

3. SISTEMAS DE

AGUA RESIDUAL

DANDO POR HECHO QUE EL AGUA SE ESTÁ TORRANDO MÁS Y MÁS VALIOSA DEBIDO AL USO INDISCRIMINADO, LA CONTAMINACIÓN Y EL NÚMERO DE SERES HUMANOS EN EL MUNDO, DEBEMOS RECONSIDERAR LO QUE HACEMOS CON EL AGUA RESIDUAL. LA VERDAD ES QUE NO HABRÁ ALGO DENOMINADO *AGUA RESIDUAL*.

ESTE CAPÍTULO EXPLORARÁ MÉTODOS Y CONCEPTOS QUE FORMAN PARTE DE LA RECAPTURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUA DOMÉSTICA USADA EN LA VIVIENDA.

Estamos comenzando a ver en este planeta que todo lo que “descartamos” tiene un valor. Los desechos no son un problema para los animales y las plantas. Todo se reutiliza, se transforma, o da vida a algo más al morir. Este es la estructura mental que debemos adoptar al decidir qué hacemos con nuestra agua una vez que ya ha sido utilizada.

Nuevamente comenzaremos con un análisis acerca de lo que hemos estado haciendo en nuestros hogares.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE AGUA RESIDUAL

AGUA NEGRA – RETRETES

Las casas existentes tienen dos tipos de agua residual, **agua gris** y **agua negra**. El agua negra proviene de retretes y debe tratarse antes de devolverse a la tierra. El agua gris proviene de lavabos, duchas, tinas, lavarropas, etc. Si se tiene cuidado de usar jabones y detergentes ambientalmente seguros, esta agua puede ser entregada a la tierra inmediatamente tanto dentro como fuera de la vivienda.

Como se vio en el capítulo anterior, *usar menos* agua hace que tanto el esfuerzo de obtener agua potable como el de lidiar con el agua residual sea un proyecto menor. Entonces, **la primer opción para lidiar con el agua negra es usar retretes de compostaje-**

y por lo tanto no obtener ninguna agua negra.

Las viviendas existentes desechan el agua negra (20 litros de agua cada vez) en el mismo sistema cloacal o tanque séptico donde va el agua gris reutilizable. Esto produce mucha más agua negra para tratar de la que había originalmente solo con el agua del baño. En consecuencia, tenemos sistemas cloacales enormes inclusive en las ciudades más pequeñas. Cada hogar produce tal cantidad de agua residual que debe estar cada uno en su propio acre de tierra, cada uno con su sistema séptico. Esto aún requiere que se realicen pruebas de infiltrado de suelo y supervisión por parte de EPA (Environmental Protection Agency) para mantener la polución de las capas freáticas al mínimo. En vista de esto, si hace falta que tengas agua negra, **el primer paso para tratarla es separarla del agua gris**. Cuando se separa el agua negra y se utilizan retretes de baja carga que requieren solo 3,5litros (3/4 de galón) de agua, la cantidad de agua negra para tratar se reduce considerablemente.

Mientras el número de habitantes siga creciendo, debemos continuar reduciendo el “volumen de agua negra per cápita.” Con la reducción de agua negra a una fracción de lo que una casa normal produciría normalmente, el tamaño y el impacto del sistema séptico o cloacal disminuye notablemente. Los tanques sépticos se discutirán más adelante en el capítulo.

AGUA GRIS

El resto del agua residual puede ser reutilizado inmediatamente y sin tratamiento si se establece un método. Una regla de oro es **tratar las diferentes fuentes de agua gris (ducha, lavabo, lavarropas, etc.) como entidades independientes. De esta manera. No tendrás una gran cantidad de agua concentrada en un solo lugar.** Una vivienda típica reúne toda el agua gris, la mezcla con el agua negra y obtiene una enorme masa de agua negra para tratar. La “solución” existente es ponerla bajo tierra. La mayoría de este “desperdicio” que ponemos bajo tierra es lo que a nuestras plantas (de interior y externas) les encantaría “comer.” *Desechamos nutrientes para nuestras plantas en cloacas subterráneas. Lo hacemos de forma tal que contamina el agua subterránea. Entonces compramos “nutrientes” manufacturados que no son la mitad de bueno de los que desperdiciamos.* Esta es la tecnología actual de tratamiento de agua residual.

El fregadero de la cocina

En una de mis NavesTierra experimentales drené el fregadero en una maceta *interna* individual. Puse un filodendro de 25cm y \$2,98 en la maceta. En un par de años, la planta se convirtió en un árbol de 4,5 metros (15 pies) de altura y un tronco de 20cm (8”) de diámetro, con vainas de semillas y otras cosas extrañas que nunca había visto en un filodendro. Esta planta es tan sana y

fuerte por la “comida” producida por el fregadero de la cocina que ningún insecto o enfermedad puede tocarla. Es un *ser*.



El fregadero de una cocina normal traga de todo, desde detergentes y cloro hasta trementina. **También recolecta una gran cantidad de materia orgánica.** El primer paso es dejar de tirar cosas dentro de la pileta que vayan a dañar a las plantas. Los trituradores de basura (aparte de aumentar tu demanda de electricidad) permiten que cualquier objeto sea triturado y se drene por la cañería. No deberían usarse en una Navetierra con un sistema de agua gris. La mayoría de los detergentes están diseñados para cuidar tus manos; por lo tanto, también deben ser buenos para las plantas. Pequeñas cantidades de detergente mezclado con agua en forma de spray detiene las plagas que atacan a las plantas de interior, como la mosca blanca. Sin embargo, la clave para lidiar con las plagas es tener plantas fuertes alimentadas con agua gris. *Ningún bicho consideraría siquiera meterse con mi filodendro.*

Todo resto de comida, líquidos bebibles y agua de platos es buen alimento para una maceta de fregadero de cocina. Métodos específicos de desarrollar uno de éstos se discutirán más adelante. El punto aquí es **que el fregadero se trate como un productor de alimentos para las plantas y que se drene individualmente en su propio macetero.** No hay necesidad de respiraderos o escotillas como solicitan los códigos de construcción. Esto es así porque los respiraderos se usan para bloquear y ventilar gases – una simple pileta que drena sobre un macetero-

-no produce gas. En la mayoría de los casos tenemos que incluirlos aunque no sean necesarios porque *el Código lo dice.* Sin embargo, actualmente estamos trabajando en un proyecto de investigación y desarrollo que involucra varios edificios, en los que se permitirá llevar adelante estas ideas con variaciones del código por tiempo limitado. El resultado será un método más barato que los convencionales para tratar el agua “residual” de la cocina. También proveerá buenos nutrientes para las plantas y representará menos agua cloacal, *sea cual sea* el sistema que se use.

Lavabos del baño

El uso convencional del lavabo incluye cosas como afeitarse durante diez minutos, con el agua corriendo, lo cual es un total desperdicio de agua. Aún con este uso descuidado, la pileta del baño es un productor mínimo de agua y nutrientes, con muchas menos probabilidades de recibir la variedad de objetos que recibe el fregadero de la cocina. La información acerca de qué deberías tirar en la pileta si planeas alimentar plantas con esa agua es igual, tanto para baños como para cocinas. Normalmente se ventilan y se drenan en un tanque séptico que es un desperdicio de agua gris que podría usarse tranquilamente para regar plantas. El lavabo del baño podría contribuir al regado de plantas de interior.

Duchas y tinas

Las tinas y duchas convencionales son las principales productoras de grandes masas de agua. Generalmente, este gran volumen de agua se mezcla directamente con el agua negra y esa es una de las razones por las que las casas normales generan tanta agua residual. Como se indicó en el capítulo 2, este volumen puede y debe ser reducido. Sin embargo, el volumen potencial de agua aquí requeriría que esta agua gris se use para regar plantas externas. Los diversos shampoos y jabones no son dañinos (incluso pueden ser beneficiosos) para las plantas y ellas aman la suciedad y la grasa que despiende tu cuerpo. Mientras que las duchas y tinas son una carga importante para el sistema cloacal, pueden ser un importante contribuyente para el regado y nutrición de los jardines.

Lavarropas

Normalmente, los lavarropas son la fuente del agua más extraña producida por una vivienda debido a los blanqueadores, detergentes fuertes, etc. En un tanque séptico, estos líquidos son responsables de retrasar o incluso destruir el efecto del proceso anaeróbico que se supone debe ocurrir dentro de un tanque séptico. Algunos de los líquidos que echamos al drenaje matan las bacterias que deben estar trabajando. Como resultado, el sistema séptico no produce el sedimento fangoso que podría devolverse a la tierra.

