

# **Sistema de Saneamiento Seco por Compostaje de “Humanure”**

## **Manual de Instrucciones**

### **¿Qué es “humanure”?**

El término **humanure** proviene del inglés “human” + “manure”. La traducción literal sería “**estiércol humano**”. En este manual utilizaremos el término humanure, para referirnos a la **materia fecal y orina humana**.

El humanure es una importante fuente de contaminación medioambiental en todo el mundo. También es origen de multitud de organismos que provocan enfermedades. Cuando se libera en el medio ambiente como material de desecho, crea polución y amenaza la salud pública. Cuando se recicla, eliminamos la amenaza a la salud y al medio ambiente. El humanure contiene también nutrientes de gran valor para la tierra, que mejoran el crecimiento de las plantas. Por estas razones, **el humanure debería ser reciclado siempre que sea posible**.

### **¿Cómo podemos reciclar el humanure?**

El humanure se puede reciclar siguiendo dos simples métodos:

1. Primero, se puede incorporar crudo a la tierra de uso agrícola. En este caso, se le puede llamar “suelo negro”. Desafortunadamente, la aplicación de heces humanas en crudo puede todavía crear contaminación y extender enfermedades, por lo **que se advierte con rotundidad que este método no sea utilizado**.
2. El segundo método de reciclaje se realiza a través del proceso llamado “compostaje”. **Éste es el proceso utilizado por el sistema de compostaje de humanure descrito en este manual**.

### **¿Qué es el compostaje?**

El compostaje consiste en la **descomposición de material orgánico** efectuada por pequeños organismos -tales como bacterias- que se alimentan de él. Muchos de estos organismos son demasiado pequeños para que podamos verlos a simple vista. Pero hay otros que sí se pueden ver. Los más grandes incluyen las lombrices y muchos otros pequeños insectos. Los hongos también viven en los montones de compost y de hecho, son ellos los que descomponen el material más duro.

### **¿Qué es materia orgánica?**

Es la materia proveniente de organismos vivos, tales como plantas y animales. La más común incluye estiércol de animales (incluyendo humanos), aserrín de madera, restos de comida, malas hierbas, hojas, heno, pelo de animales, paja, subproductos agrícolas como el salvado de trigo o residuos de la fabricación de vino o cerveza. Otro material compostable que no proviene de un organismo vivo (reciente) sería por ejemplo la turba.

### **¿Cómo hacemos que los pequeños organismos se coman esta materia?**

Mediante la creación de una **pila de compost**, crearemos el medio para que los organismos que crean el compost digieran la materia orgánica. Una pila de compost nos permitirá combinar varios materiales orgánicos sobre la superficie del suelo, de modo que el aire entre en la pila con libertad. También nos servirá para mantener la materia orgánica encerrada, lejos del alcance de las personas y animales, que podrían entorpecer el proceso.

Los microorganismos que crean el compost digerirán y transformarán el humanure -mezclado con otros materiales como hierba, hojas, aserrín, paja y estiércol de animales- en un inocuo material de apariencia similar a la tierra. El humanure deberá ir mezclado, ya que a los microorganismos no les gusta en crudo, por estar demasiado húmedo y contener demasiado nitrógeno. Así, cuando los combinamos con materiales más secos con alto contenido en carbón, estos pequeños organismos digerirán con gusto el humanure.

## Retretes de compostaje

Un retrete (o sanitario) de compostaje es un **dispositivo de recogida y no de eliminación** de desechos. El propósito de un retrete de compostaje es el de recoger material fecal humano y orina de manera que dichos materiales puedan ser compostados.

También será recogido el papel higiénico e incluso los tubos de cartón sobre el que va enrollado. Toda la orina se recoge en el retrete, sin desviarla para su recogida en otro recipiente. De hecho, todo material orgánico que se pueda compostar se puede depositar en el retrete de compostaje: restos de comida, pelo, vómito, y excrementos de bebé, separados previamente de los pañales.

Deberemos construir el retrete de compostaje de manera que tenga la apariencia de un retrete normal. Se situará en un lugar privado, confortable y resguardado. El contenedor de recogida deberá ser de unos 20 litros de capacidad. Si lo usamos apropiadamente, el retrete de compostaje no creará ningún tipo de mal olor.

### ¿Cómo es que un retrete de compostaje no genera malos olores?

Cuando cualquier material maloliente es depositado en un retrete de compostaje, se cubre con material orgánico limpio para evitar olores, absorber la orina y preparar el material para su compostaje. Este es el modo en el que el humanure se mezcla con otras materias orgánicas que permitirán que sea convertido en compost: **cubriéndolo**. No es necesario mezclar, ni remover; tan sólo cubrir. Por ese motivo la materia orgánica limpia que utilizamos en el retrete se llama "**material de cobertura**". Los materiales de cobertura utilizados en el retrete deberán ser de una consistencia más bien fina y seca. El aserrín es ideal, pero también otros materiales se pueden utilizar, dependiendo de lo que tengamos a mano. En algunos lugares se utiliza el salvado de arroz, en otros fibra de coco, turba en polvo, hojas descompuestas... e incluso papel triturado. El uso de materiales de cobertura apropiados es absolutamente esencial para conseguir que el retrete de compostaje tenga éxito.

