Si tiene un césped, reducirlo o eliminarlo es probablemente la mejor medida de administración del agua. Si puede hacer el área con cuencas de infiltración de aguas de tormentas, aun mejor. Esto aumenta el ahorro de agua, agrega valor a la recarga de aguas subterráneas, le permite a usted ubicar cuencas de aguas grises sabiendo que las aguas pluviales se ocupan en otros lugares en el paisaje.



Un césped ornamental se rehace como un atractivo de bajo uso de agua, un jardín de mantenimiento más bajo.¹¹ Convertir el césped en cuencas de infiltración de aguas pluviales transforma una carga de agua en un recurso de agua.

Cada planta irrigada cuesta agua. ¿Le está dando algo a cambio? Si la respuesta es no, considere eliminarla. Si la mitad superior de un árbol frutal es demasiado alto para alcanzarlo, ¿por qué no podarlo? El árbol usará significativamente menos agua por cada fruta que coseche.

La mayoría de los paisajes del Condado se beneficiarían de una transición gradual a bajo consumo de agua y a plantas de múltiples beneficios que proporcionan fruta y sombra, protección contra el viento, hábitat de la vida silvestre y privacidad en los hogares y espacio de vida al aire libre.

Haga que sus hábitos y artefactos sean más eficientes en el consumo de agua

Probablemente esté familiarizado con estas medidas de ahorro de agua:

- **Reduzca antes de la reutilización:** invertir en conexiones y dispositivos eficientes típicamente tiene una alta relación costo-beneficio. Cambiando a un flujo bajo de ducha o una lavadora de alta eficiencia también tendrá un gran efecto en el flujo de aguas grises, así que esto debe hacerse antes de enlazar las fuentes de aguas grises para conectar necesidades con cañerías permanentes.

- **Conservar hábitos:** dado que generalmente cuestan poco o nada y puede ahorrar la mayor cantidad de agua, hábitos de estilo de vida que conservan agua están a la cabeza de la lista de medidas de ahorro de agua, clasificados de acuerdo a la relación costo-beneficio.

Algunas recomendaciones que quizás no haya escuchado antes:

- **Desconecte el agua caliente de su lavadora:** detergentes modernos para la ropa funcionan bien con agua fría. Esta medida por sí sola puede reducir la huella de carbono de su agua en un 15% sin que se dé cuenta (la conservación del agua puede ahorrar energía de manera más efectiva que la conservación de energía).²⁵



Los detergentes modernos para ropa funcionan bien en agua fría. Cierre el suministro de agua caliente a su lavadora y reduzca la huella del carbono de su agua significativamente. Con un suministro en estrella de agua fría para las entradas calientes y frías, la lavadora no se detendrá si alguien selecciona agua caliente.

Mantenga su Controlador de Riego Bajo Control

Los controladores de riego en el Condado de Santa Bárbara desperdician más agua que cualquier otra categoría de uso del agua y la mayor parte de esto se debe a una programación incorrecta.



HYDRAWISE.COM

Para lograr ahorros de agua en la reutilización de aguas grises, el agua fresca para el riego debe ser reducida. Idealmente, los árboles de riego de aguas grises estarían solos en la zona si hay un riego controlado, por lo que el riego de agua dulce se puede apagar cuando el suministro de aguas grises es adecuado, y se encendería si los residentes están en vacaciones prolongadas.

Verifique para asegurarse de que todas las zonas de riego están correctamente programadas. Mantener su

controlador bajo control puede reducir el uso de agua más que cualquier otra medida.

Muchas agencias de agua en el Condado de Santa Bárbara ofrecen auditorías gratis de agua que incluyen la verificación de ajustes del controlador de riego. Estas mismas personas pueden aconsejarle en la reparación de fugas, eliminación de césped y la selección eficiente de accesorios. Si su proveedor de agua no puede ayudarle, quizás un jardinero ambiental certificado podría.²⁶

La interface para el usuario de los controladores de riego inteligentes basados en la web es mucho más comprensible. Obtenga una que pueda submedir el flujo de agua.

- 🔹 **Apague el agua caliente en cualquier fregadero que le tome mucho tiempo calentarse:** evite que se desperdicie el agua mientras espera que se caliente, y la energía de dicho desperdicio cuando el agua caliente no es utilizada se enfría en las tuberías.
- 🔹 **Deshágase de sus ropas blancas o tíñalos de colores:** la ropa no blanca requiere un lavado menos frecuente, lo que ahorra agua y productos químicos para la lavandería.
- 🔹 **Haga que su cuarto de ducha sea eficiente-**Selle como si fuera una ducha de vapor y ahorrará mucha agua y energía, además de reducir el daño de la humedad del vapor de agua caliente que se infiltra en su hogar.
- 🔹 **Ponga sub-mediciones para la casa y el paisaje sobre el fregadero de la cocina:** ¿Construyendo un nuevo hogar? Haga correr el agua a través de un medidor donde todos puedan verlo girar, justo sobre el fregadero de la cocina. Esto es muy similar al muy visible panel de uso de combustible en el automóvil Prius, lo cual ha resultado ser una de las principales características de reducción de combustible de los vehículos híbridos.
- 🔹 **Componga fugas:** las fugas añaden un flujo incesante que es difícil para los sistemas de aguas sépticas y grises. Las fugas, si están presentes, pueden constituir fácilmente la mayor parte del agua que corre en el sistema. Con fugas, puede darse fácilmente la falta de oxígeno o la sobrecarga. Las fugas salen a un caudal tan bajo que los sistemas de gravedad de aguas grises no puede dividirlos, probablemente sobrecargando una sola salida. Puede preguntar a un proveedor de agua, cómo localizar y reparar fugas o consultar en línea para obtener orientación.

Para obtener más sugerencias de eficiencia, consulte www.WaterWiseSB.org.

Coordinar las Áreas de Infiltración de Aguas Grises con Áreas de Infiltración de Agua de Lluvia / Aguas de Tormentas

Para hacer un hogar más eficiente en el uso del agua, el agua de lluvia y la administración de aguas grises deben diseñarse y administrarse juntos. Para muchas propiedades, la recolección de agua de lluvia puede disminuir el consumo de agua tanto o más que la reutilización de aguas grises. Aguas grises y agua de lluvia se complementan mutuamente. La descarga de infiltración de aguas pluviales acumula sales del suelo, lo que hace que el riego sea sostenible a largo plazo. Incluso el agua dulce de nuestro condado contiene rastros de sal. Los limpiadores y la transpiración hacen a las aguas grises más saladas aún. Por lo general, no hay suficiente sal en aguas grises para dañar las plantas en el corto plazo, pero con el tiempo la sal puede acumular niveles tóxicos en el suelo si no son periódicamente barridos con grandes flujos de agua dulce.



Un lodo se infiltra en el agua de lluvia del tejado desde la bajante a la derecha y la pasarela. La infiltración de agua de lluvia debe ubicarse al menos a 8 pies de la base.

REGENERATIVE LANDSCAPE ALLIANCE

Los Ocho Principios del Aprovechamiento Exitoso del Agua

- 1. Comience con una observación larga y reflexiva.** Use todos sus sentidos para ver dónde y cómo fluye el agua. ¿Qué está funcionando, qué no? Construya sobre lo que funciona.
 - 2. Comience en la parte superior (punto más alto) de su cuenca hidrográfica y siga su camino hacia abajo.** El agua viaja cuesta abajo, así que recoja agua en sus puntos más altos para una infiltración más inmediata y una fácil alimentación por gravedad de la distribución. Comience en la parte superior donde hay menos volumen y velocidad de agua.
 - 3. Comience pequeño y simple.** Trabaje a escala humana para que pueda construir y reparar todo. Muchas pequeñas estrategias son mucho más efectivas que una gran estrategia cuando está tratando de infiltrar el agua en el suelo.
 - 4. Reduzca la velocidad, extienda e infiltre el flujo de agua.** En lugar de hacer que el agua corra erosivamente sobre la superficie de la tierra, aliéntela a quedarse, "caminar" e infiltrarse en el suelo. Disminuya la velocidad, difúndala, húndala.
 - 5. Siempre planifique una ruta de desbordamiento y administre ese desbordamiento como recurso.** Siempre tenga una ruta de desbordamiento para el agua en tiempos de lluvias extra pesadas y donde sea posible, use el desbordamiento como recurso.
 - 6. Maximice la vida y la cubierta vegetal orgánica.** Cree una esponja viva para que el agua recolectada se use para crear más recursos, mientras que la capacidad del suelo para infiltrarse y retener agua mejora constantemente.
 - 7. Maximice las relaciones beneficiosas y la eficiencia al "juntar funciones".** Obtenga sus estrategias de recolección de agua para hacer más que sostener el agua. Las veredas pueden duplicarse como trayectorias elevadas y secas. Las plantas se pueden colocar para enfriar edificios en verano. La vegetación puede ser seleccionada para proporcionar alimentos.
 - 8. Continuamente reevalúe su sistema: el "ciclo de retroalimentación".** Observe cómo su trabajo afecta el sitio, comenzando de nuevo con el primer principio. Realice los cambios necesarios, utilizando los principios para guiarlo.
- Estos principios son el núcleo de la recolección exitosa de agua. Se aplican igualmente a la conceptualización, diseño e implementación de todos los paisajes de recolección de agua. Debe integrar todos los principios, no solo sus favoritos, para alcanzar un potencial completo del sitio. Usados en conjunto, estos principios mejoran en gran medida el éxito, reducen drásticamente los errores y le permiten adaptar e integrar una gama de estrategias para satisfacer las necesidades del sitio. Si bien los principios se mantienen constantes, las estrategias que use para lograrlos variarán con cada sitio único.



HARVESTINGRAINWATER.COM

Los principios anteriores y los dibujos en esta sección son de [Rainwater Harvesting for Drylands and Beyond, volume 1](#),²⁷ cortesía del autor Brad Lancaster.

En la imaginación popular, la recolección de agua de lluvia significa un barril colocado debajo de un conducto para almacenar el agua de lluvia capturada. Sin embargo, los barriles de lluvia se llenan muy rápido y no retienen suficiente agua para ser muy útiles (ver página anterior). Su mayor valor puede ser el ejemplificar la cantidad de agua que proviene del cielo e inspirar a las personas a probar otras prácticas.²⁸ Los tanques de almacenamiento de agua más grandes son bastante costosos y sorprendentemente difíciles de obtener para una verdadera utilidad.²⁹ En la mayoría de los casos, la práctica más efectiva es infiltrar el agua de lluvia en el suelo, utilizando la esponja del suelo vivo como el tanque (La excepción en Precauciones con el Agua de Lluvia, a la derecha).

La belleza del suelo como almacenamiento de agua:

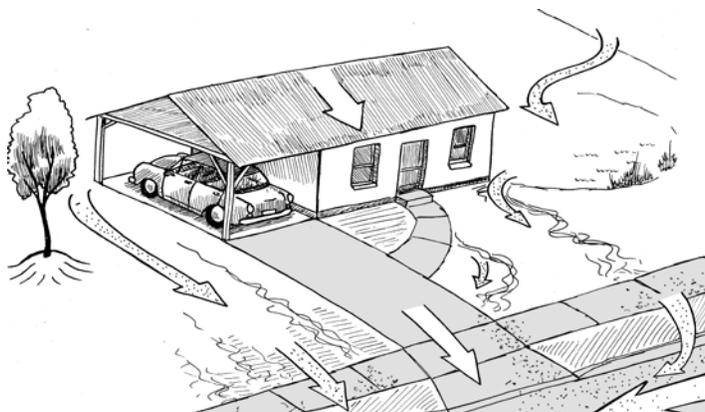
a) Sus costos en dólares y ecológicos no podrían ser más bajos.

b) Ya está conectado para que las plantas accedan al agua, con sus raíces.

La razón por la cual esta práctica no se usa más ampliamente puede ser que la acción está escondida, fuera de la vista y de la mente. Cultive la visión con rayos X, informada mediante excavaciones y es probable que sienta las ventajas de manejar la esponja viva.

Antes de implementar las mejores prácticas de agua de lluvia, un paisaje típicamente arroja la mitad de la lluvia recibida a través de corrientes. Después de una lluvia, la superficie parece empapada, pero la esponja está seca unos pocos centímetros más abajo. Poco después de que la lluvia se detiene, la superficie se secará y las plantas necesitarán riego.

Después de implementar las mejores prácticas de agua de lluvia, la mayoría de las propiedades en el Condado de Santa Bárbara podrían capturar el 100% de la lluvia que cae sobre ellas e incluso infiltra en aguas pluviales de tierras adyacentes (si las condiciones del sitio son adecuadas; consulte Precauciones sobre Aguas Pluviales a la derecha). Durante una tormenta, la esponja del suelo se llenaría a profundidad con agua, con cualquier cantidad de agua que exceda la capacidad de la esponja que se filtre hacia abajo para recargar las aguas subterráneas. Luego, las raíces la absorberían gradualmente de la esponja. Cada galón de este almacenamiento de suelo es un galón agregado que no tiene que comprar. Además de sustituir al agua comprada en el sitio, la captura e infiltración del agua de lluvia produce beneficios para la comunidad mediante la recarga de acuíferos y la reducción de los flujos máximos de inundación.²²



Un paisaje colectando recursos. Las flechas indican el flujo de las corrientes.

Precauciones sobre el Agua de Lluvia

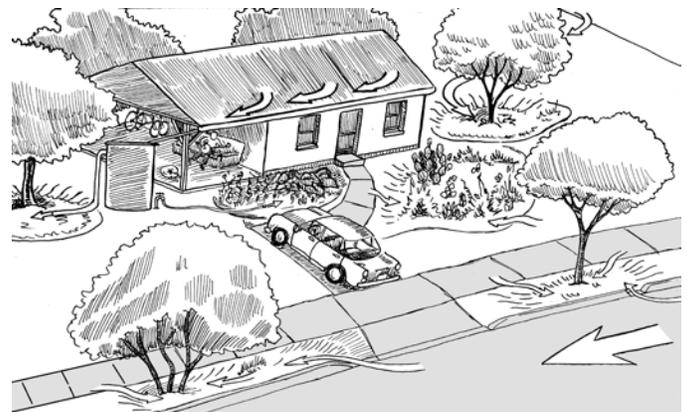
Si se encuentra en una pendiente pronunciada o tiene tierra arcillosa, obtenga una opinión de un ingeniero de suelos antes de infiltrar aguas pluviales.

Si se encuentra en un área conocida por la posibilidad de falla de la pendiente, es mejor dejar que la mayor parte de la lluvia se escape, especialmente en los años húmedos, para infiltrar en algún lugar aguas abajo.

Si tiene un piso o un suelo arcilloso, es mejor no infiltrar el agua de lluvia cerca de la casa.

Si se encuentra en una zona baja, evite crear depresiones profundas en el suelo, ya que podría contener agua lo suficiente como para incubar mosquitos. Si el agua no se infiltra rápidamente en sus cuencas, mejore su calidad de absorción:

- Haga los fondos anchos y nivelados para maximizar el contacto del suelo e incluso la infiltración.
- Saque agua de las piletas utilizando plantas vigorosas y raíces.
- Cubra el suelo con abono.
- Y si es necesario, disminuya el drenaje de las aguas pluviales en una cuenca sobrecargada dirigiendo parte de ella a otras cuencas.



Un paisaje drenando recursos. Las flechas indican el flujo de las corrientes.

Aquí se muestra cómo son actualizados los ahorros de agua: para uso de plantas nativas o de nivel de bajo uso de agua, la recolección de agua de lluvia puede proporcionar todas sus necesidades de agua durante todo el año con cero riego suplementario, una vez que las plantas se establecen. Para árboles frutales y otras plantas que requieren irrigación suplementaria, es posible que no necesite regar durante un mes o dos después de que llueve, en lugar de una semana. Alrededor de un tercio del uso de agua para la irrigación del Condado ocurre en la temporada “húmeda”, lo cual se puede realizar con lluvia en lugar del suministro de agua potable.

Lo principal que debe saber sobre el agua de lluvia al diseñar su sistema de aguas grises es que nunca se debe permitir que el agua de lluvia cause que se desborde una cuenca de abono de aguas grises.³⁰ La configuración más infalible es desviar aguas grises a la alcantarilla séptica cuando está realmente mojado o dirigir el agua de lluvia a sus propias áreas de infiltración separadas. Esta agua puede ser agua de lluvia dedicada a las cuencas de abono o bien si usted tiene que tener forzosamente un césped. Un pasto que se inclina suavemente fuera de la casa es un gran lugar para dirigir una bajada de agua. El agua idealmente debería ser aplicada a 8 pies o más desde la casa para reducir la posibilidad de fugas hacia la base o saturación excesiva del suelo cerca de la casa. Idealmente, también habría una manera de dirigir el agua de lluvia hacia las cuencas de aguas grises una vez al año para eliminar las sales.



ANN SHAW/HAIR HAKOBIAN

La forma ideal para la infiltración: cuencas superficiales de fondo plano por debajo del nivel del entorno, con veredas bajas alrededor de cada cuenca, como los arrozales secos que sólo se llenan en las tormentas. La cuenca que se muestra aquí está bien drenada sobre el suelo en una zona de recarga de aguas subterráneas. Minutos después de que la lluvia se detiene, el agua estancada se ha infiltrado.

¿Es útil ahorrar agua en la estación húmeda?

Puede parecer contradictorio, pero:

Un galón de agua ahorrado durante una inundación de enero es virtualmente tan útil como un galón ahorrado durante una ola de calor en julio.

Casi todos los residentes del Condado reciben al menos parte del suministro de su agua del almacenamiento de varios años en estanques o agua subterránea.

Excepto en los raros casos en que el estanques se derrama, cualquier galón que ahorre será 1 galón más “en el banco” en temporada de sequía, menos un pequeño porcentaje perdido por evaporación o filtración.



El derrochador camino a la escasez. Este sitio se deshidrata rápidamente por el desgaste del drenaje de la lluvia y la corriente. Las aguas grises se pierden por el alcantarillado. La costosa agua municipal o de pozo se bombea para reemplazar el agua libre que fue drenada. Las hojas que han caído y el abono también son drenados, agotando aún más la fertilidad y la capacidad de retención de agua. Los charcos se forman en tierra compacta, desnuda y se evaporan lentamente. Todo esto lleva a un agotamiento de los recursos.



