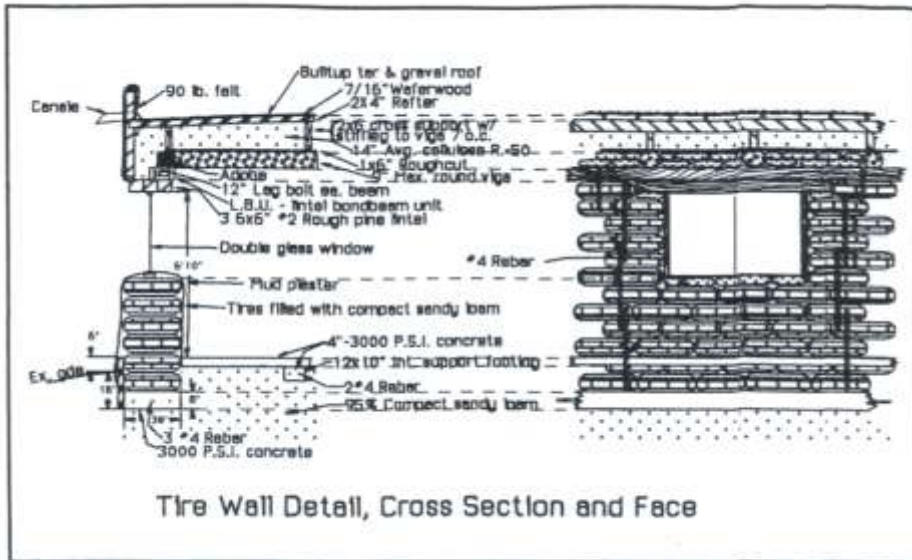
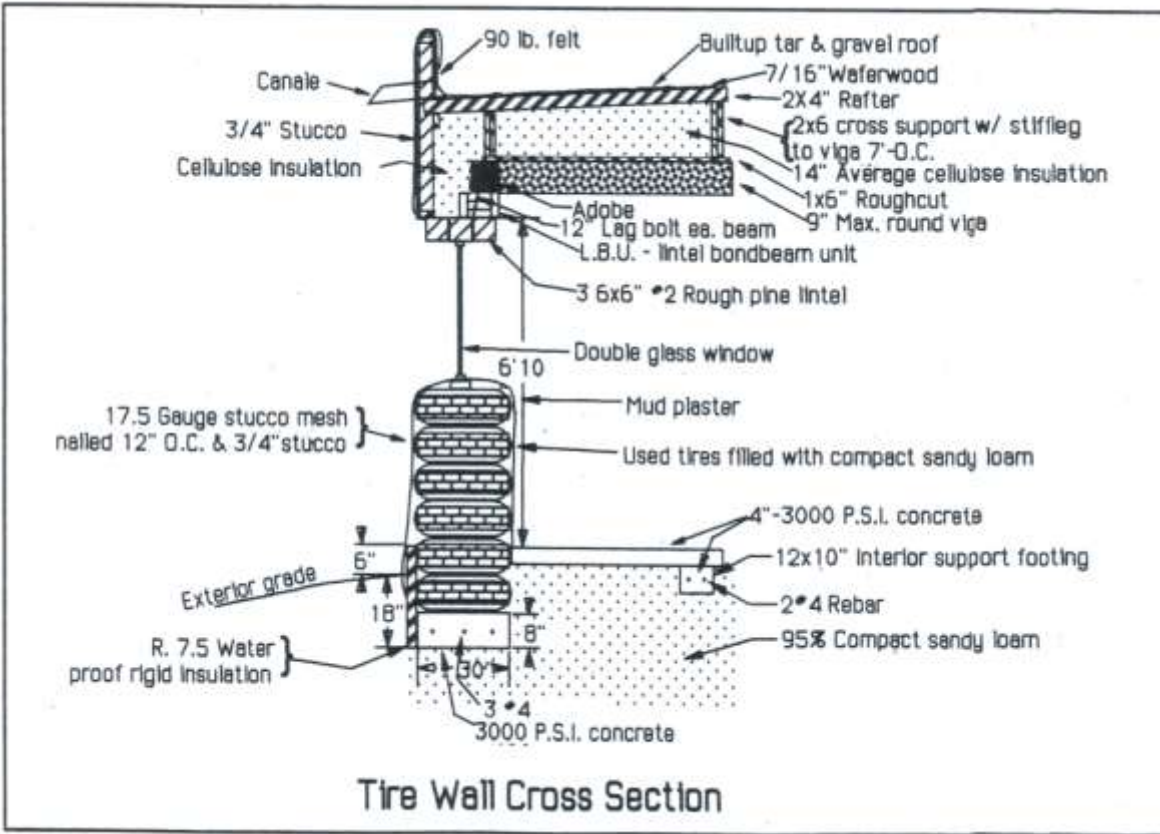


CONSTRUYA CON LLANTAS VIEJAS

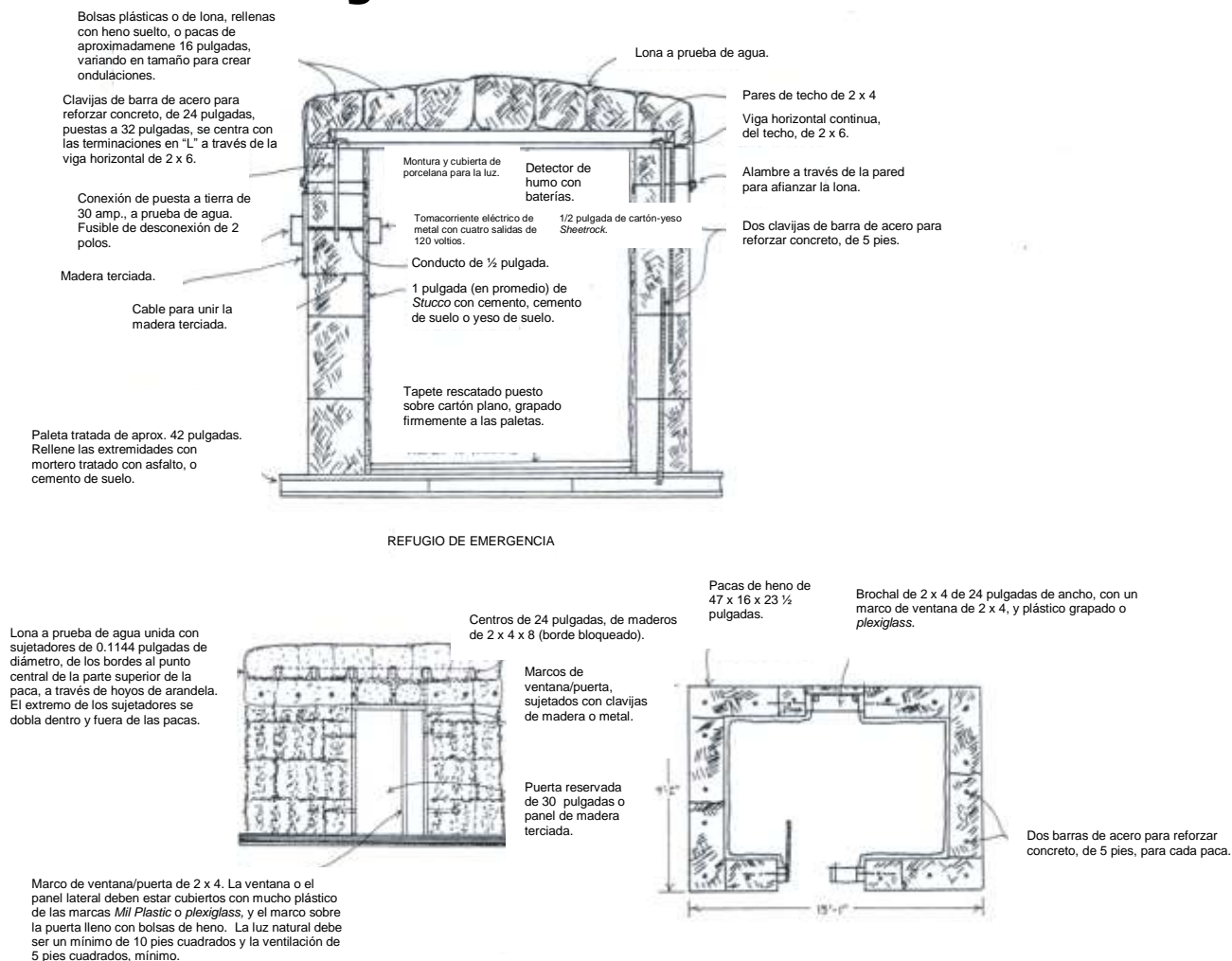


Estas ilustraciones son del libro *The Tire House Book* por Ed Paschich y Paula Hendricks. Este libro es una perspectiva excelente y simplificada sobre la construcción con llantas. Incluye información de la técnica que ahorra tiempo, la cual consiste en cortar el borde superior de la llanta para una mejor compactación.

The Tire House Book, Sunstone Press, Box 2321, Santa Fe, NM 87504-2321 © 1995, 505-988-4418.



Construyendo las Pacas de Heno



Un proyecto cooperativo del *Development Center for Appropriate Technology* y *Out on Bale*, con ayuda del arquitecto de Tucson, Bill Ford, han creado un diseño para un refugio temporal de emergencia, para víctimas de desastres o personas sin hogar. La ciudad de Tucson emitirá los permisos de construcción para este refugio de pacas de heno, los cuales pueden construirse de forma económica, especialmente cuando se hace con materiales rescatados o donados. Para mayor información contacte a David Eisenberg del *Development Center for Appropriate Technology* (ver apéndice).

Esta ilustración es de un excelente libro, *The Straw Bale House*, de la editorial Chelsea Green Publishing, © 1994, pág. 236.



Sacos de polipropileno, a menudo usadas para alimento, se llenan con tierra y se aprisionan con los pies.

Construcción con bolsas de tierra

El alambre de púa previene que las bolsas se resbalen.



Estas ilustraciones fueron tomadas de *Earthbag Building* por Kaki Hunter y Donald Kiffmeyer. Este libro provee instrucciones claras, paso a paso.

New Society Publishers
P. O. Box 189 Gabriola Island
BC VOR 1X0, Canada
copyright 2004

Otro excelente recurso que se puede encontrar en la Internet, es calearth.org/emergshelter.htm



Una viga de enlace junta las paredes y provee un punto de unión para el techo.

LECTURAS RECOMENDADAS

The Passive Solar Energy Book, Edward Mazria. Rodale Press, 1979.

Este es un libro de lectura obligada para quien construya una estructura solar pasiva. Es una compilación de cientos de ideas básicas para el diseño, con fotografías.

Earthships I, II, III, Michael Reynolds. Solar Survival Press, Taos, NM, 1990. Otra lectura obligada. Michael vivió en el desierto de Nuevo Mexico y aplicó allí 25 años de investigación práctica. Su trabajo es un pilar para el diseño de vida sostenible.

Solar Spaces, Darryl J. Strickier. Van Nostrand Reinhold Co., Inc., 1983. Este libro le da buenos ejemplos de estructuras solares tipo invernadero, que están funcionando. Tiene muchas buenas ideas para adaptar una casa convencional.

The Owner-Built Home, Ken Kern. Charles Scribner's Sons, 1975. Esta es una lectura obligada para un constructor serio. Kern tiene interesantes diseños y gráficos simplificados, que le ayudará a cualquier constructor a crear una morada segura y resistente.

The Have-More Plan, Ed y Carolyn Robinson. Gran libro sobre el racional de la colonización. Fascinante por ser escrito en los años 40.

Solar Houses for a Cold Climate, Dean Carriere y Fraser Day. Charles Scribner's Sons, 1980. Buenas fotos de instalaciones solares.

Introduction to Permaculture, Bill Mollison y Reny Mia Slay. Tagari Publications, P.O. Box 1, Tyalgum NSW2484 Australia, 1991. Presentación reflexiva sobre cómo todos los sistemas naturales están entrelazados. Buenas ideas prácticas para diseño y construcción. Los lectores deben tomar en cuenta que los escritores son socialistas, con tendencia al panteísmo.

The Passive Solar House, James Kachadorian. Chelsea Green Publishing. Box 428, White River Junction, Vermont 05001. 1997. Buen texto elemental para lo básico sobre energía solar pasiva. De particular interés es el concepto del autor sobre la Plancha

Solar para el almacenamiento de energía.
Solar Living Source Book, John Schaeffer. New Society Publishers Limited, Box 189, Gabriola Island, BC VOR 1X0 Canada, World Wide Web newsociety.com, 2005. Disponible en www.Realgoods.com 1.800.919.2400. **Si usted va a producir su propia energía o tiene su propio sistema de recolección de agua pluvial y de evacuación de aguas negras, este catálogo será una importante fuente de recursos para usted. La información práctica es el resultado de la experiencia adquirida al haber construido más edificios sin conexiones eléctricas, y sin conexiones de agua y evacuación, que cualquier otra empresa en el planeta. Por favor, note que los dueños y los administradores de *Real Goods* adoran la tierra, y muchos de ellos le considerarán a usted, como cristiano, un enemigo del medio ambiente.**

The New Ecological Home, Daniel D. Chiras, 2004, Chelsea Green Publishing Co., White River Junction, Vermont.

REVISTAS

Estas son tres de las revistas que leo de principio a fin. Presentan soluciones prácticas, y muchas veces económicas, para el colonizador. La mayor parte de estas revistas son escritas por personas que viven la vida de un colonizador.

"*Countryside*" P.O. Box 6017, Duluth, MN 55806-6017 .1-800-551-5691, 8 AM – 4 PM tiempo central estándar.

"*Back Home*" P.O. Box 70, Hendersonville, NC 28793 1-800-992-2546.

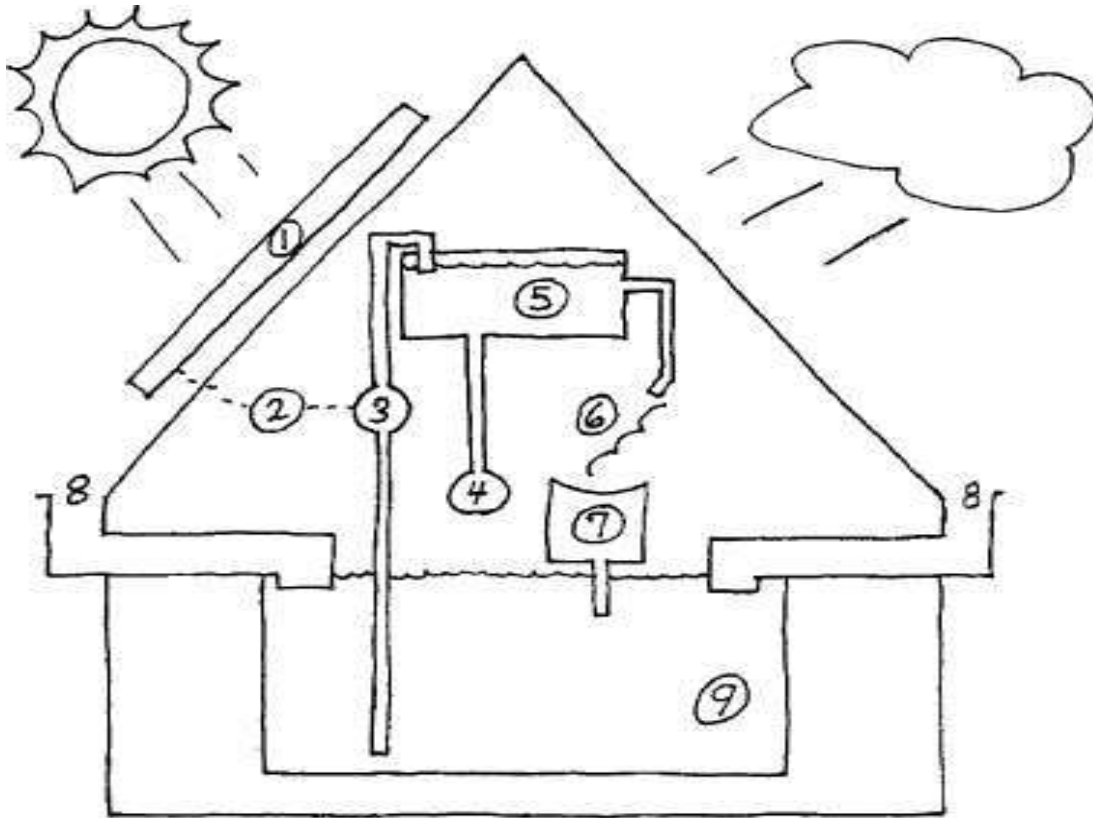
"*Backwoods Home*" P.O. Box 712, Gold Beach, OR 97444 1-800-835-2418.

El Arca Solar...

**Recolección y conservación del
agua in situ...**

**(Captación de agua y sistema de
aguas grises)**

UN SISTEMA DE AGUA DE GRAVEDAD

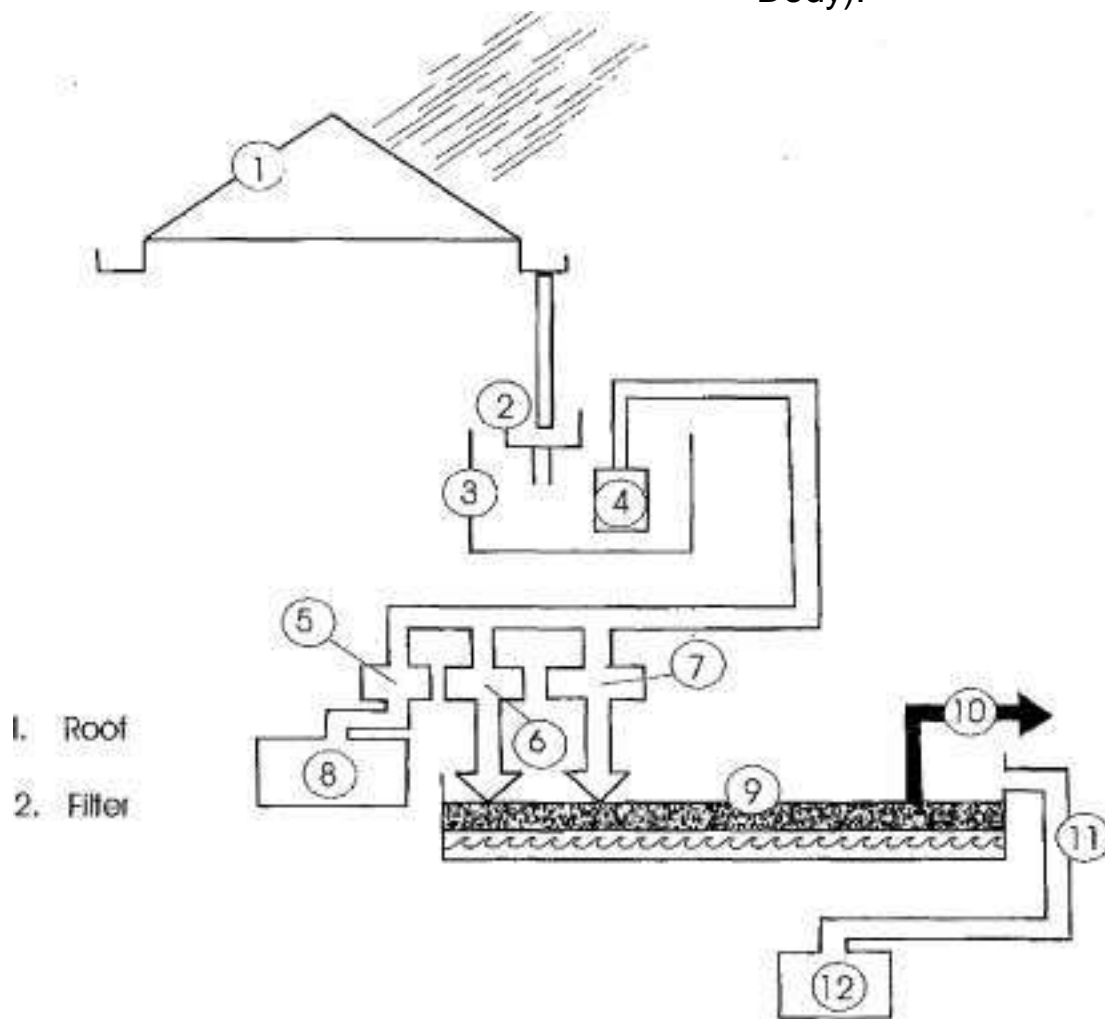


1. Panel fotovoltaico – del tamaño necesario para hacer funcionar una bomba.
2. Interruptor On/Off (prendido/apagado) de la bomba.
3. Bomba.
4. Grifos – etc.
5. Pequeño tanque de retención.
6. Cascada opcional (desagüe).
7. Filtro.
8. Captación de agua.
9. Tanque de retención grande.