### ¿Podemos utilizar ceniza como material de cobertura?

Las cenizas de madera o carbón **no deberían usarse** como material de cobertura o para hacer compost. Los microorganismos que viven en el compost no pueden digerir la ceniza. Cenizas de madera limpias (que no contengan plástico u otra basura quemada) son buenas para la tierra. Se esparcirán sobre la tierra del jardín o las apilaremos en un contenedor a no inflamable para usarlas más tarde... pero no las añadiremos a la pila de compost.

### ¿Cuánto humanure se puede recoger en un contenedor de 20 litros?

Un contenedor de 20 litros recogerá la materia fecal humana **generada** (incluyendo orina y material de cobertura) **en una semana por un adulto**. Los excrementos humanos son fundamentalmente líquidos. El líquido llenará los espacios en el material sólido a medida que el contenedor se llena. Cuando utilizamos un retrete de compostaje, una capa de material limpio deberá cubrir el contenido del retrete en todo momento. Hay una regla simple a seguir: si los contenidos del retrete huelen mal, añadiremos más material de cobertura hasta que el olor desaparezca.

### ¿Cómo se procesa el humanure?

El material recogido se lleva a un **contenedor de compost en el exterior**, y se añade a su contenido. Si un solo adulto utiliza un retrete de humanure con materia de cobertura apropiada, el contenedor del retrete deberá ser vaciado una vez a la semana. Por una familia media de cuatro componentes, se vaciará cuatro veces a la semana, o si se desea, tener cuatro contenedores que se vaciarán una vez por semana. Por cada contenedor de 20 litros de material orgánico que se vacía, deberemos llevar un contenedor igual de material de cobertura al lugar donde se encuentra el retrete, para posterior uso. Bajo condiciones normales, se tardan 20 minutos en vaciar y limpiar cuatro contenedores. Este trabajo de compostaje de las heces humanas deberá ser llevado a cabo por un solo miembro de la familia, que tenga conocimiento de cómo funciona el proceso, aunque otros miembros podrían asumir la responsabilidad si han recibido el entrenamiento adecuado.

## ¿Qué tipo de recipientes podemos usar para el retrete?

Un recipiente de plástico con un asa y una tapa de unos 20 litros de capacidad, será lo más barato y apropiado. En teoría, **cualquier contenedor estanco que sea fácil de transportar y que disponga de una tapa**, se podrá utilizar como recipiente para humanure.

## ¿Es suficiente con un solo recipiente?

No. Para conseguir los mejores resultados, el retrete de humanure deberá estar equipado con **un mínimo de cuatro recipientes, todos con su tapa y del mismo tamaño y forma**. Cuando se llena un recipiente, éste se sacará del retrete, se cubrirá con la tapa y se dejará en un lugar resguardado de las heladas. Un recipiente vacío se introduce en el retrete para reemplazar el que acabamos de sacar. Cuando el segundo recipiente se llena, también lo sacaremos, lo cubriremos y lo dejaremos junto al primero. El tercero entonces se coloca en el retrete. En ese momento los dos primeros contenedores podrán ser vaciados en la pila de compost. Nos será más fácil transportar dos contenedores a la vez si éstos disponen de asas. Es muy importante que el retrete esté preparado para su uso en todo momento. Por ejemplo, no queremos que todos nuestros contenedores estén llenos si alguien quisiera utilizar el retrete. Del mismo modo, cuando disponemos de cuatro recipientes, los cuatro pueden ser vaciados al mismo tiempo cuando el cuarto esté casi lleno. Vaciaremos y limpiaremos los dos primeros, pondremos uno limpio y vacío en el retrete y después vaciaremos los otros dos. Éste es casi siempre el mejor método, ya que tan sólo lleva unos 20 minutos semanales.

## Y los contenedores ¿no olerán mal una vez que los vaciemos?

En efecto, los contenedores olerán mal. Esa es la razón por la que **deberán ser limpiados cada vez que se vacían**. Los limpiaremos utilizando un cepillo para limpiar inodoros y agua. Podemos utilizar agua gris o agua de lluvia para este propósito. El jabón en el agua gris no dañará a los microorganismos del compost. De hecho, es bueno utilizar un poco de jabón al limpiar los contenedores. Necesitaremos unos 2 litros de agua para limpiar un contenedor de 20 litros de capacidad. Toda el agua que utilicemos para limpiar estos recipientes se deberá verter sobre la pila de compost y nunca en ningún otro sitio. Deberemos utilizar sólo jabón biodegradable. No deberemos permitir que líquidos tóxicos como pinturas, disolventes y productos derivados del petróleo, contaminen el agua gris o el compost.

Después de vaciar y limpiar los recipientes, la persona que lo hizo deberá lavarse bien las manos.