Produce un sedimento tóxico que no sirve a la tierra. Los lavarropas están ventilados y atrapados y contribuyen en gran parte a aumentar el volumen del sistema séptico. Sin embargo, podrían tener desagüeros abiertos, que drenen directamente a un área de plantado de agua gris. Esto asumiendo el uso de detergentes y blanqueadores ambientalmente seguros.

Lavavajillas

Los lavavajillas consumen electricidad y un gran volumen de agua, tanto fría como caliente. Esto da como resultado un abuso de cuatro sistemas, eléctrico, cloacal, de agua fría y de agua caliente. De aquí se deriva una pregunta - ¿es un lavavajillas digno de esto? Su uso volverá más caros todos estos sistemas. *Hay opiniones encontradas acerca de si un lavavajillas consume más agua o no. Si la persona que lava los platos es cuidadosa con el uso del agua, puede usar mucha menos agua que el lavavajillas. Esto, junto con la demanda de electricidad, convierte al lavavajillas en uno de los aparatos de los que conviene prescindir.* Si se incorpora un lavavajillas al diseño de la NaveTierra, debe ser para usarlo solo de forma ocasional, si quieres navegar sin esfuerzo y con una inversión inicial mínima. El mejor consejo es no usarlo.

Toda esta agua gris junta es una cantidad significativa, aún si uno es cuidadoso con el uso del agua. **¿Por qué tiramos esta cantidad de agua?** No solo es agua, también contiene nutrientes gratuitos para nuestras plantas. Desecharla crea problemas de volumen para nuestros sistemas cloacales “modernos.” Entonces necesitamos más agua para regar nuestras plantas de exterior y de interior. Por otro lado, cuesta más dinero tirarla que usarla. ¿Cómo ocurrió esto?

PUNTOS BÁSICOS DE LOS SISTEMAS DE AGUA GRIS Y DE AGUA NEGRA

Como en los capítulos anteriores, no nos detendremos en explicar cosas que sean de conocimiento general para plomeros o técnicos, o que pueda encontrarse en un manual de plomería. Estamos intentando introducir conceptos y métodos poco explorados y desconocidos para tratar con el agua gris y el agua negra. La ejecución de estos métodos no incluye nada que no sea ya practicado comúnmente por plomeros y constructores.

RETRETES DE COMPOSTAJE

Hay dos clases de retretes de compostaje. El más común y menos costoso es la unidad autónoma que abona el lugar en que se encuentra. Se ventila como una estufa. Se agrega turba diariamente para “cebar la bomba” para el proceso de compostaje.

Retiras una bandeja de material de turba cada mes. Este material puede colocarse en la superficie del suelo. Los nuevos modelos (ver apéndice, cap. 3) funcionan muy bien, sin producir olor. Sin embargo, como precaución, siempre deben estar en su propio compartimiento con puerta y un tragaluz operable (ver cap. 8 por tragaluces operados mediante gravedad). Si consideras esta unidad como un “lavabo exterior interno” ventilado y aislado, no te sentirás decepcionado. Cuestan cerca de US\$1200 y casi nada para instalación.

También hay baños de compostaje de descarga, que funcionan como un baño de avión con un pedal. Descargan dentro de una unidad de compostaje ubicada debajo de la vivienda. (Esta unidad de compostaje también requiere la adición de turba diariamente y el vaciado de la bandeja de “suelo” mensualmente.) El hecho de que no se encuentra en el mismo espacio donde uno vive es atractivo para mucha gente. Cuesta US\$1400 más US\$1000 de instalación y requiere un espacio de compostaje debajo de la vivienda. Una unidad de compostaje funcionará para dos baños con el mantenimiento apropiado. Hemos combinado el cuarto de compostaje con el cuarto de baterías (discutido en cap. 1) y esto funciona bastante bien.

El apéndice del capítulo 3 presenta información acerca de cómo adquirir retretes de compostaje y como probar su desempeño antes de adquirirlo. Esta sigue siendo la primera opción acerca de cómo

-lidiar con el agua negra - **en primer lugar, no la generes.** Esta es la forma más adecuada para el medio ambiente y menos cara de hacer las cosas. Si (por cualquier razón) no puedes hacer esto, entonces tu mejor opción es tener un tanque séptico solo para agua negra.

TANQUES SÉPTICOS

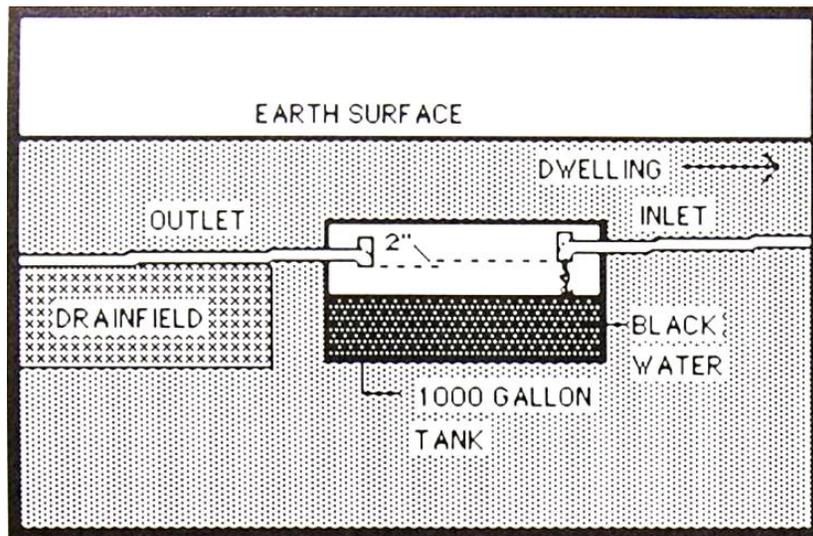
Si los desechos de tu baño(s) son lo único que va a tu tanque séptico, (y así debería ser) tu tanque séptico y tu campo de drenado pueden ser muy pequeños, aún con un retrete convencional de descarga. Con un retrete de descarga baja, el tanque séptico puede ser aún más pequeño. Ya que este concepto (como cualquier concepto ambientalmente apropiado) ni siquiera es considerado en el mundo “real”, no hay tanques sépticos pequeños en el mercado y probablemente los códigos de construcción no permitirían usarlos de todos modos. Los códigos determinan que el tamaño del tanque séptico se base en el tamaño de la casa. También requieren que los lotes tengan un tamaño mínimo, generalmente un acre por cada tanque séptico. Estos requerimientos del código se basan en:

1. El consumo estandarizado de agua de la mayoría de las casas.
2. La práctica común de mezclar agua gris útil con agua negra.
3. La misma existencia de agua negra.
4. La práctica común de arrojar fluidos tóxicos “por la cañería.”

Estos son “supuestos” de los códigos de construcción. No hay forma de que los códigos entiendan a.

-la persona que tiene solo un mínimo de agua negra de que ocuparse y que usa sistemas de agua gris. La práctica común sería hacerte un tanque séptico de 4500 litros (1000 galones) con un campo de drenaje de 12m (40 pies) en un acre de tierra, con un costo de US\$1500 a US\$2000, sin mencionar el hecho de que debes tener suficiente tierra para acomodarlo. Estos dilemas del código se discutirán en otro capítulo. Basta con decir por ahora que de lo que estamos hablando es de “TANQUES SÉPTICOS FUERA DE LA LEY” que no cumplen con el código porque el código no es tan evolucionado como para aplicar este concepto.

La idea de un tanque séptico es tener un tanque subterráneo (en este caso uno muy pequeño) que tiene una entrada y una salida. La entrada es el agua negra que viene de tu vivienda en un caño plástico ABS de 7,6cm (3”) inclinado 6mm por cada 30cm (¼” por pie). La salida es un caño del mismo ancho, con la misma inclinación, instalado al otro lado del tanque. Este tubo, sin embargo, está 5cm (2”) más abajo. Los tubos tienen una pieza en forma de T en los extremos para dirigir el agua hacia abajo y para proteger los tubos, si el nivel de agua subiera.