CÓMO FUNCIONA: Cuando el sol brilla, la bomba se activa. El agua se mueve del tanque grande al tanque pequeño, el cual se encuentra más arriba que cualquier otra salida de agua. El tanque pequeño se desagüa a través de una cascada (opcional) y un filtro, cuando el agua se dirige de regreso al tanque más grande. Se puede ahorrar dinero reduciendo el tamaño del panel solar y la bomba. No requiere almacenamiento de baterías. © 2002 Jack Dody

Diagrama del sistema de agua

(La residencia de Dody).



1. Techo.
2. Filtro.
3. Cisterna.
4. Bomba.
5. Fregadero de cocina, y lavadora.
6. Fregaderos del baño.
7. Tina o ducha.
8. Pozo de aguas residuales, de la cocina.
9. Macetero.
10. Aguas grises para las plantas.
11. Desagüe del macetero.
12. Pozo de aguas residuales, del macetero.

SYNERGIA

Si necesita menos agua,
entonces necesita almacenar
menos agua.

Si necesita almacenar menos
agua, su tanque de retención
puede ser mucho más pequeño,
simple y económico.

IDEAS QUE AHORRAN AGUA...

- ... Use toallas húmedas para limpiar sus manos y las superficies. (Usted puede fabricar sus propias toallas húmedas.)
- ... Use gel antiséptico (sin agua) para manos.
- ... Tome duchas como los infantes de Marina. (O sea, solamente cámbiese de ropa y póngase perfume, pero no se bañe).
- ... Construya un sistema de aguas grises.

- ... Use mantillo en el jardín.
- ... Use contenedores para sembrar plantas.
- ... Use sistemas de goteo para la irrigación.
- ... Use un lavadero “tippy-tap” que regula la cantidad de agua que se va a utilizar.

UN SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUAS

A menos que tenga un buen manantial o un riachuelo que fluya todo el año por su propiedad, el captar agua pluvial es a menudo la forma más simple y económica para asegurarse de tener el agua que necesita.

Ventajas

- Una fuente de agua muy limpia. El agua pluvial tiene menos minerales que el agua que se ha lixiviado del suelo.
- Generalmente es menos costosa que un pozo.

Desventajas

Su suministro de agua se ve afectado por la sequía.

Debe ingerir minerales para reemplazar aquellos típicamente encontrados en el agua de pozo.

Sinergia

- Un pozo profundo requiere de una bomba eléctrica grande, lo que requiere una gran instalación solar con muchas baterías.
- Un sistema de captación de aguas requiere de una bomba pequeña (o, a veces, no necesita ninguna bomba), que trabaje bien con una instalación solar muy pequeña y pocas baterías (o a veces no necesita baterías).

Materiales para el techo para construir un sistema de captación de aguas

1. Metal galvanizado sin pintar.
2. Techado de metal pintado con esmalte horneado, libre de plomo.
3. Techado *EPDM* (hule).
4. Pizarra, teja o concreto.
5. Madera **sin tratar**.

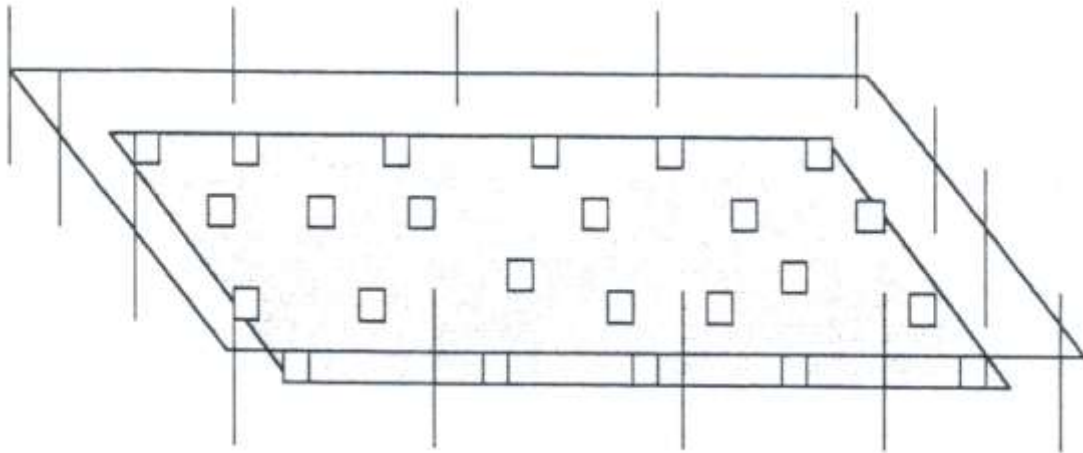
Nota: Si su techo está cubierto por ramas de árboles, las hojas y los excrementos de aves pueden contaminar su agua.

Materiales para el techo (continuación)

Alerta de seguridad: Asegúrese de que la pintura y/o soldadura del canalón no contenga plomo.

Alerta de seguridad: Asegúrese de que ningún contenedor que se use para captación de aguas, haya sido usado anteriormente como contenedor de materiales tóxicos.

Usando una cubierta como parte de su sistema de captación.



1. Use una cubierta de polietileno negra, de 6 mil. (o más pesada).
2. Coloque el área de captación lejos de los árboles.
3. Sujete la cobertura en su lugar con piedras, ladrillos, bloques de concreto, etc. (No use llantas viejas, pues éstas se convierten en albergue para mosquitos.)
4. Separe con una valla el área de captación.

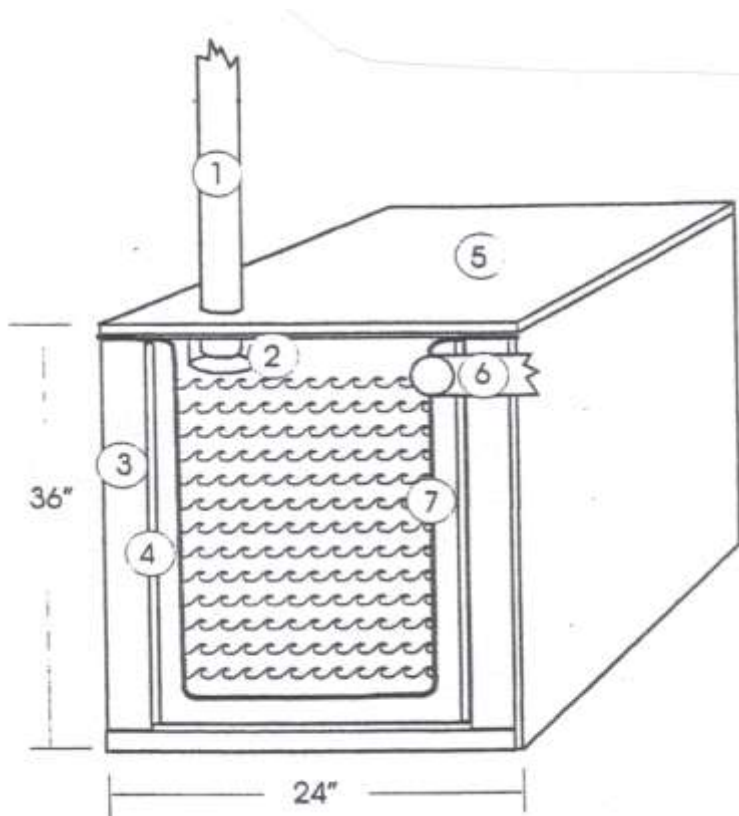
(No se muestra: Un tanque de retención enterrado para almacenar el agua que cae en la cubierta.)

Construyendo un tanque de retención para captación de agua

Nota: El agua pesa cerca de 8 libras por galón. Su piso debe ser capaz de soportar el peso de su tanque de retención.

1. Construya una caja, con maderos de 2 x 4 pulgadas sobre centros de 12 pulgadas. La caja debe ser 24 pulgadas de ancho y 36 pulgadas de alto, y tan larga como sea necesario y/o práctico.

Contenedor de almacenamiento de agua



1. Tubo de llenado.
2. Filtro.
3. Marco de 2 x 4.
4. Tablero de filamentos orientados (siglas en inglés *OSB*), de 7/16 de pulgada.
5. Tapa
6. Rebalse
7. Forro de 6 mil., de polietileno (doble).

2. Cubra la caja de 2 x 4 con $\frac{1}{2}$ pulgada a $\frac{3}{4}$ de pulgada de madera terciada o tablero de filamentos orientados (*OSB*).
3. Pegue y atornille el tablero *OSB* o la madera terciada, al marco de 2 x 4
4. Verifique que la caja no tenga objetos filosos o áreas ásperas que puedan provocar perforaciones, o rasgar el forro de polietileno.

5. Forre la caja con una pieza continua de la cubierta de polietileno de 6 mil. El negro es menos afectado por la luz ultravioleta, y dura más que los colores claros. Use dos grosores para seguridad. La cubierta a veces es conocida como *Visqueen*, y se vende en ferreterías y tiendas de jardinería.

****** Considere usar cubiertas de alimentos aprobadas por la Administración de Drogas y Alimentos de EE.UU. (siglas en inglés *FDA: Food and Drug Administration*).

Nota: El polietileno de 6 mil. generalmente está disponible en anchuras de 10 pies.

Una sección de 10 pies encajará muy bien en la caja de 2 x 3 pies que construyó.

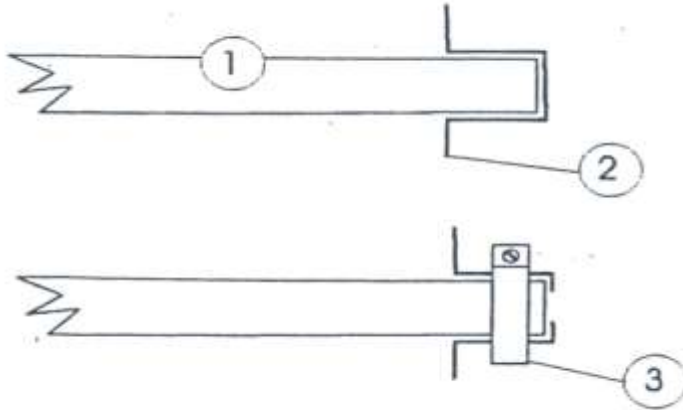
Nota: Durante su fabricación, las cubiertas de 6 mil. pueden desarrollar pequeño hoyos. Extienda la cubierta que obtuvo, y revísela cuidadosamente antes de alinear el tanque de retención con la misma.

6. Llene el tanque de retención lentamente la primera vez, y verifique que no tenga goteras.

7. Construya un desagüe para el tanque de retención. **Si tiene un tubo de 3 pulgadas llenando el tanque, necesitará 2 tubos de 3 pulgadas para el desagüe.**

- A. Coloque el tubo a través de la pared del tanque en el punto más alto posible.
- B. Estire la cubierta alrededor del tubo de desagüe.
- C. Use una abrazadera de acero inoxidable para asegurar la cubierta.
- D. Corte la cubierta que se va a poner sobre el tubo de desagüe.

Desagüe



1. Tubo

2. Forro de polietileno.

3. Abrazadera de acero inoxidable.

Nota: La parte superior del tanque de retención es de la altura estándar de un gabinete de cocina. Provee una excelente superficie de trabajo o estante para plantas.

Nota: Tener el tanque de retención en su espacio habitable, es una excelente forma de moderar la temperatura del aire.

Mantenimiento del tanque de retención

1. El agua que proviene directamente de su techo debe ser lo suficientemente limpia como para bañarse y lavar los platos. **Debe ser purificada para su consumo.**
2. Con el tiempo, se producirá sedimentación en el fondo del tanque de retención.
A menos que sea muy profunda, esta sedimentación se puede ignorar. Si se deposita mucha sedimentación, puede limpiarse cuidadosamente para evitar romper el forro. (Nota de Jack: En un área muy polvorienta, se acumula menos de una pulgada de sedimentación después de 3 años.)
3. Ocasionalmente, el agua en el tanque de retención desarrolla un olor mohoso. Esto ocurre por causa de las bacterias en el tanque. Una pequeña cantidad de cloro eliminará el problema. Un kit de evaluación de piscinas, económico, le permitirá analizar la presencia de bacterias.
4. Siempre mantenga el tanque de retención cubierto y no expuesto a la luz del sol. La luz del sol promoverá el crecimiento de algas.

OTRO TIPO DE TANQUE DE RETENCIÓN – EL TANQUE DE RETENCIÓN BAJO TIERRA

Nota: El tanque de retención bajo tierra funciona bien, cuando se combina con un sistema de captación con recubrimiento.

Ventaja

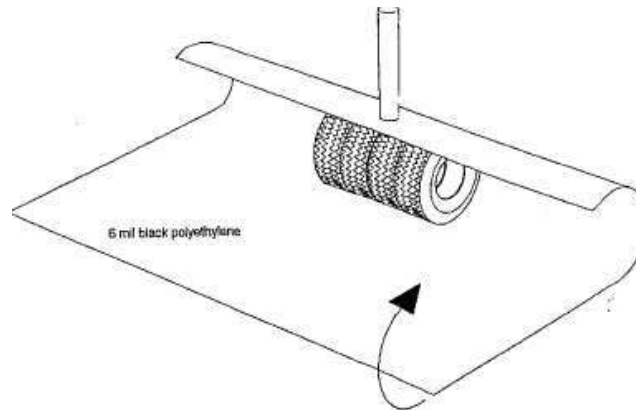
Al estar enterrado, no ocupa espacio dentro del edificio.

Desventaja

Al estar enterrado, es difícil darle mantenimiento.

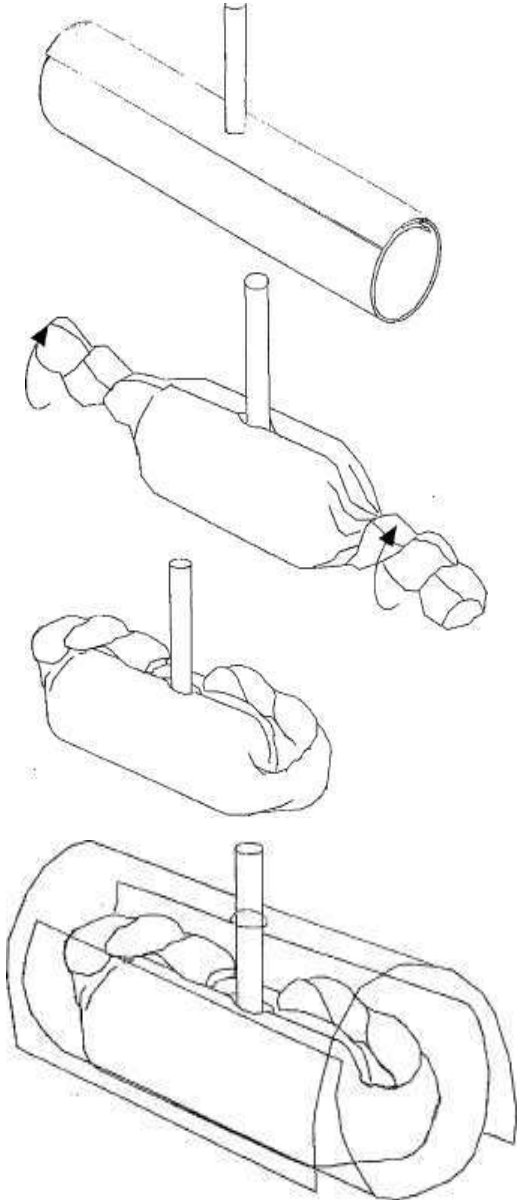
Al no estar dentro del espacio habitable, no ayudará a moderar la temperatura dentro de la casa.

Nota: En climas no congelables, en donde cavar es muy difícil, el tanque puede colocarse en la superficie y luego cubrirse con tierra. Debe cubrirse para evitar que el sol desintegre el polietileno negro.



Tanque de retención bajo tierra

1. Cave un hoyo un poco más ancho que el diámetro de las llantas que se usarán. Forre el hoyo con una alfombra vieja, para proteger el forro de polietileno. Coloque dos capas de forro de polietileno en el hoyo. Coloque las llantas en el hoyo. Las llantas se deben envolver como un dulce *Tootsie Roll*.



2. Envuelva las llantas completamente con polietileno. Asegúrese que la costura quede en la parte superior.

3. Retuerza los extremos del polietileno.

4. Tire de los extremos retorcidos hacia arriba y hacia la parte superior de las llantas. Cuidadosamente instale respiradero/llenado/acceso/desagüe.

5. Cubra con alfombra la superficie de las llantas envueltas, para proteger el forro. Entierre el tanque y compacte cuidadosamente. Marque la ubicación del tanque enterrado.

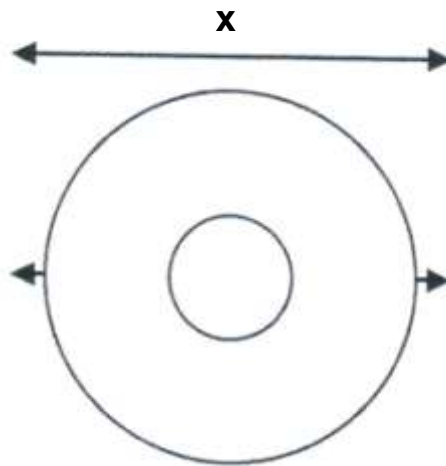
CONSTRUYENDO EL TANQUE DE RETENCIÓN BAJO TIERRA

Materiales que se necesitan:

- Llantas viejas.
- Cartón, recubierta de plástico, lonas, alfombra, etc, viejos.
- Tubo de *PVC* y accesorios.
- Cubierta de polietileno negra de 6 mil., 10 pies de ancho.

Cómo construir un tanque de retención bajo tierra

1. Cave una zanja solo un poco más ancha que el diámetro de las llantas que se van a utilizar.



Ubique el tanque a una distancia que sea segura para la casa. Prevea. ¿Qué pasaría si se gotea?