## ¿Cómo es una pila de compost?

El humanure puede constituir una amenaza para la salud pública, ya que puede contener organismos patógenos. Por eso **la pila deberá mantenerse alejada del acceso al público**, hasta que se complete el proceso de compostaje. Las tres reglas básicas del saneamiento humano son:

- 1) Las heces humanas no deberán entrar en contacto con el agua.
- 2) Tampoco deberán entrar en contacto directo con la tierra
- 3) Deberemos lavarnos las manos después de utilizar el retrete o tras verter el contenido del mismo en la pila de compost.

El humanure se procesará dentro de un contenedor para compost. El propósito del contenedor es el de aislar y “poner en cuarentena” el humanure, de manera que no entre en contacto directo con la tierra o el agua, y que tampoco sea accesible para niños o animales. También, el contenedor sostiene el humanure en una pila vertical, lo que facilita oxígeno a los microorganismos que participan en el proceso de compostaje.

## ¿Cómo haremos que el humanure no entre en contacto con la tierra cuando se ponga en el contenedor?

Un contenedor de humanure se construirá directamente sobre la tierra. Esto permitirá que los organismos del suelo entren en el compost por debajo. Dichos organismos incluyen lombrices y muchas otras pequeñas criaturas e insectos, todos los cuales son beneficiosos en la pila de compost. Cuando construyamos un nuevo contenedor, excavaremos algo de tierra de la base. Antes de empezar a añadir humanure llenaremos este hueco del fondo del contenedor con una **gruesa capa de material orgánico que absorba el exceso de líquidos** del humanure que vayamos añadiendo encima. A esta capa se le llama “**esponja biológica**”. Ésta puede ser

constituida de césped, hierbas, hojas, paja, estiércol de animales, etc., o una mezcla de dichos ingredientes, y deberá ser de **al menos medio metro de grosor**. Una vez que el humanure comience a convertirse en compost (lo que viene indicado por el recalentamiento interno de la pila de compost, que suele tardar de 2 a 6 semanas), la pila de compost comenzará a absorber humedad e incluso requerirá que añadamos algo de agua en climas secos. Podemos utilizar agua gris para este propósito. El compost deberá contener siempre humedad suficiente, y es por ello que añadimos orina a la pila. Si está demasiado seco, los microorganismos no prosperarán y el material orgánico no se compostará.

### **¿Por qué tarda el compost de 2 a 6 semanas en comenzar a actuar?**

La pila de compost **requiere de una cierta masa para comenzar a funcionar**, y un cierto tiempo para que los microorganismos se multipliquen. Esta es la razón por la que el compostaje no se produce en el retrete, sino en la pila. La cantidad de actividad biológica en la pila de compost se puede determinar midiendo la **temperatura** del compost utilizando un termómetro especial, que debería de ser de al menos 50 cm de largo. Los organismos del compost generan calor durante el proceso de compostaje. Algunas pilas de compost se calentarán tanto que si pusiéramos la mano dentro nos quemaríamos. El calor, sin embargo, es interno. Las pilas de compost no irradian calor y no se pueden utilizar como fuentes de calor.

### **El contenedor de compost ¿olerá mal?**

Cuando cualquier material del retrete se vierta en el contenedor de compost, deberemos  **cubrirlo** de nuevo con material de cobertura **para evitar malos olores**. No es necesario que los materiales de cobertura utilizados en la pila sean muy finos; podremos utilizar hierbas, hojas, heno, paja, e incluso trozos de tejidos naturales, pero no materiales leñosos. Los materiales de cobertura se usarán a modo de cojín exterior que rodee la materia procedente del retrete, para evitar que esta se filtre hacia el exterior. Esta materia fecal se depositará en el centro del contenedor en una concavidad que habremos excavado, y luego se cubrirá con material de cobertura. Una herramienta (una horca para heno, por ejemplo) se mantendrá junto al contenedor para trabajar con el compost, y no se utilizará para nada más. La misma regla que habla del material de cobertura se aplica al contenedor y al retrete: si huele mal, cúbrase hasta que el olor desaparezca.

### **¿Qué pasa con el agua de lluvia? Si el humanure no debe entrar en contacto con el agua, ¿lo deberemos mantener protegido de la lluvia?**

**El agua de lluvia es beneficiosa para el proceso de compostaje**, ya que mantiene el compost húmedo. Una vez que el compost comienza a funcionar, puede absorber mucha humedad. En áreas donde llueve de forma muy abundante (zonas tropicales húmedas) sería recomendable cubrir la pila de compost durante las lluvias copiosas. Si llueve de forma excesiva sobre el compost, se producirán filtraciones hacia fuera del contenedor. Esto no suele ocurrir en circunstancias normales. Sin embargo, en condiciones de lluvia severa, una simple bolsa de plástico o una lona bastará para proteger la pila de filtraciones. En climas secos, además del agua de lluvia, necesitaremos añadir algo de agua. Éste es un buen uso para el agua gris que generamos en casa.