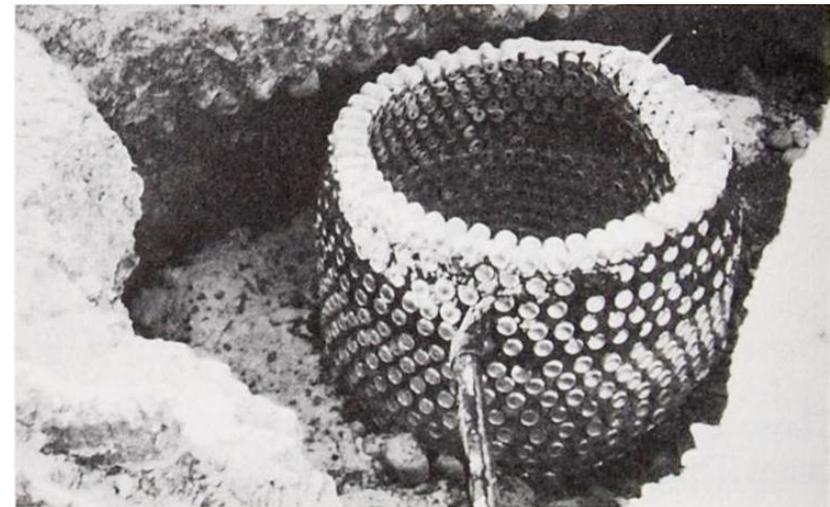


La idea aquí es almacenar el agua negra en el tanque por un período de tiempo (tanto como sea necesario para llenar el tanque). Esto permite que los residuos sólidos y el papel se conviertan en un lodo más grueso y comiencen su proceso anaeróbico con bacterias naturales. Cuando el tanque se llena con este lodo, el líquido comienza a salir por el tubo más bajo y hacia un campo de drenaje, para distribirse nuevamente en el suelo. Normalmente el campo de drenaje, como el tanque, es de gran tamaño, debido al tremendo volumen generado por la ridícula práctica de mezclar agua negra con el agua gris inmediatamente reutilizable.

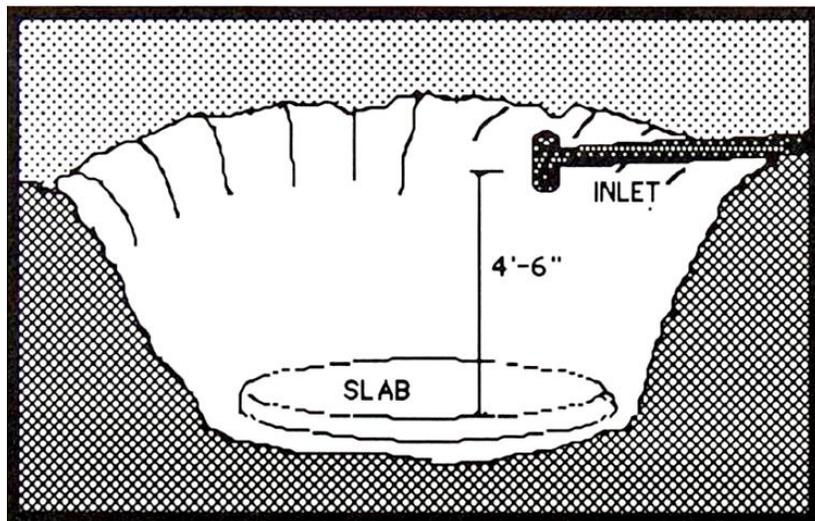
Exceptuando lo del volumen ridículo, este era un concepto relativamente razonable antes de que líquidos como cloro o trementina comenzaran a echarse por el drenaje. Estos líquidos matan las bacterias naturales que convierten el lodo en un producto natural que puede ser devuelto al suelo.

Entonces lo que obtenemos en un lodo tóxico, que no es bien recibido por el suelo. El código está diseñado para asegurarnos que esta sustancia mala permanezca bajo tierra, lejos de los agradables seres humanos. Es algo ya sabido en la mayoría de las áreas rurales que el primer nivel freático se encuentra contaminado por los tanques sépticos. En consecuencia, los pozos tienen que excavar mucho más bajo (con mayores costos) al segundo nivel freático. Es el enorme volumen y los líquidos para destapar cañerías, etc., los que hacen que el sistema séptico sea un problema. Un simple tanque séptico de agua negra para uno o dos baños sin fluidos dañinos no necesitaría todo un acre de tierra y los fluidos serían recibidos por el suelo como un producto natural.

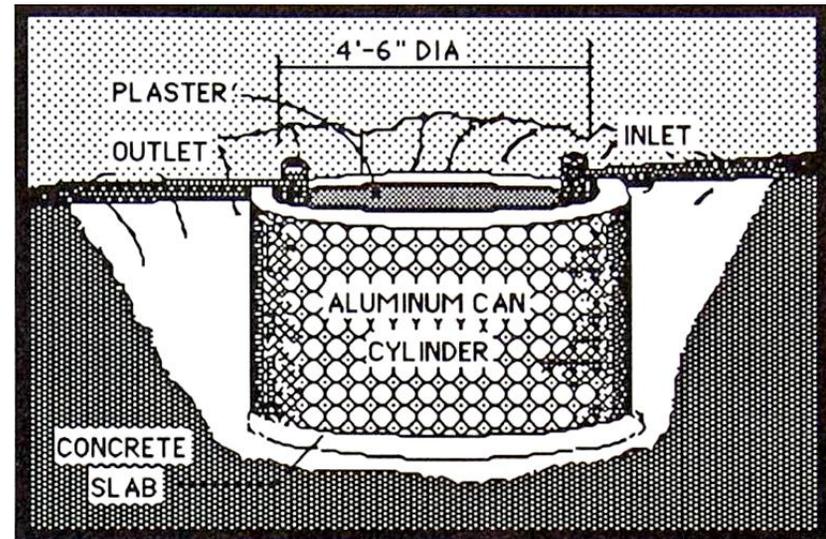
Tanque séptico fuera de la ley I



Este es simplemente un domo pequeño de latas de aluminio sobre una placa de concreto común. El capítulo 9 explica el proceso de realizar cúpulas y bóvedas con latas de aluminio. Para un solo baño con baja descarga, el tanque necesita alrededor de 1.2-1.8m (4'-6') de diámetro en su interior. Para dos sanitarios debería tener 1,5m (5') de diámetro. El primer paso es colar un bloque de cemento de 1,35m (4'-6") debajo de la entrada al tanque desde la casa. Debería estar a unos 3m (10') de la casa. El bloque debería ser de 1,65-1,80m (5'6" ó 6') de diámetro para dejar espacio para el grosor de las latas de aluminio. Debería tener un refuerzo de malla o fibras estructurales convencionales.



Arma un cilindro de mortero y latas de 1,2m (4') de altura (ver cap.9)

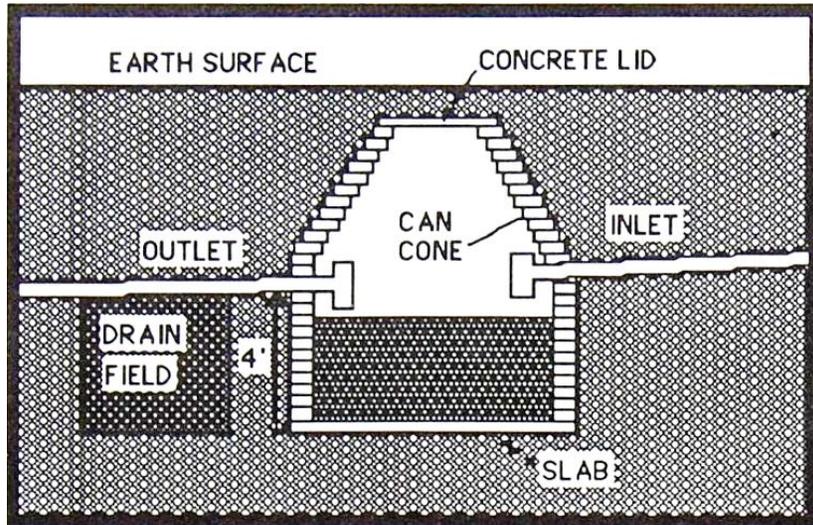


En este punto, introduce tu entrada y tu salida. Asegúrate de que la salida esté 5cm (2") debajo de la entrada, y que ambas tengan una inclinación de 6mm por cada 30cm (1:50) (¼" por cada pie). Agrega unas cuentas filas de latas más, para asegurar que permanezcan inmóviles ahora que las tienes en posición. Las latas pueden combarse hacia adentro para comenzar a dar forma cónica al techo del tanque.

Ahora puedes comenzar a revocar el interior para que el tanque contenga el agua. Primero una capa gruesa y luego una capa lisa de revoque duro convencional. La fórmula para esto es una parte de cemento y tres partes de arena fina con tanta agua como sea necesaria.