FROM RAINWATER HARVESTING FOR DRYLANDS AND BEYOND, VOL. 1, BY BRAD LANCASTER, HARVESTINGRAINWATER.COM

La ruta administrativa hacia la abundancia. Este sitio se hidrata pasivamente por sí mismo al plantar productivamente la lluvia con la cosecha en el sitio y con la infiltración del agua de lluvia y escurrimientos. Las aguas grises se dirigen hacia las plantas en las épocas en que no llueve. La necesidad de bombear el agua se reduce en gran medida, o se elimina. Los pozos, arroyos y ríos se recargan. La caída de las hojas y el abono orgánico también se cosecha y se recicla hacia la tierra y las plantas, aumentando aún más la fertilidad y la capacidad de almacenar agua. Todo esto lleva a una mejora de recursos y abundancia.²⁷



Mire toda esa agua gratis. Decenas de miles de galones de agua de lluvia llenan una serie de terrazas / cuencas en este paisaje durante las tormentas, que se acumularán en la esponja del suelo para un día soleado. Esto realmente complementa el goteo largo y constante de aguas grises para satisfacer las necesidades de las plantas.²²



DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SU SISTEMA DE AGUAS GRISES

Las medidas de conservación descritas en la sección anterior reducirán tanto la cantidad de aguas grises que genera su casa como la cantidad de riego que su jardín requiere. Una vez que haya adoptado estos cambios y considere a fondo los objetivos generales para su sistema de aguas grises, incluidos aquellos factores mencionados en la sección anterior, es hora de diseñar su sistema y su jardín receptor.

Esta sección contiene detalles sobre las cuencas de abono, la porción al aire libre de un sistema de lavandería móvil a áreas verdes, y una descripción general de los tipos de sistemas y su instalación. La sección de Recursos y Referencias tiene enlaces con más información de instalación. [7.35.40](#)

Esta sección comienza con una guía para encontrar el tipo correcto de profesional si está buscando contratar a alguien para su trabajo de aguas grises. Incluso si quiere hacer su propio sistema, vale la pena leer esta breve sección, así como las consideraciones acerca de las habilidades requeridas para su aplicación.

OBTENGA AYUDA PROFESIONAL

Históricamente, la mayoría de los miles de sistemas de aguas grises en el Condado de Santa Bárbara eran del tipo hágalo usted mismo. Sólo después de los cambios de los códigos en las aguas grises del estado en 2009, los profesionales han estado instalando sistemas de aguas grises en cualquier número. Debido a que la reutilización efectiva de aguas grises está tan interconectada con los objetivos y hábitos del usuario, aún un instalador que tiene una comprensión sólida y actualizada tendrá que hacerle un gran número de preguntas. No es posible simplemente escribir un cheque y esperar la entrega de un sistema de aguas grises perfecto para su hogar; debe usted estar involucrado.

Sugerencias de contratación por trabajo y tipo de sistema:

- ▶ **Cuencas de abonos y plantación de árboles:** cualquier jardinero experto o paisajista debería poder plantar árboles y formar cuencas. Asegúrese de que lean y entiendan la información sobre cuencas de cobertura de aguas grises y plantación en este manual y la información aplicable en la sección de Recursos y Referencias.
- ▶ **Sistema de lavandería móvil hacia jardines o áreas verdes:** cualquier persona práctica debería ser capaz de instalar este sistema. El orificio de la tubería para obtener agua de lavado a través de la pared de la casa es la única parte difícil; asegúrese de que el instalador esté atento a cables, líneas de gas y agua, y tenga un plan para proteger el agujero del clima. Mover las salidas a la (s) área (s) correcta (s) para hacer el mejor uso de las aguas grises depende de usted. Si crea un mapa que muestre a los usuarios de la lavadora la mejor secuencia del movimiento de la salida (manguera) entre los puntos



Consulte con su proveedor de agua para ver si ofrecen verificaciones de agua gratis.

de riego en el patio, eso aumenta la eficiencia de la reutilización del agua.

- Sistema Fijo de Lavandería de Varias Salidas a Sistema del Jardín o Áreas Verdes:** la instalación de este sistema de salida fija requiere las mismas habilidades como el sistema de lavandería móvil anterior, más plomería para el flujo de aguas grises a través de tuberías relativamente inmutables a las plantas. Es probablemente un trabajo para un paisajista o un profesional de aguas grises.
- Sistema de Drenaje Ramificado:** la instalación de este sistema requiere un paisajista con licencia actualizada y habilidades de plomería y drenaje, o un plomero profesional, para la plomería en la elevación del flujo colectado en el interior. En el área al aire libre, el trabajo requiere de un paisajista con experiencia en plomería de aguas grises con flujo de elevación y buenas habilidades de diseño de paisaje. Es posible que necesite un permiso si no cumple con el requisito de dispensa del permiso en el Apéndice B. Estos sistemas no son fáciles de modificar y duran por décadas. Cuando menos se dé cuenta, los niños se han ido, los árboles son tan grandes que requieren 20 veces más agua y nadie puede encontrar las salidas ocultas. Un buen diseñador de aguas grises o paisajistas puede anticipar estos desarrollos y planear en consecuencia. Un mapa del sistema que incluye la ubicación de todos los puntos de salidas

Verifique los reembolsos y las oportunidades de abono gratis

Muchos proveedores de agua ofrecen abonos gratis y / o reembolsos en los componentes para el sistema de aguas grises.



Aspectos a Considerar al Contratar para un Trabajo de Aguas Grises

Paisajistas o Diseñador de Jardines: busque un paisajista, jardinero o diseñador de jardines con experiencia en paisajismo ecológico, aguas grises, agua de lluvia, paisajismo comestible y plantas nativas.^{26, 41} Es probable que todavía necesite administrar una curva de aprendizaje; plantar árboles de moda recomendados en este manual, por ejemplo, si usted no comunica claramente lo que requiere y por qué, es probable que termine con árboles demasiado bajos y cuencas demasiado pequeñas. Si su paisajista se involucra intelectualmente e intenta descubrir cómo se aplican estas recomendaciones en sus condiciones particulares de suelo, esa es una gran señal de que tienen la capacidad de innovación para este trabajo.

Plomeros: no use un plomero para la distribución de plomería; una vez que salga al aire libre, necesita un paisajista. Si su paisajista tiene la licencia correcta y la experiencia, usted estaría mejor probablemente con la misma persona en el trabajo de plomería. Los plomeros son susceptibles a ubicar el error común de traducir décadas provenientes de experiencia con sistemas de agua dulce o aguas negras a aguas grises. Son excelentes para la plomería de recolección de aguas grises si los objetivos están claramente definidos y entendidos, especialmente con respecto a la altura a la que las aguas grises necesitan para salir de la casa.

Jardineros Verdes

Los jardineros a menudo eliminan toda la materia orgánica suelta y la fertilidad que contiene. La tierra desnuda expone la esponja viviente, por lo que evapora mucha más agua. Déjele saber a su jardinero que le gustaría tanto de este material como sea posible para ser extendido debajo de las plantas, oculto con una capa uniforme de atractivo abono si prefiere. Despegue las astillas de aspecto agradable, coloque ramas podadas debajo y cubra nuevamente. Se verá bien, y la integridad del nutriente y de los ciclos del agua también estarán bien.

Solicite a su jardinero no cambiar la configuración del controlador de riego sin consultar primero con usted. Hay muchas teorías sobre cómo establecer controladores de riego. Un error frecuente es regar demasiado tiempo, mojando sólo la superficie visible del suelo. Esto es especialmente común con suelo desnudo, compactado, porque es mucho menos permeable que el suelo cubierto con abono, por lo que charcos y la corriente pueden ocurrir antes de que se haya aplicado suficiente agua. Con un riego corto, un porcentaje excesivo del agua se pierde por evaporación y el desarrollo de raíz es excesivamente superficial. Es fácil perder una fortuna en agua con una mala programación. Por esta razón, muchas agencias de agua del Condado de Santa Bárbara tienen un servicio gratuito de chequeo de agua que incluye ajustes del controlador; comuníquese con su proveedor de agua para obtener información.



Devolver composta de cocina al suelo agrega cultivo y fertilidad a la esponja viviente.

CORNERSTONE LANDSCAPES/ DOUG ELLIS PHOTOGRAPHY

puede ser útil durante los años por venir, especialmente si hay un cambio en el alquiler o la propiedad.⁴⁰

INSTALANDO SU PROPIO SISTEMA

A continuación se incluye una descripción general y pautas generales para la instalación. Para detalles adicionales de la instalación e información sobre otros tipos de sistemas menos utilizados, vea la sección de Recursos y Referencias.

Los mejores resultados se obtienen si usted:

- **Se orienta:** lea ³¹, tome una clase ³², y / o tenga un paisajista o jardinero experimentado en sistemas de aguas grises, o un profesional de aguas grises, que le ayude a diseñar su sistema y verifique los requisitos del permiso.^{7,33}
- **Comience de manera fácil:** un sistema de lavandería movable a jardines o aéreas verdes es uno de los sistemas más simples de instalar. Podría conseguir a alguien que le ayude con el pase de pared para el agua de lavandería. Una vez que ve donde las aguas grises se necesitan consistentemente y marca las líneas en movimiento, podría cambiar su sistema a un sistema fijo de lavandería de varias salidas. Más tarde, si está preparado, podría agregar un sistema de Drenaje Ramificado también (éstos son más fáciles de instalar al mismo tiempo que los árboles son plantados).
- **Diseñe un sistema simple, contrólolo lo mejor posible, y ajuste:** a menudo, la ruta al mejor sistema es probar primero con pruebas temporales, ajustar el diseño en función de cómo funciona, luego instalar el sistema permanente, que puede ser necesario refinar con el tiempo.
- **Construya de arriba a abajo:** siga el flujo de los accesorios a la colección de la plomería y a la distribución de la plomería hacia la recepción en las áreas verdes o jardines, revisando y volviendo a revisar los niveles a medida que avanza.

Un cuarto de burbuja = ¼" por pie en la mayoría de los niveles, la pendiente óptima para el flujo de aguas grises.



REGENERATIVE LANDSCAPE ALLIANCE

Verificar y Volver a Verificar los Niveles

Los niveles y las pendientes son críticos. En su corazón, este trabajo está ajustando la micro clasificación del paisaje para guiar con precisión aguas grises y aguas pluviales de donde no se quiere a donde es beneficioso. Para lograr esto, hay un número de pendientes estándar y separaciones de nivel:

- **Sistemas de aguas grises de lavandería:** funcionan mejor si descienden cuesta abajo continuamente desde la lavadora hasta el paisaje receptor, pero no tiene que hacerlo, porque están presurizados por la bomba de la lavadora.
- **Sistemas de desagüe ramificado:** fluyen por gravedad y deben inclinarse cuesta abajo a un 2% de pendiente, mínimo.
- **Bombeo de aguas grises que caen de una salida de flujo libre:** requiere un mínimo de 2" de espacio vertical para minimizar el potencial de obstrucción.
- **Canales de lluvia:** típicamente con una pendiente de 0.5%.
- **Canales de agua de tormenta:** típicamente con una pendiente de 0.5%.
- **Agua de tormenta que lleva hojas:** debe tener un espacio de 4" de brecha entre, por ejemplo, una salida de tubería y una cuenca de abono.

La pendiente ayuda a distribuir las aguas grises de manera eficiente. En un sitio plano, o en uno donde no hay área al aire libre disponible cuesta abajo de la casa, las opciones son muy limitadas.

Las pendientes pequeñas son difíciles de medir pero pueden sumar grandes diferencias en altura. Especialmente para sitios complicados con muchos elementos relacionados con el agua y flujos, es revelador dibujar una sección esquemática a través de todos los elementos. Tal dibujo revela con precisión las relaciones de altura entre los elementos dentro y fuera, y en lados diferentes de edificios, paredes o bordes. Estos son de otra manera difíciles de visualizar.

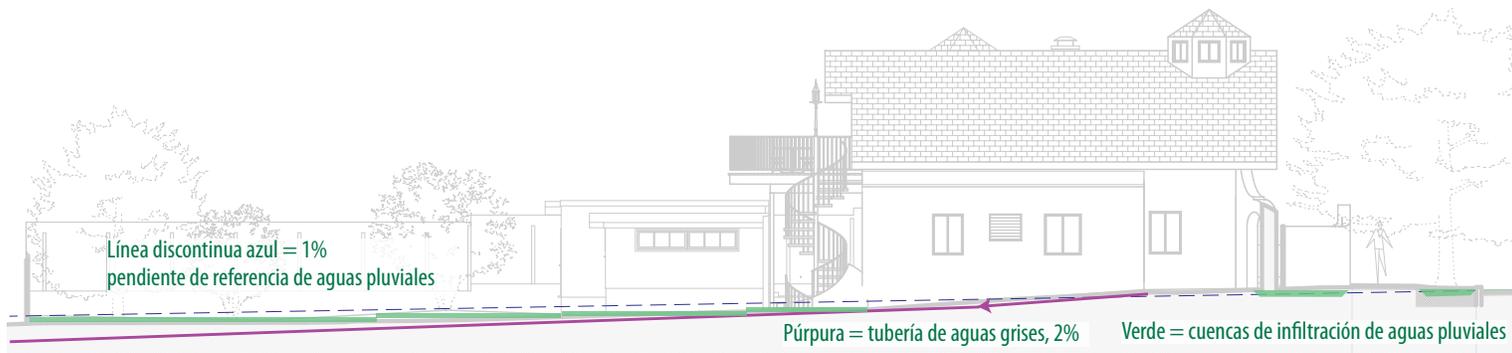
Un láser es una herramienta muy útil. Si puede pedir prestado o contratar a alguien que tenga uno, hace que se conduzca una evaluación más precisa y más rápida. Tenga en cuenta las alturas en un plano del sitio, y desde allí puede verificar los niveles o hacer una sección esquemática a través de la elevación de todos los elementos del sistema.

Antes de Cavar

La mayor parte de la tubería de aguas grises es superficial, pero sigue siendo una buena idea llamar a DigAlert en el 811 para una evaluación gratuita, con la finalidad de evitar encontrarse con líneas de servicios públicos enterradas.



Sección que Muestra la Necesidad de Riego y Elevaciones de Aguas Grises y Pluviales



Ejemplo de cómo una sección muestra lo que está sucediendo en varios niveles. Este dibujo reveló que una cascada de aguas pluviales a través de las cuencas funcionaría, con apenas la pendiente suficiente. Sin embargo, la instalación de una línea de aguas grises siguiendo las prácticas de plomería normales daría como resultado que el agua de la ducha salga a más de 1 pie bajo tierra en la parte posterior del lote (izquierda), que es demasiado profundo (línea morada). ¿Soluciones? Use las aguas grises más cerca de la casa, o solicite una variación para ejecutar las tuberías de distribución sobre el suelo a lo largo del muro de la línea de propiedad.

Este paso puede generar problemas críticos y oportunidades obvias. Hacer una encuesta y dibujar una sección precisa no es fácil; es una gran ayuda tener a alguien con experiencia y las herramientas necesarias para una evaluación precisa.³⁴

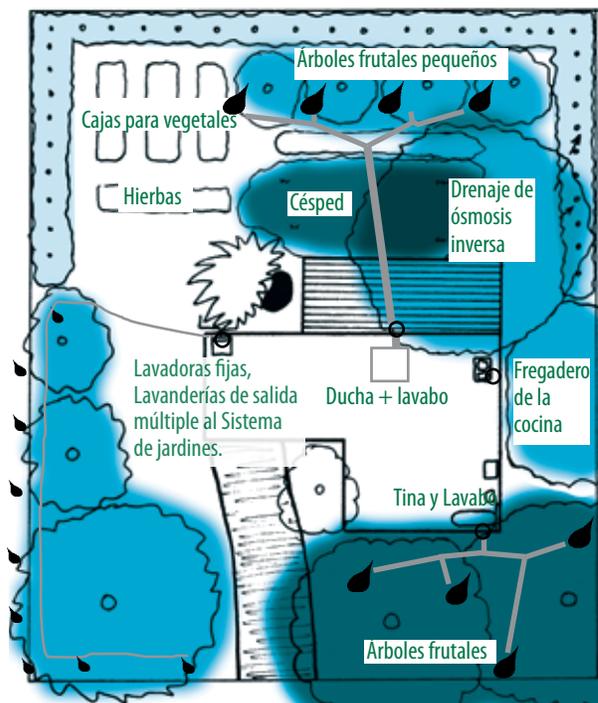
Conecte Fuentes de Agua y Usos con el / los Sistema (s) Más Apropiado (s)

Si hace un plan del sitio que incluya todas sus aguas grises y fuentes de agua de lluvia con cantidades aproximadas, más todas sus necesidades de riego, la oferta y la demanda se conectarán prácticamente por sí mismos. Asegúrese de etiquetar la corriente de aguas pluviales, canales y bajadas (ver ejemplos en p. 13 y a la derecha).

Dibuje varios escenarios diferentes para conectar aguas grises a la necesidad de riego, y comparar las ventajas de cada escenario. Es común en el Condado tener un sistema separado de agua para lavandería porque es más barato y más flexible para la distribución de aguas grises. (Porque en la lavadora la bomba lo presiona, la pendiente no es tan crítica). Los sistemas de ducha se pueden combinar o dividir; ahí hay ventajas y desventajas de cualquier manera.³⁵

Es tentador dibujar un sistema de lavandería primero en su plano del sitio porque es el más fácil. En cambio, comience con uno o más sistemas de drenaje ramificado que dispersan las aguas grises de los lavabos y duchas. Estos sistemas son menos flexibles y más difíciles de instalar. Cuando haya decidido qué árboles pueden ser irrigados con un drenaje de ramifi-

Ejemplo de cómo las fuentes de agua y la necesidad de riego podrían estar conectadas



Las áreas oscuras sombreadas tienen una mayor necesidad de riego. Las áreas sin sombra se riegan de vez en cuando o no se riegan.

- 2" tubería de distribución de aguas grises
- Tubería de distribución de aguas grises de 1½"
- Tubo flexible HDPE de 1" para aguas grises
- Válvula de desvío de 3 vías
- Salida de aguas grises

cación, entonces abra el agua del lavado a las plantas más importantes que el drenaje ramificado no puede alcanzar.

Verifique los Reglamentos

Funcionarios del estado y el Condado de Santa Bárbara están haciendo fácil a los residentes la instalación de sistemas de aguas grises simples y de sentido común. Sin embargo, todavía necesitará familiarizarse con ciertos requisitos para garantizar que su sistema cumpla con los estándares aplicables, incluso si no se requiere un permiso. El texto completo de estos estándares puede encontrarse en los apéndices de este manual.