### **¿Y qué ocurre si hiela?**

Si la pila de compost se enfría demasiado, perderá su calor y **el proceso de compostaje dejará de actuar**. En climas muy fríos llegará a solidificarse. Incluso cuando una pila de compost está congelada, podremos seguir añadiendo material. Deberemos tratar de mantener una capa de material de cobertura alrededor del montón de compost durante los meses de invierno, y a su vez extender el contenido de modo que no se forme un montículo congelado en el centro de la pila.

Los materiales de cobertura también se congelarán. Será buena idea mantenerlos secos durante el invierno para evitar en lo posible su congelación. Una o dos balas de paja o heno al mes para una familia de cuatro, proveerá suficiente material de cobertura para el invierno. Debemos darnos cuenta de que el compost no emitirá olores desagradables cuando esté congelado, de modo que la cantidad de material de cobertura a utilizar se puede mantener al mínimo. También tendremos que mantener protegido el material que utilizamos en el retrete. Si usamos aserrín por ejemplo, mantendremos a cubierto en todo momento un recipiente con aserrín, listo para su uso.

## ¿Qué más podremos depositar en una pila de compost, además del material procedente del retrete?

Todas **las sobras de comida** se deberán añadir a la pila. Estas pueden incluir carnes, huesos, grasas, peladuras, líquidos como leche agria o cerveza pasada, bolsitas de té, cáscaras de huevo, pelo y cualquier otra cosa que sea orgánica y produzcamos en casa cuando preparemos o consumamos comida. Por supuesto que podremos dar los huesos y la carne al perro y otras sobras de comida a los cerdos si los tenemos, pero si no, estos materiales irán a nuestra pila de compost. Igual que el **algodón sanitario y los pañales** (aunque seguramente de éstos quedarán pequeños trozos de plástico al finalizar el proceso). Cadáveres de **pequeños animales** como pollos, patos y otras criaturas pueden ser reciclados mediante el compostaje. Los **excrementos** de otros animales como caballos, pollos, ovejas, cabras, etc. son excelentes ingredientes para la pila de compost. Si tenemos una granja que genere mucho estiércol, la mayor parte de este estiércol se puede procesar por separado, para que nuestro contenedor de humanure no se llene demasiado rápidamente. Al añadir comida a la pila que podría atraer a perros u otros animales, haremos siempre un pequeño hueco en el centro de la pila, pondremos dicho material en el hueco y lo cubriremos bien. La parte superior del centro de la pila es la parte más activa. Es allí donde el material reciente se deberá depositar, si es posible. Podría ser necesario mantener la pila cubierta con una malla de alambre para evitar que perros u otros animales se metan en el contenedor e interrumpan el proceso de compostaje.

## ¿Cuándo es el mejor momento para empezar una pila de compost?

El mejor momento para establecer una nueva pila de compost es **en verano**, cuando los días son largos. Para entonces, habrá abundante vegetación para crear la esponja biológica y material fresco de cobertura. El compost comenzará a actuar antes durante esta época del año. El compost prefiere materia vegetal fresca antes que seca, por lo que las hojas frescas, hierbas y aserrín son ideales para una pila de compost. A medida que avanza el año, si la pila se vuelve inactiva o incluso se congela, habrá un número apropiado de microorganismos que permitirán que el compost se active de nuevo al llegar la primavera. Sin embargo, cuando un contenedor de compost se llene, siempre podremos empezar una pila nueva, aunque sea en los meses de invierno.

## ¿Cuánto tarda en llenarse un contenedor?

Un contenedor normal de humanure es aproximadamente 1,5 m<sup>2</sup> de base por 1,5 m de altura. Un contenedor de este tamaño **puede recoger** la cantidad total de **materia orgánica producida por una familia de cuatro individuos durante un año**, incluyendo los excrementos, material de cobertura, restos de comida, y residuos orgánicos del jardín. La razón por la que un pequeño recipiente como este puede contener tanto material, es que el compost reduce su volumen cuando está activo. Los microorganismos convierten la materia orgánica en humus, un proceso que implica la constante reducción del volumen de dicha materia. Cuando tratemos una mayor cantidad de material que la que produce una familia de cuatro, un solo contenedor de compost se llenará más rápidamente. Cuando el contenedor se haya llenado, se deberá construir uno nuevo. Durante los meses fríos de invierno, cuando el compost está inactivo o congelado, no habrá apenas reducción de volumen y el contenedor se llenará antes. Sin embargo, una vez que se activa de nuevo en la primavera, comenzará a encoger de nuevo.

## ¿Es cierto que una pila de compost se deberá remover periódicamente con una pala?

**No. Es mejor no perturbar el compost** mientras los microorganismos trabajan. Ellos harán el trabajo por nosotros. Suficiente oxígeno entrará en la pila al ir añadiendo nuevos materiales. Cavar y remover la pila perturbará los organismos del compost, que habrán establecido sus propias poblaciones en capas. Debemos simplemente construir la pila, esperar pacientemente a que madure y entonces usar el compost. Es un error tratar de acelerar el proceso de compostaje. Dicho proceso requiere paciencia. También ayuda tener experiencia, inteligencia y un cierto sentido común. El compostaje es como un arte, y su práctica puede irse mejorando a través de la experiencia y la observación.