Nota: En climas fríos, podría ser necesario que el tanque tuviera que estar a 6 pies de profundidad para evitar su congelamiento.

Nota: En áreas en las que es difícil cavar, el tanque se puede colocar sobre la superficie. Debe estar totalmente cubierto por tierra para proteger el forro de polietileno de los rayos ultravioleta.

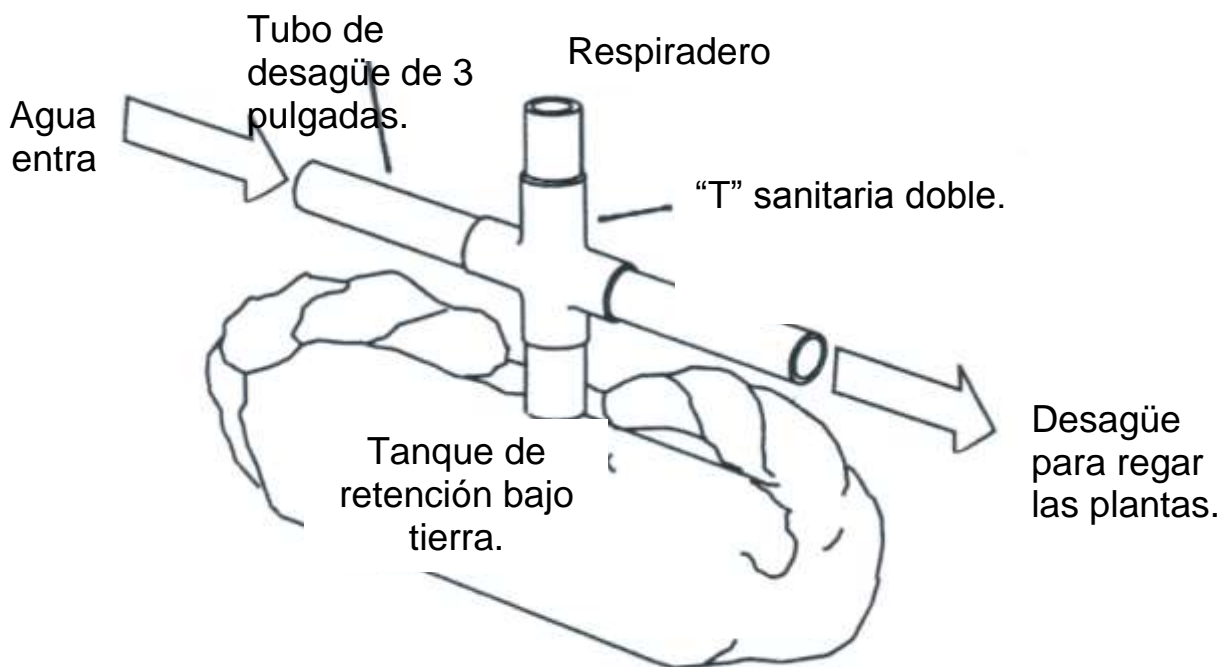
2. Una vez que la zanja se haya cavado, se debe forrar con dos capas continuas de cubierta de polietileno negra de 6 mil. Tenga cuidado de no rasgar ni pinchar el forro.
3. Las llantas se deben colocar cuidadosamente en la zanja forrada, de tal forma que no se pinche la cubierta de polietileno.
4. Las llantas colocadas en cada extremo de la zanja deben tener pletina colocada sobre el hoyo de la rueda. Esto evitará que las llantas se llenen de tierra.
Otro método es el de usar llantas colocadas horizontalmente en cada extremo de la zanja. Las llantas horizontales deben llenarse con tierra compacta.
5. La cubierta se debe envolver cuidadosamente alrededor de las llantas, para crear un tanque que conserve el agua. (Ver diagramas.)
6. El tubo del respiradero/llenado/acceso/desagüe debe colocarse por la parte superior de las llantas, a través de una rendija hecha cuidadosamente.
7. La cubierta de plástico se debe tapar por la parte superior, con cartón o una recubierta o alfombra viejos, o una lona vieja, etc. Esto protegerá la cubierta cuando se entierren las llantas cuidadosamente.
8. Entierre el tanque. Compacte el suelo ligeramente. Deje un montículo sobre el tanque – con el tiempo se asentará.
9. Coloque marcadores o una cerca alrededor de su tanque enterrado, de tal forma que ningún vehículo vaya a pasarle por encima. Usted puede caminar sobre él sin ningún problema.

Nota: Una de las cosas más inertes sobre el planeta es una llanta vieja. Ningún estudio se ha hecho para ver cómo el agua podría ser contaminada en un tanque de retención enterrado, construido con llantas viejas. El agua, ciertamente será aceptable para regar las plantas. ¿Qué tipo de purificación es necesaria para hacer el agua potable? Esa es una pregunta que necesita responderse.

Extrayendo agua del tanque de retención bajo tierra

Una bomba manual, una bomba eléctrica sumergible alimentada con energía por medio de un panel solar, o una bomba de basura, de gas, removerán el agua del tanque de retención bajo tierra. El acceso al tanque se da a través del respiradero/llenado/acceso/desagüe. **Escoja su propio método de extracción y asegúrese de que funcionará, antes de que entierre el tanque de retención.**

Contruyendo el respiradero / llenado / acceso / desagüe



CALCULANDO LAS NECESIDADES DE AGUA Y DISPONIBILIDAD

Una pulgada de lluvia en una superficie de captación de un pie cuadrado producirá 0.623 galones de agua.

Nota: Aplica para 1/3 de agua que se pierde por goteras, lavados de techo y evaporación. Basado en la recomendación de Harry L. Garver, *Safe Water for the Farm*, F.B. 1978, 1948.

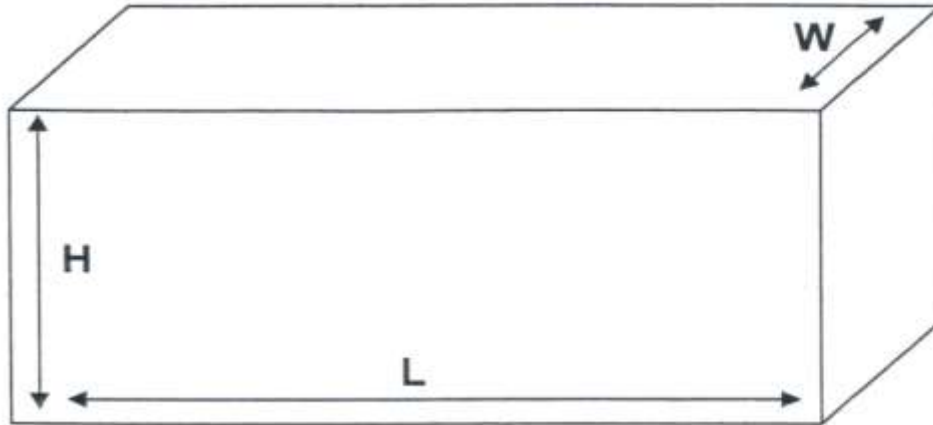
Preguntas importantes a considerar sobre la captación de agua

1. ¿Cuál es el promedio de lluvia en su área?
2. ¿Llueve por un periodo corto o llueve todo el año?
3. ¿Cuál es el tamaño de su área de captación?
4. ¿Cuánta agua usa usted diariamente?
5. ¿Qué tan grande necesita que sea el tanque de retención?

Calculando el tamaño del tanque de retención

Un pie cúbico de agua es aproximadamente 7.5 galones.

Para calcular el volúmen de una caja cuadrada o rectangular: multiplique ancho (W) x alto (H) x largo (L)
= pies cúbicos.



Los pies cúbicos x 7.5 es el número de galones que se pueden obtener en una caja cuadrada o rectangular.

A menudo es necesario medir el tanque de retención en pulgadas. Un pie cúbico contiene 1,728 pulgadas cúbicas.

Un problema de práctica

Usted tiene una casa que mide 16 x 20 pies. También tiene un área ubicada en un terreno al lado de su casa, que está tapada con cubierta negra de 6 mil, y mide 20 x 50 pies. En su zona llueve 12 pulgadas anualmente, generalmente en solo dos meses consecutivos. El resto del año es muy seco.

Descubra lo siguiente:

¿Cuántos galones de agua caerán en su techo y cubierta en un año promedio?

¿Qué tan grande será el tanque de retención que necesitará?

PURIFICANDO SU AGUA

Si usted usa un sistema de captación de agua y le da mantenimiento apropiadamente, su agua será lo suficientemente limpia como para bañarse, cocinar, limpiar y regar las plantas.

El agua para beber debe ser purificada.

Técnicas para purificación de agua

1. Químicos – cloro.
2. Ionización.
3. Destilación.
4. Filtración.

Método básico de decoloración

Advertencia:
Asegúrese de que el hipoclorito de sodio sea el único ingrediente activo en el decolorante, cuando se utilice para tratar el agua.

Para tratar aguas de dudosa calidad urgentemente, use cualquier blanqueador casero que contenga hipoclorito de sodio (solución de 5.25%), *sin* aditivos de jabón o fosfatos. El usar un blanqueador casero como un método de tratamiento químico, puede proveer grandes cantidades de agua potable segura a muy bajo costo.

Siga estas simples instrucciones:

- Ponga blanqueador en el agua del contenedor.
- Mezcle el blanqueador en el agua completamente, revolviéndolo rápidamente.
- Deje reposar la mezcla por lo menos 30 minutos.

Nota: Las condiciones que requieren mayor exposición al cloro, son el agua fría y de alta turbiedad. Mientras más fría y ventilada esté el agua, más tiempo le tomará al cloro matar los contaminantes. Los químicos no purifican el agua, ellos simplemente hacen que el agua sea potable, neutralizando en el agua algunas de las vidas vegetales y animales tóxicas.

Método básico de tratamiento de agua por medio del blanqueador

Cantidad de agua	Condición del agua	5.25% de Hipoclorito de sodio
1 cuarto de galón	clara	2 gotas
	turbia	4 gotas
½ galón	clara	4 gotas
	turbia	8 gotas
1 galón	clara	8 gotas
	turbia	16 gotas
5 galones	clara	½ cucharada
	turbia	1 cucharada
120 galones	clara	2 onzas
	turbia	4 onzas

La mezcla aún tendrá un olor o sabor a cloro, distintivo, luego de haber esperado un rato. Si el olor a cloro no se detecta, añada la misma dosis de la solución, al agua, y deje que la mezcla repose por 15 ó 20 minutos más.

Tomado de *Making the Best of Basics* por James Talmage Stevens, Gold Leaf Press, ©1997.

FILTROS DE CERÁMICA

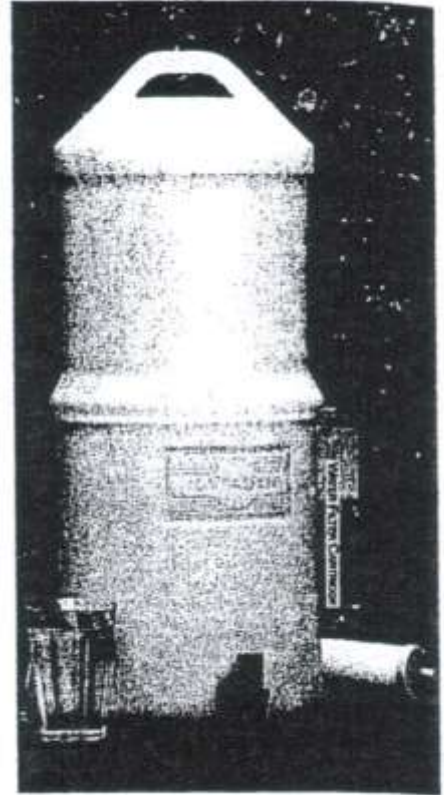
El filtro de goteo *Katadyn*

Sin partes móviles que se rompan, filtración superior, y una fenomenal vida del filtro, simplemente no hay una opción más segura contra el agua potencialmente contaminada con patógenos, que ésta. No hay mejores filtros que los *Katadyn* para eliminar las bacterias, parásitos y esporas. Tres filtros de cerámica de 0.2-micron, procesan un galón por hora. Limpie los filtros cepillando la superficie. Ideal para casas remotas, áreas para campamentos, autocaravanas, y para uso de emergencia en la casa. Los botes de plásticos de gran higiene se almacenan en espacios de 11 pulgadas de diámetro x 25 pulgadas de altura. Pesa 10 libras. Un año de garantía de fábrica, Suiza.

42-842 Katadyn Drip Filter \$289 dólares

42-843 Filtro de repuesto (necesitará 3)

\$75 dólares cada uno.



Los filtros de cerámica son fáciles de usar y no requieren de electricidad. Siempre tenga a la mano, candelas de cerámica extra (la parte del filtro). Los filtros de cerámica son costosos, pero funcionarán por años si se les da un mantenimiento adecuado. Si el agua que se va a filtrar es lodosa, debe pasarse primero por un filtro de arena, antes de pasarse por el de cerámica. El agua lodosa atascará las candelas rápidamente. La ilustración es de *Real Goods*. Otras marcas que usted podría considerar son *Berkey* y *Doulghton*.

Filtro *CAWST BioSand* (filtro que purifica el agua mediante arena)

Construcción Concreto.

Costo Un saco de cemento y 3 pies de tubo de *PVC* - \$10 a 20 dólares.

Efectividad Elimina un 98% de los contaminantes.

Capacidad 1 litro por minuto.

Productor *Center for Affordable Water and Sanitation Technology.*

Sitio Web www.CAWST.org

Ventajas Bajos costos. No requiere energía. Poco mantenimiento.

Nota: Debe tener capacitación y moldes de concreto para construir este filtro. Contacte a *EQUIP* para más información.

Desinfección Solar (siglas en inglés **SODIS**)

Materiales que se necesitan:

Botellas plásticas (de gaseosa) transparentes, de 1 ó 1½ litros.

Son preferibles las botellas de Tereftalato de Polietileno (*PET*). El *PVC* puede tener adiciones dañinas.

Cocina solar (opcional).

Filtro de arena (opcional).

Termómetro de horno (opcional).

WAPI – Una excelente adición al sistema *SODIS*, es el indicador de pasteurización de agua (*WAPI* por sus siglas en inglés). El *WAPI* reusable y duradero, es un accesorio simple que contiene una cera de soya especial que ayuda a sus usuarios a determinar cuando el agua ha alcanzado temperaturas de pasteurización. En el 2005 el *WAPI* podía comprarse por \$6 dólares en solarcookers.org.

- Procedimiento:
1. Llene la botella hasta la mitad con agua clara. Use un filtro de arena para tratar previamente el agua lodosa.
 2. Agite vigorosamente.
 3. Llene hasta el tope.
 4. Exponga directamente al sol por lo menos 6 horas (2 días en clima nubosos), o hasta que el agua alcance una temperatura de 55° C (135° F).

Cómo funciona: La luz del sol ayuda a matar los microorganismos, mientras la materia orgánica absorbe directamente la radiación UV-A. La radiación de la luz del sol también produce grandes formas reactivas de oxígeno, lo cual mata a los microorganismos. El calor mata a algunos microorganismos.

Para mejorar la eficiencia:

1. Llene las botellas completamente.
2. Pinte la mitad de la superficie exterior de la botella, de arriba hacia abajo, con pintura negra sin plomo.

- Acueste la botella horizontalmente con la parte pintada de negro hacia abajo.
3. Coloque las botellas en una superficie reflectiva, como un pliego de aluminio.
 4. Reemplace las botellas rasguñadas.

Fuentes:

Presentado por primera vez por el profesor Aftim Acra, *UNICEF*, 1984. Probado por el Instituto Federal Suizo para el Ambiente y Tecnología [*Swiss Federal Institute of Environmental Science and Technology (EAWAG)*] y el Departamento de Agua y Salubridad de Países en Desarrollo [*Department of Water and Sanitation in Developing Countries (SANDEC)*].

Lecturas Recomendadas

Cottage Water Systems, Max Burns. Cottage Life Books, 1993.

The Home Water Supply, Stu Campbell. Garden Way Publications, 1983.

Making the Best of Basics, James Talmage Stevens. Gold Leaf Press, 1997.

Handmade Hot Water Systems, Art Sussman y Richard Frazier. Garcia River Press, P.O. Box 527, Point Arena, CA 95468, 1998.

Mother Earth News, "The Secrets of Low Tech Plumbing," John Vivian. junio/Julio de 1995, p. 34.

"Rainwater Harvesting" Texas Water Development Board, P. O. Box 13231, 1700 N. Congress Avenue, Austin, TX 78711-3231. (512) 463-7847, Fax (512) 478-2053.

Build Your Own Solar Water Heater, Stu Campbell. Garden Way Publishing, 1978.

Rain Catcher, Stephen Derynck, *Mother Earth News*, febrero/marzo de 2004.

Harvest the Rain, *Environmental Building News*, *Mother Earth News*, ago./sep. de 2003.

Un Arca Solar conserva toda el agua usada...

Un Sistema de Aguas Grises

Palabras que hay que conocer:

Agua gris — Agua que se ha usado pero **no** ha sido contaminada con orina, heces o químicos potentes.

Agua negra — Agua que se ha usado y que **está** contaminada con orina, heces o químicos potentes.

Sistema de aguas grises — Sistema que facilita el uso de las aguas grises, para regar árboles y plantas.

Pozo de aguas residuales — Una zanja cubierta, que permite que las aguas grises o aguas negras sean drenadas al suelo, en donde son filtradas y purificadas.

SINERGIA Y AGUAS GRISES

Si usa la misma agua más de una vez, entonces necesitará menos agua. Si necesita menos agua, entonces su retenedor de agua será más pequeño. Si usa menos agua, necesitará que su pozo, su montículo de superficie, o su sistema séptico sean más pequeños. Menos agua requiere de una bomba más pequeña. Una bomba más pequeña requiere de un sistema eléctrico más pequeño y más económico.

Pautas para un sistema de aguas grises efectivo

(Mucha de la siguiente información proviene de un artículo escrito por Claire Anderson en *Mother Earth News*, agosto/septiembre 2004, páginas 100-106.)

1. No almacene aguas grises en un tanque. Se convertirán en aguas negras conforme las bacterias se multiplican.
2. No use agua del fregadero de la cocina que esté contaminada con partículas de comida, esto atrae insectos y animales. Esta agua debe irse a un pozo de aguas grises.
3. No use agua que se ha usado para lavar pañales; está contaminada con heces. Ésta debe irse directamente a un pozo de aguas negras.
4. No riegue demasiado las plantas y los árboles. Asegúrese de tener un espacio y drenaje adecuados, para la cantidad de aguas grises que usted produce.
5. Use agua fresca en un 50% del tiempo, para ayudar a quitar las sales que se pueden juntar, dañando las plantas.
6. Las plantas que gustan del ácido, no gustan de las aguas grises.
7. No permita que las aguas grises se estanquen en charcos. Las pilas de captación deben ser lo suficientemente grandes como para absorber toda el agua que llega a las mismas.

Cómo calcular el tamaño de las pilas de captación

Fregadero de cocina..... 5 a 15 galones por persona por día.

Fregadero de baño 1 a 5 galones por persona por día.

Lavadora con tapa en

la parte superior..... 30-50 galones por carga.