Luego comienzas a completar las capas del cono hasta arriba, atrayendo las latas hacia adentro, 12mm (1/2") por cada fila. El tanque crece en forma cónica hasta lograr una abertura superior de 60cm (2') de diámetro, que luego será cubierta con una tapa de concreto. La tapa se realiza volcando cemento

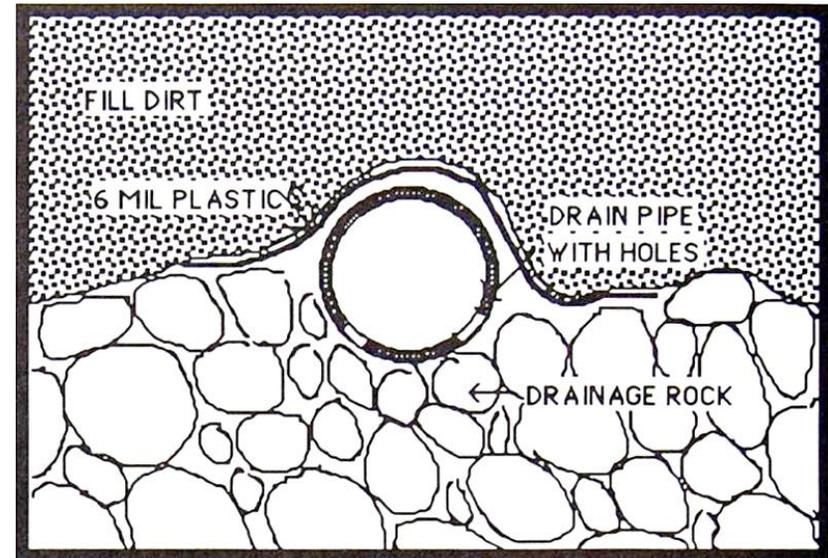
-sobre un círculo de 60cm (2') de malla reforzada de 1,8x1,8m (6'x6') y dándole la forma deseada con una paleta o con la mano. Este disco debería ser un poco más grande que la abertura, para poder apoyarse sobre la pared cónica de latas del tanque.



La tapa facilitará la limpieza, lo cual es un rasgo característico de los tanques sépticos, aunque rara vez es necesario con los tanques sépticos "solo de baños." Esta tapa puede estar enterrada a una profundidad de 15-20cm (6"-8") en el suelo.

Este tanque séptico, al igual que el resto de los tanques, tiene un campo de drenaje para distribuir los fluidos procesados de nuevo en el suelo. La única diferencia es que en lugar de necesitar un campo de 12m (40 pies) solo hace falta uno de 3 ó 3,6m (10'-12'). El campo de drenaje debería ser una zanja 1,2m (4') más profunda que la altura desde la que la salida deja el tanque séptico y debe medir 3,6-4,2m (12'-14') de largo. Rellena la zanja con rocas de drenaje, que van de 5-20cm (2"-8") en

-diámetro. Conecta un caño de 3" y 3m (10') de largo a la salida con una cupla plástica. El caño de drenaje tiene dos series de agujeros, que deben colocarse hacia abajo, sobre la roca.



Se suele colocar una capa de plástico de 150 micrones (6 1/1000") encima para evitar que la tierra se filtre entre la grava. Este campo de drenaje se realiza exactamente igual a los campos de drenaje convencionales, en caso de que desees consultar a un contratista local. Simplemente es más pequeño debido a que estás tratando con un volumen de líquido significativamente menor.

La única diferencia real entre este tanque séptico y uno convencional es el tamaño y, en consecuencia, el costo. Este método permite que el dueño de casa instale su propio tanque séptico en lugar de tener que pagarle a un experto para que instale su sistema más pequeño

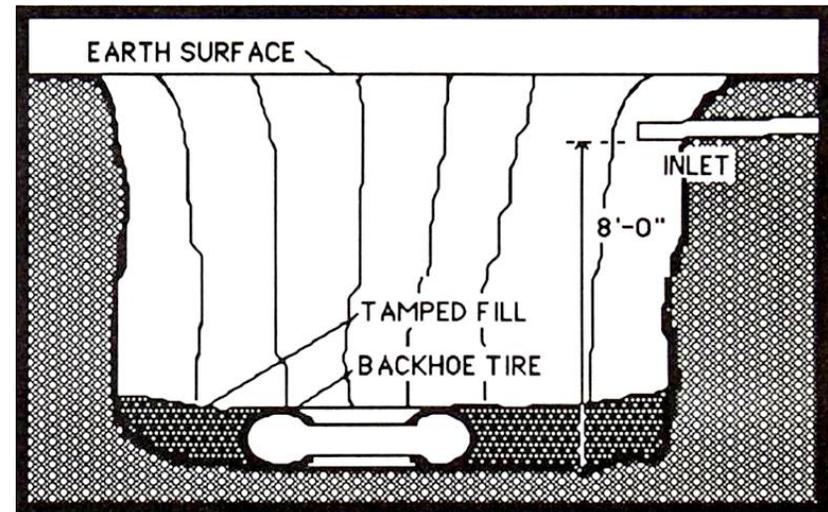
Que es mucho mayor de lo que necesitas solo para un baño. Este sistema respeta el código de construcción, solo que en menor escala. Un inspector razonable debería permitir esto, si permite que el resto de los accesorios funcionen con su propio sistema de agua gris.

Tanque séptico fuera de la ley II

Este sistema está apenas un paso arriba de un retrete exterior, solo que permite que tu retrete sea interno. La pequeña cantidad de agua usada en un retrete de baja descarga ayuda a formar lodo, en lugar de tener una pila de excrementos como tienen los retretes exteriores. *Ni siquiera le pidas a un inspector que apruebe este sistema.* Este diseño es para áreas rurales, donde las inspecciones no son un problema. Sin embargo, es una buena forma de tener un retrete de descarga con un presupuesto mínimo. Yo lo he usado algunas veces. Es fácil y económico y se puede instalar en una tarde. Si se usa solo con un retrete de baja descarga no es dañino para la tierra. Una acumulación concentrada de excrementos humanos simplemente abonará el suelo, si no se los desparrama con grandes volúmenes de agua, líquidos para destapar cañerías o solvente. Este sistema es suficiente para un solo retrete (preferiblemente de baja descarga). El resto del agua gris debe tratarse independientemente.

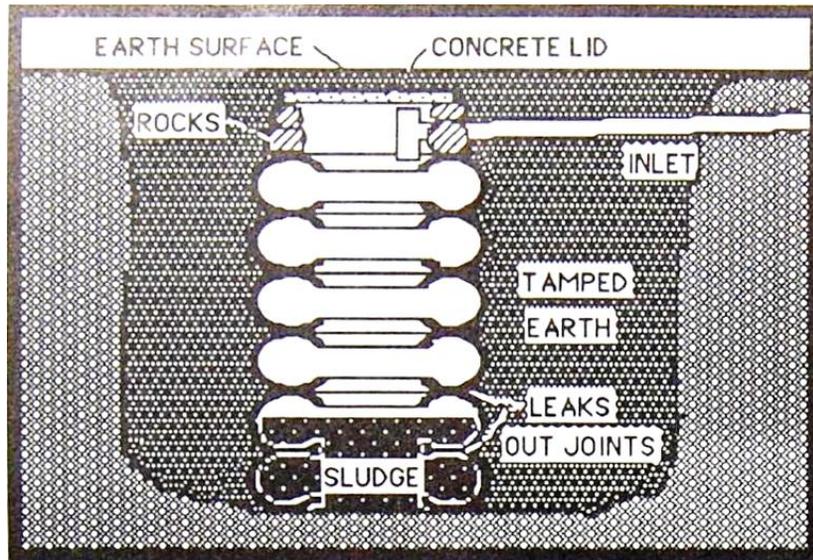
La entrada de 3" es convencional desde el retrete. En este sistema el tanque y el campo de drenaje son lo mismo. **Esto solo es posible-**

si el retrete de baja descarga es el único artefacto que se drena aquí. Cava un hoyo con una retroexcavadora 2,40-3m (8'-10') por debajo de la salida proveniente de la vivienda. Este hoyo debería ser un cuadrado de 2,40x2,4m (8'x8'). Recolecta seis u ocho **cubiertas de retroexcavadora** descartadas. Coloca una en el fondo nivelado del pozo. Rellena con tierra suelta apisonada.



Ahora agrega otra cubierta y repite el proceso hasta llegar a la entrada del pozo.

Si no llegas a la altura donde la entrada (con su pendiente apropiada) se apoyará en la última cubierta, completa la diferencia con rocas. También se usarán rocas alrededor de la última capa de cubiertas para incorporar la entrada plástica de 3", dejando de esta manera un círculo nivelado donde descansará la tapa de concreto del pozo.



Realiza una tapa con un disco de concreto como se describió antes para el Tanque séptico fuera de la ley I y colócala sobre el círculo de rocas. Entierra esta tapa a 15cm (6") de profundidad y tendrás un tanque séptico/retrete exterior con inodoro interior. En este caso, el poco lodo que se forma penetrará las uniones entre las cubiertas y regresará inmediatamente a la tierra. Debido a la poca cantidad de agua para crear lodo, un baño nunca llenará una combinación de tanque/campo de drenaje como ésta. El precio es de \$300 como máximo y está listo para usarse.