## ¿Cuándo estará el compost listo para ser usado?

Una vez que el contenedor se ha llenado completamente, deberá cubrirse con material de cobertura limpio y dejar que **repose**, sin tocar, **durante un año** aproximadamente. Esta es la importantísima etapa de **maduración** o curado del compost. La cantidad de tiempo que permitamos madurar al compost sin tocarlo, se llama “**tiempo de retención**”. Durante este tiempo, no añadiremos nada al contenedor. En este tiempo tiene lugar la descomposición final de la materia orgánica, llevada a cabo a menudo por hongos y lombrices. El medio en el que el proceso de compostaje tiene lugar, es hostil para los organismos patógenos humanos que transmiten enfermedades, y dichos organismos mueren durante el proceso. El tiempo de retención supone un tiempo adicional para la destrucción de los pocos patógenos que queden. El compost continuará reduciendo su volumen durante el tiempo de retención.

## ¿Cómo deberá de usarse el compost?

El compost terminado, después de haber completado el tiempo de retención, deberá tener la **apariencia y olor de tierra rica y húmeda de jardín**. Se puede utilizar para cultivar plantas decorativas, árboles, arbustos y flores. Se puede utilizar sobre la superficie como acolchado, o mezclado con la tierra para que las raíces de las plantas tengan acceso a él. También lo podremos poner en los agujeros donde vayamos a plantar árboles o arbustos.

Una vez que el sistema de compostaje de humanure esté en uso y el primer lote de compost haya sido completado (lo que requerirá aproximadamente dos años), **un hogar medio de cuatro individuos producirá un metro cúbico de compost al año**. Como método de control y en interés de la salud pública, todo el compost producido en el terreno familiar deberá usarse sólo en ese terreno.

## ¿Cómo sabemos si el compost es inocuo (no peligroso)?

**El compost maduro nunca será estéril, pero normalmente será inocuo.** Esto quiere decir que si bien el compost estará poblado de vida microscópica, esta consistirá en **microorganismos beneficiosos** que no suponen una amenaza a la salud humana. Todo organismo patógeno que pudiera existir al principio en los materiales, habrá sido eliminado, debilitado, o reducido en gran medida para cuando el proceso de compostaje se haya completado.

Lo ideal sería que cuando establezcamos un programa de humanure en un área comunitaria, el sistema fuera monitorizado por los servicios sanitarios locales y el departamento de agricultura. El compost terminado se podrá analizar para detectar la existencia de patógenos, así como para constatar su calidad para uso agrícola. Si alguien que utiliza un sistema de compostaje tiene dudas sobre la salubridad de su compost terminado, siempre podrá utilizarlo para flores y plantas ornamentales, árboles e incluso para plantas productoras de comida, siempre que se cuide que el manejo del compost se reduzca en lo posible, y éste no entre en contacto con la comida.

Otra alternativa sería simplemente dejar reposar el compost durante otro año de retención. Esto no requerirá el uso de energía y tan sólo ocupará un pequeño espacio. Un tiempo de retención adicional contribuirá a la salubridad del compost cuando su cualidad está en duda (como por ejemplo cuando las heces provienen de una población que sufra de enfermedades). Por tanto, si el compost no parece que esté “terminado” después de un año de comenzar la pila y otro año de retención, lo dejaremos envejecer otro año más. El año de retención adicional ayudará a completar la transformación milagrosa de desechos tóxicos en beneficioso compost.

**Un hogar saludable que convierte sus excrementos en compost, no necesitará preocuparse de la salubridad del compost terminado si se siguen cuidadosamente las instrucciones descritas en este manual.** Todo lo contrario: compostar el humanure en vez de liberarlo en el medio ambiente, hará que las condiciones de salubridad pública mejoren a largo plazo. Además se protegerá el medio ambiente, y el compost terminado aumentará enormemente la fertilidad de la tierra de cultivo.

## Construcción de un retrete o sanitario de humanure.

El **retrete** de humanure es sólo **una de las tres partes del sistema de compostaje de humanure**. Estas partes son el retrete, el material de cobertura y el/los contenedores de compost. Las tres son necesarias para que el sistema funcione eficazmente.

El retrete de humanure es un instrumento de recogida. Para evitar la contaminación medioambiental causada por los excrementos humanos, y de paso crear compost para la tierra, el humanure se deberá recoger antes de que entre en contacto con el medio. Por eso se recoge en **un recipiente estanco** con el propósito de ser depositado en un lugar contenido donde compostará. El proceso de compostaje no se produce en el retrete. El recipiente de recogida deberá ser de aproximadamente 20 litros de capacidad, ya que este tamaño permitirá a una persona trasladarlo con facilidad cuando esté lleno. Si tal recipiente lleno resultara demasiado pesado para por ejemplo una persona débil o de avanzada edad, lo que se hará será trasladarlo antes de que se llene por completo.