Éstos son los estándares que debe cumplir para instalar un sistema de aguas grises sin un permiso:

- ▶ **Sistemas de aguas grises de lavandería a áreas verdes:** Normas de lavandería móvil del Condado en la sección de Lavandería Movable a Paisaje y Apéndice A: Estándares de Exención de Estado para Sistema Exclusivamente de Lavandería.
- ▶ **Sistemas de lavandería fijos y de salida múltiple a paisajes o áreas verdes:** Estándares de Exención de Estado para Sistema Exclusivamente de Lavandería.
- ▶ **Sistemas de ducha / lavabo de baño:** Apéndice B: Estándares de Exención del Sistema de Ducha del Condado.

Si usted no cumple con todos los estándares y / o estándares de exención para su tipo de sistema como se indicó anteriormente, pero aún cumple con los requisitos del código de aguas grises de California, puede obtener un permiso de su departamento de construcción local. ¿Cómo saber si cumple con el código? Puede leer el código,³³ pero la interpretación no siempre es obvia. El Departamento de Salud Ambiental (SBDEH) del Condado de Santa Bárbara puede ayudarlo a interpretar el código, o puede referirse a un libro que proporciona interpretaciones.² Si su sistema no puede ser ajustado para cumplir con el código, no está permitido.

Instalar, Usar y Mantener el sistema

La siguiente sección presenta información sobre los sistemas recomendados; las fuentes en la sección de Recursos y Referencias incluyen todos los detalles. Para los sistemas de drenaje ramificado, el diseño de la tubería de recolección de aguas grises, la tubería de riego y el paisaje receptor deben hacerse todos juntos y los niveles deben estar antes de la plomería o de plantar cualquier cosa. Una vez que está claro que los niveles funcionarán, puede construir el sistema de arriba a abajo, siguiendo el flujo de los de accesorios para recibir el agua en el paisaje o áreas verdes. Si no está seguro, intente temporalmente pruebas o ajuste seco de la configuración que piense que funcionará, antes de invertir en algo permanente.

Es un buen toque etiquetar el sistema claramente para que todos los usuarios sepan, por ejemplo, que el agua del lavabo del baño va al árbol de higos. Con esta información, hay menos probabilidades de arrojar toxinas como removeedor de esmalte de uñas en el fregadero.

La información en la sección de Recursos y Referencias incluye solución de problemas y mantenimiento del sistema.

Comparta lo que ha Aprendido

Todo este conocimiento ha sido desarrollado principalmente por ciudadanos que comparten lo que funciona para sus condiciones y lo que no funciona. Por favor comparta con sus vecinos, familiares, amigos, jardinero y paisajista para agregar al conocimiento común.



Los oficiales locales de la construcción tienen la jurisdicción sobre los sistemas de aguas grises.



SISTEMAS RECOMENDADOS

Esta sección contiene información acerca de sistemas recomendados; puede encontrar más sistemas en la sección de Recursos y Referencias.

Construcción de Cuencas de Abono y Plantación de Árboles

Si usted puede recordar una frase de este folleto, las más útiles serían **“cuenca de abono orgánico Mulch”**. Las aguas grises y los flujos conectados a los recursos, todos convergen en cuencas de abono orgánico (ver la figura en pag. 7). Frecuentemente se les llama “cuencas de recurso” por sus múltiples funciones y beneficios. Las cuencas de abono orgánico son en el corazón del sistema de aguas grises:

- **Cuencas** - Retienen las aguas grises para saneamiento y mejor infiltración.
- **Abono Orgánico** - Cubre las aguas grises para saneamiento y reduce la evaporación del suelo, aumentando la velocidad de la infiltración del agua.
- **La esponja viviente** - Es el principal almacenamiento de agua para las plantas y un biorreactor que transforma los trozos de madera, recortes de zacates y compost en tierra fértil y mejorada para el cultivo y para la infiltración.³⁶ Las cuencas de abono orgánico mantienen a las plantas sanas y productivas, que resisten mejor plagas y enfermedades.
- **Árboles / Arbustos** - Bombean el agua y los nutrientes de la esponja viviente y los convierten en sombra, una forma de enfriamiento por evaporación, frutos, biomasa y belleza.

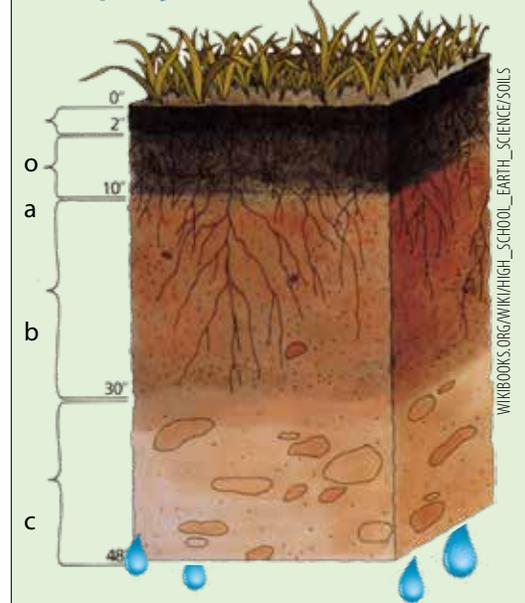
Gracias a la experiencia en décadas pasadas, las cuencas de abono orgánico de aguas grises y las técnicas de plantación han evolucionado y se han diferenciado significativamente de las cuencas y de las plantaciones de horticultura estándar. Por ejemplo, las cuencas de aguas grises deben ser más anchas y con el fondo plano, con una isla más levantada en el centro y/o con terrazas de plantación en los lados y con terraplenes mas cortos. Estos son puntos clave para construir cuencas alrededor de los árboles que estén preparadas para aguas grises y aguas de lluvias:

- **Dividir el flujo de las aguas grises entre suficientes vertederos de salida de forma que ninguna salida este sobrecargada**, para prevenir la sobresaturación del área alrededor de las salidas.



WILSON ENVIRONMENTAL CONTRACTING

Datos Curiosos Acerca de la Esponja de Tierra Viviente



Un pie cúbico de tierra fértil saludable:

- Puede absorber hasta 3 galones de agua
- Contiene raíces suficientes para darle la vuelta a los Estados Unidos en su parte continental
- Contiene trillones de bacterias y hongos benéficos, y
- Puede remover el 90% de los patógenos en las aguas que pasan a través de ella.

Capas típicas: (o) Capa orgánica, (a) capa fértil superior, (b) subsuelo; (c) rocas.

Cuenca de abono orgánico inclinada, con una pared de piedra como retención, acondicionado alrededor de un árbol maduro situado idóneamente para un sistema de aguas grises de drenaje ramificado.

- Incluir un área suficiente** que cómodamente permita que se infiltren las aguas grises sin que la tierra permanezca saturada por más de 24 horas. Mientras más lenta sea la infiltración a la tierra, se necesita una cuenca más grande (o un mayor número de vertederos de salidas), para un determinado volumen de agua.
- Debe incluir un volumen suficiente para contener los excesos sin que haya un desbordamiento y sin que exceda 4” de profundidad de agua.** La parte superior de las paredes de la cuenca deben tener otras 4” por encima de la línea más alta del agua. Una cuenca de aguas grises nunca debe desbordarse. Pero hay que considerar hacia donde debe ir el agua en caso de desbordamiento, y construir la pared un poco más baja en ese lado. Agua más profunda de 4” puede ocasionar saturación y aumentar la probabilidad de que se colapse el dique o que exista drenaje no controlado por algún agujero de topo. Puede calcularse el volumen de la cuenca multiplicando el área, por la profundidad que esté mojada.³⁷ Para las sobrecargas de aguas grises se puede calcular o revisar la tabla.³⁵ Un sistema de una sola salida movable de lavandería a jardín va a requerir más espacio de sobrecarga que uno de salidas múltiples de un sistema fijo multi-salida de lavandería a jardín.
- Aplanar el fondo de la cuenca.** Para que el agua se distribuya para una infiltración pareja. Esto es mejor para las raíces e incrementa la capacidad al ofrecer más área de infiltración.³⁸
- Poner atención a clasificación detallada.** Idealmente, todos los elementos sólidos en la jardinería y todos los caminos deben canalizar el agua de lluvia y las hojas que han caído de los árboles, a las “cuenas de recurso” para ser usadas (ver los dibujos de las páginas 23 y 25). Es necesario revisar el área de captación de para asegurarse de que las cuencas de aguas grises no estén saturadas por la lluvia, o utilice cuencas separadas para las aguas grises y para el agua de lluvia.
- Agregar pequeños trozos de madera o viruta de madera.** Las cuencas necesitan pedacitos de madera (de preferencia) hojas de árboles, o recortes de césped o de podas de arbustos cercanos que se agreguen cada año o cada dos. Coloque el material más grueso (incluso los pedazos grandes de madera, cortados y compactados para que queden planos) y la viruta de madera en el fondo para que el agua se distribuya.
- Vigile que no se encharque.** Si observa o huele que la cuenca está encharcada, amplíe la cuenca, o desvíe las aguas grises hacia la fosa séptica o el drenaje en momentos de más uso o en condiciones de lluvia; o agregue más cuencas y salidas, de modo que las aguas grises en la cuenca nunca les tome más de 24 horas para infiltrarse. No inunde cuencas por arriba de las 4” ya que esto tiende a hacer el encharcamiento empeore pues hace que más pulgadas de agua penetren en cada pie cuadrado del fondo de la cuenca.
- Periódicamente vuelva a darle forma a la cuenca.** Restaure los diques y las islas centrales, amplíe la cuenca de ser necesario para el crecimiento del árbol, y agregue nuevos trozos de madera para el drenaje. Cuando las cuencas eventualmente se taponean con material de compost fino, pase un rastrillo de jardín por el material áspero de arriba para poder utilizarlo de nuevo; luego cave y saque el exceso de compost fino para utilizarlo en otra parte, y vuelva a darle forma y tamaño a la cuenca. Darle un tamaño grande a la cuenca minimiza daños posteriores a las raíces. Para un árbol nuevo, haga una cuenca suficientemente grande como para un árbol de 5 años. En 5 años, dele el tamaño como para un árbol de 10 años. Si usted está trabajando para un cliente, haga la cuenca como para un árbol maduro. Haga cambios si desea, tales como raspadura en yeso si está preocupado por las sales en el suelo. Llene la cuenca con trozos de madera nuevos.

CUÁNTO ABONO Y DÓNDE CONSEGUIRLO

El grosor óptimo de abono orgánico en nuestro clima es de 2” a 4” para áreas que reciben lluvia solo del cielo, y 3” a 6” para cuencas que reciben agua de lluvia concentrada de tejados, agua de lluvia o aguas grises residuales. Deje un espacio de 2” entre la superficie del abono orgánico y la parte de abajo de las salidas de las aguas grises residuales. Si es demasiado grueso, el abono orgánico va a interceptar demasiada lluvia antes de llegar a la tierra, y esto puede convertirse en un riesgo de incendio; si es demasiado delgado, no será eficiente para aminorar la evaporación. Debe cubrir 2” arriba de la superficie de aguas grises para estar conforme al código.

Fuentes de Abono

Corta y Poda. Conserve lo más que pueda de la producción de materia orgánica de su propio jardín. Las cuencas de abono orgánico son muy efectivas para mágicamente desaparecer los recortes de pasto o zacate de jardín.

Podadores de Árboles. Si escucha que alguien está podando árboles, pregunte al operador de la máquina si le puede llevar las virutas y trozos de madera de la poda a su propiedad. O llame a las compañías y pregunte.

Estaciones de transferencia. Muchas ofrecen abono gratuito para que lo recoja.

Abono del Condado. Puede obtener cargas de camión enteras de abono ya tamizado del condado, entregado en su propiedad por el Condado, a un bajo precio. Entre a la página WaterWiseSB.org/mulch.

Las cuencas de agua de lluvia pueden tener un escape para excesos que dirija el exceso de agua por una cascada a una serie de cuencas; sin embargo, las aguas grises deben infiltrarse hacia la cuenca provista en sus vertederos de salida, sin derramarse.



Plantar Árboles listos para Aguas Grises Residuales, Aguas de Lluvia, Sequía, Inundación y Viento

Montículo elevado

Alto para arcilla (ejemplo), bajo para arena, dejando las uniones de injertos arriba de la tierra después de que se asiente. Poco o nada de abono orgánico (Mulch) cerca de la corona de la raíz para que esté bien ventilada y drenada, para reducir las enfermedades.

Salida de Aguas Grises Residuales

Exactamente en las raíces del nuevo árbol si es necesario, y después retraídas y separadas con el tiempo.

Grado original

Escudo de Salida

Cuencas de Piso Plano son mejores para infiltración pareja del agua.

Hoyo de Plantación

Debe ser excavado y rellenado con una mezcla de tierra y compost para árboles frutales, con tierra simple local para árboles nativos. NO SE DEBE EXCAVAR DE MÁS la profundidad del hoyo bajo el árbol porque se puede hundir. Es mejor hacerlo más ancho.

Compost

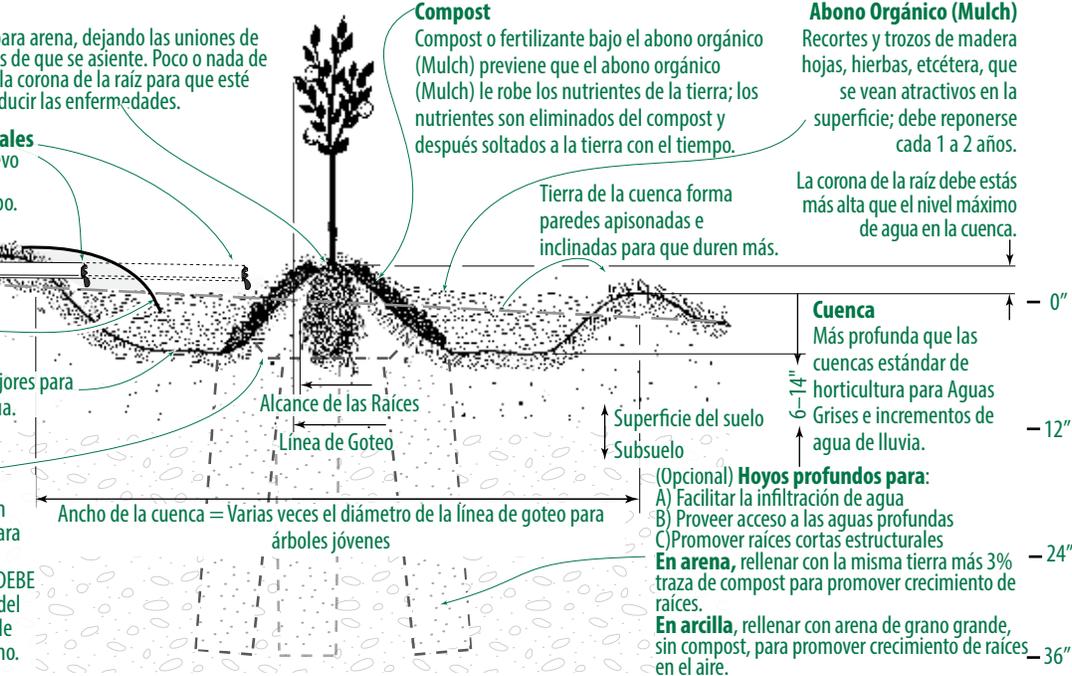
Compost o fertilizante bajo el abono orgánico (Mulch) previene que el abono orgánico (Mulch) le robe los nutrientes de la tierra; los nutrientes son eliminados del compost y después soltados a la tierra con el tiempo.

Abono Orgánico (Mulch)

Recortes y trozos de madera hojas, hierbas, etcétera, que se vean atractivos en la superficie; debe reponerse cada 1 a 2 años.

Tierra de la cuenca forma paredes apisonadas e inclinadas para que duren más.

La corona de la raíz debe estar más alta que el nivel máximo de agua en la cuenca.



Cuenca

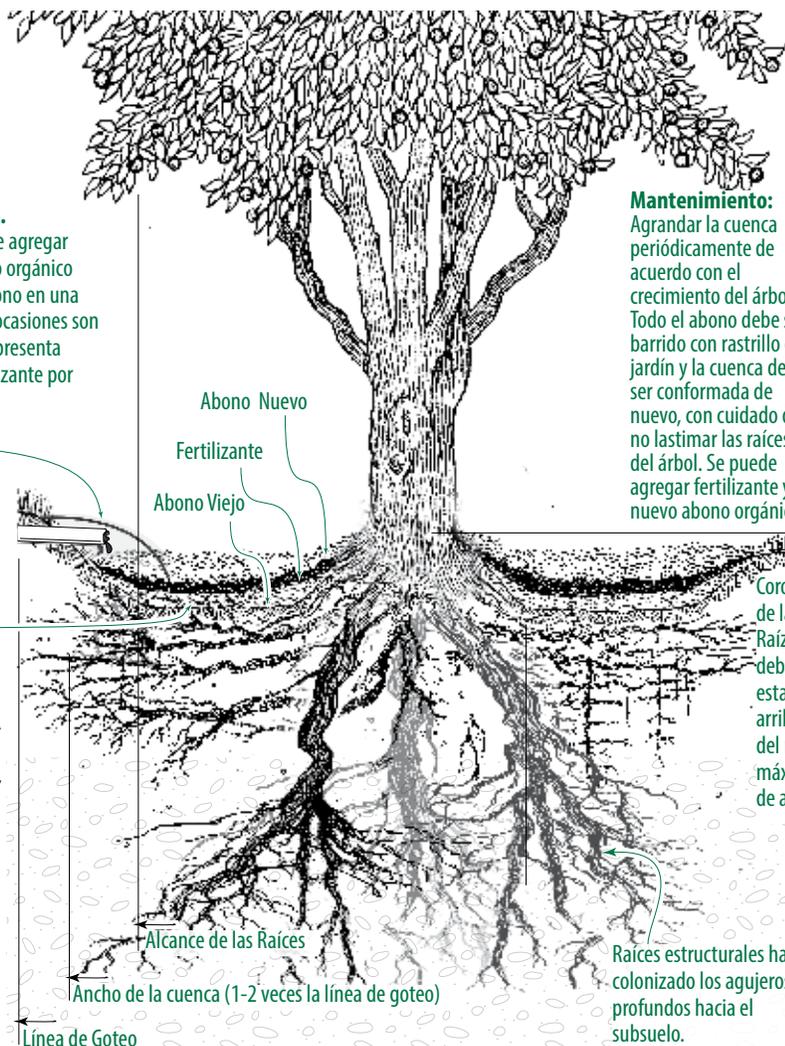
Más profunda que las cuencas estándar de horticultura para Aguas Grises e incrementos de agua de lluvia.