Lavadora con tapa en

la parte frontal..... 10 galones por carga.

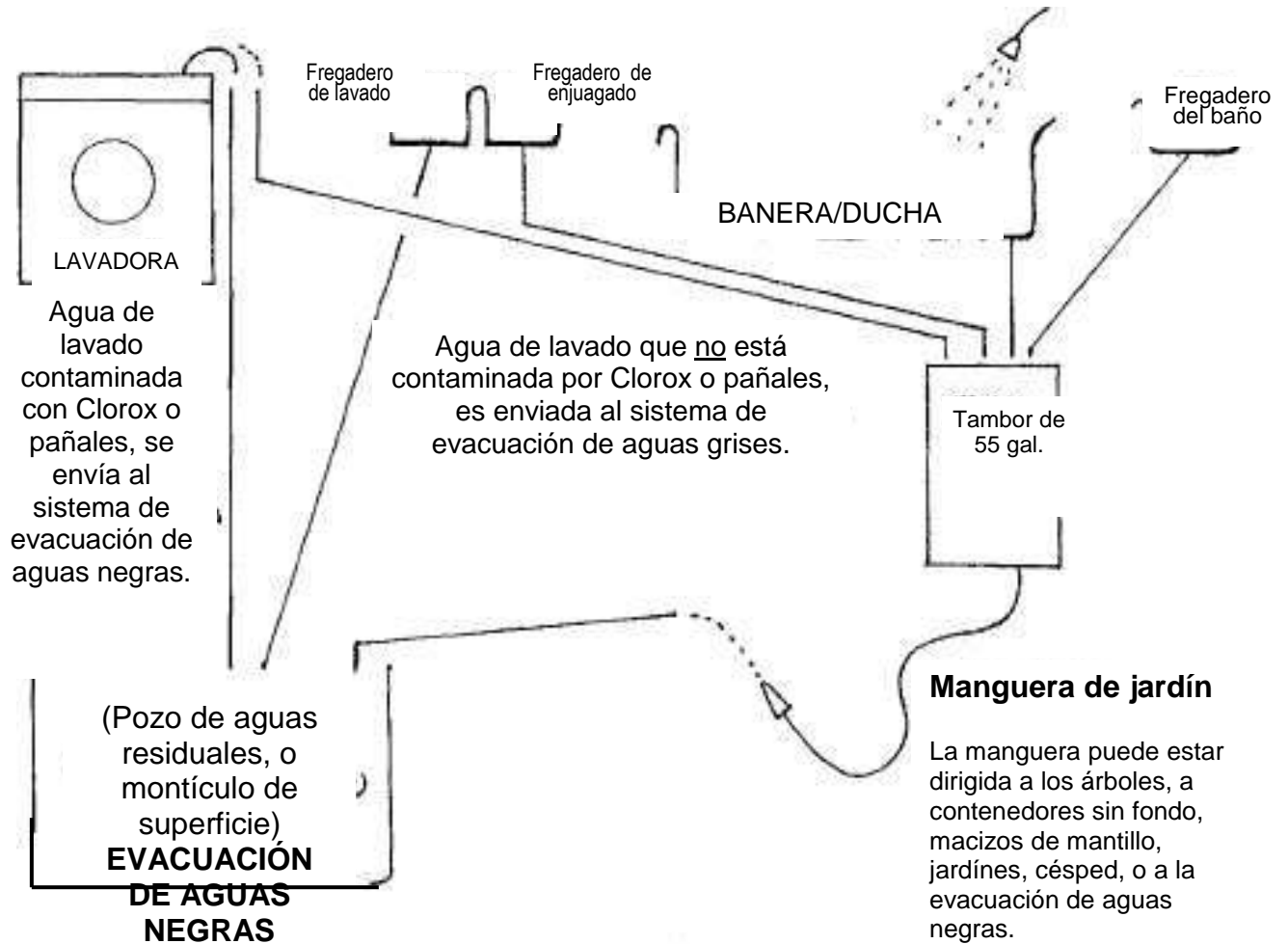
Bañera..... 25-40 galones por baño.

(tomado de *Create an Oasis with Gray Water*)

8. No plante cultivos de raíces comestibles donde haya aguas grises.

9. Tenga cuidado de no salpicar plantas comestibles con aguas grises.
10. Lave todas las plantas comestibles con jabón o yodo.
11. **No** use tubos **perforados** - se obstruyen.

SISTEMA DE AGUAS GRISES

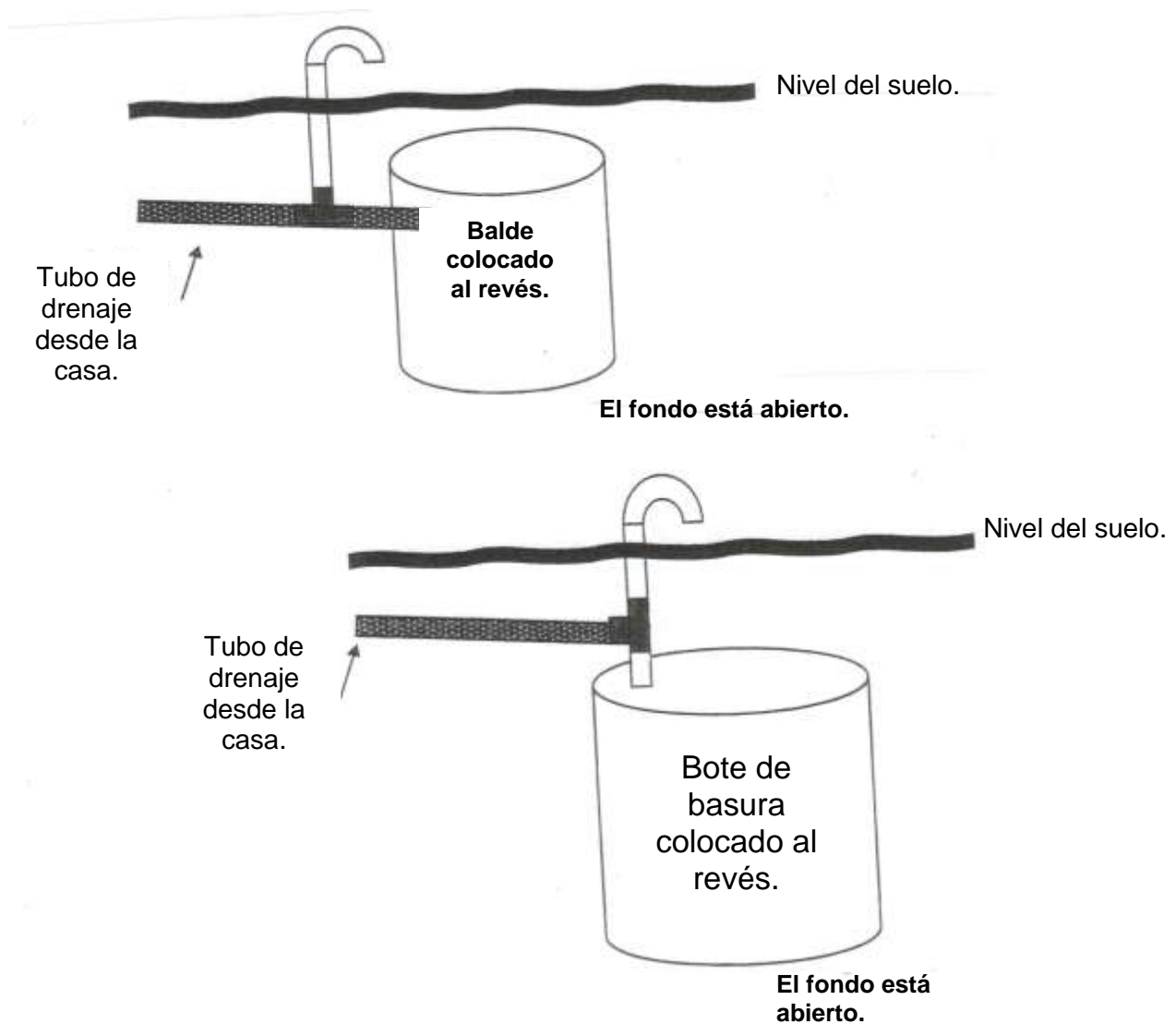


Notas:

1. El tambor de 55 galones NO es un tanque de retención. El tambor contiene grandes cantidades de agua de las lavadoras y las bañeras, solo lo suficientemente largos como para drenar. Si las aguas grises no se necesitan para la vegetación, el agua se desvía a un pozo de aguas residuales o a un montículo de superficie.
2. El agua del lavado puede ser dirigida a donde se evacúan las aguas grises o las aguas negras, solo con mover la manguera de drenaje.

ESTRATEGIAS SIMPLES Y EFECTIVAS PARA MANEJAR AGUAS GRISES

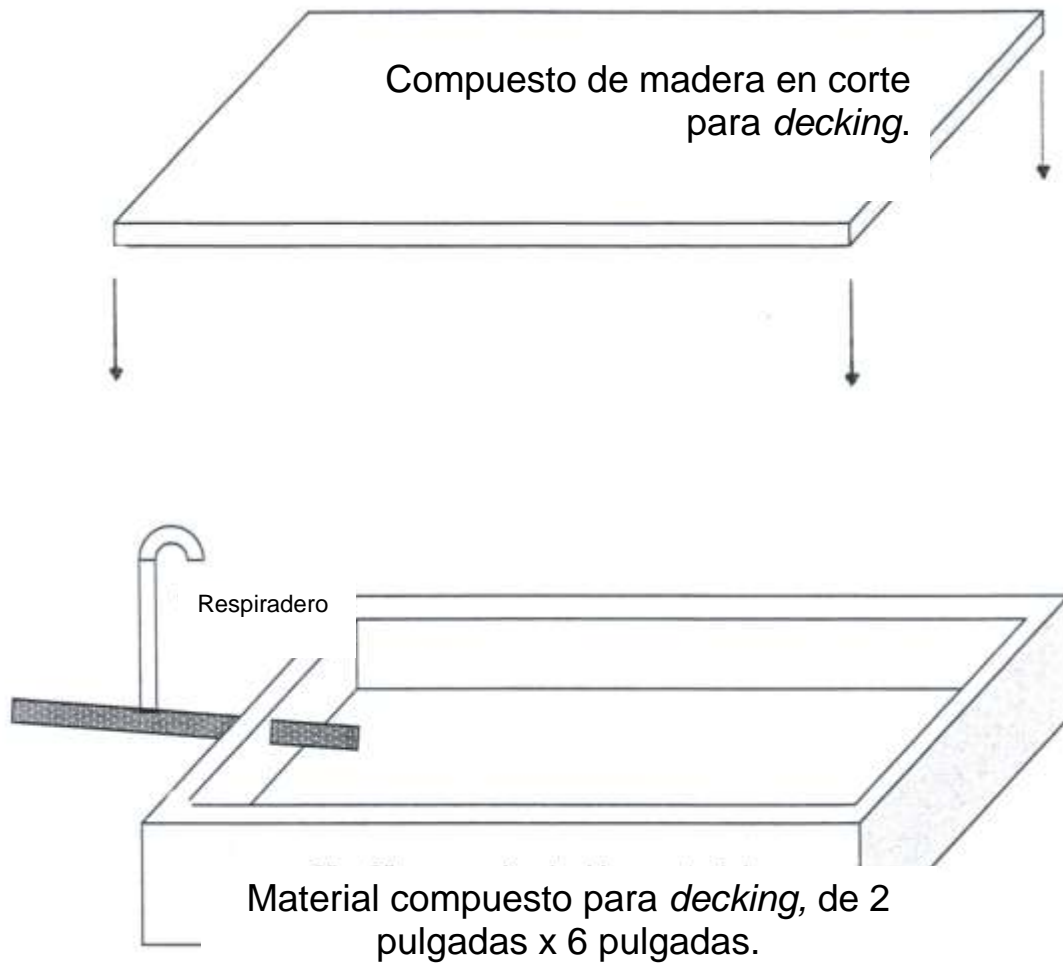
Ideas para contenedores sin fondo y con respiradero.



Nota: Estos contenedores pueden colocarse en la base de los árboles, como una fuente de agua.

Nota: El tamaño del contenedor se determina de acuerdo al origen del agua. El contenedor debe ser lo suficientemente grande como para retener, ligeramente, más agua de la que normalmente se enviaría al contenedor.

Ideas para un contenedor en forma de caja, sin fondo.

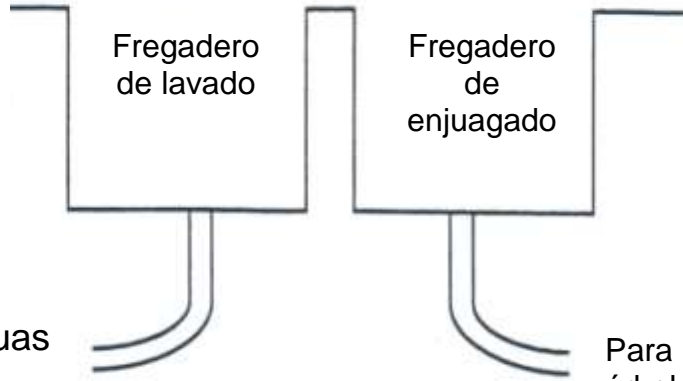


La caja puede enterrarse o se puede colocar en la superficie del suelo.

Nota: Se pueden colocar plantas alrededor del perímetro de la caja.

Plano de un fregadero de cocina doble.

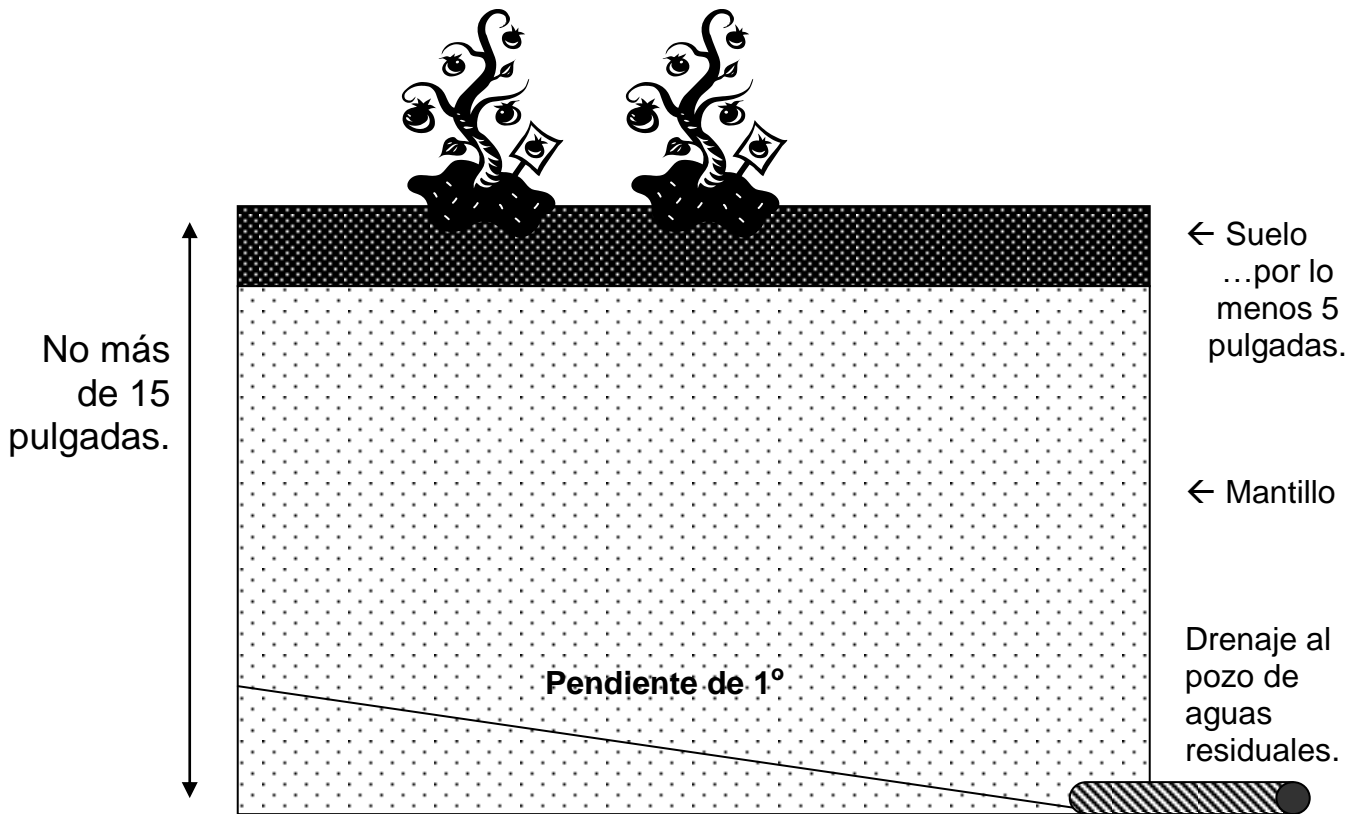
Se puede usar Clorox y químicos potentes en el fregadero de lavado.

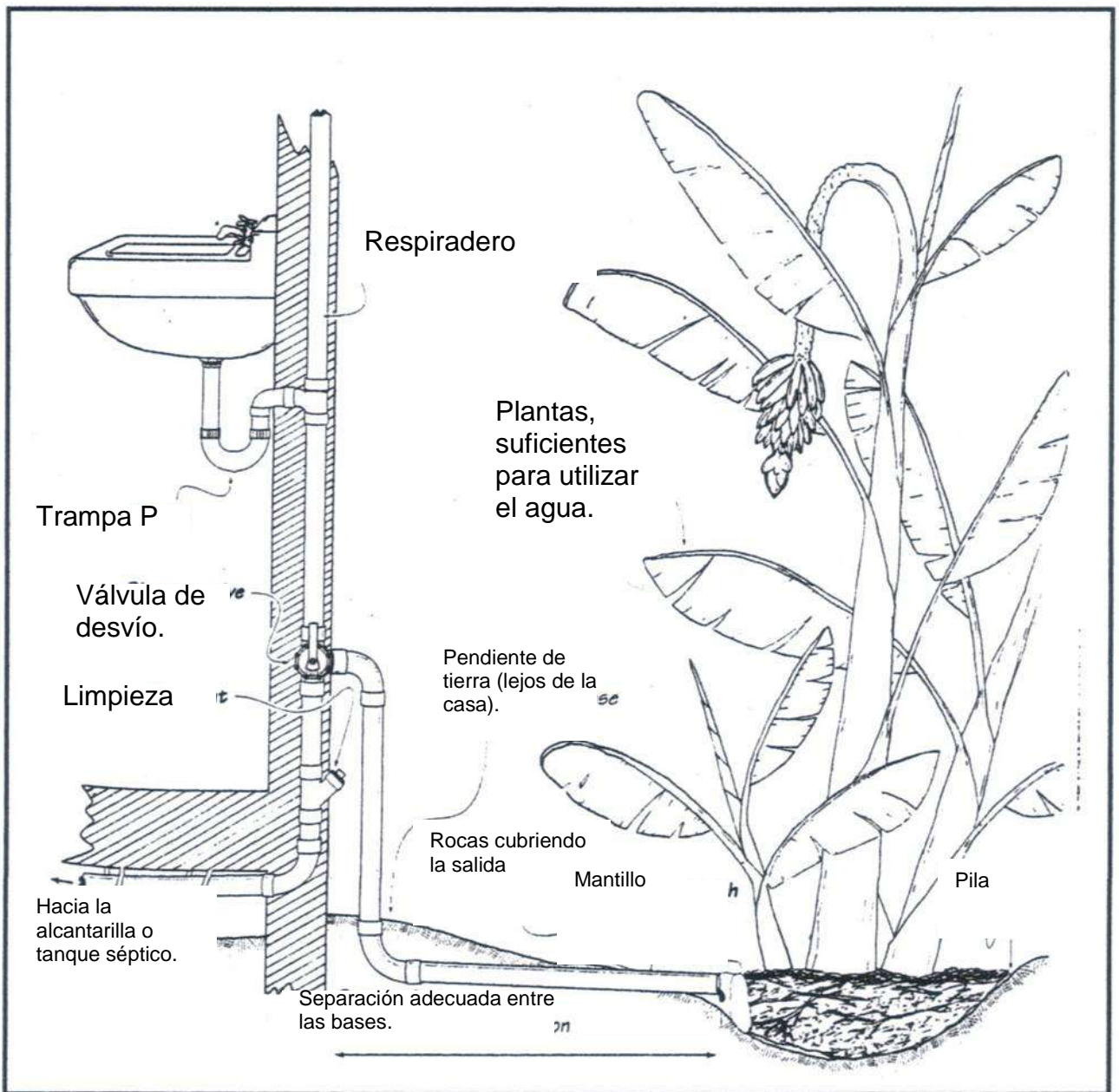


Al pozo de aguas negras o al montículo en la superficie.