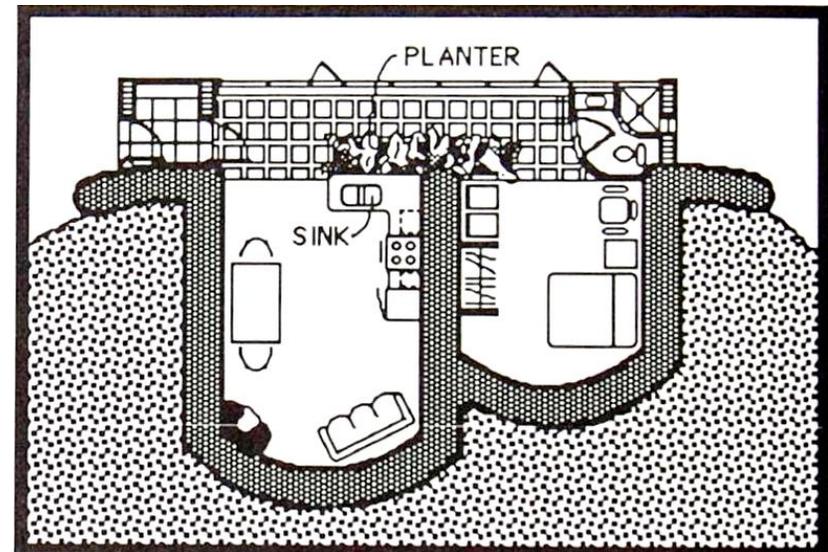
AGUA GRIS

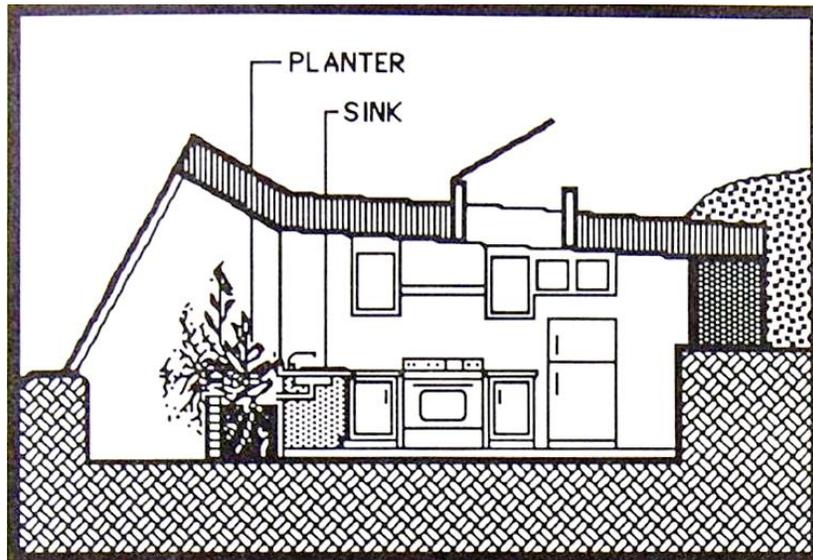
Fregaderos de cocina

El fregadero de la cocina se usa a diario y tiene el potencial para producir cantidades significativas de nutritiva agua gris. El drenaje puede ser redirigido y drenado sin un respiradero,-

-directamente en un cantero cercano. El tubo hacia el cantero debería ser un tubo de drenaje ABS de 2" con una inclinación de 6mm por cada 30cm (1:50) (¼" por pie).

Las NavesTierra son propicias para el cultivo de plantas de interior, por lo que se puede colocar un cantero en cualquier lugar de la vivienda. Obviamente, las casas con más de un nivel presentan más opciones que las viviendas de una sola planta. Debajo se muestra un ejemplo de un cantero interior posicionado para recibir agua gris del fregadero de la cocina.