(Opcional) Hoyos profundos para:

- A) Facilitar la infiltración de agua
- B) Proveer acceso a las aguas profundas
- C) Promover raíces cortas estructurales

En arena, rellenar con la misma tierra más 3% traza de compost para promover crecimiento de raíces.

En arcilla, rellenar con arena de grano grande, sin compost, para promover crecimiento de raíces en el aire.



Capas de Abono y fertilizante.

Después del primer año, se puede agregar fertilizante por encima del abono orgánico viejo y se puede poner nuevo abono en una capa superior. Los nutrientes en ocasiones son liberados con el tiempo y esto representa menos trabajo que agregar fertilizante por debajo del abono orgánico.

La salida de las aguas grises se hace hacia atrás y se separa en dos salidas.

El piso de la cuenca está plano para que haya una distribución pareja del agua y mayor capacidad.

Tierra superficial ↑
Subsuelo ↓

Mantenimiento:

Agrandar la cuenca periódicamente de acuerdo con el crecimiento del árbol. Todo el abono debe ser barrido con rastrillo de jardín y la cuenca debe ser conformada de nuevo, con cuidado de no lastimar las raíces del árbol. Se puede agregar fertilizante y nuevo abono orgánico.

Corona de la Raíz debe estar por arriba del nivel máximo de agua.

Raíces estructurales han colonizado los agujeros profundos hacia el subsuelo.

Esta técnica de plantación requiere mucho más trabajo y el árbol está en mayor riesgo de secarse por los primeros meses, pero después este árbol está listo para recibir aguas grises y agua de lluvia, y es altamente resistente a variaciones climáticas.

Sequía. Las raíces pueden más fácilmente llegar a regiones más profundas de la tierra esponjosa viva para buscar más agua.

Inundación. La corona de la raíz está alta y seca por encima de la línea de inundación, ya sea por incremento en aguas de lluvias o por usos más altos de agua en la casa. El agua drena más rápidamente hacia las porciones más profundas de la esponja de tierra a través de tierra permeable y a grandes superficies en los agujeros de poste.

Fuego. Un follaje mejor hidratado resiste mejor el fuego.

Tormenta. El árbol se resiste a ser derribado por vientos fuertes en agua saturada, gracias a un profundo tripié de raíces estructurales, en combinación con raíces que se extienden ampliamente más allá de la cuenca hacia el área adyacente con abono o hacia otras cuencas adyacentes (no se muestra).

- Evite el daño por topes.** El abono grueso en la cuenca hace más lento el movimiento del agua, reduciendo así el flujo a través de los agujeros de los topes. El abono por afuera de las paredes puede infiltrar una fuga de agua incidental. Para tener una solución definitiva a la filtración de agua, así como para proteger de los topes roedores a los árboles sensibles como los higos, entierre un anillo de rejilla contra topes de acero inoxidable en las paredes de la cuenca por lo menos por 24" de profundidad en forma de una L con la pata hacia afuera.

Para mejores resultados, los árboles en las cuencas de aguas grises deben ser plantados de una forma diferente de la práctica históricamente habitual de plantación en el condado. Estas recomendaciones son una síntesis de las mejores prácticas de varios maestros jardineros. Lo que se pretende es tener cuencas que requieran un mínimo mantenimiento por décadas, árboles que se desarrollen con aguas grises residuales, agua de lluvia y tormenta y con abono pesado, y que sean resistentes a la sequía, inundación y vientos fuertes:

- Debe plantar los árboles más sensibles al agua, con las coronas de las raíces en tierras más altas que los desbordamientos de las cuencas;** y en lugar de sobre excavar, no mueva la tierra que se encuentra exactamente bajo el cepellón de la raíz. Las consecuencias de colocar a un árbol demasiado abajo en relación con la tierra que está alrededor, es que la corona de la raíz puede fácilmente estar demasiado húmeda y el árbol puede enfermarse con mayor facilidad. Debido a que las aguas grises y las aguas de lluvia llegan en oleadas que no necesariamente coinciden con las necesidades de irrigación, es muy importante mantener la corona de la raíz arriba y aireada. Todo conspira para que se hunda la corona de la raíz: la tierra suelta se asienta bajo la raíz, la mezcla de tierra para siembra que viene con el árbol se convierte en casi nada. Al mejorar la calidad de la tierra en la cuenca de abono, se hace menos denso y se hace esponjoso. Agregar abono por décadas incrementa el nivel de la tierra y cada nueva aplicación de trozos de madera y viruta inmediatamente levanta la superficie efectiva por varias pulgadas.
- Perfore agujeros o cave pozos con barrena que queden uno o varios pies alrededor y justo afuera del cepellón de raíces.** Esto va a infiltrar aire y agua a lo profundo de la tierra, y va a atraer a las raíces más rápidamente hacia grandes reservas de agua en la parte esponjosa del subsuelo. Visualice cómo las raíces van a crecer en el futuro y acomode los pozos de tal manera que se forme también una estructura de raíces robusta. (Muchos árboles maduros con troncos de alrededor de 4" a 6" de grosor tienen todas sus raíces en los agujeros de plantación originales; tome el tronco y muévelo y observará que se puede mover mucho, lo cual indica que hay una pobre estructura de raíces). ¿Qué debe colocarse en estos agujeros? Colocar la misma tierra, suelta, es generalmente lo más seguro. En suelos arcillosos, el mejor relleno sería arena gruesa por la razón de que la falta de aire es lo que limita el crecimiento profundo de las raíces. En suelos arenosos puede rellenar los agujeros con tierra suelta más un 3% de compost maduro. Si hay demasiada materia orgánica, ésta va a utilizar todo el oxígeno y va a pudrirse. Estos agujeros deben adaptarse también a los árboles ya establecidos, un poco más lejos del tronco, entre las raíces que ya existen.
- Si cae en el hábito de perforar un agujero más profundo que el cepellón de raíces,** lo que sucederá es que se va a establecer demasiado abajo al momento de irrigarlo. Debe sacarlo con la pala y replantarlo más arriba. Luego, un mes después, cuando ya se haya establecido, sáquelo de nuevo y replántelo. Plante los árboles arriba y en tierra firme inicialmente, para que se establezcan correctamente, en lugar de que estén abajo por siempre.

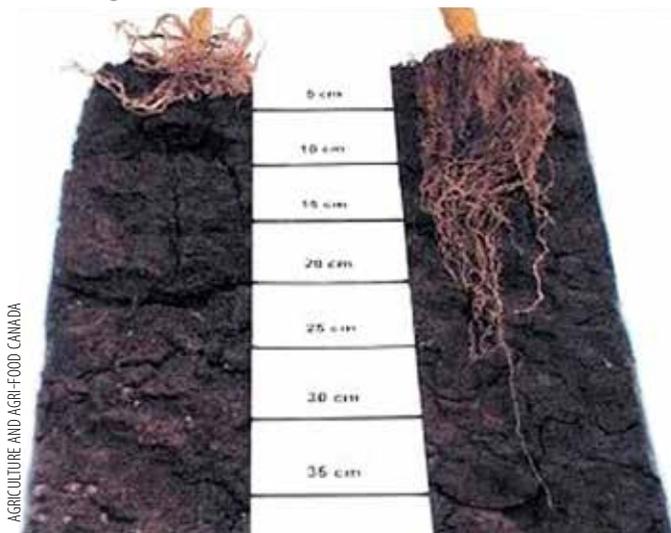


El utilizar trozos gruesos o viruta de madera como capa de fondo del abono promueve un buen flujo de agua. Inclusive ramitas de una pulgada de grueso pueden convertirse en compost en unos años.



¡Oh no! Sin querer cavó por debajo del cepellón de raíces. La corona de las raíces estaba originalmente casi un pie por arriba, pero el árbol se fue asentando por varias pulgadas y ahora necesita que el abono sea retirado varias veces al año, y la corona de la raíz aun queda vulnerable a la pudrición. (La unión del injerto que está por debajo de donde se separa en tronco, debe quedar por encima del abono y nunca sepultado en él).

- Formar un dique robusto alrededor de la pendiente inclinada hacia abajo en el lado de la cuenca, o todo alrededor de la cuenca en tierra plana, con lados a 30° y transiciones curvas para que no se desbarate inmediatamente. Hay que regar el árbol profundamente después de plantarlo. Esto va a asentar la tierra de modo que se pueda ajustar los grados antes de agregar el abono orgánico (Mulch), y brindar más humedad de reserva para ayudar a que el árbol joven no se seque.**
- Después de plantarlo, rodee el montículo con abono para que la cuenca del árbol quede plana, con algunas pulgadas de abono por encima de la parte de arriba de la isla y del dique. Si tiene suficiente abono cubra toda la superficie de tierra, no solamente las cuencas, para proteger toda la tierra esponjosa.**
- Haga un pequeño pozo en la parte de arriba y mantenga el cepellón de raíces bien irrigados hasta que las raíces crezcan a la tierra adyacente. El árbol está en riesgo de secarse hasta que las raíces hayan crecido hacia la tierra. Si las condiciones están muy secas cuando plante el árbol, ponga un gotero de irrigación justo en el cepellón de las raíces y una salida de aguas grises a un lado del cepellón de raíces, hasta que esté bien mojado con lluvia y que haya pasado el peligro de que se seque. En el momento en que se enraíce en la tierra puede mover el gotero del riego por goteo y la salida de las aguas grises más lejos del tronco para evitar la pudrición. La irrigación justo en el tronco solamente se utiliza en este periodo inicial cuando las raíces solamente tienen el tamaño de la cubeta en donde el árbol venía. De allí en adelante, el agua debe ser aplicada al árbol a alguna distancia del tronco. Cuando el árbol tenga raíces profundas, estará preparado para resistir la sequía, inundación y vientos. Asegúrese de dejar algunas pulgadas son muy poco o nada de abono alrededor del tronco para reducir la posibilidad de que los hongos o los roedores lastimen la corteza del tronco.**



Desarrollo de las raíces de maíz en tierra compactada y en tierra no compactada. Las raíces necesitan agua y aire, que se mueve libremente en el espacio alrededor en tierra no compactada. Después de décadas de aplicar abono las cuencas de aguas grises pueden infiltrar agua y aire docenas de veces más rápido que en el suelo original. ²⁶

Plantar un árbol en un agujero lleno de compost que tenga forma de olla en una tierra mala, puede ocasionar que las raíces solo hagan círculos dentro de ese agujero, dando poco acceso al agua y a los nutrientes, y posiblemente restringiendo o ciñendo el árbol y ocasionando que se caiga.



AMY FULCHER, UNIVERSITY OF KENTUCKY

Los árboles de aguacate son particularmente susceptibles a la pudrición de la raíz y necesitan ser plantados aún más arriba que otros árboles frutales. Si usted tiene tierra arcillosa probablemente será mejor que reduzca la fracción de irrigación de aguas grises y la aplique aún más lejos de los troncos de árboles de aguacate.

Este árbol de aguacate ha sido plantado en alto, con tierra no alterada bajo el árbol. La pequeña forma de dona por encima de la formación de volcán permite que el cepellón de raíces se seque después de haber sido plantado. Las cuencas grandes tienen el tamaño correcto para aguas grises y/o agua de lluvia.



Zonas de Plantación para Cuencas de Acopio de Agua de Lluvia

Listo para la lluvia

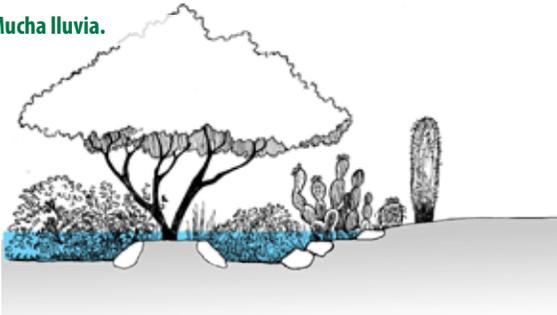


Poca lluvia o gran sobrecarga de aguas grises residuales.



Los suelos, las plantas, los recursos de agua y el clima varían, y también varía la cultura de cuál es la mejor forma de plantar. Esta secuencia muestra el planteamiento muy evolucionado del colaborador Brad Lancaster, de cómo capturar lluvias de Monzón en Tucson, Arizona, tomado de uno de sus acreditados libros "Cosecha de Agua de Lluvia para Tierras Secas", Volumen 1 y 2. Estas imágenes nos ayudan a visualizar cómo el agua se mueve de la superficie hacia la esponja de tierra y de allí a las plantas. Uno casi puede imaginar cómo se verían imágenes posteriores, cuando las plantas bombeen hasta secar la tierra.

Mucha lluvia.



Las repisas de plantación en varias alturas que experimentan diferentes grados de inundación son estabilizadas por medio de rocas. En el condado de Santa Bárbara, que es costero, el abono es más abundante y las cuencas protegidas por abono si se mantienen adecuadamente. El planteamiento mostrado está idóneamente adecuado para la zona árida del Noreste de nuestro condado, o en donde el tráfico o la pendiente requieran más estabilización.

El agua se absorbe hacia la esponja de suelo vivo.



Las plantas obtienen agua de la esponja de suelo.



RAINWATER HARVESTING FOR DRYLANDS AND BEYOND, VOL. 1, BY BRAD LANCASTER, HARVESTINGRAINWATER.COM

Algunas de estas sugerencias para plantar árboles, difieren de las prácticas comunes. Revise www.WaterWiseSB.org/greywater/handbook para posibles actualizaciones.

Sistema Movable de Lavandería a Jardín

Este sistema únicamente funciona con una lavadora de alta eficiencia (High-Efficiency)

Un tema recurrente que hemos escuchado en el Condado es el deseo de tener una línea movable que salga de la lavadora y que pueda dirigir el agua hacia el lugar a donde el usuario deseara. Este sistema trabaja con lavadoras de alta eficiencia (High-Efficiency) porque el flujo es demasiado bajo como para dividirlo fácilmente, y el volumen por carga también es tan bajo que sería difícil que sobresaturara una salida.

Los sistemas de lavandería con una o más líneas movibles, que cumplan con el Código de California para Aguas Grises y con los lineamientos locales como se enlistan más adelante, pueden ser instalados sin un permiso en los sitios en los que el Condado de Santa Bárbara sea la autoridad que autoriza. Si la agencia encargada de las autorizaciones es otra que no sea el Condado de Santa Bárbara, por favor consulte con esa agencia para confirmar que el sistema cumpla con los requisitos. El dibujo en las páginas 40–41 muestra este sistema de línea movable. Este sistema, así como los lineamientos requeridos, son nuevos a partir de 2017, por lo que debe consultar las actualizaciones. ³⁹ Los números en los siguientes lineamientos corresponden a los números en el dibujo. Únicamente los elementos subrayados son requeridos para cumplir con la norma; las secciones no subrayadas son sugerencias:

1) **REQUERIDO. Lavadora de ropa de alta eficiencia (High Efficiency).** Si el flujo es mayor a 20 gpd, se requiere un mínimo de dos salidas y dos mangueras. Este sistema solamente trabaja para máquinas lavadoras de bajo flujo y bajo volumen, tal como la mayor parte de lavadoras de eje horizontal. Consulte su manual del usuario y llame al fabricante, o mida el volumen si no está seguro de la cantidad de agua que se usa por carga.

2) **Limpiadores biocompatibles.** Son altamente recomendadas para evitar daño de largo plazo a las plantas y al suelo. El sodio, el cloro y el boro son los materiales que más comúnmente nos preocupan de los limpiadores no biocompatibles.

3) **REQUERIDO. Medios de desviación.** "El diseño debe permitir al usuario a dirigir el flujo hacia la irrigación o hacia el campo de eliminación o hacia el drenaje del edificio. El control de dirección de las aguas grises debe estar claramente etiquetados y fácilmente accesibles al usuario." Una válvula de tres pasos es una forma sencilla de hacer esto.

Dirija el agua de la lavadora hacia el drenaje cuando esté utilizando limpiadores no biocompatibles o cuando las cuencas de abono de las aguas grises estén saturadas por la lluvia o por altos niveles de uso.

4) **REQUERIDO. Señalización.** Informar al usuario como redireccionar el flujo de aguas grises del drenaje o fosa séptica hacia la irrigación, y un mapa que muestre la localización y la secuencia sugerida para mover la manguera de salida, con las palabras que indiquen "Favor de mover la manguera de la lavandería cada vez que se ponga una carga" o algo equivalente.

5) **Direccionador de zona de irrigación.** Para dirigir el agua de lavado de una manguera en un lado de la casa, hacia el otro lado. Esto es opcional, para su conveniencia, y también puede facilitar el uso del agua mas eficientemente.

6) **Transición hacia el exterior.** Este es el paso en el cuál la ayuda de una persona de mantenimiento o instalador de sistemas de aguas grises es de mucha ayuda; no es bueno que por error perfora con un taladro un cable eléctrico o una línea de agua.

7) **Entrada de Aire.** Es para prevenir que la manguera saque agua de la lavadora como un sifón cuando esta esté recargando agua.

8) **Tubo de respiradero para entrada de aire.**

9) **Prevención de contraflujo o flujo en reversa.** Para prevenir que el agua de la manguera se regrese hacia la lavadora. Esto solo se requiere si la línea corre de forma ascendente.

10) **REQUISITO. Una manguera de 3/4" mínimo, específica para las aguas grises residuales,** que debe estar marcada con el letrero "NO TOMAR ESTA AGUA - SON AGUAS GRISAS RESIDUALES" en la parte de abajo. Si la manguera esta fijamente pegada a un escudo de vertedero de salida que este marcado con esta advertencia, entonces la



Las cuencas pueden tener cualquier forma; solo debe existir un área suficiente para que las aguas grises sean contenidas bajo el abono orgánico Mulch, y dentro de la cuenca.

advertencia en la manguera puede omitirse. Es mejor utilizar abrazaderas en las mangueras o finales de roscas de tubería en lugar de mangueras que se enrosquen, para que la manguera de agua potable y la de aguas grises no puedan interconectarse. El diámetro mínimo requerido de manguera de 3/4" es suficiente para un flujo de 6 GPM, que es lo común para las lavadoras de eje horizontal. Para flujos mayores, se recomienda una manguera de 1" para evitar tensión en la bomba de la lavadora. La manguera no debe estar a menos de 2 pies por debajo de la parte de arriba de la lavadora en ningún momento, y no debe ser de más de 50 pies de largo si corre pendiente arriba, y 75 pies si corre plano.

11) REQUISITO. Salidas protegidas. Para prevenir el contacto con aguas grises residuales, las mangueras de salida deben ser movidas cada vez que se lave una carga, o tan frecuente como sea necesario, para prevenir que suba a la superficie las aguas grises o condiciones molestas. Las salidas de agua deben estar marcadas "No tomar esta agua. Son aguas grises residuales".