Para regar plantas y árboles.

Ideas para un sistema de macizo de mantillo





La opción de drenaje al depósito de mantillo es un sistema simple que está construido con tubería existente, y asegura un alto nivel de tratamiento.

Productos de limpieza que pueden usarse en el sistema de aguas grises

Una persona aprende a ser muy cuidadosa sobre qué tipos de químicos y limpiadores deja ir al drenaje. No puede usar cualquier cosa que mate las bacterias. Incluso el enjuague bucal puede causar problemas. A continuación está una lista de productos que funcionan bien con un sistema de aguas grises. La lista es de *Saving Water in the Home and Garden*, [ver Lecturas Recomendadas].

Productos biocompatibles para el mantenimiento de la casa:

Jabón para manos:

- Limpiador *Bon Ami Cleaning Cake* (de la compañía *Faultless Starch / Bon Ami Co.*).
- Jabón *Caswell-Massey Pure Castile* (de la compañía *Caswell-Massey Co.*).
- Jabón *Kirk's Hard water Castile* (de la compañía *Proctor & Gamble*).
- Jabón *Ivory* (de la compañía *Proctor & Gamble*).
- Jabón de Manos *Natural Glycerin* (de la compañía *Williams-Sonoma*).
- Jabón Natural *White King* (de la compañía *White King Co.*).

Jabón para ropa y almidón:

- Ivory Snow Flakes* (de la compañía *Proctor & Gamble*).
- Faultless Starch* (de la compañía *Faultless Starch / Bon Ami Co.*).

Productos de Limpieza:

- Para cocina: *Bon Ami Kitchen*. Para baño: *Bath Cleanser* (de la compañía *Faultless Starch / Bon Ami Co.*).
- Granny's Old-Fashioned Cleanser* (de la compañía *Granny's Old Fashioned Products*).

Más soluciones de limpieza para sistemas de aguas grises.

A continuación opciones de detergentes para ropa:

1. *Alfa Kleen* (detergente).
2. *Bold* (detergente).
3. *Ecover*.
4. *ERA Plus*.
5. *Oasis* (800-225-2855 / www.bio-pac.com)
6. *Shaklee*.
7. *Yes*.
8. *Enviro Rite Laundry Detergent* (888-350-8551 / www.envirorite.com).

Nota: Por ser usados en tan pequeñas cantidades, la mayoría de los productos líquidos para el baño, champús y jabones para lavar platos, casi no representan daños para las plantas irrigadas con aguas grises.
(*Mother Earth News*, agosto/septiembre de 2004, pág. 104).

Nota: Evite el Clorox – mata tanto las buenas bacterias como las malas.

Nota: Evite el enjuague bucal o cualquier otro antiséptico.

Nota: Evite jabones anti-bacteriales.

Lecturas Recomendadas

Know Your Graywater, David Del Porto y Carol Steinfeld. Center for Ecological Pollution Prevention, P.O. Box 1330, Concord, MA 01742, 1999.

Running Dry, Addkison y Sellick. Stein and Day Publishing, 1983.

The Composting Toilet System Book, "What About Graywater?", págs. 182, 223.

Saving Water in the Home and Garden, Jonathan Erickson. Tab Books, McGray-Hill, 1993.

Earthship III, págs. 58-66.

Mother Earth News, "Tap Into Water Savings", Claire Anderson. agosto/septiembre de 2004, págs. 100-106.

Art Ludwig, www.oasisdesign.net

El Arca Solar

Producción de alimentos in-situ...

(Módulo de soporte vital/invernadero)

SINERGIA

Mientras más alimentos produzca,
menos alimentos tiene que comprar.

Mientras más alimentos produzca,
menos alimentos tiene que poner en el
refrigerador.

Con menos refrigeración, se necesita
menos energía.

Mientras menos energía,
más pequeño el sistema de energía.

Los alimentos que se producen en
casa no necesitan transportación. Si
no se usa transportación, hay menos
gastos.

TODA CASA NECESITA UN MÓDULO DE SOPORTE VITAL (MSV)

Funciones Primarias del MSV

1. Espacio en el interior para la producción de alimentos.
2. Espacio protegido del mal clima, insectos y animales.

Funciones secundarias del MSV

1. Ahorra agua para el jardín.
2. Captura el calor solar, el cual puede ser transferido a su casa.
3. Provee espacio para almacenamiento de agua.
4. Puede servir como ducha y espacio para el inodoro.

Diseños para el MSV

El diseño depende del clima.

En climas tropicales, todas las funciones del MSV pueden alojarse en un simple invernadero.

En climas que experimentan temperaturas de congelación, el MSV requiere de un invernadero para todo el año.

Una cerca eléctrica que funcione con energía solar puede proteger su invernadero de animales grandes.

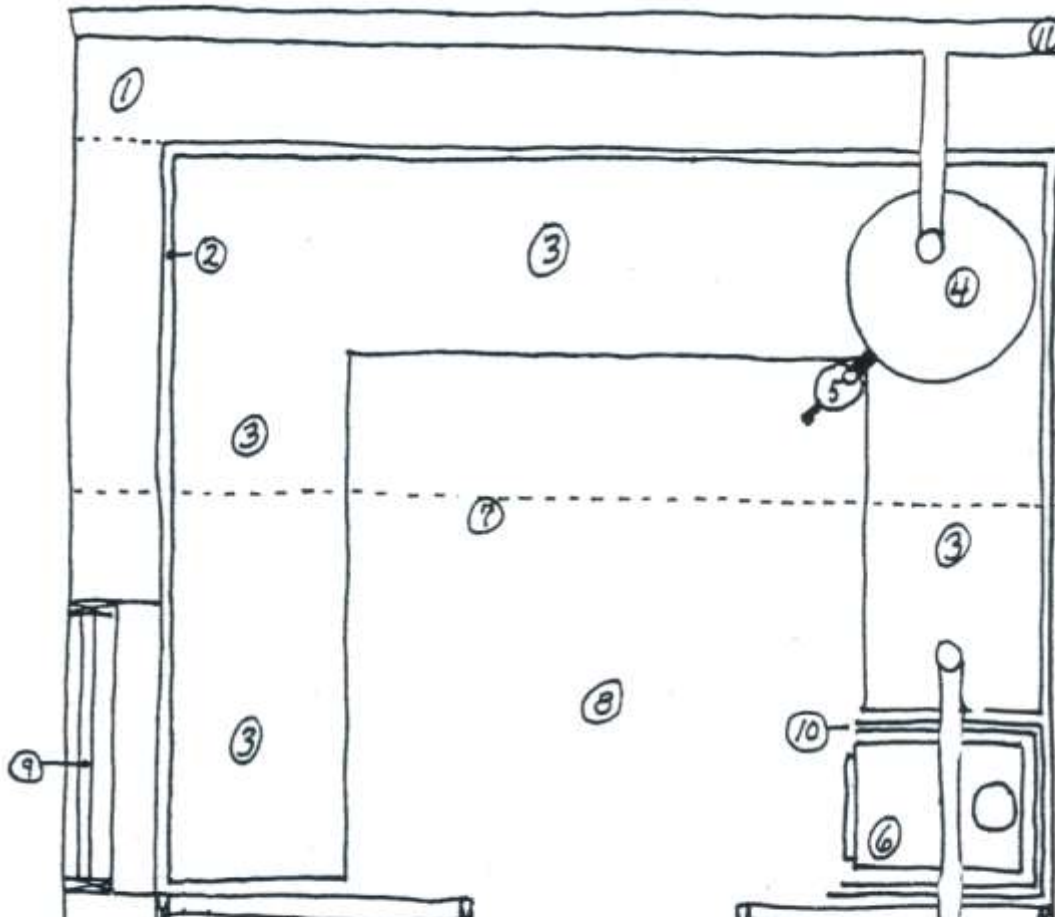
MÓDULO DE SOPORTE VITAL - NOTAS

1. Paredes de 12-pulgadas super aisladas – Posiblemente hechas de tablero de filamentos orientados (siglas en inglés *OSB*) – usando montantes y vigas super-I. Paredes pintadas – posiblemente con pintura *epoxy*, para prevenir daños por la humedad.
2. Espacio de aire de 1 pulgada para permitir la circulación de aire.
- *3. Gabinetes de almacenamiento de aguapluvial – Tres pies de alto x 2 pies de ancho. Forrados con plástico de 6 mil. Los gabinetes pintados de negro para la absorción del calor.
4. Almacenamiento de agua potable – Contenedor hecho de un material que no contamine el agua, y protegido de la luz del sol para prevenir el crecimiento de algas.
5. Filtro de arena – Para la purificación del agua potable.
6. Horno de leña – Proteje a las plantas contra la congelación. También se usa para cocinar y calentar el agua para bañarse. De aquí se obtienen desechos quemables.
7. Línea de cumbrera del techado – Si se usa un techo hastial. Techo de fibra de vidrio, o vidrio templado.
8. Piso de grava – Este espacio también se puede usar para bañarse.
9. Doble hoja de vidrio – Vidrio o fibra de vidrio corrugada, usados.
10. Escudo contra el calor hecho de pletina.
11. Canalón para la lluvia.

Precaución: El suelo se debe construir para soportar el peso del agua (8 libras por galón).

- * La parte superior de los gabinetes de almacenamiento de agua, se puede usar para poner macetas.

MÓDULO DE SOPORTE VITAL – PLAN DEL PISO



Escala 1/2 = 1

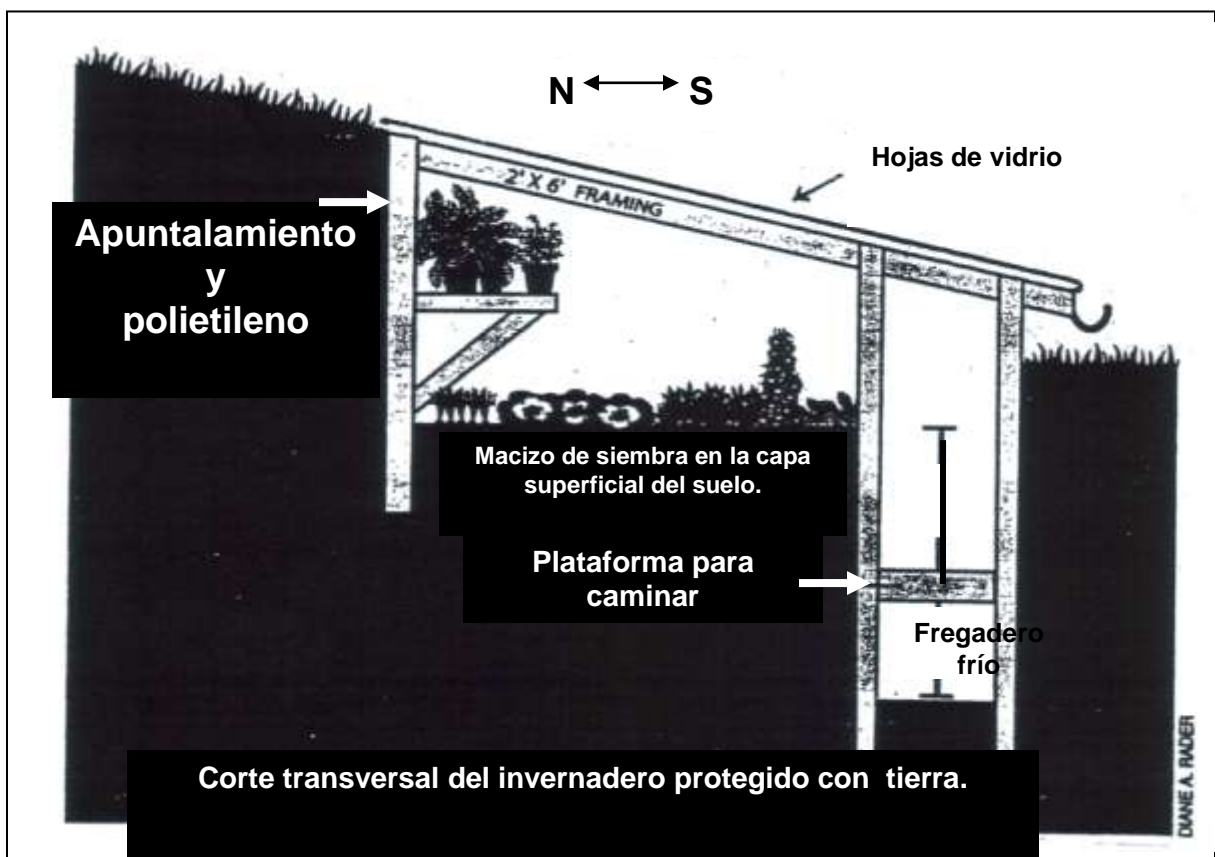
NOTAS:

1. Paredes super aisladas de 12 pulgadas.
2. Espacio de aire – Una pulgada.
3. Almacenamiento de agua.
4. Almacenamiento de agua para beber.
5. Filtro de arena.
6. Horno de leña.
7. Línea de cumbrera del techado.
8. Piso de grava.
9. Doble hoja de vidrio.
10. Escudo contra el calor.
11. Canalones para la lluvia.

MÓDULO DE SOPORTE VITAL (MSV) – PLAN DEL PISO

Un MSV para climas fríos

(Este plan proviene de Mike Oehler, el gurú de la construcción de casas económicas bajo tierra y protegidas con tierra. Lea este artículo escrito por él, titulado *Earth-sheltered Greenhouse* (Invernadero protegido con tierra) en *Mother Earth News*, febrero/marzo de 2004, pág. 82.)



Nota: El fregadero frío le permite al aire más frío alejarse de las plantas.

Nota: El agua almacenada en el invernadero ayuda a moderar la temperatura, y está a la mano para usarla en el jardín.

Nota: Al colocar su depósito de abono en el invernadero, incrementará la eficiencia del depósito y moderará la temperatura del invernadero.

Nota: El usar métodos de doble capa, por ejemplo, cubriendo las plantas con dos capas de tela, le permitirá cosechar muchos vegetales durante todo el año, aún en climas muy fríos.

MÓDULO DE SOPORTE VITAL (MSV)

Un MSV para climas más cálidos

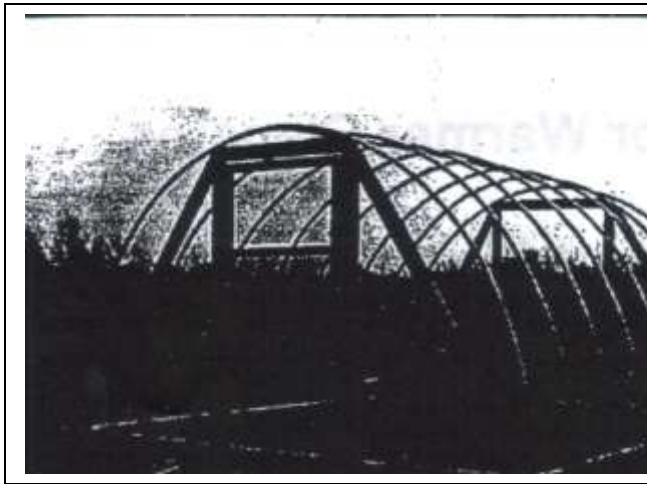
(Este plan proviene de la revista *Countryside Magazine*, vol. 85, no. 5, págs. 60-62.

Recomiendo que lea *Countryside Magazine*. Si usted solamente puede pagar por una sola suscripción en revistas, ¡escoja *Countryside*!).

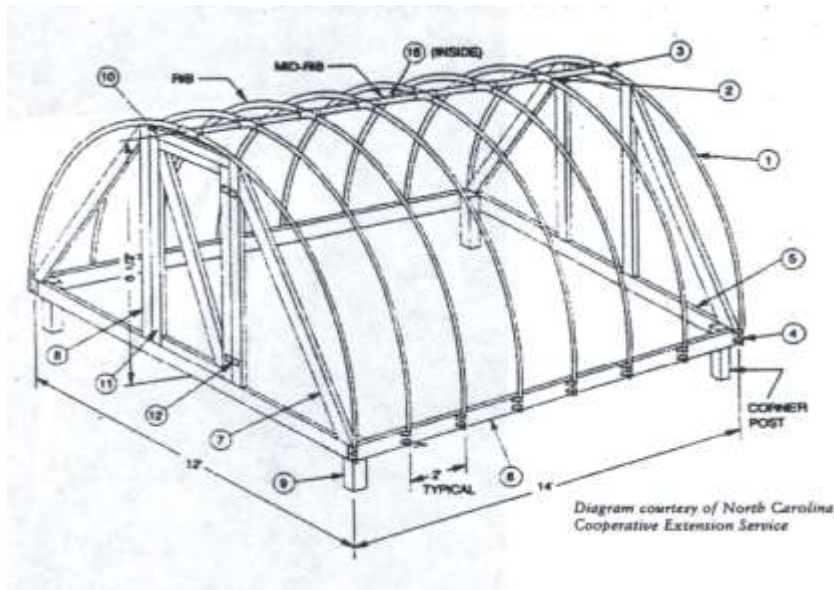


El jardín:

**Construya un invernadero por
menos de \$100 dólares**

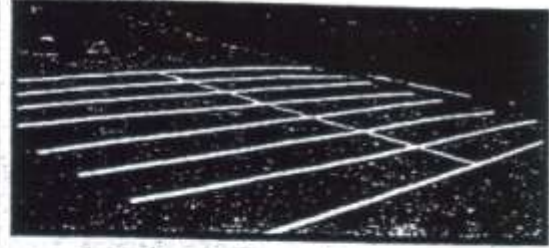
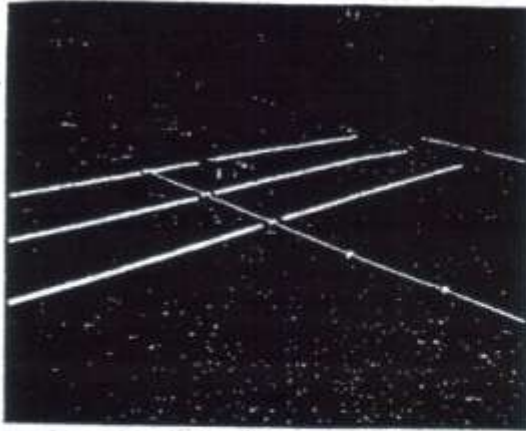


Todo lo que se necesita para completar este invernadero, es una puerta y el cobertero plástico.