En algunos sistemas de compostaje de heces humanas, la pila de compost se encuentra justo debajo del retrete, con lo que se elimina la necesidad del recipiente de recogida. Sin embargo, es difícil de mantener un sistema de este tipo dentro de una vivienda sin que a largo plazo aparezca mal olor, y además es considerablemente más caro y complicado que el retrete de humanure que se describe en este manual. Por tanto, este manual no describe ningún sistema de ese tipo.

El retrete se puede construir en forma de caja que se pueda mover, o bien como un mueble para mejor estética y estabilidad. Como se ha dicho antes, utilizaremos cuatro recipientes o más si utilizan el retrete más de cuatro personas. Así, podríamos decir que necesitaremos un recipiente por cada persona. La caja o mueble se construirá adaptado a las medidas del recipiente, por lo que resultará práctico tenerlo a mano cuando vayamos a construir el retrete.

Los recipientes de 20 litros (o 5 galones) existen en diversas formas y tamaños. Si el retrete se construye acorde a un determinado tipo de recipiente, aquél no servirá para un recipiente diferente. Por eso, comenzaremos el proceso de construcción **consiguiendo de antemano un mínimo de cuatro recipientes** con tapas, que sean **del mismo tamaño y forma**.

Seguidamente construiremos la caja o mueble. Una caja supondrá un retrete móvil mientras que un mueble normalmente permanecerá fijado a la pared. Es conveniente que la caja o mueble incluya una tapa con bisagras para facilitar la extracción del recipiente.

Existen unas pocas **reglas simples a seguir** cuando estemos construyendo el retrete.

- Primera: la parte superior del recipiente deberá estar en contacto con el aro del asiento del retrete. Esto quiere decir que la altura del retrete es una medida crítica de modo que éste ajuste con la parte superior del recipiente que tengamos.
- Segunda: el borde frontal del asiento del retrete deberá estar alineado con el borde frontal de la caja o mueble.

Estas dos reglas vienen dadas por la anatomía humana. Si el recipiente no ajusta con el asiento del retrete, la orina podría salpicar por encima del recipiente. Si el aro del asiento está separado de la parte frontal del retrete, la orina podría depositarse sin darnos cuenta sobre la parte superior de la caja o mueble, llegando a deteriorarla prematuramente.

Para un retrete sólido y duradero, la tabla de la parte superior deberá ser de una sola pieza. Para ello utilizaremos tablero contrachapado para exteriores, por ejemplo. Pintaremos, barnizaremos o sellaremos bien esta parte para facilitar su limpieza.

Las piezas laterales pueden ser de madera, nueva o usada, de distintos tamaños dependiendo de la disponibilidad y las preferencias de cada uno. La altura de la caja viene determinada por la longitud de las piernas.

**Al final de este manual se incluyen detalladas ilustraciones** de cómo construir un retrete para humanure, así como fotos de distintos retretes construidos.

La forma más fácil de construir un retrete para humanure sería adquiriendo las piezas de madera ya cortadas a medida con el asiento y los recipientes todo en un lote, con lo que simplemente tendríamos que montarlo. Quizás existan ya lotes de este tipo comercializados.

## Adquisición de materiales de cobertura

Sin materiales de cobertura apropiados y en cantidades adecuadas, el sistema de compostaje de humanure no funcionará bien. Para el uso de una sola familia, **se pueden encontrar** estos materiales en **serrerías** o carpinterías, se puede comprar **turba, hierba o paja**, o incluso recogiendo materiales que nos da la naturaleza, como **hojas o malas hierbas**.

Un **sistema de compostaje a nivel comunitario** requerirá la cooperación y participación del gobierno local y las empresas locales. Cuando se necesitan grandes cantidades de materiales de cobertura para un elevado número de usuarios del sistema, se deberá hacer un estudio sobre la disponibilidad de estos materiales antes

de que dicho sistema se implemente a gran escala. Este estudio englobará las empresas locales donde se utilice material orgánico (lana, madera, papel, comida, etc.), empresas de tipo forestal y agrícola. Es muy probable que una cantidad significativa de materiales producidos por estas empresas, y que podrían ser reciclados, estén siendo enviados al vertedero de basura. Debemos localizar estos materiales, determinar su utilidad y transportarlos a las zonas donde el sistema de compostaje de humanure vaya a ser implementado. De este modo, no sólo nos proveeremos de materiales de cobertura que permitirán el funcionamiento de retretes biológicos seguros y constructivos, sino que también ayudaremos a **reducir el volumen de basura** de la comunidad.

En áreas del mundo donde el compostaje no se conoce o ha sido infrautilizado, se deberían establecer proyectos piloto con retretes de humanure para determinar qué materiales o combinación de materiales de cobertura hacen el mejor compost. Además, en climas secos donde se tendrá que regar el compost con agua gris, se pueden construir sistemas prototipo que determinen cuánta agua gris es necesario añadir al compost para obtener los mejores resultados en cada caso.