El número mínimo requerido de sitios hacia los que puede moverse la salida de agua es uno por carga por semana. Estos sitios deben estar a una distancia mínima de 5 pies uno del otro. Algunas de las múltiples opciones posibles ³⁵ ⁴⁰ de salidas se muestran en los dibujos en las siguientes páginas.

12) REQUISITO. Cuencas de abono orgánico (Mulch) para contener las aguas grises en donde se requiera, con una cobertura mínima de 2" de abono orgánico (Mulch) por encima de las aguas grises o con un protector de salida. Las cuencas deben tener un tamaño tal que no ocurra un rebosamiento o sobrecargas o condiciones sépticas. La sugerencia para las áreas que deben tener las cuencas son:

20 pies cuadrados por carga por semana para suelos regulares (p. ej. 5 cargas/ semana = 100 pies cuadrados); 40 pies cuadrados por carga por semana para suelos arcillosos (p. ej. 5 cargas/ semana = 200 pies cuadrados).

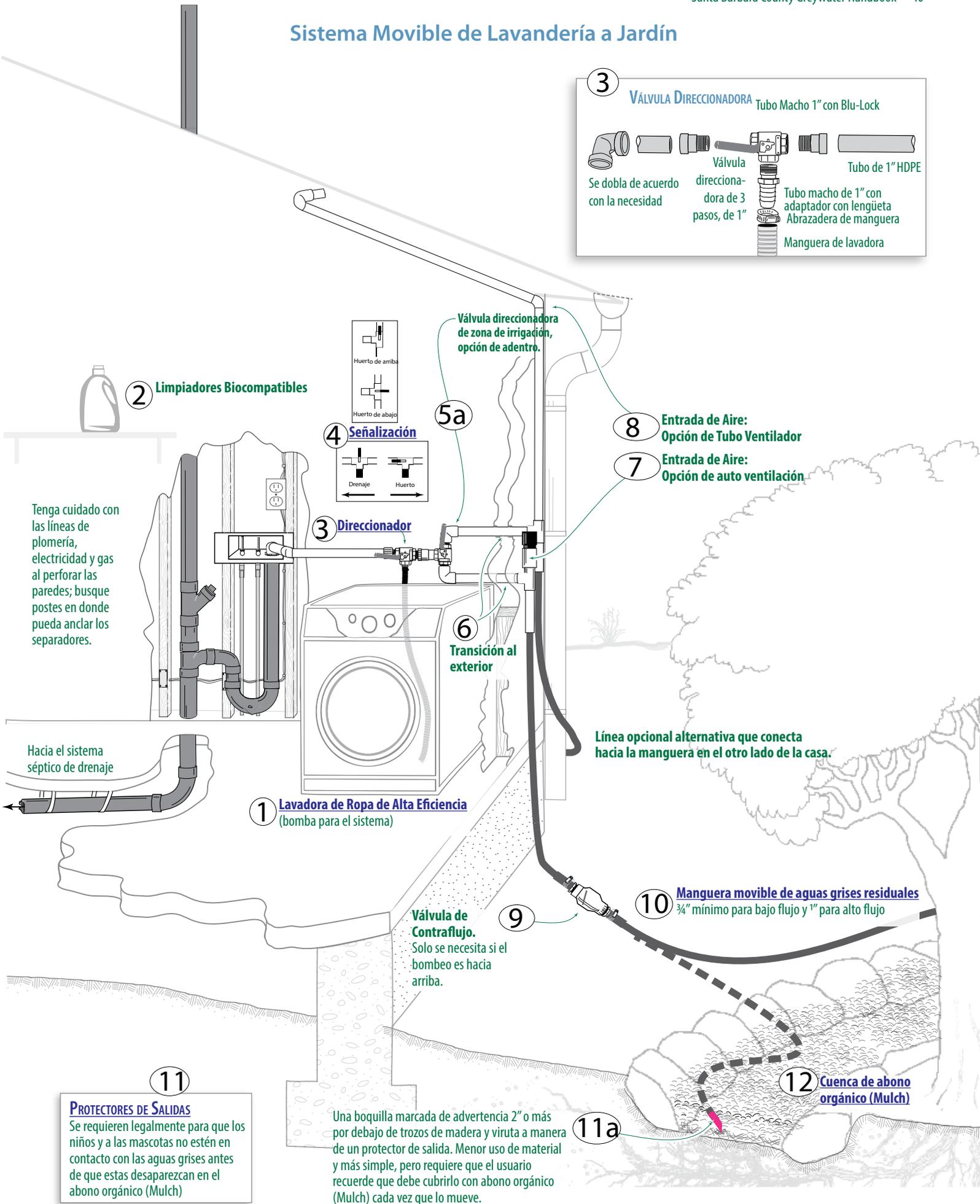
Para aquellas ocasiones en las que la irrigación sea menos crítica y pueda por lo tanto olvidarse de mover la manguera, se sugiere que usted designe una cuenca de "casa" que sea suficientemente grande como para prevenir cualquier posibilidad de que las aguas grises se derramen o salgan a la superficie. El abono orgánico (Mulch) ideal es el que tiene trozos de madera y viruta para que exista una rápida infiltración bajo la superficie.

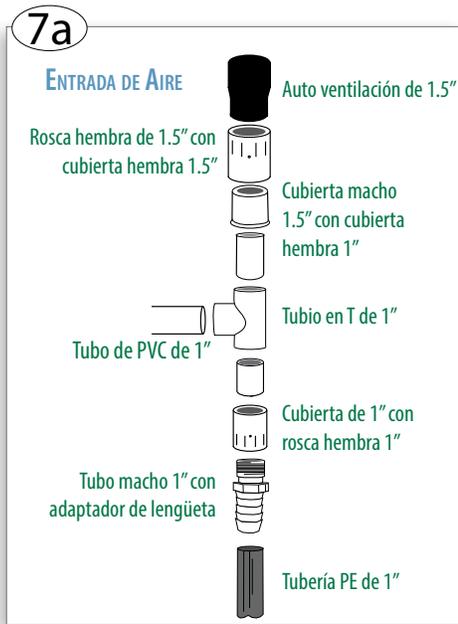
13) Plantas productivas y apropiadas. Estas plantas son por ejemplo árboles frutales, árboles para reutilización, plátanos o moras, para dispersión. Nota: La irrigación de pasto o césped de jardín no es permitida por estos medios. (De conformidad con el código, las aguas grises no pueden ser utilizadas en superficies con las que los humanos puedan entrar en contacto fácilmente).

Mapa que muestra un ejemplo de la secuencia de movimiento de las salidas, que se debe colocar junto a la lavadora. Cuando inicie una carga de lavado, mueva la manguera al siguiente sitio, del 1 al 2 al 3 etcétera.



Sistema Movable de Lavandería a Jardín





13 **Árboles y plantas productivos**
No se permite irrigación al césped

Protector **movible de salida**, versión decorativa. Replica de plástico de concha de tortuga, roca artificial, etcétera.

11c

11d

Protector **estacionario de salida**. Con un agujero para recibir a la manguera, que va a ser insertada en un diferente protector en cada sitio.

11e

Cámara de infiltración al subsuelo que funciona como protector de salida. Es difícil de darle mantenimiento. Solo se recomienda en casos especiales como por ejemplo para aguantar carga de tráfico bajo un camino o cuando sea necesario que el sistema esté escondido.

11b

Protector **movible de salida**, sujetado al final de la manguera, envía una clara señal de que el agua no es potable y automáticamente sigue a la salida en donde se coloque automáticamente follows outlet wherever it is placed.

Sistema Fijo con Múltiples Salidas de Lavandería a Jardinería

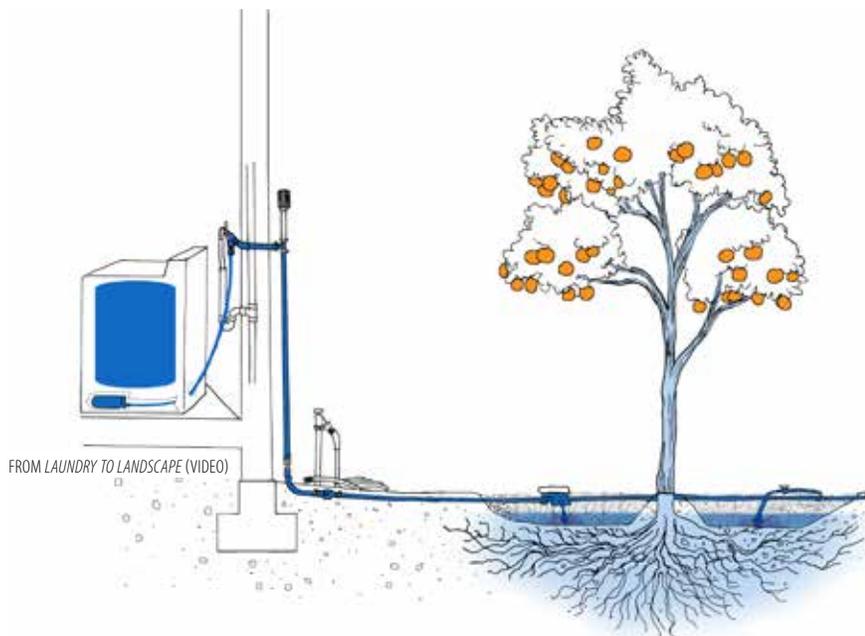
El sistema original de Lavandería a Jardín con múltiples salidas fijas es actualmente la instalación nueva más popular en el Condado de Santa Bárbara. Tiene una ventaja sobre el sistema anterior porque no hay que mover una manguera. El agua sale por los vertederos de salida por sí sola. Si usted tiene una lavadora de modelo antiguo de alto flujo, este sistema es más adecuado.; el flujo puede ser dividido más fácilmente, es demasiado para una sola salida y es demasiado para una manguera de 3/4".

Nota: Este sistema y el anterior pueden ser combinados. Las salidas múltiples pueden ser móviles. O puede instalarse un banco de válvulas con un pulpo de líneas de salida individual de 3/4" que puede permitir que las aguas grises provenientes de una máquina de bajo flujo y alta eficiencia (High Efficiency) sean enviadas a varias salidas fijas una por una, cambiando las válvulas por dentro en lugar de mover las líneas afuera.

Como el sistema de Lavandería a Jardín fue inventado en el Condado de Santa Bárbara en 2009, el sistema se ha hecho muy popular por todo California. Los procedimientos para diseñar e instalar estos sistemas pueden ser encontrados en la Sección de Recursos y Referencias.⁴⁰

ML2L contra FL2L ¿Cuál Sistema es para usted?

Sistema Móvil L2L	Sistema Fijo L2L
Es mejor para lavadoras de Alta Eficiencia	Es mejor para lavadoras de estilo anterior
Se necesita mover las mangueras	No se necesita mover la manguera
1 o 2 salidas móviles	4 a 16 salidas fijas
Se sabe exactamente hacia dónde va el agua y cuánta agua es	Es difícil saber cuánta agua va hacia cada salida
Rápido, barato y flexible de instalar	Más complicado de instalar, más fácil de usar.



Sistema Fijo con Múltiples Salidas de Lavandería a Jardín

Sistema Ramificado de Drenaje (De la Regadera a las Flores)

La mejor forma de enviar el agua de la regadera automáticamente a los árboles, por décadas ha sido a través de un Sistema de Drenaje Ramificado. Estos fluyen por gravedad, no requieren filtración y únicamente necesitan servicio una vez al año aproximadamente.

Los sistemas de drenaje ramificado pueden representar un reto al momento del diseño y de la instalación, y se asemeja más a la construcción de una regadera que a arreglar una llave de regadera que esté goteando. Diferente a las mangueras flexibles, baratas y de bajo diámetro utilizadas en la irrigación por goteo o en los sistemas de aguas grises de lavandería únicamente, la costosa tubería, de grueso diámetro, rígida y enterrada que se utiliza para la irrigación de aguas grises de flujo por gravedad, debe estar fijada por correas o por tierra. Más aún, debe estar continuamente en una pendiente hacia abajo con un mínimo preciso de 2% de pendiente. No es fácil ponerla exactamente donde lo quiera poner, y es aún más difícil moverla en un futuro. Es más sencillo la instalación si los árboles que van a ser irrigados se escogen y se plantan de acuerdo con el diseño del Sistema Ramificado de Drenaje (los árboles frutales son generalmente las mejores plantas para ser irrigadas con las aguas grises que fluyen por gravedad). Por otro lado, una vez que se hace este esfuerzo, el sistema funciona por décadas y es una gran emoción el saber que los árboles frutales sedientos se están beneficiando de su regadera.

Si usted piensa que la instalación de un sistema de lavandería es algo sencillo, quizá esté listo para el desafío de un Sistema Ramificado de Drenaje.³⁵ En caso contrario, los profesionales le pueden ayudar.⁴¹

Estas son algunas sugerencias para una instalación exitosa:

- **Planeé Correctamente.** El sistema puede durar por décadas y no es fácil de modificar, de modo que el diseño debe idealmente tomar en cuenta factores tales como el crecimiento de los árboles, los hijos que se van a la universidad (y que después van a regresar a vivir con usted junto con sus nietos), cambios de propiedad de la casa, etcétera. Esta no es una tarea sencilla, pero la recompensa es que tendrá décadas de agua gratuita y árboles felices.
- **Ponga atención en la elevación de la salida.** Las salidas de las aguas grises que fluyen por la gravedad usualmente funcionan mejor si están situadas lo más alto posible, idealmente 6" por arriba del suelo en el fondo de la cuenca, para dejar a libre el abono sin obstruirlo. Tome nota de que se requiere una pendiente inclinada o un diseño realizado con mayor esfuerzo, con más habilidad para la instalación y con más gasto, para poner las salidas lo más arriba que se pueda en su jardinería. Pero la altura el sitio de las salidas va a determinar el funcionamiento, los intervalos de mantenimiento, los retos en la instalación o los costos de su sistema. Cuando sea posible, vale la pena el esfuerzo extra, el costo de colocar la plomería de recolección suficientemente arriba para un flujo de sólidos no interrumpido de las salidas. Salidas vertederas de libre flujo y protegidas necesitan 6" de espacio y deben ser esencialmente libres de obstrucciones y de fácil mantenimiento, mientras que las salidas vertederas de subsuelo es posible que estén varias pulgadas por debajo de la superficie, pero es más costoso de instalar, con los servicios de mantenimiento de diez a cien veces más costosos y difíciles. También es asombrosamente fácil que las salidas vertederas que están enterradas se pierdan o se olviden.
- **Involucre a un profesional en la plomería de recolección.** Ésta es la tubería de las aguas grises de las fuentes de la casa al punto de salida y a la elevación especificada por el profesional de jardinería. Es legal el fabricar su propia tubería de drenaje. Sin embargo, el involucrar a un profesional va a asegurar que las trampas y las ventilaciones estén posicionadas correctamente y en sentido ascendente de la válvula requerida desviadora, que las limpiezas estén en donde necesitan estar, las tuberías quedarán y van a estar inclinadas correctamente, y que las abrazaderas adecuadas sean utilizadas para asegurar que a largo plazo exista un flujo de los sólidos a través de la tubería tanto en la modalidad de aguas grises como en la modalidad de drenaje / séptico. El tener un ojo profesional en el proyecto desde el inicio le va a ahorrar dinero y preocupaciones, comparado con tener que contratar a alguien después para que repetidamente tenga que destapar el sistema o reconstruirlo.



Un separador de flujo retro-adaptado con acceso para inspección. El acceso está sellado con un enchufe con rosca.



Vista de un corte de un separador de flujo, un adaptador que se limpia por sí solo en la mayor parte, sin filtración.

Opciones de Salida de Vertedera de Aguas Grises Ramificada de Flujo por Gravedad (Vista de Elevación)

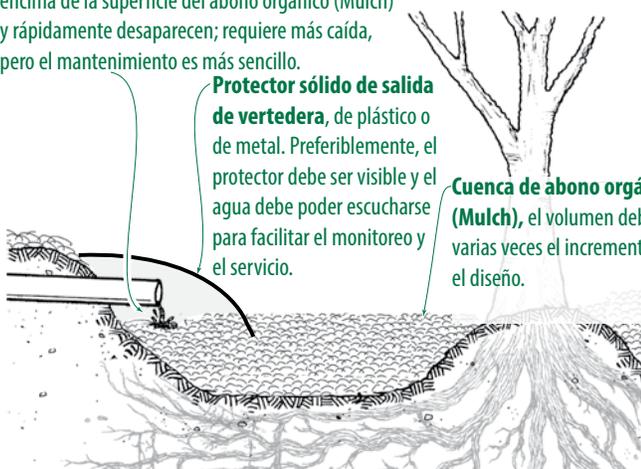
A: Salida de Vertedero de flujo libre con protección

Salidas con protección de vertedera de grado alto, por encima del abono orgánico (Mulch) son preferidas siempre que sea posible. Son mucho menos propensas a atascarse y con más facilidad se localizan se inspeccionan y se les puede dar mantenimiento.

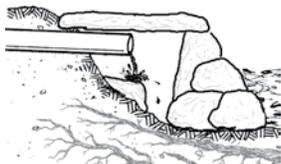
Las aguas grises se descargan por lo menos 2" por encima de la superficie del abono orgánico (Mulch) y rápidamente desaparecen; requiere más caída, pero el mantenimiento es más sencillo.

Protector sólido de salida de vertedera, de plástico o de metal. Preferiblemente, el protector debe ser visible y el agua debe poder escucharse para facilitar el monitoreo y el servicio.

Cuenca de abono orgánico (Mulch), el volumen debe ser varias veces el incremento en el diseño.



Salida cubierta con rocas



La infiltración de las cámaras hacia el subsuelo es el último recurso, y usualmente solo se utilizan en lugares confinados, en donde pueden colocarse bajo veredas o bajo superficies exteriores construidas. Son, por mucho, las más caras de construir porque toda la capacidad de infiltración debe estar dentro de la cámara (alto costo) en lugar de una cuenca abierta (bajo costo). Esto está conformado por el hecho de que la tasa de infiltración va a ser más baja puesto que no fácilmente se puede poner abono orgánico (Mulch) dentro, para mantener el suelo abierto. Asegúrese de hacerlas suficientemente grandes para evitar sobrecargas, y coloque rejillas metálicas por debajo para que los topes no las llenen con tierra de nuevo; colóquelas en donde las pueda desenterrar para darles mantenimiento de ser requerido, y márquelas adecuadamente en un mapa.