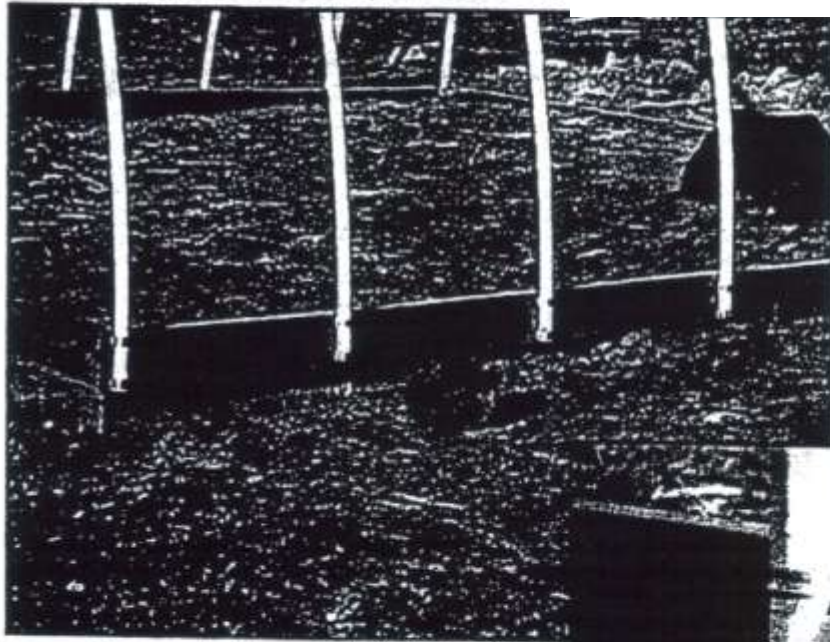


Lista de Materiales:

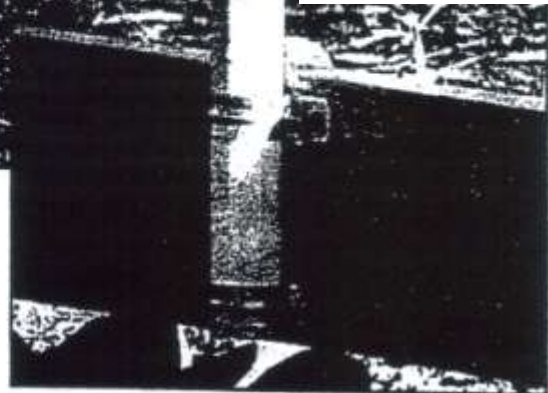
Ítem	Cantidad	Descripción
1.....	16.....	Tubo de PVC $\frac{3}{4}$ de pulgada, cat. 80, 10 pies de largo.
2.....	6.....	Cruces de PVC $\frac{3}{4}$ de pulgada, cat. 80.
3.....	2.....	Uniones en "T" de PVC de $\frac{3}{4}$ de pulgada, cat. 80
4.....	32.....	Conductor eléctrico de metal galvanizado (EMT) de $\frac{3}{4}$ de pulgada.
5.....	2.....	Tablas de pino tratado #2 de 2 pulgadas x 6 pulgadas x 14 pies.
6.....	2.....	Tablas de pino tratado #2 de 2 pulgadas x 6 pulgadas x 12 pies.
7.....	4.....	Tablas de pino tratado #2 de 2 pulgadas x 4 pulgadas x 7 pies.
8.....	4.....	Tablas de pino tratado #2 de 2 pulgadas x 6 pulgadas x 6 pies.
9.....	4.....	Tablas de pino tratado #2 de 4 pulgadas x 4 pulgadas x 2 pies.
10.....	2.....	Tablas de pino tratado #2 de 2 pulgadas x 4 pulgadas x 3 pies.
11.....	2.....	Tablas de pino tratado #2 de 1 pulgada x 4 pulgadas x 12 pies. (Se cortará para partes de la puerta).
12.....	1.....	Juego de bisagras para puerta.
13.....	1.....	Lámina de plástico claro, 24 pies x 20 pies, 4 mil.
14.....	1.....	Bote de limpiador PVC.
15.....	1.....	Bote de cemento PVC.
16.....	1.....	Conductor eléctrico de metal galvanizado (EMT) de $\frac{1}{2}$ pulgada x 10 pies.
17.....	Clavos, tornillos y grapas misceláneos.



Cuadernas de *PVC*
organizadas y listas para
ensamblarse.



Las cuadernas
de *PVC* se
unen a las
tablas base.



Nota: Cualquier estructura liviana, como este invernadero, podría necesitar la protección contra animales grandes. Esto se puede lograr con una cerca de energía solar.

Maximizando su MSV para la producción de alimentos.

1. Siempre produzca abono y utilícelo para la jardinería.
2. Use los métodos de *square foot gardening* (jardinería por pies cuadrados), para maximizar la producción de alimentos.
 - A. Use el espacio vertical.
 - B. Siembre semanalmente.
 - C. Utilice los cultivos múltiples.
3. Use contenedores para jardinería. Los contenedores le permiten gran control del agua y el espacio.
4. Coma todo lo que pueda de los alimentos frescos del jardín. De ser posible, evite al máximo la preservación de los alimentos.
5. Coseche los alimentos durante todo el año.
 - A. Use métodos de doble cobertura en climas fríos.
 - B. Use el agua almacenada en el MSV para moderar la temperatura.
 - C. Use una fuente de calor si es absolutamente necesario.

El Arca Solar...

Reciclaje y evacuación de desperdicios, in situ

(Inodoro de compostaje, sistemas de aguas negras)

TIPOS DE DESPERDICIOS

1. **Desperdicios negros** – Heces y orina.

Método de evacuación – Inodoro de compostaje, de aserrín.

2. **Aguas negras** – Agua contaminada con heces y/u orina.

Método de evacuación – Pozo de aguas residuales o montículo de superficie.

3. **Aguas grises** – Agua que se ha usado pero no se ha contaminado con heces u orina.

Método de evacuación: Un pozo de aguas residuales o montículo de superficie, que se use para regar las plantas y los árboles.

4. **Basura** – Papel, metal, plástico, etc.

Métodos de evacuación: Lo que sea práctico y socialmente aceptable.

- A. Quemar
- B. Enterrar
- C. Recoger
- D. Reciclar

CONSTRUYENDO UN INODORO DE ASERRÍN

Nota: Si no hay aserrín disponible, hojas secas o suelo de bosque también cumplen con la misma función. La turba es aceptable. Incluso se pueden usar cortes de papel de periódico, tipo confetti.

Lista de Materiales

- 4 ó 5 cubetas plásticas de 5 galones, que sean, exactamente, de la misma altura.
- Madera terciada o madera dimensional de 1 pulgada.
- Clavos y/o pegamento.
- Perillas y tiradores.
- Bisagras (opcional).
- Asiento de inodoro (opcional).
- Extractor de aire (opcional).

Herramientas

- Martillo
- Serrucho
- Sierra hueca
- Escuadra
- Lápiz o lapicero
- Cinta métrica

Planes para un inodoro de aserrín

Su situación le dictará cómo diseñar su inodoro de aserrín. A continuación encontrará unas ideas a considerar:

1. Para hacer un uso eficiente del inodoro, almacene aserrín limpio muy cerca del inodoro.

Nota: Para cargar el recipiente con aserrín, use una bolsa plástica; esto le evitará ensuciar con polvo.

2. Una superficie lisa, pintada con pintura de aceite, es fácil de limpiar.
Nota: La pintura se pondrá amarilla ante la presencia del amoníaco en la orina.
3. La única vez en la que el olor será un problema, va a ser durante la defecación e inmediatamente después de ésta. Un pequeño extractor de aire puede resolver este problema.
4. Las cubetas pueden empezar a gotear. Sugiero colocar la cubeta en un contenedor de plástico más grande, para seguridad. Ambos se pueden lavar fácilmente.
5. Un asiento de inodoro es un lujo maravilloso. Evite asientos hechos de aserrín prensado o madera. La humedad del inodoro arruinará todo, excepto un asiento de plástico.
6. Diseñe un cobertor anti moscas para el inodoro de compostaje. Las moscas negras generalmente no dan problemas, pero las moscas de frutas pueden ser un fastidio.

Usando el inodoro de aserrín

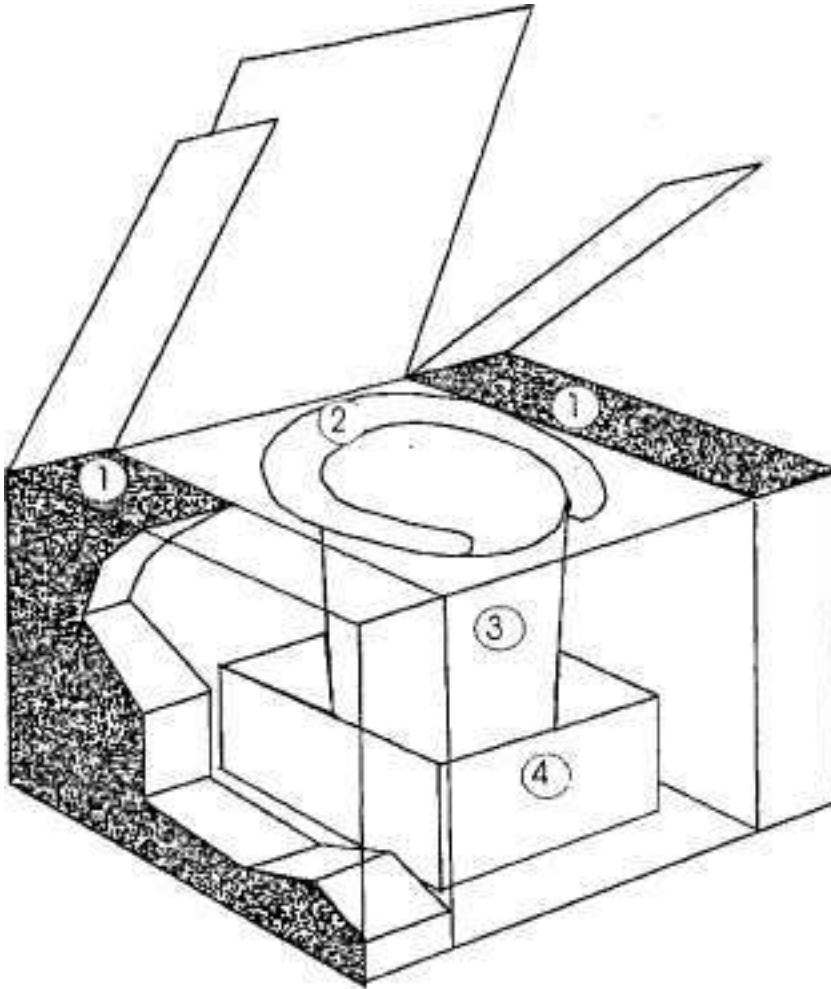
1. El papel higiénico se convertirá en abono rápidamente. Evite que sea de colores. El tinte puede afectar las plantas.
2. Cuando defeqe, encienda el extractor de aire. Solo se necesita que esté prendido por unos momentos. Si no tiene un extractor de aire, una candela aromática podría ser útil.
3. Cubra las heces con 3 ó 4 tazas de aserrín. Use la misma cantidad para la orina. El contenido de la cubeta siempre debe estar húmedo, más no empapado. Si el contenido se ha tornado húmedo, añada más aserrín.
4. Mi esposa y yo vaciamos nuestra cubeta de 5 galones, una vez a la semana. Las cubetas limpias se mantienen afuera, pero bajo la sombra, (el sol arruina las cubetas en menos de un año.) La cubeta sucia se lava con jabón para la ropa (sin decolorante), y agua. Se deja afuera para que se seque y reciba aire. Una cubeta limpia se coloca en el recinto del inodoro, y se forra con 3 ó 4 pulgadas de aserrín.

NUESTRO INODORO DE COMPOSTAJE

Cuando la gente visita nuestra casa, muchos se fascinan con los paneles solares y la turbina de viento para obtener energía. Comentan favorablemente sobre el jardín interior y disfrutan de la luz del sol. Pero, si hay algo que realmente les deja pensando, es nuestro inodoro de compostaje. He aprendido que la gente, en la mayor parte del mundo, es muy sensible a los hábitos en el baño. Puede que se resistan a cualquier cambio en el mismo. De ahí que se invirtiera tanto tiempo en el diseño de nuestro inodoro de compostaje. A continuación presento el criterio que usamos para nuestro sistema de evacuación de desechos.

- 1) El sistema debe ser seguro para su operación. No debe presentar peligros irrazonables en contra de la salud.
- 2) El sistema no debe contaminar el suelo o el agua.
- 3) El sistema debe ser estéticamente agradable, visualmente atractivo, y sin olores objetables.
- 4) Cualquier persona que tenga experiencia básica sobre carpintería, deberá poder construir fácilmente este sistema.
- 5) El sistema debe ser económico.
- 6) El sistema debe ser fácil de mantener.
- 7) El sistema debe conservar agua.
- 8) El excremento debe ser seguro y sin olor, para poder usarlo como fertilizante.
- 9) El sistema debe manejar residuos in situ. Los desperdicios no deben ser transportados a un área distante.

Inodoro de compostaje



1. Material
cobertero.
2. Asiento de
inodoro.
3. Cubeta de 5
galones.
4. Contenedor de
plástico.

Nosotros construimos nuestro inodoro con menos de \$100 dólares. Los componentes del inodoro costaron solamente cerca de \$35 dólares, pero en mi caso, pagué a un constructor para que me ayudara. El inodoro consiste en una caja con tres compartimientos: un compartimiento central que contiene una cubeta de plástico de 5 galones, y un compartimiento de almacenamiento para aserrín y hojas, a cada lado de la cubeta. Pongo un contenedor de plástico para almacenamiento debajo de la cubeta, en caso de que empiece a gotear.

Un Arca Solar recicla los desechos...

Produciendo abono: Uno de los sistemas de reciclaje de Dios

Cómo producir abono

1. Construya un recinto(s).
2. Monitoree la humedad, el oxígeno, el nitrógeno (calor) y el carbón.
3. Permítale al tiempo y a los microbios hacer su trabajo.
4. Use el abono para mejorar el suelo.

Construyendo un recinto para producir abono

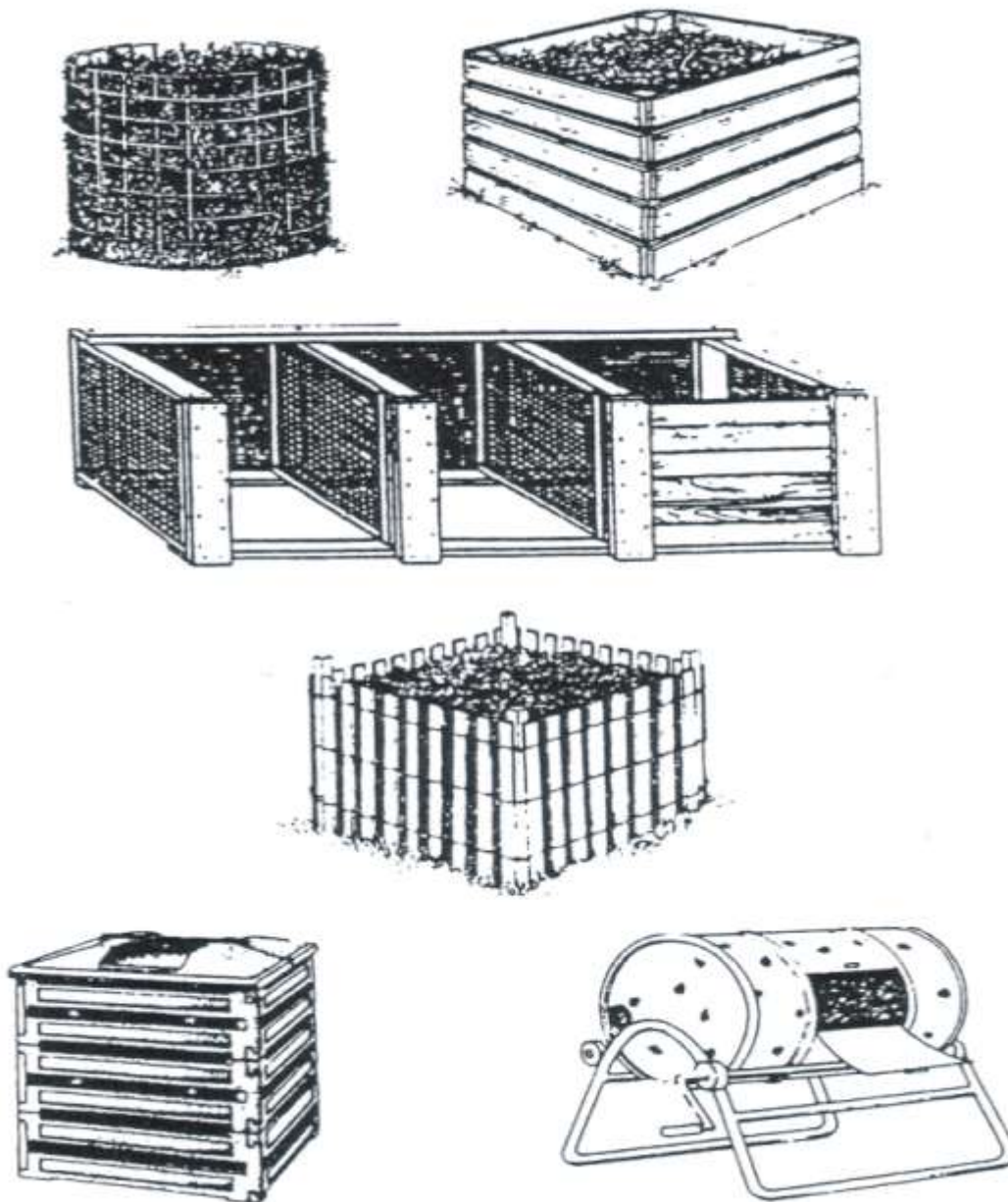
1. Escoja un sitio soleado, fuera del alcance del viento, donde no se inunde.
2. Construya un recinto de tres lados que sea de unos cuatro pies de ancho, cuatro pies de profundidad y cuatro pies de alto. Use paletas, bloques de concreto, pedazos de madera, cerca de alambre entretejido, etc, viejos. Asegúrese de que pueda pasar suficiente aire a través de las paredes de los contenedores. Es bueno tener dos o tres contenedores de tal forma que uno de los contenedores pueda estar fuera de servicio, y “cocinándose”, en el momento en que sea necesario.
3. Un contenedor de tres lados es fácil de llenar y de voltear. Cuando el contenedor esté lleno, se puede colocar el cuarto lado para mantener alejados a los animales e insectos.
4. Si la lluvia empapa demasiado el depósito, éste se puede cubrir con lona o heno.
5. Si los animales andan curioseando en el abono, instale una cerca alrededor del mismo.