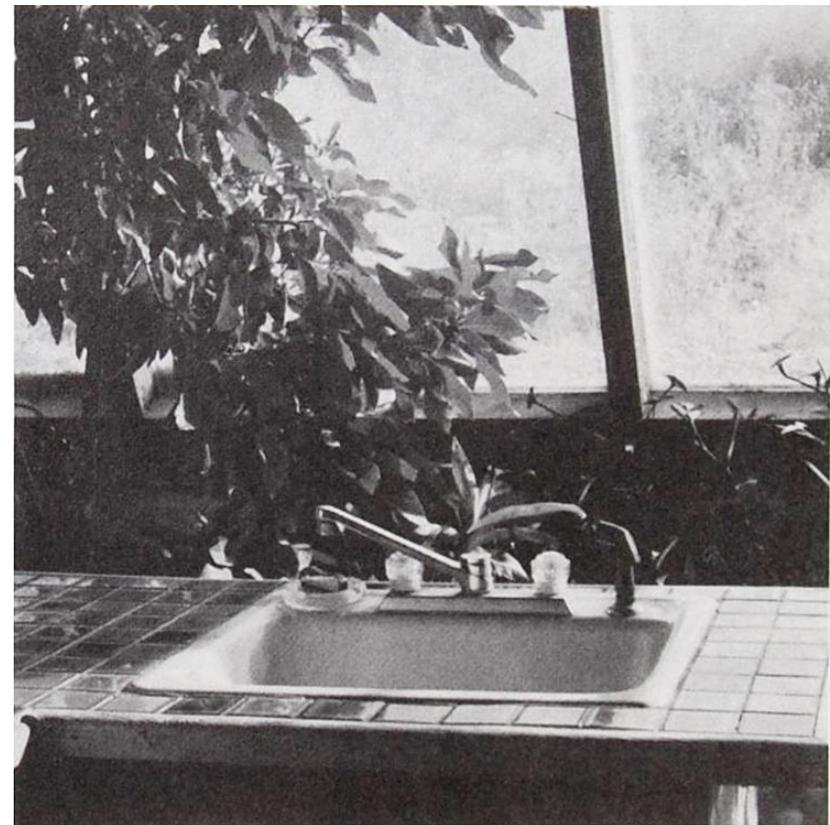


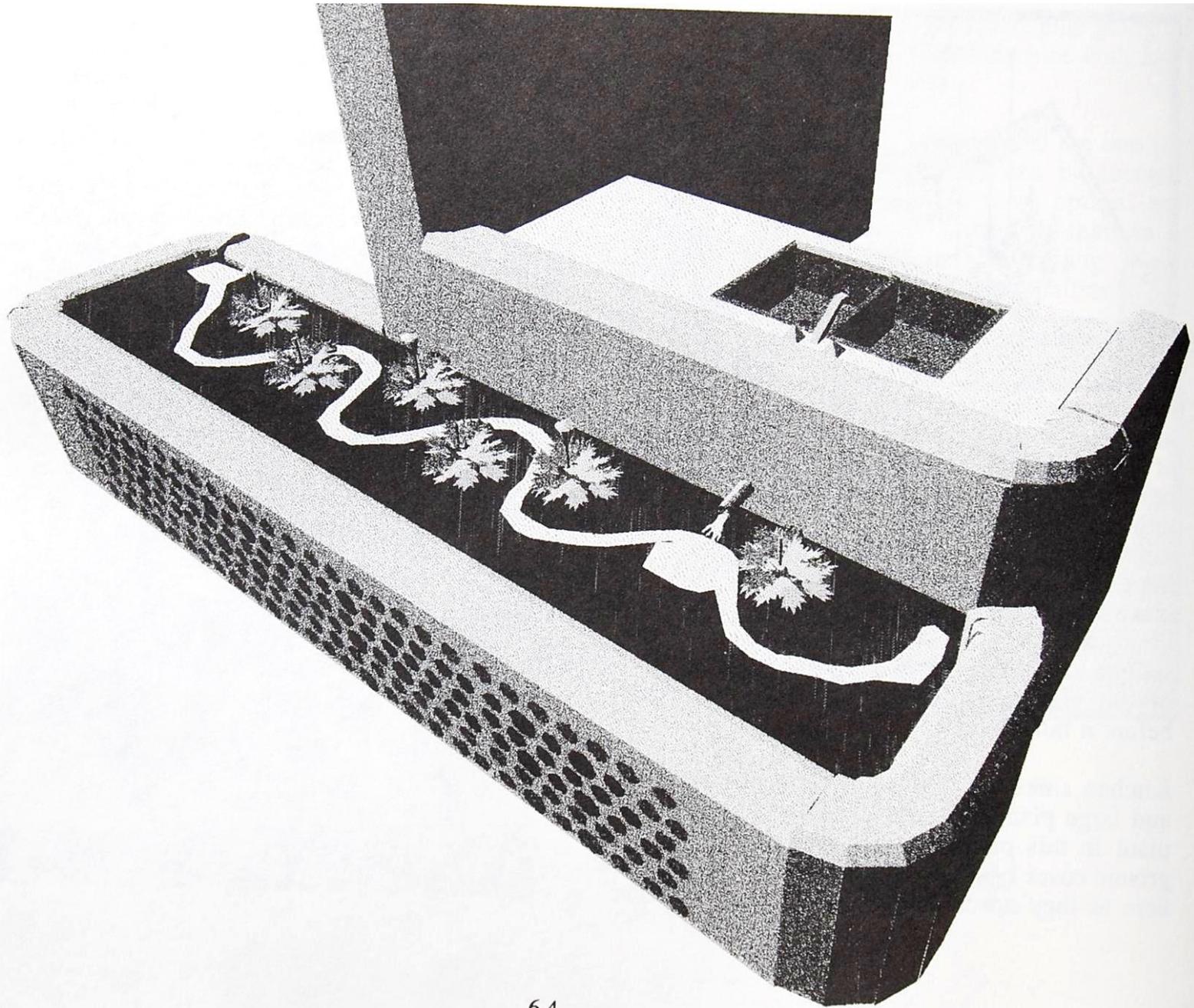


El cantero debería tener no menos de 2m² (20 sqf) de superficie con 30cm de tierra negra y 30cm de grava debajo. El tubo debe estar abierto hacia el cantero para que el agua *caiga* unos pocos centímetros dentro del cantero. El resto se irriga por medio de zanjas en la tierra. El caño no debe ir bajo tierra hasta la tierra del cantero, ya que en este caso los gases del agua gris quedarían atrapados ahí. En algunos casos, el tubo de drenaje se divide para que el agua caiga en ambas direcciones del cantero y sea más fácil distribuir el agua antes de que ésta llegue a la tierra.

Los fregaderos de cocina son los más indicados para regar plantas grandes y árboles pequeños. Prepárate para que cualquier cosa que plantes en este cantero se haga *muy grande*. Las plantas pequeñas no son apropiadas aquí ya que no son lo suficientemente grandes como para absorber

-toda el agua, mientras que las plantas grandes (árboles, vides, etc.) básicamente chupan toda el agua, sin dejar que el agua se acumule o sea lentamente absorbida por la tierra del cantero. El éxito de este tipo de cantero de agua gris de gran volumen (especialmente uno de interior) depende de que tengas una gran planta (o plantas) hambrienta, que tome todos los nutrientes, los absorba y envíe rápidamente a las ramas y los devuelva en forma de follaje, brotes y belleza. El macetero debe estar también en contacto directo con el sol, ya que esto generará la necesidad de agua.





Lavabos de baño

La cantidad de agua producida por el lavabo del baño es mucho menor, tanto en volumen como en nutrientes, a la producida por el fregadero de la cocina. Por lo tanto, puedes enviarla a un macetero de cualquier tamaño, cercano o lejano, interno o externo. También necesitarás regar este cantero con una fuente alternativa de agua, ya que el agua producida por el lavabo del baño no será suficiente para abastecer un macetero entero, a menos que éste sea muy pequeño, 0,4m² (4 sqf) por ejemplo. Una vez que has establecido un lavabo como suministro de agua gris para un cantero, puedes abrir ese grifo y dejar correr agua por la cañería solo para regar esas plantas. Esa es una de las ventajas del sistema de agua gris. No tienes que poner una manguera para regar ese cantero ya que el lavabo está ahí con el único propósito de regar el macetero, si esto fuera necesario. De esta manera, estás ahorrando en instalación de grifos y otros insumos de plomería.

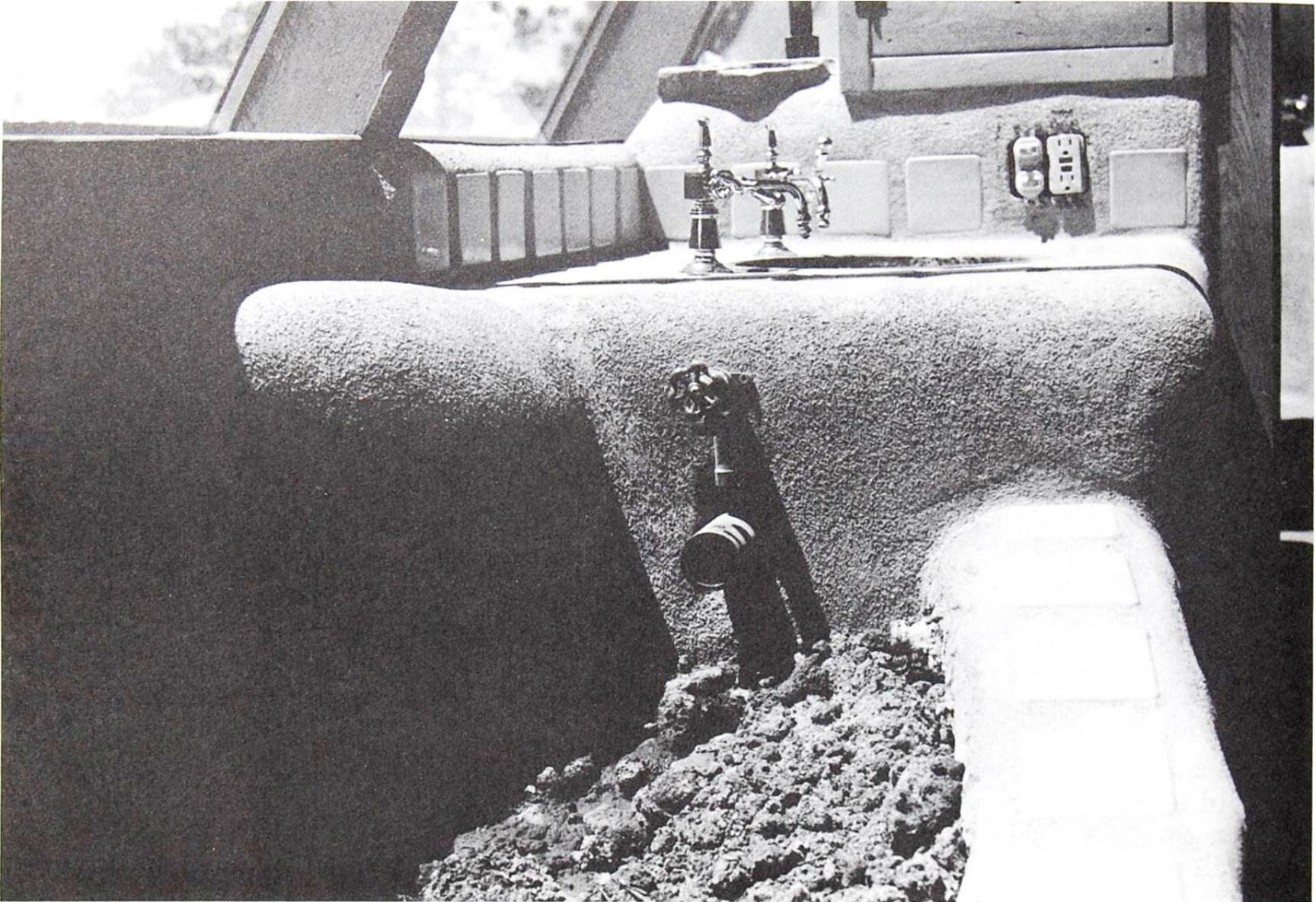
El tamaño e inclinación del tubo son iguales a los descritos para el fregadero de la cocina. No hace falta tener ventilación siempre y cuando proporciones una caída de agua de al menos 10cm (4") desde un tubo abierto.