B: Salida de Vertedero por abajo del abono orgánico (Mulch) con protector de Mulch

Salidas de vertedera con protección por abajo del abono orgánico (Mulch) son necesarias cuando la tubería no se encuentra suficientemente alta como para salidas de vertederos de flujo libre. Estos requieren que el material dentro de los protectores sea removido por lo menos cada año.

Registro de Diversificador de flujo (opcional)

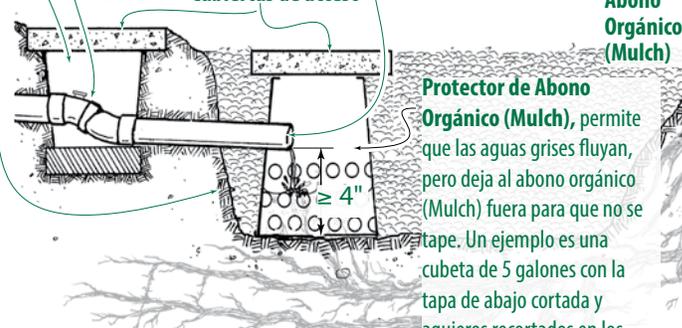
Diversificador de Flujo en ladrillo para nivelarlo con facilidad

Cubiertas de acceso

Salida debe estar 4" o más por arriba del suelo del protector para prevenir obstrucción

Abono Orgánico (Mulch)

Protector de Abono Orgánico (Mulch), permite que las aguas grises fluyan, pero deja al abono orgánico (Mulch) fuera para que no se tape. Un ejemplo es una cubeta de 5 galones con la tapa de abajo cortada y agujeros recortados en los lados.



Evite estos errores comunes: No haga que la cámara de salida esté muy pequeña. 3 galones es el tamaño mínimo. No lo rodee con tierra; requieren la rápida infiltración que el abono orgánico (Mulch) provee.

C: Cámara de Infiltración en el Subsuelo

La distribución en el subsuelo se indica cuando el espacio está apretado o cuando las aguas grises salen de la casa demasiado abajo como para tener salidas de flujo libre. Estos son mayormente higiénicos y más costosos; todas las capacidades de sobrecarga deben estar consideradas dentro de la cámara.

Marcadores de cubiertas de acceso

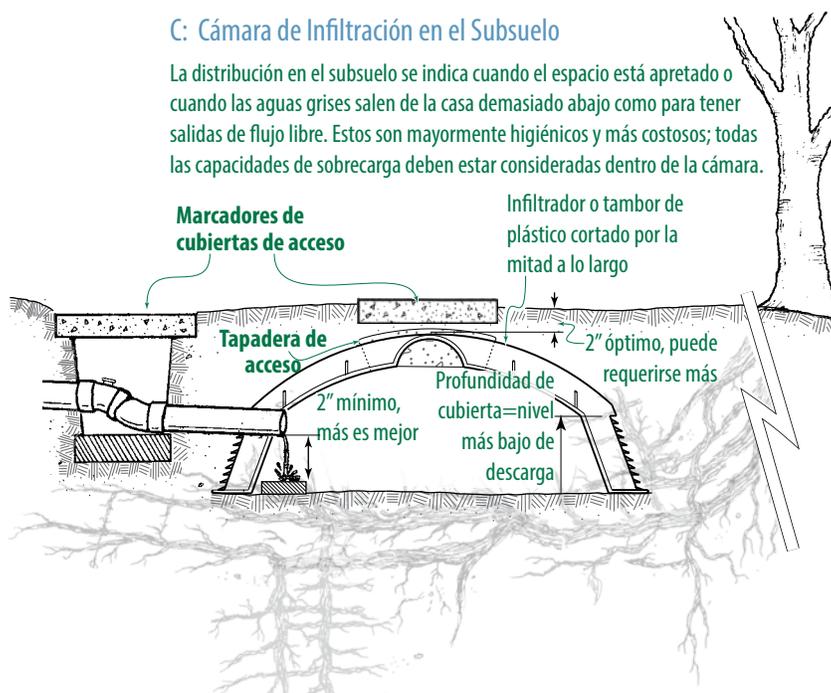
Infiltrador o tambor de plástico cortado por la mitad a lo largo

Tapadera de acceso

2" mínimo, más es mejor

Profundidad de cubierta=nivel más bajo de descarga

2" óptimo, puede requerirse más



Encontrar las Piezas

Los proveedores locales de irrigación y de ferretería tienen todas las piezas o partes que usted requiera, pero usted quizá tendrá que visitar más de una tienda. Las piezas también pueden adquirirse por Internet; búsquelas bajo partes para aguas grises residuales, válvulas para aguas grises residuales, etcétera (greywater parts, greywater valves...)

Los procedimientos detallados para diseñar y para instalar los Sistemas de Drenaje Ramificado están disponibles; por favor revise la sección de Recursos y Referencias.³⁵



Jardinería eficiente para agua en el Condado de Santa Bárbara

MEGWESTDESIGN/ CORNERSTONE LANDSCAPES/ DOUG ELLIS PHOTOGRAPHY

PREGUNTAS Y RESPUESTAS ACERCA DE AGUAS GRISES EN EL CONDADO DE SANTA BÁRBARA

Estas son las respuestas a preguntas comunes hechas por residentes del Condado de Santa Bárbara.

¿Puedo regar el césped, pasto o zacate de mi jardín con aguas grises residuales?

No. No es legal aplicar aguas grises al pasto del jardín. Si en su jardín hay personas que juegan en el pasto, esto no cumple con el Código o reglamento que indica que “debe minimizarse el contacto humano con las aguas grises residuales”. Si su jardín es ornamental, sin que haya personas que jueguen en él, entonces sería más lógico reemplazar el césped o pasto por algo que se vea bien, pero que no requiera tanta agua y mantenimiento.

Práctica Preferida. Aplique aguas grises a los árboles y arbustos alrededor de su casa que requieran con más urgencia la irrigación; frecuentemente son los árboles frutales. La mayor parte de los nichos en la jardinería para aquellas plantas que no dan frutos comestibles (por ejemplo, los arbustos para privacidad en zonas sombreadas, o un árbol grande de sombra o las flores), pueden ser complementados con plantas de bajo uso de agua que requieran poca o nada de irrigación una vez que se han establecido.

Excepciones. Una regadera de jardín puede proveer irrigación para un jardín muy pequeño (un jardín grande requiere mucha más agua que lo que se genera en una regadera exterior de jardín).

Un sistema de irrigación por goteo por debajo de la superficie que esté alimentado por un sistema filtrado de aguas grises o por efluentes de aguas sépticas tratadas, pueden ser utilizadas para regar pasto. Esto puede ser de bajo costo para flujos a nivel institucional.

Sin embargo, aun para una residencia de una sola familia, las versiones ya probadas de estos sistemas pueden costar tanto como un auto nuevo de tamaño mediano, y requieren de un contrato de mantenimiento que cuestan tanto al año como las partes para un sistema de aguas grises simple. Los sistemas que cuestan menos tienen una longevidad decepcionante. Por lo mismo, no se recomiendan actualmente a nivel residencial, para el Condado de Santa Bárbara. Si usted es uno de los pocos residentes de Santa Bárbara que requiere una unidad de sistema avanzado, debido a que las condiciones del suelo son demasiado pobres para la lixiviación del suelo, por lo menos puede usted irrigar su terreno con efluentes tratados. Aun en este caso, la irrigación con plantas más apropiadas para el clima provocaría una mejor utilización del agua.

Finalmente, para poder instalar irrigación bajo la superficie, va a tener que quitar el césped o zacate que tiene actualmente y volver a poner uno después de colocar el sistema de irrigación. Financieramente tiene más sentido el instalar una pradera “inteligente para el agua” o alguna otra alternativa de jardinería si es que ya va a pasar por toda esta problemática.

¿Puedo regar mi jardín de plantas tolerantes a la sequía con aguas grises residuales?

En general, no. Las plantas tolerantes a la sequía pueden sufrir y enfermarse con el riego diario de aguas grises que tanto les gusta a plantas que gustan de mucha agua, tales como los cítricos.

Excepciones: Riegos ocasionales con aguas grises residuales, especialmente durante la sequía, y el uso continuo de aguas grises en plantas de baja utilización de agua que ya han sido irrigadas con aguas grises por décadas, está generalmente bien. Lo más lejos que se haga la aplicación del tronco y mientras más rápido se percole en el suelo, menos probabilidades de daño.

El tener plantas de uso bajo de agua cerca de plantas de alto uso de agua que han sido irrigadas por aguas grises residuales, está bien, siempre y cuando la salida esté lo más lejos posible de la corona de raíces de las plantas o árboles tolerantes a la sequía. Por ejemplo, un lote pequeño puede tener árboles frutales en la sección sur de la copa de un roble alto, con raíces de roble por todas partes. El roble va a posiblemente tomar



Reemplazar el césped o zacate con alternativas de baja utilización de agua es la solución preferida.

algunos nutrientes y agua de los árboles frutales que están por debajo de su copa, pero si las salidas de las aguas grises están a 20 pies o más del tronco, el roble no sufrirá daño.

Práctica preferida: Aplique las aguas grises a los árboles frutales.

¿Puedo regar mi huerto de vegetales con aguas grises residuales?

No. No es recomendable utilizar aguas que puedan contener residuos de patógenos en las lechugas, zanahorias, etcétera, que pueden ser consumidas después de NO haber sido lavadas adecuadamente. Más aun, los requerimientos variables de agua de los vegetales anuales desde el momento de su plantación hasta su madurez, y el hecho de tener un suelo sin cubierta después de la cosecha hace que sea complicado darle la cantidad de aguas grises a este tipo de jardines.

Práctica Preferida. Lo más probable es que usted tenga más demanda de irrigación que suministro de aguas grises residuales. Use las aguas grises en árboles frutales y de ornamento, y use agua fresca potable para su huerto de vegetales.

¿Puedo solamente poner una manguera directa de mi lavadora a los árboles?

Si. Este manual incluye información acerca de las mejores y más actualizadas prácticas de cómo hacer una salida de agua de la lavadora a una salida móvil, con seguridad, y de acuerdo con los códigos y reglamentos para aguas grises de California, sin tener que obtener un permiso (Vea la sección de Sistema Móvil de Lavandería a Jardines).

¿Puedo utilizar aguas grises en mi Sistema de Irrigación por Goteo de agua Potable?

No. Todos quieren hacer esto, pero las aguas grises contienen sólidos que rápidamente tapan el sistema de irrigación por goteo. Los innovadores están trabajando para desarrollar un sistema de goteo con aguas grises pero 1) todos los que se tienen hasta ahora requieren de equipo especial de goteo que resista el taponeo, así que la tubería que usted ya tiene de riego por goteo, de cualquier forma no funciona; 2) las salidas deben estar todas por debajo de 2" de abono orgánico (Mulch) de conformidad con el código de aguas grises para California, el cual establece que los goteros deben tener provisión contra la intrusión de raíces; y 3) la tasa de costo-beneficio y el sistema de longevidad aun tiene que recorrer un camino antes de que estos sistemas tengan sentido para su uso en las propiedades residenciales.

Excepciones: Sitios con condiciones problemáticas para un drenaje séptico convencional pueden encontrar que es económico el uso de otros mecanismos más elaborados de tratamiento de aguas grises residuales, o sistemas de tratamientos avanzados combinados de aguas grises y aguas negras, los cuales sí funcionan en irrigación por goteo bajo la superficie. Estas clases de sistemas son raros en nuestra área debido a que nuestros suelos y clima son generalmente buenos para el tratamiento de aguas negras por sí solas, sin el gasto extra.

¿Puedo irrigar con aguas grises si utilizo un suavizante de aguas?

Respuesta rápida: elimina el suavizante de agua. Los suavizantes de agua agregan sales al agua, las cuales son tóxicas para las plantas y para el suelo al pasar el tiempo.

Práctica Preferida. Elimine el suavizante de aguas o, en caso de que no lo pueda hacer, cámbielo por uno de cloruro de potasio (vea la excepción más adelante). Aun cuando usted no utilice las aguas grises para irrigación, puede ser que usted viva ya en un distrito de alcantarillado y drenaje que ya este o algún día estará reciclando agua para utilizarla en cultivos. El sodio en el sistema de drenaje crea problemas serios para esta beneficiosa reutilización del agua. Por otro lado, los suavizantes de agua usan mucha agua para enjuagar. En un hogar en que se esté tratando de conservar el agua, la recarga del suavizante puede ser el elemento aislado que más agua consume. Si usted necesita suavizar su agua, puede reducir el problema y al mismo obtener casi todos los beneficios si únicamente suministra el agua suave al calentador de agua. Para una lavadora de ropa (que únicamente utiliza agua fría) puede usted suavizar el agua en la máquina mediante la adición de una cucharada de tripolifostfato de potasio en cada carga.⁴³ Esta es una gran solución: un raro caso en el que la solución más eficiente es también la más ecológica y económica.



DONALD SUAREZ, USDA SALINITY LABORATORY

“Salar los campos” era una táctica de guerra utilizada en tiempos antiguos para destruir el suministro de alimentos de los enemigos. Una familia promedio que utiliza suavizador de agua usa casi 500 libras de sal al año en su agua de desecho.

Excepción: Si usted cambia su suavizante de agua de uno de sodio a uno de cloruro de potasio, y no tiene mucha arcilla en sus suelos, la reutilización de aguas grises puede estar bien. El suavizante de agua enjuaga el agua de drenaje; sin embargo, es aún demasiado concentrada como para utilizarse en el riego de jardinería.

¿Cuáles limpiadores debo utilizar?

Limpiadores que no contengan sodio, cloro o boro. Estos limpiadores no van a acumularse para dañar a las plantas al pasar del tiempo. Estos productos están disponibles en tiendas de la localidad.⁴⁴ Los surfactantes de aceite de coco o aceite de palma casi siempre contienen sodio, a menos que se especifique lo contrario.

¿Puedo tener acceso a las aguas grises si mi casa está sobre cimientos de placa o bloque?

Si y no: SI para la lavandería, quizá para una tina que quede en una pared exterior, pero probablemente no para todo lo demás. Consulte con un profesional de aguas grises para estar seguro. Si usted esta con drenaje séptico, una opción puede ser un Drenaje Séptico Verde.⁴⁵

¿Puede el hecho de redireccionar las aguas grises salvar mi sistema séptico?

Si. Saque las aguas grises de su sistema séptico. Esto puede extender la vida de su campo de lixiviación y reducir el bombeo frecuente. Si tiene usted un sistema séptico que está fallando, es posible que redireccionar todas las aguas grises –que pueden representar hasta el 80% del flujo total-- puede hacer que se restablezca su función. El agua de la lavadora ayuda especialmente al ser redireccionada, ya que las fibras sintéticas pueden flotar a través de la fosa séptica y este papel maché puede tapar el suelo de lixiviación. También considere utilizar sanitarios de alta eficiencia (menos de un galón por descarga) así como implementar una política de “jalar del baño solo cuando sea necesario.”



El uso de plantas comestibles y que utilizan poca cantidad de agua, alrededor de estructura arquitectónica a prueba de fuego, en las colinas del Condado de Santa Bárbara.

SE NECESITAN PENSADORES DE SISTEMAS

Cientos de miles de pensadores de sistemas se requieren para ayudar a actualizar los beneficios no explotados de la irrigación en todos los campos.

Las aguas grises son el umbral para pensar en los sistemas. El tomar el enfoque de sistemas produce marcadamente mejores resultados en todos sentidos. Idealmente, lo que hacían los “instaladores de aguas grises residuales” era en realidad “jardinería integral y manejo de recursos”.

En un trabajo local, la solicitud inicial del cliente era llevar las aguas grises a su jardín extenso, del tipo Maui. Pero, aunque el 90% del costo astronómico de su recibo de agua era por la irrigación, el ahorro máximo en teoría por utilizar irrigación con aguas grises sería de únicamente 5%, y en la realidad posiblemente fuera a ser solo del 2%. Tomando el enfoque de sistemas, la dirección se volteó hacia una irrigación eficiente con agua potable.

Resultó que el controlador de irrigación estaba sobre-

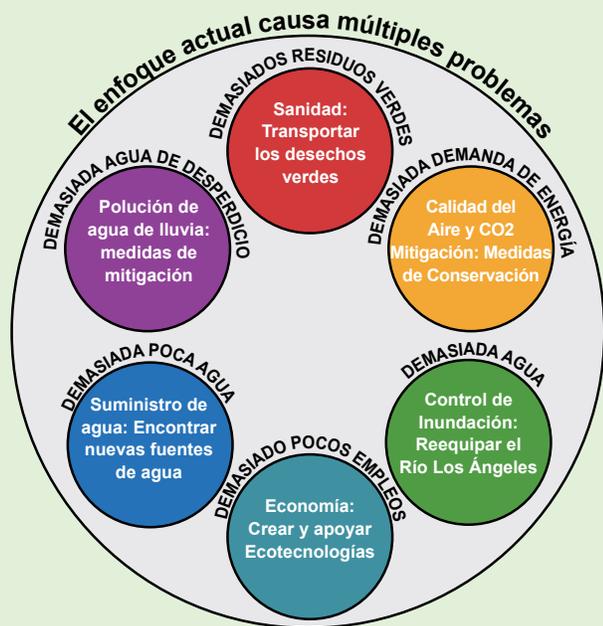
irrigando hasta el doble de la cantidad correcta. En unos minutos de estar apretando botones, el consumo de agua de esa localidad se redujo a la mitad.

La utilización de medidores específicos para la irrigación con agua potable fue la sugerencia primordial de equipo y ferretería, seguida por una transición en fases de plantas que toman mucha agua a plantas que no toman tanta. La utilización de aguas grises estaba en realidad casi al final de la lista de sugerencias.

Como los sistemas de aguas grises dependen en muchos otros sistemas de la casa, cada uno de los trabajos relativos a las aguas grises debe ser abordado desde un amplio campo de trabajo.

Así como las aguas grises son el umbral para pensar en los sistemas residenciales, así también en agua de lluvia es el umbral para pensar en sistemas para las agencias públicas, como muestra esta hermosa gráfica de [TreePeople](#):

PASADO



Un enfoque desintegrado desperdicia recursos, duplica esfuerzos e impone prácticas no sostenibles.

FUTURO



Un enfoque integrado también crea empleos y libera fondos para tecnologías verdes emergentes.