...una forma más fácil de construir un recinto para abono

1. Transforme la tierra en un pedazo de terreno de 6 pies por 6 pies.
2. Coloque sobre la tierra, capas de la materia que se va a convertir en abono. Si es necesario, humedézcala (la materia).
3. Cubra el depósito con una pieza de cobertero de plástico negro, sujeta en su lugar con ladrillos o rocas.

EJEMPLOS DE RECINTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO

Figuras en la parte de abajo: Varios tipos de contenedores en los que los desechos de jardín se convierten en abono, y en los cuales el producto final de los inodoros de compostaje puede seguir transformándose en abono. (Gráficos: *New Hampshire Governor's Recycling Program*).



Tomado de *Composting Toilet Systems*, por David Del Porto y Carol Steinfeld, Chelsea Green Publishing, copyright 1999.

Comenzando el depósito de abono

1. Coloque de seis a ocho pulgadas de material de carbón seco (heno, paja, aserrín, hojas secas, etc.) en el fondo del depósito de abono. Este material absorberá la humedad excesiva.
2. Coloque el material que se transformará en abono, en el depósito, en capas de 2 a 4 pulgadas.
3. Agregue agua a cada capa, si es necesario.

Manteniendo el depósito de abono

1. Vigile la humedad. El depósito de abono debe estar tan húmedo como una esponja húmeda que se ha exprimido hasta lo más seco posible. Si el depósito se empapa demasiado, agregue material de carbón seco, como aserrín, hojas secas, heno, paja, etc.
2. Vigile el oxígeno. Si el depósito llega a estar demasiado empapado o demasiado compacto, estará privado de oxígeno. Si el depósito de abono tiene un olor nauseabundo, es que no se ha oxigenado apropiadamente. Revuelva el depósito con una horca o una pala: Si está demasiado empapado, use material de carbón. Se recomienda revolver el depósito cerca de una vez por semana. El revolver también distribuye los microbios a lo largo del depósito.
3. Vigile el nitrógeno (calor). **Un depósito de abono que funciona apropiadamente alcanzará temperaturas entre 130-165 grados Fahrenheit. Este calor mata los patógenos que son dañinos para el ser humano.** Si el depósito no se calienta, agregue nitrógeno (estiércol curado, trébol, plantas de arvejas, nitrato de amoníaco, sulfato de amoníaco, fertilizantes con alto contenido de nitrógeno sin pesticida, o recortes de césped. Siga las instrucciones en "Cosas para la conversión en abono"). Si el depósito de abono emana olores y no está muy empapado, entonces tiene demasiado nitrógeno. Agregue material de carbón para balancear el nitrógeno. En tiempos muy fríos el depósito se pondrá en estado latente. Pero funcionará de nuevo al subir la temperatura.
4. Vigile el carbón. El carbón ayuda a mantener el balance en el depósito. Si el depósito está demasiado empapado, demasiado compacto o demasiado oloroso - agregue carbón.
5. Cubra con paja, heno o aserrín cualquier cosa que atraiga insectos o animales.

Cosas para la conversión en abono:

1. El contenido de los inodoros de compostaje.
2. Hojas de otoño de los árboles que caducan.
3. Plantas muertas, anuales o perennes.
4. Ramitas podadas, cortadas en pequeños pedazos (menos del diámetro de un lápiz o hechas trizas).
5. Aserrín o pequeñas piezas de madera sacadas del taller (como son muy leñosos, agregue nitrógeno extra).
6. Recortes de césped. (Deben mezclarse cuidadosamente en el depósito, para evitar los amontonamientos. Úselos con moderación.)
7. Polvo de la aspiradora.
8. Plantas leguminosas de la familia de las arvejas, que le añadan nitrógeno al suelo y abono: trébol, vinos de arvejas, etc.
9. Sobras de vegetales, de la cocina: café molido, hojas de té, pasta y pan, cáscaras de huevo.
10. Bolsas de papel café, cartón y periódico, cortados en pedacitos. (No utilice papeles brillantes ni de color).
11. Plantas de lago o algas.
12. Paja o heno.
13. Estiércol viejo de conejo, cabras, vacas, aves de corral, cerdos, ovejas y caballos. (Use una capa de unas 2 pulgadas, tantas veces como sea necesario, para elevar los niveles de nitrógeno.)
14. Tallos de maíz y vinos de tomate.
15. Nitrato de amoníaco, sulfato de amoníaco, o el económico fertilizante del césped, alto en contenido de nitrógeno, sin pesticida. (Rocíe el depósito con 1/3 taza a 1/2 taza de fertilizante, por cada 25 pies cuadrados del área de la superficie.)
16. Cabello—Mézclo a lo largo para prevenir amontonamientos.

Cosas que No se convierten en abono

1. Hojas de roble, acebo o coníferas (son ácidas y muy resistentes a la descomposición).
2. Plantas tóxicas: eucalypto, roble venenoso, zumaque venenoso, nuez negra.
3. Plantas con espinas.
4. Derivados de la madera tratados con preservantes de madera, químicos.
5. Hierbas agresivas como el zacate bermuda, el cual produce retoños y raíces.
6. Huesos, carne, grasa y otros productos animales.
7. Estiércol de perros, gatos o animales carnívoros. (Los patógenos de los carnívoros son difíciles de matar, y pueden causar enfermedades en los humanos.)
8. Clorox, jabones anti-bacteriales o productos de limpieza tóxicos.
9. Cualquier planta, parte de planta o suelos que muestren señales de enfermedad; pestes; o cualquier micelio de hongos del suelo, indeseables.
10. Cenizas—ahórrelas para rociarlas directamente en plantas que necesiten más alcalinidad.



Sterile urine is a good source of nitrogen, phosphorous and potassium, and can be diluted with water at a ratio of 1-to-10 to help your garden grow.

Finally: Don't Flush that Fertilizer!

Consider buying a composting toilet to keep blackwater, which contains the most potential pathogens, out of wastewater entirely. In some states, installing a composting toilet allows you to construct a smaller, less expensive leach field.

If your state doesn't yet permit composting toilets, instead of flushing urine down the drain, where it pollutes waterways and chokes off ponds and lakes, you easily can capture urine's valuable nutrients to enrich garden growth and boost backyard compost-bin activity.

All you need is a funnel, a container for collection, like a plastic gallon milk jug, and some plants or a compost pile to water. Or you can just pee into a bucket, then use the urine immediately. For vegetables, fruit trees or anything else on which you want to encourage rapid, green growth, dilute urine with water at about a 1-10 ratio and pour it around the plant roots. Dilute urine also is an excellent addition to a compost pile

that is carbon-rich, but nitrogen-poor. The urea in urine helps break down lignin, accelerating the decomposition of woody materials.

Urine constitutes the bulk of human excrement and also contains most of the nutrients. The nitrogen, phosphorous and potassium found in urine are available in ideal chemical forms for plants. And urine is virtually free from the heavy metals that may be found in many commercial fertilizers.

Unlike feces, urine is commonly sterile. Pathogens that may be transmitted through urine, says Caroline Schönning of the Swedish Institute for Disease Control, are rarely sufficient to cause a significant public health problem. When urine is used in temperate climates, she says, it is not considered a health risk. ☺

Carol Steinfeld is projects director for the Center for Ecological Pollution Prevention in Concord, Massachusetts, and co-author of *The Composting Toilet Systems Book*, on MOTHER's Bookshelf, Page 103. She most recently co-authored "Water-Wise Toilets," in MOTHER EARTH NEWS, June/July 2002.

La orina estéril es una buena fuente de nitrógeno, fósforo y potasio, y puede ser diluida con agua en una proporción de 1 a 10 para ayudar a que su jardín crezca.

Finalmente: ¡No mande por el inodoro ese fertilizante! Considere comprar un inodoro de compostaje para quedarse con las aguas negras, las cuales contienen los patógenos más potenciales, fuera del alcance de las aguas residuales. En algunos estados, el instalar un inodoro de compostaje le permite construir un campo de lixiviación más pequeño y económico.

Si su estado no permite aún inodoros de compostaje, en lugar de enviar la orina por el drenaje, donde contamina las vías de agua y ahoga lagos y estanques, usted fácilmente puede capturar los valorados nutrientes que enriquecen el crecimiento del jardín y estimulan la actividad del compostaje en el contenedor del traspatio.

Todo lo que necesita es un embudo, un contenedor para recolección, como una jarra de leche plástica, y algunas plantas o un depósito de abono para regar. O podría simplemente orinar en una cubeta, y luego usar la orina inmediatamente. Para vegetales, árboles frutales o cualquier otra cosa que usted quiera estimular para que crezca verde y rápidamente, diluya la orina con agua, en una proporción aproximada de 1 a 10, y viértala alrededor de las raíces de las plantas. La orina diluida es también una excelente adición para un depósito de abono que es rico en carbón, pero pobre en nitrógeno. La urea en la orina ayuda a descomponer la lignina, acelerando así la descomposición de los materiales leñosos.

La orina constituye la mayor cantidad de los excrementos humanos, y también contiene la mayoría de los nutrientes. El nitrógeno, el fósforo y el potasio que se encuentran en la orina, están en formas químicas ideales para las plantas. Y la orina está prácticamente libre de metales pesados, que podrían encontrarse en muchos fertilizantes comerciales.

En comparación con las heces, la orina es comúnmente estéril. Los patógenos que se podrían transmitir por medio de la orina, dice Caroline Schönning del *Swedish Institute for Disease Control* (Instituto Suizo para el Control de Enfermedades), rara vez son suficientes como para causar un problema de salud pública, significativo. Cuando la orina se usa en climas templados, dice, no se considera que sea un riesgo para la salud.

Carol Steinfeld es directora de proyectos en el *Center for Ecological Pollution Prevention* (Centro para la Prevención de la Contaminación Ecológica) en Concord, Massachusetts, y co-autora de *The Composting Toilet System Book*, en *MOTHER'S BOOKSHELF*. Página 103. Más recientemente fue co-autora de "Water Wise Toilets" en *MOTHER EARTH NEWS*, junio/julio de 2002.

www.motherearthnews.com

octubre/noviembre de 2002.

Lecturas Recomendadas

(Nota: Toda la información sobre abonos, provino de las siguientes fuentes. Yo adapté y edité la información, a menudo usando las palabras originales del autor. Jack)

Hints for the Vegetable Gardener-A to Z, R. Sanders, Garden Way Publishing, 1976.

For Good Compost Every Time, Tom R. Kovach, Backwoods Home Magazine, sept./oct. de 1998. Pág.21

Compost the Quickie Way, Lynn Gordon Stetser, Jr., Backwoods Home Magazine, pág.16.

The Budget Gardener, Maureen Gilmer, Penguin Books, 1996, pág.34.

Un Arca Solar recicla los desechos...

EVACUACIÓN DE AGUAS NEGRAS

(Aguas negras es agua que está contaminada con orina, heces o químicos potentes.)

Las aguas negras se pueden evacuar de manera segura, en un pozo para aguas residuales, un montículo de superficie o un sistema séptico.

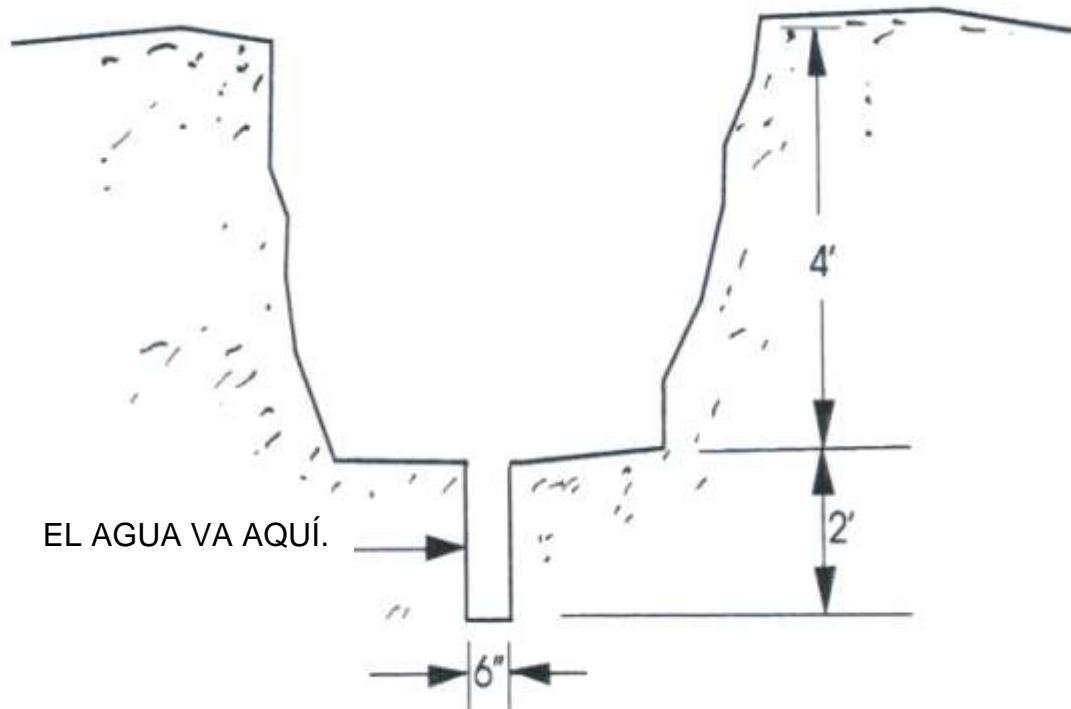
PRUEBA DE PERCOLACIÓN DEL SUELO PARA EVACUACIÓN DE AGUAS NEGRAS

Nota: Antes de decidirse por un sistema de evacuación de aguas negras apropiado, debe saber qué tan efectivamente filtra el agua su suelo. Una prueba de percolación le proveerá de esta información.

1. Debe haber un hoyo de prueba por cada 1,200 pies cuadrados de área de absorción. (Nota: Para la mayoría de las Arcas Solares, un solo hoyo de prueba será suficiente. Un arca solar genera poca agua de desecho.)
2. El hoyo de prueba deberá estar por lo menos a 50 pies de cualquier fuente de agua. Evite planicies de inundación.
3. El hoyo de prueba debe ser de al menos 6 pies de profundidad.
NOTA: Para un montículo de superficie, el hoyo de prueba es solamente 14 pulgadas de hondo.
4. El hoyo de prueba debe tener 6 pulgadas de diámetro, o lo más aproximado posible a esa medida. (Una excavadora de hoyos de postes estándar, hará un orificio del tamaño apropiado.)
5. La noche antes de la prueba de percolación, llene el hoyo con 14 pulgadas de agua.
6. El día de la prueba, el hoyo de la prueba debe llenarse nuevamente, con al menos 14 pulgadas de agua. Cuando el nivel de agua baje a 6 pulgadas, comience a tomar el tiempo para saber cuánto se tardan en absorberse esas 6 pulgadas de agua.

Lo deseado es una velocidad de percolación de entre 5 y 60 minutos por pulgada. El agua debe absorberse entre 30 minutos y 6 horas.

Idea para el hoyo de la prueba de percolación.



1. Ubique la evacuación de aguas negras por lo menos a 50 pies de cualquier fuente de agua.
2. Cave un hoyo de 4 pies de profundidad, y del tamaño práctico más fácil que se pueda hacer con pico y pala.
3. Cave dos pies más con un excavador de hoyos para postes.

(Nota: Si su prueba de percolación es aceptable, considere construir un pozo de aguas residuales.)

Posibles problemas con la prueba de percolación

Problema #1 – El suelo es muy rocoso para excavar.

Problema #2 – El suelo es demasiado arcilloso y el agua no puede percolarse a través del mismo. (Toma más de 6 horas para que el hoyo de prueba se vacíe.)

Problema #3 – El hoyo de prueba se llena con agua del suelo.

Problema #4 – El agua se absorbe demasiado rápido en el hoyo de prueba. (Toma menos de 30 minutos para que el hoyo se quede vacío.)

Para resolver estos problemas, construya un montículo de superficie.

Soluciones para una prueba mala de

percolación... Principios para construir

un montículo de superficie.

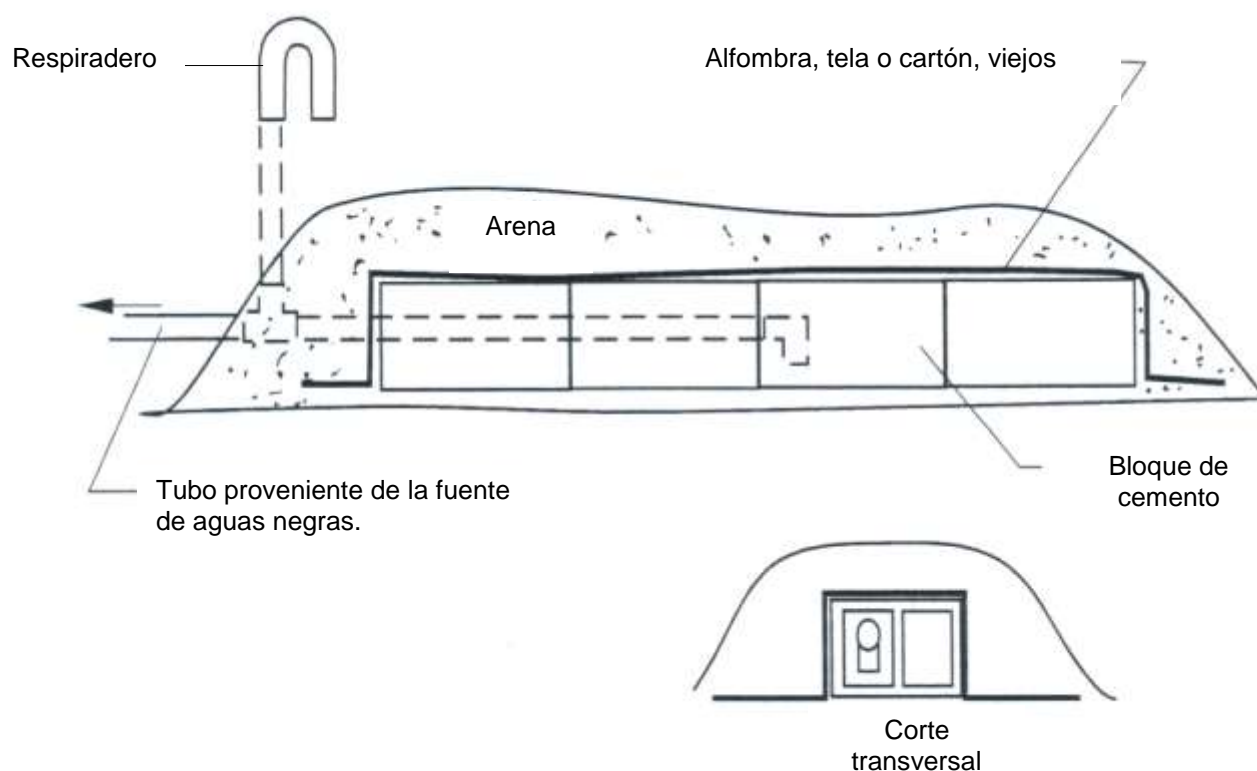
1. Ubique el montículo por lo menos a 50 pies de cualquier fuente de agua. Evite las planicies de inundación.
2. Ubique el montículo lejos de los árboles.
3. Cree un espacio abierto o vacío que sea capaz de retener, ligeramente, un poco más del agua que típicamente se enviará al montículo.