En todo caso, **los materiales de cobertura nunca deberán estar demasiado húmedos**, y deberán componerse básicamente de carbono, como por ejemplo la materia celulósica proveniente de las plantas. El estiércol animal, si está seco, puede ser un excelente material de compostaje e incluso ser material de cobertura, si el olor no es un problema. Otros materiales de origen animal pueden ser también compostados. Y repetimos la regla simple de la utilización de materiales de cobertura: si lo que estamos cubriendo huele mal, eso es que hay que añadir más cobertura. **Cubrir hasta que no huela** (¡siempre que el mismo material de cobertura no huela mal también!)

## Cómo construir un contenedor de compost.

El **contenedor** de compost **más simple** vendrá a ser de unos 1,5 metros cuadrados de superficie por 1,5 metros de altura, sin tapa y al que se pueda acceder por un lateral, bien construyendo una especie de puerta, bien tapando este lateral con tablas, balas de paja, etc. que mantengan el compost dentro del contenedor. La abertura de la parte superior deberá estar protegida del posible acceso de animales (perros, gallinas, etc), si estos pudieran llegar a entrar en contacto con el compost. Una simple red metálica los mantendrá alejados y será fácil de mover cuando vayamos a añadir material a la pila.

El contenedor en sí se puede construir de madera usada, red metálica, balas de paja, u otros materiales reciclados, incluso bloques o ladrillos.

Un sistema de humanure puede ser utilizado en el mismo lugar durante muchos años. Por este motivo, lo mejor será construir **un contenedor permanente**.

**Un mínimo de tres contenedores** es lo más recomendable: el primero se irá vaciando gradualmente a medida que el segundo se va llenando. Para cuando el segundo contenedor está lleno, el primero está vacío y el ciclo comienza de nuevo. El tercer contenedor, que sería el del medio, se utilizará para almacenar materiales de cobertura. Este último estará cubierto para evitar que su contenido se congele durante el invierno. Un tejado sobre el contenedor del centro podría ser utilizado para recoger agua de lluvia, que usaremos para limpiar los recipientes del retrete. Procuraremos que el agua recogida no se congele tampoco en invierno.

Los contenedores se deberán construir sobre un hueco poco profundo en la tierra de modo que en el caso de que se produjera algún líquido en la pila, éste quedara contenido. La tierra de la base también será por donde los pequeños organismos entrarán en la pila de compost.

Si utilizamos madera para construir los contenedores, con el tiempo se pudrirá. Cuando esto suceda, sólo tendremos que reemplazarla. **No debemos utilizar madera tratada químicamente**, ya que estos productos químicos son tóxicos para los microorganismos que viven en el compost.

## Recolección de materiales del retrete para un sistema de compostaje centralizado.

Una alternativa al compostaje individual de humanure sería el compostaje centralizado en una instalación administrada por una agencia gubernamental, organismo local o empresa privada. En una instalación de este tipo, habría una recogida semanal por las viviendas (incluso apartamentos) de la zona de los recipientes llenos de humanure, tapados apropiadamente. A cambio de la materia recolectada, alta en valiosos nutrientes para la tierra, a cada hogar se le proporciona material de cobertura, así como recipientes limpios para ser reutilizados. Este escenario sería muy apropiado para aquellos que quisieran utilizar un retrete biológico y



ecológico, pero que no necesitaran el compost generado tras el proceso, o simplemente no disponen del espacio suficiente para establecer una pila de compost.

## Control del proceso de compostaje por organismos oficiales

Cuando los sistemas de compostaje de humanure se emplean a gran escala, sería recomendable que el departamento de Sanidad, de Agricultura o incluso las Universidades locales suministraran **asistencia**. Esto se llevaría a cabo mediante:

- a.) el control del proceso de creación del compost para determinar las mejores prácticas (qué material de cobertura funciona mejor, cuánta agua gris es necesaria para el compost, etc.),
- b.) el análisis de muestras de compost maduro para detectar la posible existencia de patógenos y
- c.) la consecución de análisis del compost finalizado para determinar su valor agrícola.