Cuando alguien me pide que instale un sistema de aguas grises siempre analizo el todo: arreglar el calendario de irrigación, reducción del césped; la mitad de los casos, la idea que tenían para sus aguas grises no tiene sentido, por ejemplo, utilizarlo para césped, y lo que terminamos haciendo para ellos no incluye la idea original, pero les ahorra agua y dinero.

--Contratista de Jardines del Condado de Santa Bárbara

APÉNDICE A: ESTÁNDARES DE EXCEPCIÓN DEL ESTADO PARA SISTEMAS DE SOLO LAVANDERÍA

Texto del Código de Plomería de California para 2016, Capítulo 16 (sistemas de aguas grises residuales).

1603^a.1.1 Lavadoras de ropa y / o Sistemas de un solo artículo

Un sistema de lavadora de ropa y/o un sistema de un solo aparato en conformidad con los siguientes puntos, está exento de permiso de construcción especificado en la Sección 1.8.4.1 y puede ser instalado o alterado sin un permiso de construcción.

1. Si se requiere, se ha dado una notificación a la Agencia Controladora con respecto a el sitio propuesto y la instalación de un sistema de irrigación o eliminación de aguas grises residuales. Nota: Una ciudad, condado, o una ciudad y condado y otras agencias de gobierno locales pueden, después de audiencia pública y la promulgación de una ordenanza p resolución, en el futuro restringir o prohibir el uso de aguas grises residuales. Para información adicional, vea el Código de Salud y Seguridad Sección 18941.7.
2. El diseño debe permitir al usuario a dirigir el flujo hacia la irrigación o campo de eliminación o el drenaje del edificio. El control de la dirección de las aguas grises debe estar claramente etiquetado y fácilmente accesible al usuario.
3. La instalación, cambio, alteración o reparación del sistema no incluye una conexión al agua potable o una bomba y no afecta a otros edificios, componentes de plomería, eléctricos o mecánicos, incluyendo detalles estructurales, salidas, seguridad de fuego y vida, sanitización, tubería de suministro de agua potable o accesibilidad.
4. Las aguas grises deben estar contenidas en el sitio donde han sido generadas.
5. Las aguas grises deben ser direccionadas y contenidas dentro de un campo de irrigación o de eliminación.
6. Encharcamientos y escurrimientos están prohibidos y deben considerarse un problema.
7. Las aguas grises pueden ser esparcidas sobre la superficie del suelo provisto con por lo menos 2” (51mm) de abono, rocas, o tierra o que un escudo protector sólido cubra el punto de salida. Otros métodos que proveen separación equivalente también pueden ser aceptables.
8. Los sistemas de aguas grises deben estar diseñados para minimizar el contacto con los humanos y mascotas domésticas.
9. El agua utilizada para lavar los pañales o prendas de ropa similarmente sucias o manchadas, o prendas infectadas, no debe utilizarse y debe ser direccionada al sistema de alcantarillado de la construcción.
10. Las aguas grises no deben contener químicos peligrosos derivados de actividades tales como limpieza de autopartes, lavado de trapos grasosos o aceitosos, o eliminación de soluciones de desecho de laboratorios de fotografía caseros o de pasatiempos similares o de actividades ocupacionales del hogar.
11. La exención de los requisitos del permiso de construcción de este código no debe tomarse para dar autorización para que se instale ningún sistema de aguas grises de manera que viole otras disposiciones de este código o de cualquier otra ley o decreto de la Agencia Controladora.
12. Se proveerá un manual de operación y mantenimiento.
⁴⁶ Las instrucciones deben indicar que el manual debe permanecer en el edificio durante la vida del sistema y debe indicar que cuando haya un cambio en la propiedad o en los ocupantes, el nuevo propietario o residente debe ser notificado de que la estructura contiene un sistema de aguas grises residuales.



BARBARA WISHINGRAD / SWEETWATER COLLABORATIVE

Tome fotografías de todas las tuberías antes de enterrarlas, ponga nombre a las fotografías para poder buscarlas y guárdelas en los archivos caseros.

APÉNDICE B: ESTÁNDARES DE EXCEPCIÓN DEL CONDADO PARA SISTEMAS DE REGADERA

Sistemas de aguas grises que están de acuerdo con guías generales de sentido común pueden ahora ser instalados sin un permiso en las áreas participantes en el Condado de Santa Bárbara; esta sección explica cómo.

¿CUÁLES REQUISITOS SE DEBEN CUMPLIR PARA QUE UN SISTEMA SIMPLE DE AGUAS GRISES NO REQUIERA DE PERMISO?

Un sistema exento debe cumplir con todos los siguientes requisitos, los cuales están basados en el Código de Plomería de California para 2016. Las notas en cursivas no son parte de estos requerimientos.

1. **Usted está dentro del Condado de Santa Bárbara no incorporado y provee su propia Agua o ésta le es suministrada por un proveedor de agua participante.** Los proveedores de agua participantes incluyen en Distrito de Agua de Goleta, El Distrito de Agua del Valle de Carpintería, El Distrito de Agua de Montecito y la Compañía Mutual de Agua de San Marcos, a junio de 2016. Otros distritos pueden escoger participar. Consulte www.WaterWiseSB.org para la lista actualizada. Si su propiedad está en una ciudad diferente a Buellton, usted necesita llamar al departamento de construcciones de su localidad para consultar acerca de los permisos requeridos para los sistemas de aguas grises residuales.
2. **Las aguas grises se originan de una construcción ocupada por una sola familia, con 4 habitaciones o menos.**
3. **El sistema recibe menos de 250 galones por día de aguas grises residuales.** Esta es la situación para la mayor parte de hogares conservadores con menos de 10 personas.
4. **El sistema no incluye una bomba,** con excepción de la bomba de la lavadora de ropa.
5. **Las cuencas con abono orgánico (Mulch) o las cámaras de infiltración que van a recibir las aguas grises en las áreas de jardinería, están adecuadamente medidas y diseñadas de forma tal que no exista estancamiento, escurrimiento o olores sépticos.** Las áreas requeridas dependen de la tasa de percolación del suelo y se puede encontrar en la Tabla 1602-10, y se reproduce aquí para su referencia.
6. **Las aguas grises serán contenidas en cuencas y cubiertas por un mínimo de 2” de abono orgánico (Mulch), una protección sólida o algún otro método que provea la separación equivalente.**
7. **El máximo nivel conocido estacional de aguas del subsuelo debe estar por lo menos a 3 pies bajo la superficie.** Esto puede ser determinado excavando o consultando al Departamento de Salud del Medio Ambiente.
8. **El Sistema no incluye una conexión con el sistema de agua potable y no afecta adversamente a otras construcciones ni a sus componentes eléctricos o mecánicos,** como por ejemplo detalles estructurales, salidas, seguridad de fuego y vida, tubería de suministro de agua potable o acceso.
9. **Las aguas grises deben estar confinadas al lugar en el cual se generen.**
10. **El contacto de las aguas grises con los humanos y mascotas domésticas es mínimo,** por ejemplo, cubriendo con abono orgánico (Mulch y mediante escudos de salidas.
11. **Las aguas grises son utilizadas para irrigar plantas tales como árboles o arbustos, pero no vegetales o riego superficial de césped o zacate.**
12. **Químicos peligrosos no entran en el sistema de aguas grises residuales,** por ejemplo, los derivados de actividades tales como limpieza de autopartes, lavado de trapos grasosos o aceitosos, o eliminación de soluciones de desecho de laboratorios de fotografía caseros o de pasatiempos similares o de actividades ocupacionales del hogar. De forma ideal, la posibilidad



Jardinería de flores nativas locales irrigadas con aguas grises y de lluvia.

de contaminación se minimiza al reducir o eliminar dichas sustancias del sitio; aunque también pueden ser dirigidas hacia el sistema séptico de alcantarillado, los químicos peligrosos no son buenos para las aguas del subsuelo ni para el océano tampoco.

13. **La exención de los requisitos del permiso de construcción de este código no debe tomarse para dar autorización para que se instale ningún sistema de aguas grises de manera que viole otras disposiciones de este código o de cualquier otra ley o decreto de la Agencia Controladora.** En otras palabras, usted aun debe cumplir con todos los códigos, aunque no requiera un permiso.
14. **Un manual de operación y mantenimiento ha sido provisto por el propietario.** Las instrucciones deben indicar que el manual debe permanecer en el edificio durante la vida del sistema y debe indicar cuando haya un cambio en la propiedad o en los ocupantes.
15. **La tubería para las aguas grises están de acuerdo con los códigos de plomería y a las mejores prácticas de aguas grises residuales, incluye, por ejemplo:**
 - a) **Un profesional involucrado en la colocación de la plomería.** La plomería que corre de las fuentes del sistema de aguas grises hasta el punto o puntos justo afuera de la construcción, para asegurarse que las trampas y la ventilación están posicionadas correctamente arriba de la válvula diversificadora requerida; las limpiaderas están posicionadas adecuadamente; que las tuberías estén adecuadamente inclinadas y que se conserven inclinadas adecuadamente; y que las abrazaderas adecuadas estén utilizadas en la orientación adecuada para asegurar un flujo suave de sólidos a largo plazo a través de los tubos, tanto en la modalidad de aguas grises como en la modalidad de sistema séptico de alcantarilla. El diseñador de la jardinería y del sistema de aguas grises puede ayudar a especificar el punto o puntos y la elevación justo afuera de la casa hacia la cual la tubería debe enrutarse.
 - b) **Válvula diversificadora para cambiar entre irrigación y sistema séptico de alcantarilla, claramente etiquetado y accesible al usuario como sea posible.** Esto permite que las aguas grises sean desviadas hacia el sistema séptico o de alcantarillado cuando se requiera si el uso es demasiado alto y/o si el clima es demasiado húmedo o si se utilizan limpiadores tóxicos.
 - c) **Una válvula para agua estancada en todas las conexiones de drenaje hacia el drenaje sanitario o a la tubería de drenaje que puedan presentar contraflujo.** Esto previene que el drenaje se regrese hacia el sistema de aguas grises residuales.
 - d) **La tubería/ plomería de aguas grises debe estar claramente marcada como agua no potable cuando exista cualquier posibilidad de confusión.** Por ejemplo, cualquier caso de aguas grises que esté fluyendo por tubería que no sea de 1.25" o mayor en tubería de ABS, debe estar marcada con las palabras "PRECAUCIÓN: AGUA NO-POTABLE. NO LA TOME".
 - e) **La tubería en general de las aguas grises en una tubería trunca justo afuera de la casa, también está exento de permiso, siempre y cuando ese trozo de tubería también esté marcado permanentemente como no potable.** Por ejemplo, con las palabras "SALIDA DE AGUAS GRISAS RESIDUALES. PRECAUCIÓN. NO ES AGUA POTABLE. NO LA TOME". (La pieza de tubería trunca en un punto justo por fuera de la casa es donde puede conectarse futura plomería de distribución)

TEXTO DE SEGURIDAD Y CONSTRUCCIÓN DEL CONDADO DE SANTA BÁRBARA Y DE SALUD AMBIENTAL DEL CONDADO DE SANTA BÁRBARA, EN CONFORMIDAD CON EL CÓDIGO DE PLOMERÍA DE CALIFORNIA

Índices de carga de aguas grises residuales de acuerdo con el tipo de suelo.

Tipo de Suelo	Pies Cuadrados mínimos de irrigación /área de lixiviación por cada 100g de descargas de aguas grises diarias	Máxima capacidad de absorción en galones por pie cuadrado de irrigación / área de lixiviación en un periodo de 24 horas
Arena gruesa o grava	20	5.0
Arena Fina	25	4.0
Suelo Arenoso Textura Media	40	2.5
Arcilla Arenosa	60	1.7
Arcilla con Arena o Grava considerable	90	1.1
Arcilla con baja cantidad de arena o grava	120	0.8

2016 CALIFORNIA PLUMBING CODE

¿Qué sucede si mi sistema no reúne todos estos requerimientos?

Entonces su sistema no está exento, pero aún puede conseguir un permiso para su sistema del departamento de construcción, si reúne el resto del Código de California para las aguas grises residuales. SI el sistema es para una casa grande o para más flujo de agua, si incluye una bomba o si usted quiere hacer la plomería por su cuenta, el camino al éxito es un poco más complicado. En estos casos, el proceso de obtener un permiso le va a ayudar a asegurarse de que su sistema trabaja satisfactoriamente a largo plazo.



El paisaje comestible y de bajo consumo utiliza menos recursos y ofrece más que césped

RECURSOS Y REFERENCIAS

Nota para lectores de copias impresas. La mayor parte de estas referencias incluyen enlaces de páginas Web. Usted puede entrar a la página WaterWiseSB.org/greywater/handbook/refs para también consultar referencias actualizadas. WaterWiseSB.org es el centro de información para conservación y educación de los proveedores de agua del Condado de Santa Bárbara.



CONTACTOS

Para más información acerca de sistemas de aguas grises, llame a la División de Servicios de Salud del Medio Ambiente del Departamento de Salud Pública del Condado de Santa Bárbara al número (805)6814900 en Santa Bárbara o (805)3468460 en Santa María.

Para requisitos de permisos de plomería, contacte a su Departamento de Construcción local. Si usted vive en una ciudad, llame a las oficinas de la ciudad. En el Condado llame a la División de Construcción y Seguridad del Departamento de Planeación y Desarrollo del Condado de Santa Bárbara a los números (805)5683030 para la oficina del sur del Condado, y (805)9346230 para la oficina del norte del Condado.

RECURSOS

Copias actualizadas del Capítulo 16, Regulaciones de Agua Grises, del Código de Plomería de California (CPC) están disponibles en la página IAPMO.org. Consulte con su departamento local de construcción para ver si este código de plomería de [2016 plumbing code](http://2016.plumbingcode) ha sido reemplazado por un código posterior.

El Internet ofrece un acervo de información acerca de aguas grises, pero hay que tener cuidado de verificar la calidad de la información. Ejemplo de búsquedas son “Lavandería a Áreas Verdes”, “Drenajes Ramificados”, “Errores Comunes con aguas grises”.

AYUDA PARA FINANCIAMIENTO

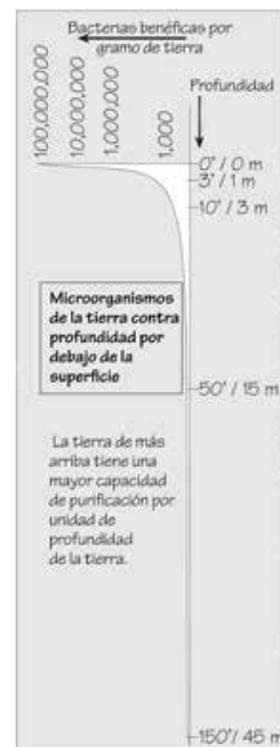
El programa EMPOWER del Condado de Santa Bárbara ofrece a los propietarios de terrenos la oportunidad de financiar mejoras de energía y eficiencia del agua en la propiedad, a través de un sistema de los impuestos de la propiedad. <https://empowersbc.org>

NOTAS FINALES

- ¹ Larry Farwell fue la fuerza principal detrás de la legalización que empezó el movimiento moderno de aguas grises en el Condado de Santa Barbara y en el estado de California.
- ² Oasis Design/ Art Ludwig fue el principal responsable de los artículos 2, 3, 5, 7, 9, 11 y 12.
- ³ Val Little y Chuck Graf fueron los arquitectos para la aceptación estatal en el estado de Arizona para los sistemas de aguas grises que reunieron una corta lista de requisitos razonables. Este enfoque fue más tarde seguido por varios otros estados y es indiscutiblemente la mejor concentración del principio de “regulación proporcional” (más regulación para prácticas más peligrosas). Aun no existe un caso documentado de enfermedad transmitida por aguas grises en los Estados Unidos, y el enfoque de Arizona deja los recursos de conformidad para otras aplicaciones.
- ⁴ Las mejoras de 2009 en California fueron un esfuerzo de grupo con docenas de personas con roles importantes o claves, desde personal de oficinas de gobierno hasta el gobernador Arnold Schwarzenegger. Principalmente, Doug Henzel de CAHCD y Oasis Design/ Art Ludwig, que fue contratado por Alison Jordan del Programa de Conservación de Aguas de la Ciudad de Santa Barbara, para que representara a Santa Barbara en el proceso de desarrollo del código.
- ⁵ Para las mejoras en los estándares de aguas grises para el Condado de Santa Barbara, Larry Fay y Massoud Abolhoda fueron instrumentales, en colaboración con Oasis Design/ Art Ludwig.
- ⁶ Esta gráfica es de [Not a Drop to Spare: Sustainable Water Management for the South Coast of Santa Barbara County](#), un reporte de Bren School of UCSB. Para información acerca del suministro de agua, clima, lluvia, flujo de arroyos niveles de reservas, etcétera, consulte [la Agencia de Agua del Condado de Santa Bárbara](#). Para datos particulares acerca de su suministro de agua, consulte con su proveedor [de agua o el lugar de donde viene su agua](#).

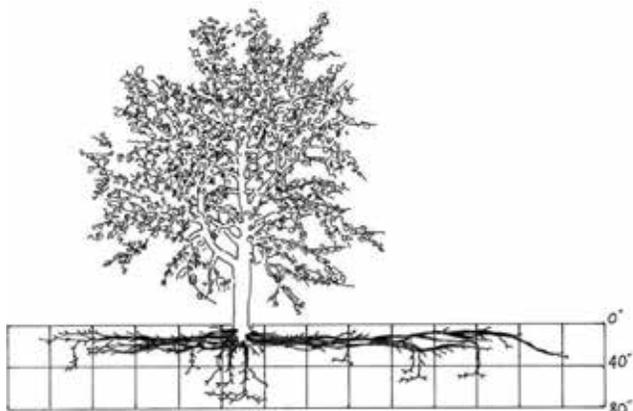
- ⁷ [Guía de Construcción para Aguas Grises](#) por Art Ludwig. Eficiencia de tratamientos de aguas grises en suelo superficial, pp. 40–46.
- ⁸ [Alcantarillado Verde](#), una fusión de tecnología de sistemas de alcantarillado moderno y pasivo, con separador de flujo de drenaje ramificado de Oasis, e irrigación de áreas verdes y huertos.