Ejemplo: Usted construye un montículo para su lavadora.

Y desea disponer del agua de dos cargas de ropa, cerca de 70 galones. El hoyo bajo el montículo debe retener por lo menos 70 galones.

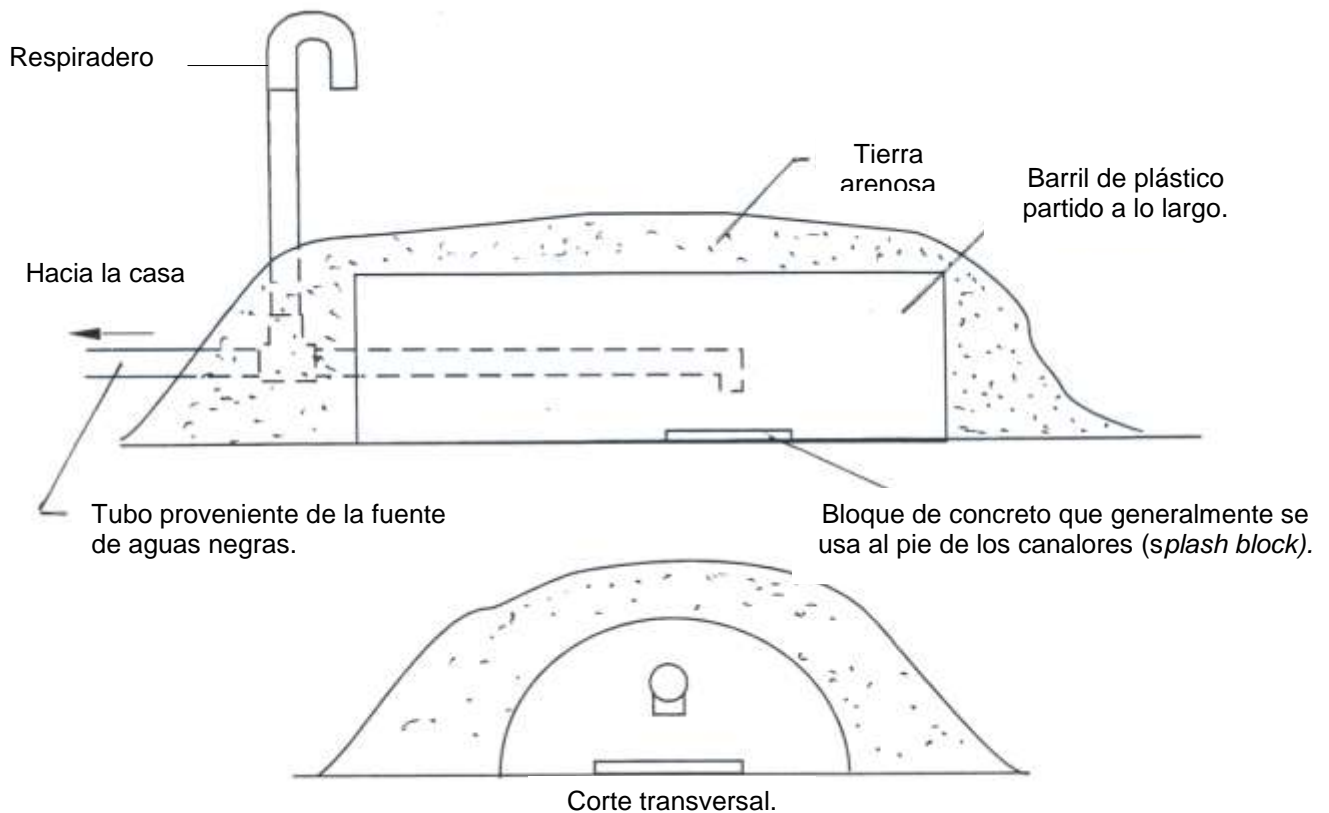
4. Siempre deje un respiradero de manera que el agua entre al hoyo.
5. Cubra el hoyo de tal forma que no se pueda llenar con tierra. Use alfombras, láminas de metal galvanizadas, cartón, tela, frazadas, recubiertas plásticas, etc., viejos.
6. Use suficiente tierra arenosa en el montículo, para absorber toda la humedad del mismo. Si el suelo del montículo se empapa, añádale más tierra al montículo o envíe menos agua al montículo.
7. Construya una cerca alrededor del montículo para protegerla de los niños y/o animales.
8. Siembre plantas con sistemas de raíces no invasivos, en el montículo.

Primer idea para el montículo de aguas negras



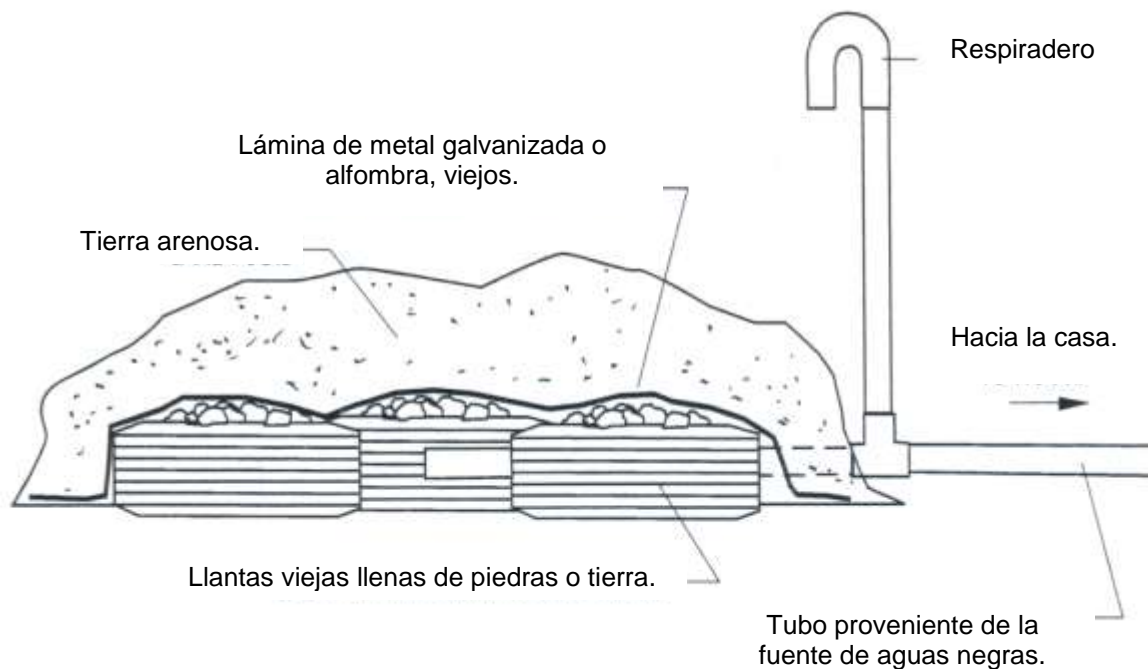
1. Coloque los bloques de concreto en el piso para crear un espacio vacío.
2. Extienda el tubo de drenaje hacia el centro de los bloques.
3. Forme un respiradero.
4. Cubra los bloques con láminas de metal galvanizadas, corrugadas; alfombra, tela, cartón, frazadas, recubiertas plásticas, etc, viejos, de tal forma que la tierra no llene los espacios vacíos.
5. Cubra los bloques con tierra arenosa.
6. Ponga una cerca alrededor del montículo.
7. ¡Siembre flores!

Segunda idea para montículo de aguas negras



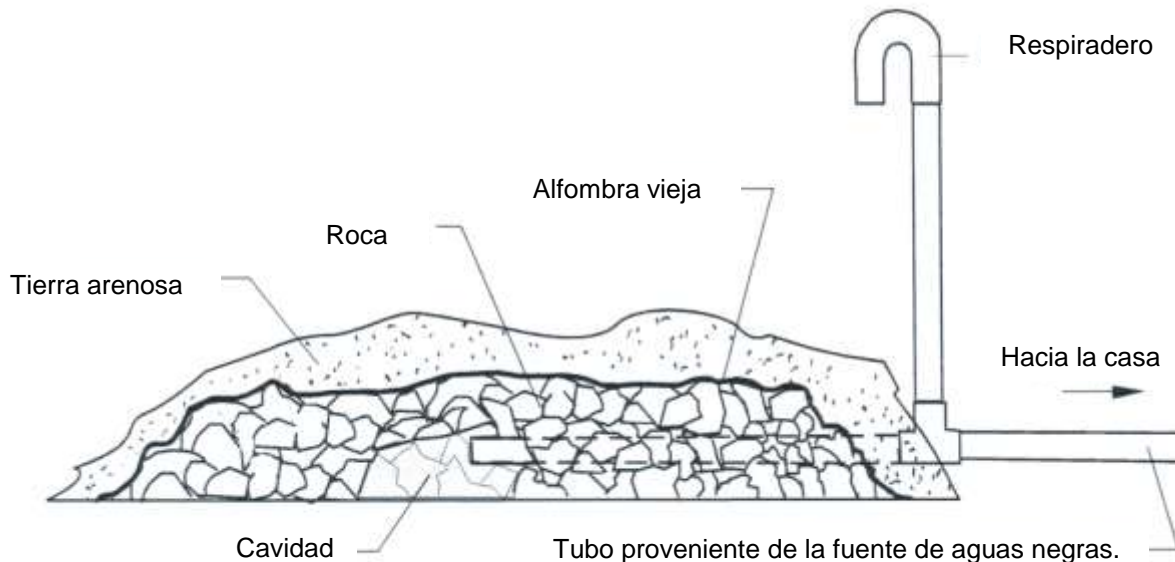
1. Coloque en el suelo un tambor de plástico de 55 galones, partido a lo largo, para crear un espacio vacío. Puede sustituirlo con una tina de baño, un tanque de reserva, un fregadero, etc, viejos.
2. Extienda un tubo de drenaje hacia el centro del espacio vacío. Coloque un bloque de concreto que generalmente se usa al pie de los canalones (*splash block*), al final del tubo de drenaje.
3. Forme un respiradero.
4. Cubra el tambor de 55 galones, la tina de baño, el tanque de reserva, el fregadero, etc., con tierra arenosa.
5. Ponga una cerca alrededor del montículo.
6. ¡Siembre flores!

Tercera idea para el montículo de aguas negras



1. Use llantas viejas para crear el espacio vacío.
2. Extienda un tubo de drenaje hacia el centro del espacio vacío. Coloque un bloque de concreto que generalmente se usa al pie de los canalones (*splash block*), al final del tubo de drenaje.
3. Forme un respiradero.
4. Use láminas de metal galvanizadas, corrugadas, una alfombra, recubrimiento plástico, etc., viejos, para cubrir las llantas y mantener la tierra fuera del espacio vacío.
5. Cubra las láminas de metal galvanizadas, corrugadas, la alfombra, recubrimiento plástico, etc., viejos, y las llantas, con tierra arenosa.
6. Ponga una cerca alrededor del montículo.
7. ¡Siembre flores!

Cuarta idea para el montículo de aguas negras



1. Use rocas de tamaño uniforme (por lo menos como del tamaño de un puño), para crear el espacio vacío.
2. Extienda un tubo de drenaje hacia el centro del depósito de rocas.
3. Forme un respiradero.
4. Cubra el depósito de rocas con una alfombra, tela, cartón, frazadas, recubiertas plásticas, etc., viejos, de tal forma que la tierra no llene el espacio vacío.
5. Cubra el depósito con tierra arenosa.
6. Ponga una cerca alrededor del montículo.
7. ¡Siembre flores!

Construyendo el pozo de aguas residuales

(Si su prueba de percolación es aceptable, usted podría optar por construir un pozo de aguas residuales.)

Lo que es: Un hoyo cubierto, que permite que el agua penetre en la tierra, de esa forma filtrándola y purificándola.

Materiales que se necesitan:

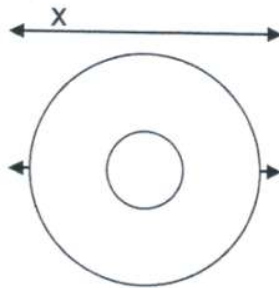
Llantas viejas.

Cartón, recubiertas plásticas, alfombra, etc., viejos

Tubos de *PVC* y accesorios.

Cómo construir un pozo de aguas residuales:

1. En un área alejada de los árboles, cave un hoyo tan solo un poco más grande que el diámetro de las llantas que está usando.



2. El hoyo debe ser lo suficientemente profundo como para permitir que el agua se drene hacia el hoyo, al ritmo de 1/4 de pulgada por pie.

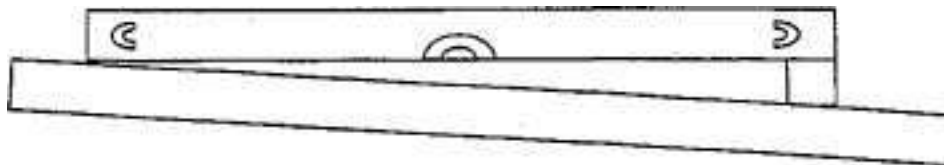


Truco de plomero: Para colocar el tubo a una pendiente de $\frac{1}{4}$ de pulgada por pie, haga lo siguiente: En uno de los extremos de un nivelador de 4 pies, adhiera un bloque de una pulgada de alto, como se muestra:



Bloque de una pulgada.

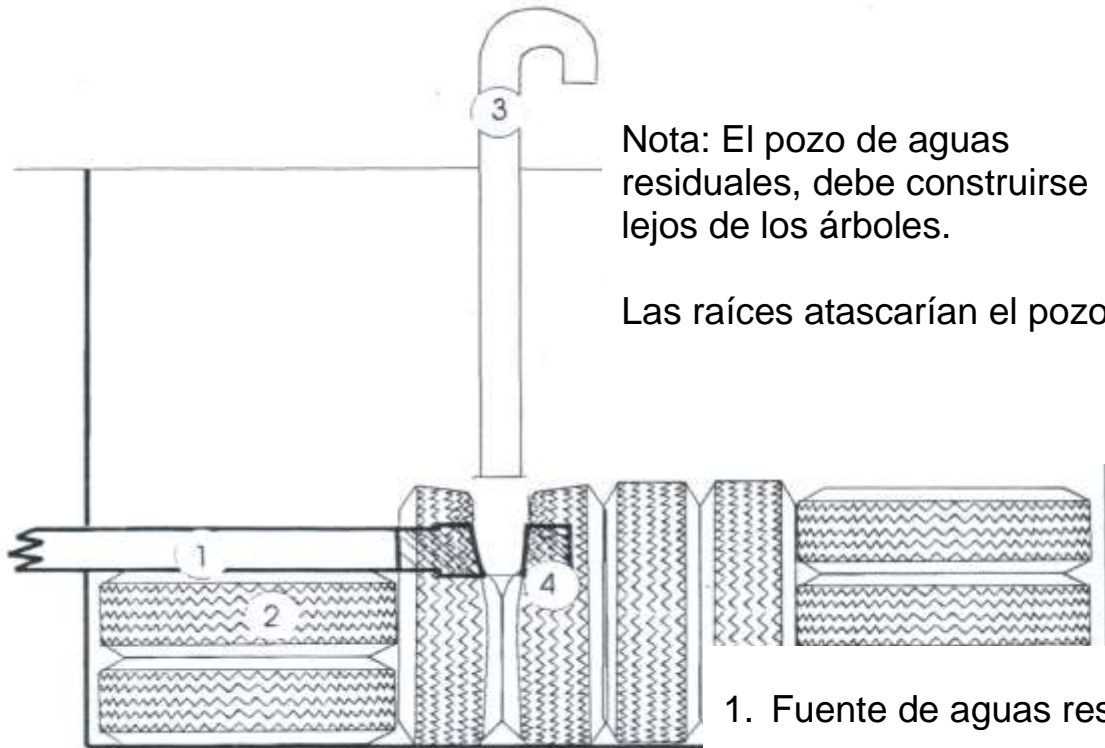
Cuando ponga el nivelador en el tubo, y la burbuja indique plano, su tubo tendrá una caída de $\frac{1}{4}$ de pulgada por pie.



3. Que el tamaño del hoyo tenga por lo menos la capacidad de recibir el doble de agua que se le enviaría en cualquier momento. Por ejemplo: Usted construye un pozo de aguas grises para el agua de su lavadora. Generalmente usted lava dos cargas a la vez, creando cerca de 70 galones de aguas residuales. Su pozo de aguas grises debe ser tan grande como para contener por lo menos 140 galones.
4. Coloque las llantas en el hoyo. (Vea la ilustración del pozo de aguas residuales).
5. Las llantas horizontales en cada extremo del hoyo, deben llenarse con tierra compacta. Asegúrese de que las llantas horizontales a los extremos del hoyo, por donde el tubo entra, estén bien compactas. Si se asientan, el tubo se romperá.
6. Forme un respiradero.
7. Cuidadosamente cubra las llantas con recubrimiento, cartón o una pieza de alfombra, viejos. Asegúrese de que éste recubrimiento esté hasta el fondo por todos los lados de las llantas. (Ilustración de pozo para aguas residuales #9). Esta cobertura evita que la tierra entre al espacio vacío creado por las llantas.
8. Cubra con tierra las llantas y el recubrimiento que están en el hoyo. Compacte la tierra cuidadosamente. Deje un montículo sobre el tanque. Se asentará con el tiempo.

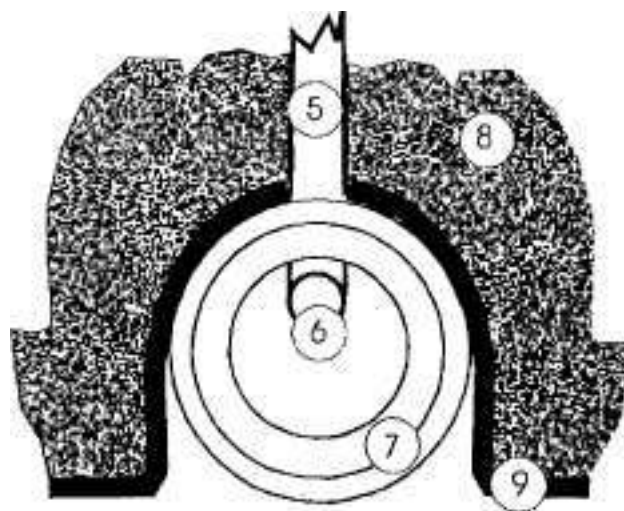
- Coloque marcadores o una cerca alrededor del pozo de aguas grises o negras, de tal forma que ningún vehículo pase sobre éste. Usted puede caminar sobre el mismo sin problemas.

Pozo de aguas residuales



- Fuente de aguas residuales.
- Llantas compactadas con tierra. (Las llantas verticales no se llenan con tierra).

Vista final



- Tubo del respiradero.
- Sección "T".
- Tubo del respiradero.
- Sección "T".
- Llanta.
- Tierra.
- Alfombra vieja, etc.