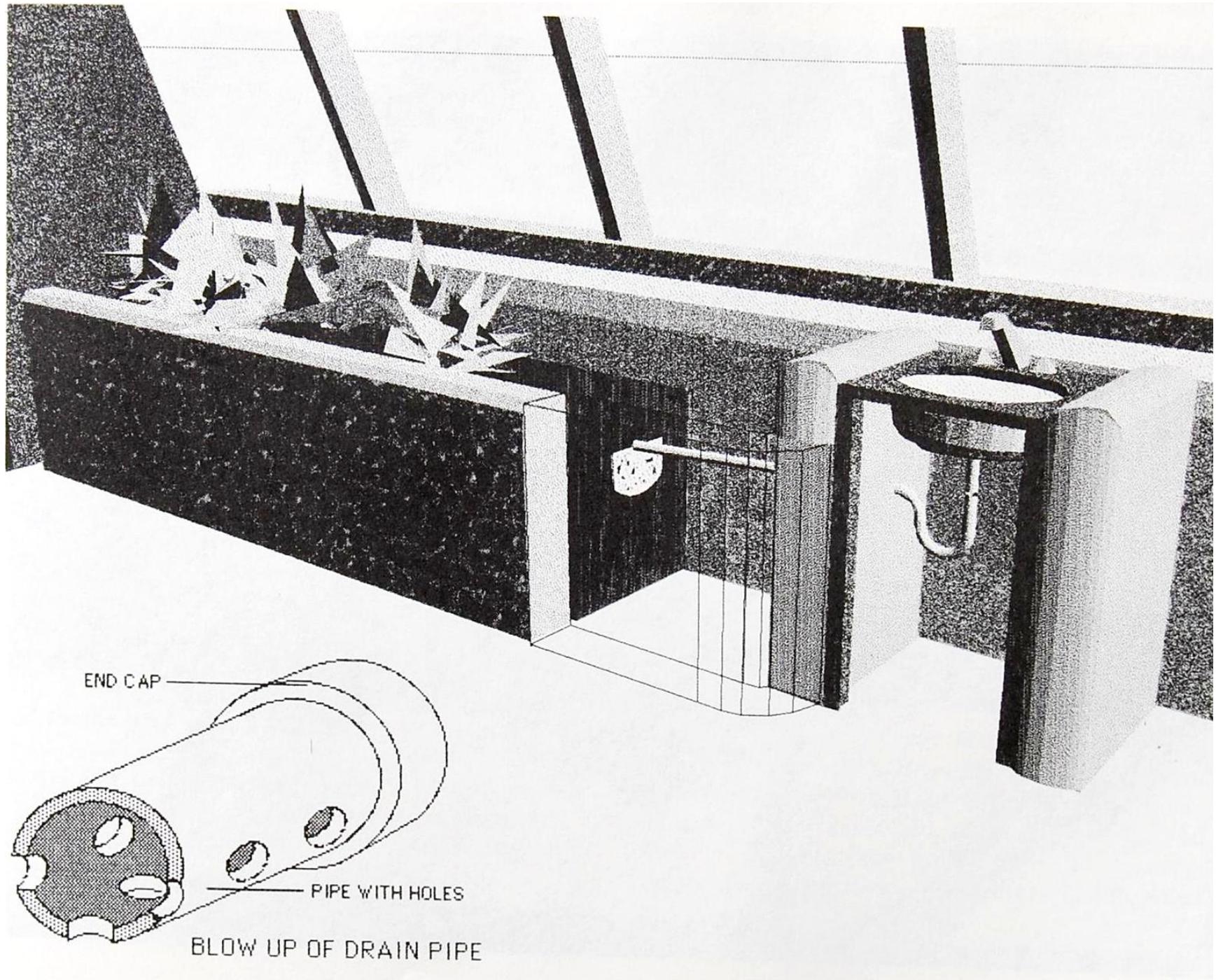
Los lavabos del baño no suelen ser tan altos como los fregaderos de cocina, por lo que tener una caída desde el caño de drenaje

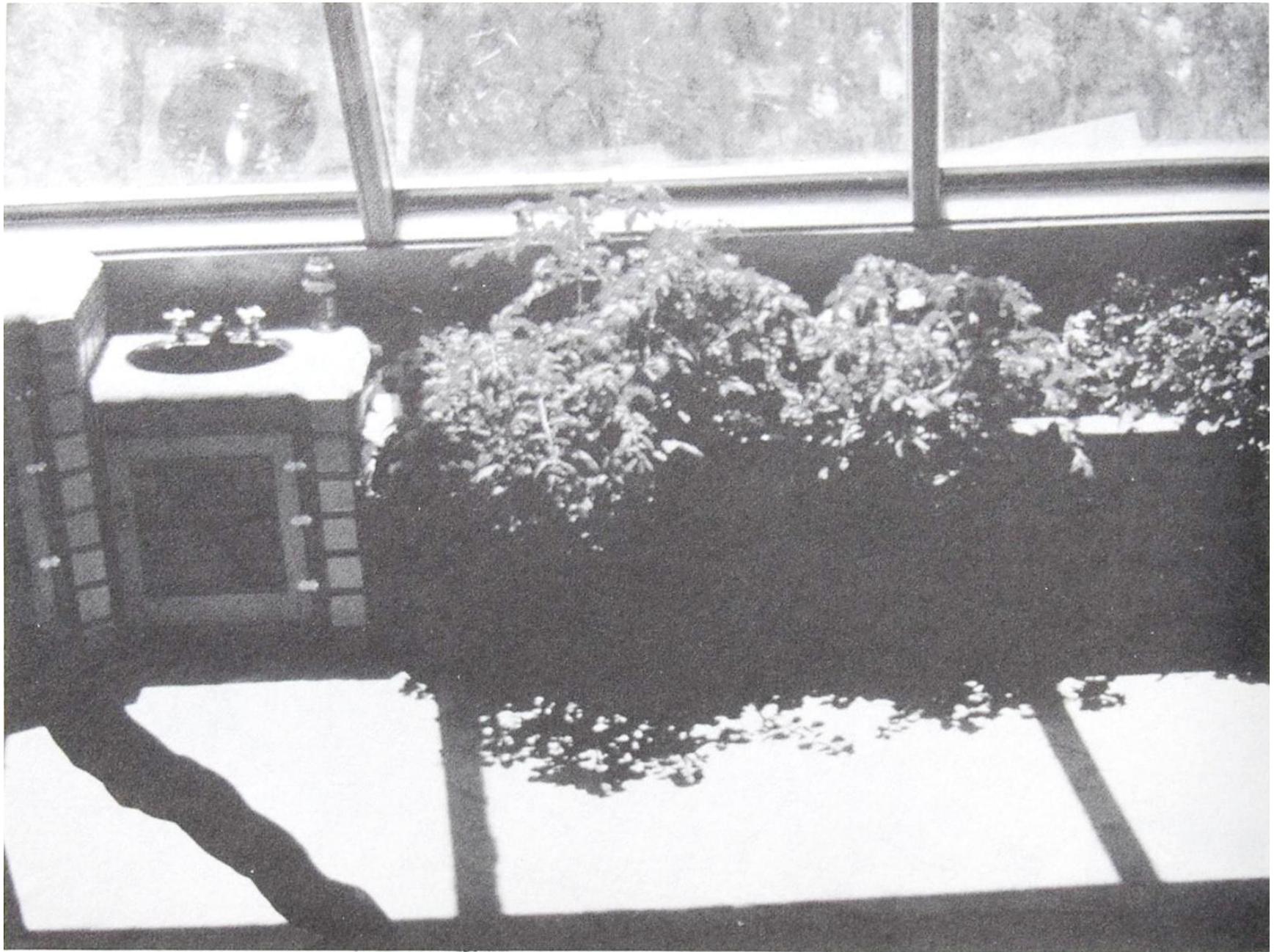
-no siempre es posible. En este caso un mini campo de drenaje es necesario. El caño ABS de 2" sale de la pileta y yace en un lecho de grava justo debajo de la superficie del cantero (10-15cm). El tubo tiene agujeros de drenaje en el fondo y el extremo tapado. Esto se hace para garantizar la distribución del agua por los agujeros de drenaje y no por el extremo.

Otra de las ventajas del sistema de agua gris, aparte de la reutilización de agua y el ahorro en plomería, es que ahorras tiempo. Estás regando tus plantas mientras te cepillas los dientes en lugar de cepillarte los dientes y luego regar las plantas. **Los resultados múltiples a partir de una acción es la forma en que operan los fenómenos naturales del planeta y del universo.** Es un signo de un entendimiento más amplio contrario al pensamiento cerrado de los ratones y de algunos hombres.

Dado que el lavabo de baño no maneja el mismo volumen de líquido ni de nutrientes que el fregadero de la cocina, puede ser drenado sin necesidad de rejillas ni ventilación en cualquier macetero cercano. Tal vez hasta no llegue a proporcionar agua suficiente para el macetero. El punto es que el lavabo no estará contribuyendo a aumentar el volumen de las cloacas. También presta atención al tipo de enjuague bucal que usas, ya que algunos pueden no ser beneficiosos para las plantas.







Duchas y tinas

Aquí el volumen de agua es demasiado grande para mantenerlo dentro, a menos que cuentes con un macetero inusualmente grande. Las duchas y tinas tienen los mismos requerimientos técnicos que los fregaderos en cuanto a tamaño e inclinación de cañerías, pero deben drenarse fuera, en un lecho de agua gris de unos 7m² (80sqf) o más, dependiendo del número de personas que usen la ducha. Una regla de oro es que si ves agua estancada, tu lecho no es lo suficientemente amplio. Esta agua gris puede irrigarse con pequeños caminos en la tierra para hacer llegar el agua a la totalidad del lecho. Cultiva plantas a las que les guste mucho el agua como rosas, sauces u otros árboles.