- ⁹ Datos de ahorro de agua relativo para un sistema angosto contra un enfoque de sistemas de aguas grises, se basan en el análisis de nuestra propia casa, con y sin mejores prácticas. Una gráfica de esta comparación puede verse en la contraportada interna de la sexta edición de “Create an Oasis with Greywater” (Crea un Oasis con Aguas Grises). La parte de la izquierda de las aguas grises aquí está más gruesa porque había más aguas grises disponibles antes de la conservación. Grandes ahorros por la exclusive utilización de aguas grises son improbables, ya que muchas circunstancias pueden desviarse en el campo, y más aún cuando la concentración en el estudio no está ahí. Las aguas grises pueden no distribuirse a las raíces de las plantas uniformemente, muchas veces se aplican riegos de aguas potable adicionales, y las aguas grises puede que no se requieran (alrededor de una tercera parte de la generación de aguas grises del Condado de Santa Bárbara ocurre durante esa porción de la temporada cuando las necesidades de la planta son suministradas por la lluvia). Un enfoque estrecho



de las aguas grises puede provocar que se incremente el consumo. De “Residential Greywater Irrigation Systems in California: An Evaluation of Soil and Water Quality, User Satisfaction, and Installation Costs”, [Acción de Aguas Grises](#) en colaboración con la Ciudad de Santa Rosa y Ecology Action de Santa Cruz: De los hogares que no realizaron ningún cambio en el ahorro de agua, aquellos que plantaron nuevas plantas cuando instalaron sus sistemas de aguas grises, usaron un promedio de 4 galones más por persona por día, mientras que los hogares que no plantaron nuevas plantas ahorraron un promedio de 11.

- ¹⁰ Calcular teóricamente el consumo de agua y medir o calcular el agua que realmente se aplica es un ejercicio que nos abre los ojos. No es inusual que toda un área verde esté sobre el agua o bajo el agua hasta la mitad; al analizar planta por planta puede revelar que el riego está desfasado por un margen aún mayor. El tratar de buscar el agua faltante a través de este ejercicio puede revelar el gran rol que juega el agua de lluvia almacenada en la esponja viva de la tierra.
- ¹¹ [WaterWiseSB.org/rebate.wwsb](#) Información acerca de un reembolso para áreas verdes, que incluye reemplazo de césped. Estudio de costos de césped informativo contra áreas verdes sustentables de la Oficina de Sustentabilidad de Santa Mónica; [existe un estudio de un caso de 9 años en que se documenta el consumo de los recursos en los dos jardines](#), muestra que el Jardín Nativo utilizó 83% menos agua, generó 56% menos de desperdicios verdes y requirió 68% menos mantenimiento que el Jardín Tradicional.
- ¹² [Principles of Ecological Design](#) de Art Ludwig—información acerca de cambios sistémicos y fundamentales hacia un modo de vida ecológico y económico.
- ¹³ [Where does your water come from?](#) Fuentes de agua del Condado de Santa Bárbara, por proveedor.
- ¹⁴ Cantidades de aguas grises y de irrigación requeridas, son descritas en el libro “[Cree un Oasis con Aguas Grises](#)” (Create an Oasis with Greywater). [La lista de control para un cambio](#) incluye procedimientos precisos para medir el uso de agua en su hogar.
- ¹⁵ [Entendiendo Raíces \(Understanding Roots\)](#) por Robert Kourik. Una ventana excelente hacia qué es lo que está sucediendo por debajo de la tierra.



- ¹⁷ [Sistema de Información de la Administración de Irrigación de California](#) (CIMIS) tiene estaciones de medición de uso que las plantas hacen del agua, a través del estado; algunos controladores inteligentes de irrigación obtienen información de este sistema.
- ¹⁸ [Plan de Acción de Energía y Clima del Condado de Santa Bárbara](#), [Plan de Acción del Clima de la Ciudad de Santa Bárbara](#)
- ¹⁹ Retos para el suministro de agua del Condado de Santa Bárbara, por fuente, por **ejemplo las aguas superficiales del Río Santa Ynez**. Los problemas son creciente severidad de las sequías, lo cual baja los afluentes; aumento en la intensidad de la lluvia, lo cual aumenta la tasa de sedimentación de los reservorios; y un aumento en la

evaporación, lo cual toma agua directamente de los reservorios. **Las aguas del subsuelo:** el problema es una reducida recarga. Para recargar las aguas del subsuelo, la lluvia debe exceder la evaporación y la transpiración (ambas son mayores con mayores temperaturas) y también no presentar escurrimientos. El coeficiente de escurrimiento es exponencialmente más alto, con intensidad de lluvia más alta. Por lo tanto, la aguja con la que se tiene que enhebrar la recarga es mucho más delgada con el cambio climático. **Desalinización.** Esto tiene el impacto climático más alto por galón en cualquier fuente de agua local, así es que debe usarse poco. **Las aguas del estado.** Este suministro depende del grueso de nieve de la Sierra, que es el mayor depósito en el estado, el cual ya está bastante mermado por razón del deshielo y se espera que esté severamente mermado en el futuro.

- ²⁰ [Diseño Óptimo Integral para Seguridad contra el Fuego.](#) Un grupo de diseñadores para hacer que su hogar sea más resistente a los fuegos silvestres. Por ejemplo, los árboles irrigados y el abono orgánico (Mulch) que están cercanos pero que no están en contacto con su casa (por ejemplo a 10 pies de distancia) puede que sean más seguros en caso de incendios silvestres que la tierra descubierta, o aun que la tierra descubierta bajo los árboles. ¿Cómo es esto? De acuerdo con comunicaciones personales con Don Oaks, consejero de seguridad del fuego y anterior jefe de bomberos del Condado de Santa Bárbara, los árboles sirven como cortinas rompe-vientos que aminoran la velocidad de las brasas que son impulsadas hacia las grietas en las estructuras. Por ser las brasas la amenaza más grande para las estructuras, su hogar puede estar más seguro si tiene árboles alrededor, en lugar de estar al desnudo y expuesto a ráfagas de viento. En una nota igualmente contradictoria, Ernie Wisner, bombero experimentado en fuegos silvestres, observó que en las áreas silvestres en las que el abono orgánico (Mulch) era eliminado, los fuegos eran más intensos que en las áreas adyacentes en donde el abono orgánico (Mulch) estaba en su lugar. Su teoría es que el efecto de una evaporación mayor de la tierra desnuda, lo cual reduce la humedad en las plantas vivientes y las hace más fáciles de quemarse, pueden ser mayores que los efectos de abono orgánico (Mulch) seco quemándose bajo árboles relativamente deshidratados. En cualquier caso, las guías de fuego del Condado recomiendan árboles regados y abono orgánico (Mulch) de no más de 4” de grosor, con una separación de las estructuras.
- ²¹ De [“Aun los Majestuosos Robles de California están Muriendo por la Sequía” \(Even California’s Mighty Oaks Are Dying From Drought\)](#). *Si un roble produce hojas enanas o no produce hojas, puede que esté bajo un estrés tal por agua que se requiera ocasionalmente un profundo riego de verano.*
- ²² [La Central de Información de Agua de Lluvia](#) incluye un video de un sistema de infiltración de agua de lluvia que captura 60,000 galones en 6 horas en un lote de un cuarto de acre. Este sistema concentra los escurrimientos. Nosotros investigamos después de una tormenta que mojó el suelo 2” alrededor, y encontramos que mojó el suelo 40” bajo las cuencas de infiltración.



- ²³ Árboles frutales que no se congelen fácilmente. Los viveros de la localidad tienen árboles frutales que están más adaptados a nuestro clima que aquellos en las tiendas de cadenas comerciales. Lea las etiquetas y haga preguntas. [Esta herramienta de selección de la variedad](#) es muy útil para identificar variedades de alta calidad y poca congelación.
- ²⁴ El metano es un potente gas de invernadero que contribuye al calentamiento atmosférico y es aproximadamente 25 veces más potente por molécula que el dióxido de carbono en un período de 100 años ([climate.nasa.gov](#))
- ²⁵ [Huella de carbono del agua. oCoCarbon](#). 89% de la huella en el agua de uso doméstico es causado por calentar el agua. [River Network 2009](#). La huella de carbono en la actualidad está asociada al movimiento, tratamiento y calentamiento del agua en los Estados Unidos y es de por lo menos 290 millones de toneladas métricas al año. El CO2 incrustado en el agua de la nación representa el 5% de todas las emisiones de carbono en los Estados Unidos y equivale a las emisiones de más de 62 plantas que trabajan con carbón mineral. Más significativamente, la huella de carbono en nuestra agua de uso está creciendo por varias razones. Es una predicción que el cambio climático tiene numerosos efectos adversos en los recursos de aguas frescas, lo cual representa que muchos suministros disponibles de agua sean menos confiables. Con una demanda de agua creciente y con muchos proveedores de agua locales de baja energía ya siendo explotados, los proveedores de agua están buscando fuentes de agua alternativas o más remotas que frecuentemente involucran más uso de energía y costo de carbón que las fuentes existentes. La eficiencia en la conservación del agua, la reutilización y las estrategias de desarrollo de bajo impacto (LID) deben ser elegidas para obtener reducción en la energía y en la emisión de gases de invernadero. Estudios de la Comisión de Energía de California sugieren que los programas que se enfocan en este tipo de estrategias de manejo de aguas pueden alcanzar ahorros de energía comparables a las medidas tradicionales de conservación de energía por casi la mitad del costo. Si cada hogar en los Estados Unidos instalara equipos y aparatos de alta eficiencia, el uso de agua caliente en las residencias podría bajar en aproximadamente 4.4 billones de galones por año, lo cual resultaría en una reducción de CO2 de alrededor de 38.3 millones de toneladas métricas. Si las técnicas de LID de cosecha de aguas de lluvia se aplicaran al Sur de California y al área de la Bahía de San Francisco, entre 40,400 MG y 72,700 MG de agua adicional por año estaría disponible para el año 2020. La creación de estos proveedores de agua locales resultaría en un ahorro de electricidad de hasta 637 millones de kWh por año y la reducción en las emisiones anuales de carbono llegarían aproximadamente a 202,000 toneladas métricas al contrarrestar la necesidad de transferencias entre las cuencas y la desalinización de agua de mar.
- ²⁶ [El Programa Del Jardinero Verde](#) del Condado de Santa Barbara educa a los jardineros locales en eficiencia en los recursos y en prácticas de mantenimiento de prevención de contaminación de áreas verdes. El Programa del Jardinero Verde es un programa regional diseñado para ofrecer educación, entrenamiento y promoción a los jardineros y a los contratistas de mantenimiento de áreas verdes que participan en el programa. A partir del otoño de 2000, más de 1,400 estudiantes han completado el programa de certificación. Este programa se ofrece a través de la Escuela de Enseñanza Extendida de Colegio de la Ciudad de Santa Barbara y el Colegio Allan Hancock de Santa María
- ²⁷ [Cosecha de Agua de Lluvia para las tierras Secas, Volumen 1 y 2](#), Brad Lancaster, Editorial Rainsource Press. Incluye cientos de dibujos informativos que explican todos los aspectos de la ciencia de la cosecha de agua de lluvia, así como su implementación; cómo conceptualizar, diseñar e implementar sistemas de mejoramiento de aguas que mejoren la calidad de vida, sistemas de sol y viento y sistemas de cosecha de sombra para su hogar, para áreas verdes y para la comunidad. Este libro le ayuda a evaluar los recursos de sus propias localidades, le proporciona una gama diversa de estrategias para maximizar su potencial, y lo empodera con principios y guías para crear un plan integrado multifuncional, específico para su localidad y sus necesidades.
- ²⁸ Barriles de Agua: ¿son un gasto sin objetivo, o una puerta útil para un tipo de práctica diferente y más significativa? Probablemente son ambos. Vea por ejemplo [“Sacar los Barriles de Lluvia?”](#) por el connotado diseñador de áreas verdes Owen Dell. *Un área verde típica de 1,500 pies cuadrados en el frente de su casa en la Costa del Sur, con césped y algunas plantas fundamentales, requiere alrededor de 43,000 galones de agua por año y, de forma típica, se utiliza agua en 2 o 3 veces lo que se requiere, lo cual hace que el agua realmente aplicada sea medida por arriba de los 100,000 galones para esa misma pequeña área verde. De modo que aquí está la pregunta: ¿qué será mejor? Ahorrar 60 galones de agua de lluvia al instalar un barril de agua de lluvia, o ahorrar mil veces esa cantidad simplemente mediante el hecho de bajar el riego a un nivel razonable. Ahorrar 60,000 galones va a reducir su pago anual de agua por \$393 dólares al año. En comparación, el ahorro por esa poca agua en el barril de agua de lluvia vale un poco más de 0.39 centavos.*
- ²⁹ [Almacenamiento de Agua](#) por Art Ludwig. Es una explicación detallada de problemas con las cisternas de agua de lluvia, de todas las alternativas de almacenamiento y cómo aprovechar al máximo las cisternas de agua de lluvia multi usos en las condiciones de Santa Barbara. Si usted coloca una cisterna, asegúrese de que la derrama se vierta hacia una cuenca con abono orgánico (Mulch) para que se almacene en el suelo.



- ³⁰ Cantidades de agua de lluvia. El agua de lluvia que baja por las canaletas de los techos de las residencias típicas sí se puede agregar a cuencas de aguas grises de tamaño amplio en suelos buenos no arcillosos. Una cantidad aceptable de agua de lluvia puede calcularse fácilmente: mida el área del techo que alimenta cada una de las canaletas y multiplíquelo por 0.6; ese es el número de galones de agua que esta canaleta va a generar con una pulgada de lluvia, que es la más alta elevación esperada. Si esta cantidad cabe cómodamente en la cuenca, junto con un alza en las aguas grises, entonces esta práctica de cosecha de agua será probablemente aceptable.
- ³¹ Los libros mencionados aquí, están disponibles en las bibliotecas locales y en librerías independientes o en línea. El instructivo DVD De la Lavandería a las Áreas Verdes puede obtenerse gratuitamente de algunos de los proveedores de aguas del condado.
- ³² Lecciones acerca de Aguas Grises 101 son impartidas por Sweetwater Collaborative cada mes o cada dos meses en varias localidades del Condado de Santa Bárbara.
- ³³ [El Código de Aguas Grises](#) para California (Capítulo 16 del Código de Plomería de California) está disponible a través de la página [PublicResource.org](#). Consulte con su departamento local de construcción para ver si este código ha sido actualizado por uno posterior.

- ³⁴ El realizar planos de áreas verdes de sitios, que incluyen líneas de contorno, es una habilidad que tienen los profesionales del condado. Los contratistas para áreas verdes que realizan drenaje y plomería, entienden la importancia de la altura, y sus habilidades deben ser adaptables para la mayor parte de trabajos con aguas grises. Secciones esquemáticas para aguas grises son una habilidad más rara, por lo cual usted quizá se tendrá que involucrar en proveer guías mientras la persona que esté haciendo sus mapas se ocupe de otra cosa. Una tabla de elementos y de elevaciones es un buen sitio en el cual enfocarse al inicio, pues pone el enfoque en los puntos importantes: altura del suelo bajo las fuentes de aguas grises, altura de la tubería de drenaje de las aguas grises en donde estas salen de la construcción de la casa, nivel del suelo en los troncos de los árboles que se van a regar, fondo de las cuencas de aguas grises, altura de las canaletas en donde salen los vertederos, altura de las superficies para la instalación de tanques de agua de lluvia, líneas de grado de canales de agua de tormentas, etcétera.
- ³⁵ [Construya un Oasis con Aguas Grises](#). Detalles de diseño, construcción, utilización y detalles de cómo solucionar problemas en un Drenaje Ramificado de Lavandería a Áreas Verdes, y otros 15 sistemas de aguas grises. Incluye una tabla de volúmenes de excesos para estimar o calcular las necesidades de irrigación
- ³⁶ [LTAR de Aguas Grises](#)—En los campos de lixiviación de sistemas de alcantarillado, la Tasa de Aceptación de Largo Plazo (LTAR por sus siglas en inglés) se desploma a través del tiempo; el valor que generalmente se conoce es que por un factor de 100. Para las cuencas de aguas grises con abono orgánico (Mulch) a través de la aplicación del abono orgánico (Mulch) la tasa de infiltración aumenta a través del tiempo por un factor casi 30, gracias al cultivo. Este beneficio tiene profundas implicaciones que aseguran más investigaciones en el futuro.
- ³⁷ Ejemplo de cálculo de volumen de cuenca: para una cuenca que tiene un diámetro de 8 pies dentro del dique, con una isla de diámetro de 3 pies, el área de piso es de 43 pies cuadrados (el área del círculo grande menos el área del círculo pequeño). Con una lámina de agua de 4” de profundidad con 0.6 galones por pulgada, eso es 107 galones. Se reduce el volumen en una tercera parte por el abono orgánico (Mulch) = y resultan 70 galones.
- ³⁸ Gracias a Brad Lancaster de harvestingrainwater.com por su consejo, el cual nos llevó a rediseñar docenas de dibujos de nuestros libros.
- ³⁹ waterwisesb.org/greywater/handbook o oasisdesign.net/sbgreywater.
- ⁴⁰ Video instructivo [De La Lavandería al Área Verde *Laundry to Landscape*](#).
- Oasis Design escribió la mayor parte del texto de los estándares de exención de lavandería para el estado. Cuando ya fue aparente que estos estándares serían utilizados, hicimos un esfuerzo intensivo para desarrollar un diseño de lavandería que estuviera más preparado para la hora de la presentación, que el sistema viejo de tambor de la sequía de los años 1990. El sistema resultante Fijo de Múltiples Salidas de Lavandería a Áreas Verdes, fue entonces publicado sin patente hacia el dominio público. Docenas de agencias de agua en California ahora ofrecen reembolsos con este sistema, incluyendo a muchas agencias en el Condado de Santa Bárbara.
- ⁴¹ [Directorio de profesionales de aguas grises en el Condado de Santa Bárbara](#). Acción de Aguas Grises provee entrenamiento para los instaladores de aguas grises y tiene [un directorio de graduados a nivel nacional](#).
- ⁴² [Directorio de proveedores de partes y equipos para aguas grises en el Condado de Santa Bárbara](#)
- ⁴³ El Tripolifosfato de Sodio (KTPP) se vende como fertilizante, y funciona para suavizar el agua en una lavadora de ropa y mejora la limpieza.
- ⁴⁴ Cooperativa de Alimentos Isla Vista (Isla Vista Food Cooperative) es el proveedor de limpiadores biocompatibles para plantas y suelos más confiables.
- ⁴⁵ [Alcantarillado Verde](#).
- ⁴⁶ [Manuales de Usuario para sistemas de aguas grises](#).



Área verde de baja utilización de agua y bajo mantenimiento. Jeff Shelton Architecture.

Notas

Notas

Lo que usted va a aprender

- * Respuestas a preguntas comunes acerca de aguas grises
- * Cómo construir un sistema simple de aguas grises
- * Cómo su contexto afecta el diseño
Por qué son importantes las aguas grises