En una situación en la que las viviendas se encuentren demasiado cerca, el lecho de agua gris tendrá que ser contenido en un tanque abierto de alguna clase, para evitar que se filtre al terreno o propiedad de alguien más. Este tanque abierto puede ser un simple bebedero de ganado galvanizado o algo similar. En esta situación, el tanque debería ser llenado con 20cm (8") de grava en la base y luego relleno con tierra. La calidad del suelo no es importante ya que luego de un año más o menos de recibir el agua de la ducha se hará fértil. Nuevamente, deja que el agua caiga libre de la contención del caño los últimos 10cm para no dejar gases u olores atrapados en el caño sin ventilación.

Excepto por las reglamentaciones, no hay motivo para poner rejillas o ventilación en un caño proveniente de una ducha o tina que luego será drenado en un lecho de agua gris exterior. En casos en que las viviendas sean muy cercanas estos lechos deberán ser contenidos como se describió antes. El punto aquí **es que se envíe al exterior de la vivienda el agua gris de tinas y duchas y que se la trate independientemente, ya que el volumen de agua es suficiente para abastecer ese lugar.** La irrigación, es decir, la correcta distribución de esta agua es importante.

Lavarropas

Los lavarropas deberían tratarse de forma similar a las tinas y duchas. Pueden drenarse en su propio lecho de agua gris. Sin embargo, es buena idea distribuir toda esta agua rica en nutrientes a diferentes partes del parque o jardín. Una razón para mantener esta agua separada es que los detergentes o blanqueadores utilizados pueden ser un poco violentos para las plantas que tengas en tu lecho de agua gris de la ducha. Es importante recordar, especialmente con las plantas de mayor volumen, que tú las diseñas, ubicas y plantas para que sean útiles para ti y tu jardín. No es simplemente echar agua en la superficie de la tierra. Estamos hablando de una reutilización controlada de agua rica en nutrientes, cuidadosamente integrada con un programa de jardinería.

Otros aspectos

Las rejillas en el suelo, fregaderos de lavadero y otros artefactos de plomería se agrupan en alguna de las categorías mencionadas antes en cuanto a su forma de drenaje. La idea de la separación de accesorios no puede llevarse a un extremo ya que es necesario distribuir el agua gris en diferentes puntos.

Los efectos generales de los sistemas de agua gris son significativos

1. Reducen el costo de la construcción, ya que **ELIMINAN** la necesidad de adquirir un tanque séptico comercial de gran tamaño.
2. También reducen los costos al **ELIMINAR** la necesidad de instalar rejillas de ventilación y un **SISTEMA** de riego de plantas.
3. Proporcionan **NUTRIENTES** al suelo, tanto exterior como interior, que de otra manera deberían comprarse y agregarse a la tierra. Los fertilizantes comerciales a menudo mezclan estos nutrientes con productos químicos dañinos.
4. Contribuyen a que el riego de las plantas interiores y del jardín se dé naturalmente dentro de la **RUTINA DIARIA**, ahorrando tiempo y/o **REDUCIENDO** la necesidad de contar con un sistema automático de riego.
5. Se **REUTILIZA** el agua, reduciendo así el consumo personal de agua de cada individuo. *Este es probablemente el efecto más significativo del sistema de agua gris.*

NUESTRAS RECOMENDACIONES

1. Usa un retrete de compostaje autónomo, en su propio cuarto con un tragaluz operado mediante gravedad.
2. Drena el fregadero de tu cocina en un macetero donde tengas una gran planta de interior con apetito. Ubica tu macetero de forma que te permita disfrutar de las plantas que crecen ahí.
3. Drena el lavabo del baño en el cantero más cercano para evitar el uso de tuberías. Si tu vivienda tiene diferentes niveles, haz que tus maceteros estén en el nivel inferior para evitar la necesidad de mini campos de drenaje.
4. No uses un lavavajillas.
5. Drena duchas y tinas en jardín exterior bien distribuido. Planta un árbol ahí.
6. Drena el lavarropas en un jardín exterior bien distribuido. Planta un árbol ahí.

APÉNDICE

Retretes de compostaje

HECHOS POR SUN-MAR

Ordenar a SOLAR SURVIVAL ARCHITECTURE

C.P. 1041 Taos, Nuevo Mexico 87571

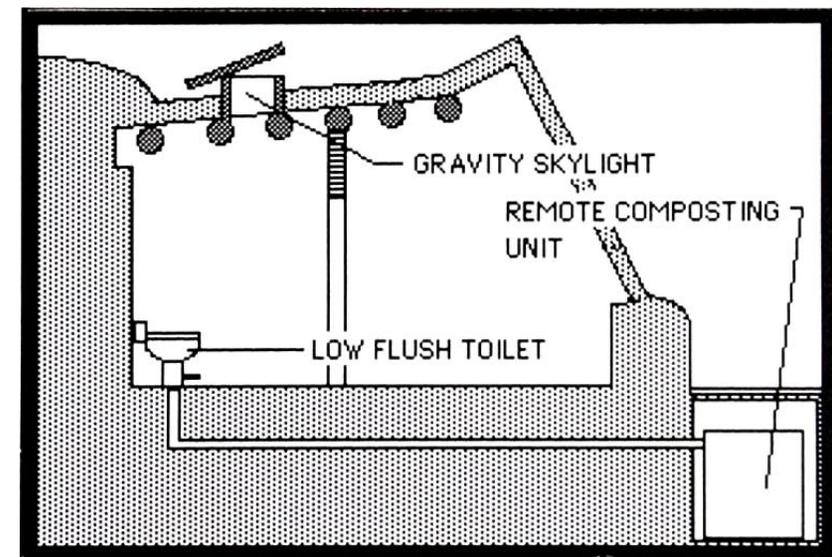
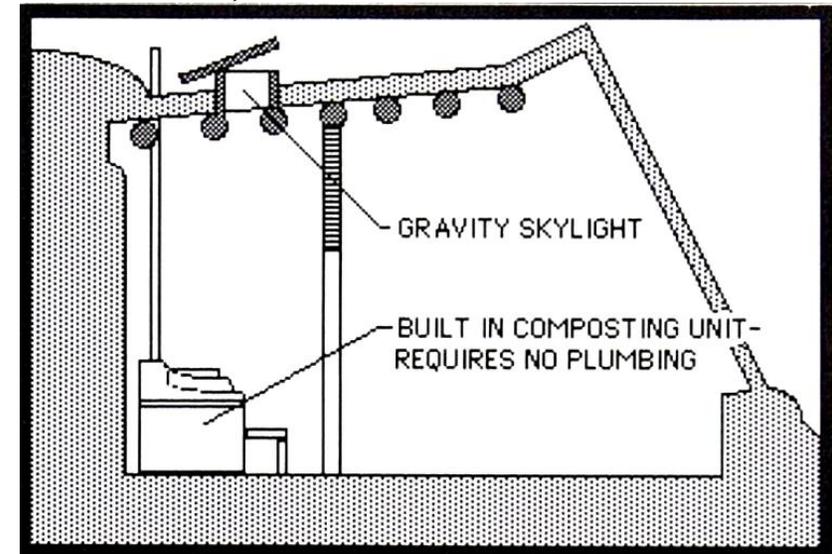
Sun-Mar tiene cuatro modelos de retretes. Dos de ellos usan electricidad por lo que no los consideraremos aquí. Los otros dos modelos pueden requerir el uso de un pequeño ventilador de corriente directa. Esto depende de la instalación, ubicación y uso. El N.E. funciona para un grupo de hasta 3 personas y no requiere de plomería. Se instala en un cuarto pequeño y ventilado, similar a un cubículo cerrado con un tragaluz operable arriba. (Ver cap. 8, Tragaluz de gravedad). El WCM-N.E. es básicamente la misma unidad, solo que está alejado del baño y requiere un retrete de baja descarga de SEALAND. La descarga es similar a la de un baño de avión y no necesita ventilación. El WCM remoto, sin embargo, sí requiere una ventila de 10cm desde su ubicación remota. Un tubo de cloaca plástico de 8cm de ABS, a una inclinación de $\frac{1}{4}$ " por pie, conecta el retrete con la unidad de compostaje. Contando la plomería, el retrete y la unidad de compostaje, ésta es una solución mucho más cara. Sin embargo, ya que es más similar a los retretes convencionales, muchos la prefieren.

Retretes de baja descarga

HECHOS POR SEALAND

Ordenar a SOLAR SURVIVAL ARCHITECTURE

C.P. 1041 Taos, Nuevo Mexico 87571



Ver foto en página siguiente