## Programas de entrenamiento para el retrete de compostaje.

Cuando los sistemas de compostaje de humanure son utilizados a gran escala en, por ejemplo, un pequeño pueblo, es importante que cada individuo reciba un **programa de entrenamiento** antes de poner en marcha sus sistemas de compostaje. Este programa de entrenamiento debería incluir:

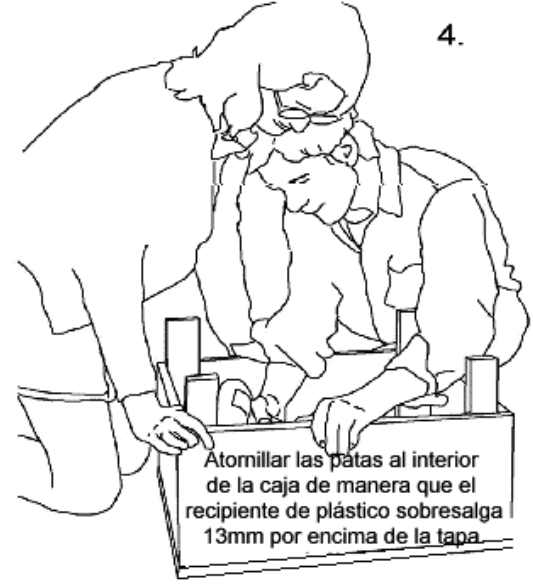
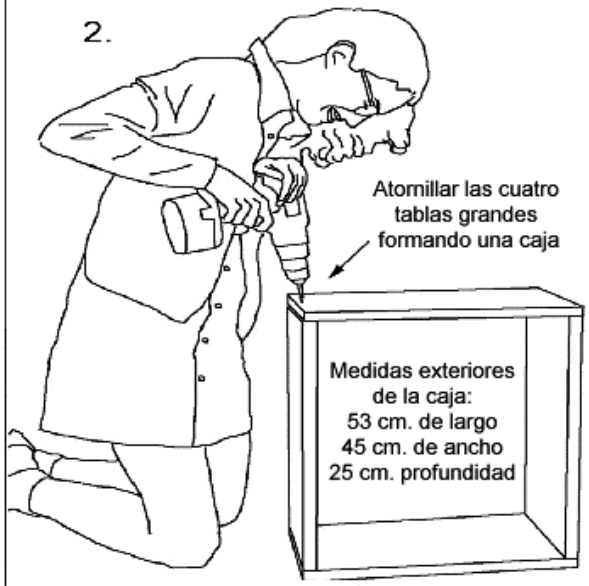
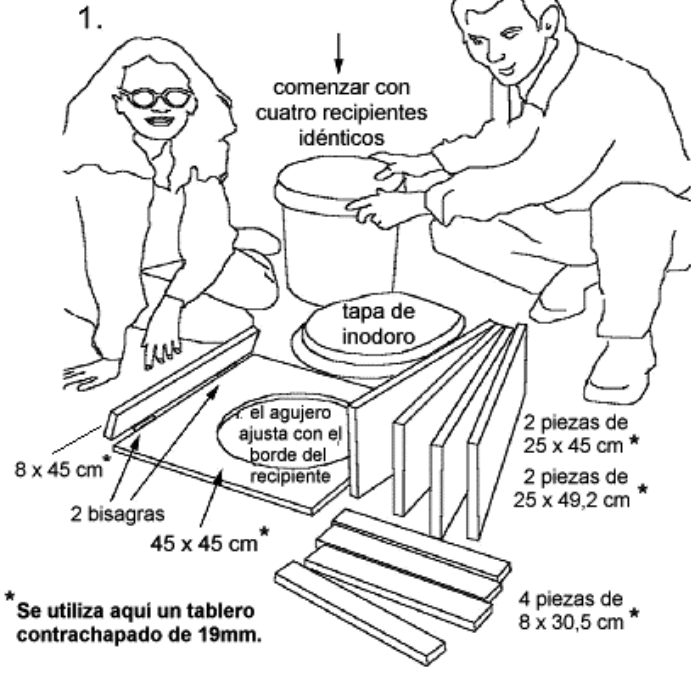
- a.) la lectura y comprensión de un manual como éste,
- b.) la visualización de un video didáctico que muestre un sistema de compostaje de humanure en funcionamiento y
- c.) la asistencia a un taller de construcción de retretes, de contenedores para la pila de compost, o sobre el uso del compost.

Estos programas de entrenamiento pueden ser dirigidos por Organizaciones No Gubernamentales, agencias gubernamentales o por empresas locales.

## Oportunidades para industrias rurales.

Cuando nos deshacemos de recursos valiosos como si fueran basura, estamos empobreciendo nuestra sociedad. Cuando esos recursos son reciclados, esto nos permite **recuperar riqueza**. El reciclado del humanure a gran escala puede crear pequeñas empresas. Estas empresas podrían dedicarse a la fabricación e instalación de retretes y contenedores de compost, así como a la producción de compost. El compost producido puede mejorar la producción agrícola local. El compost terminado también se puede vender. De este modo, los sistemas de compostaje de humanure pueden crear una buena **oportunidad para la creación de nuevos empleos**.

# CONSTRUCCIÓN DE UN RETRETE DE HUMANURE





**Instrucciones:**

La caja para un retrete de humanure será de 53 x 45 cm.

Los componentes son:

- 2 piezas (madera contrachapada de 19mm) de 25 x 45 cm
- 2 piezas de 25 x 49,2 cm.
- 1 pieza de 45 x 45 cm.
- 1 pieza de 8 x 45
- 2 bisagras (que unirán la pieza de 45x45 a la de 8 x 45)
- 1 tapa para inodoro

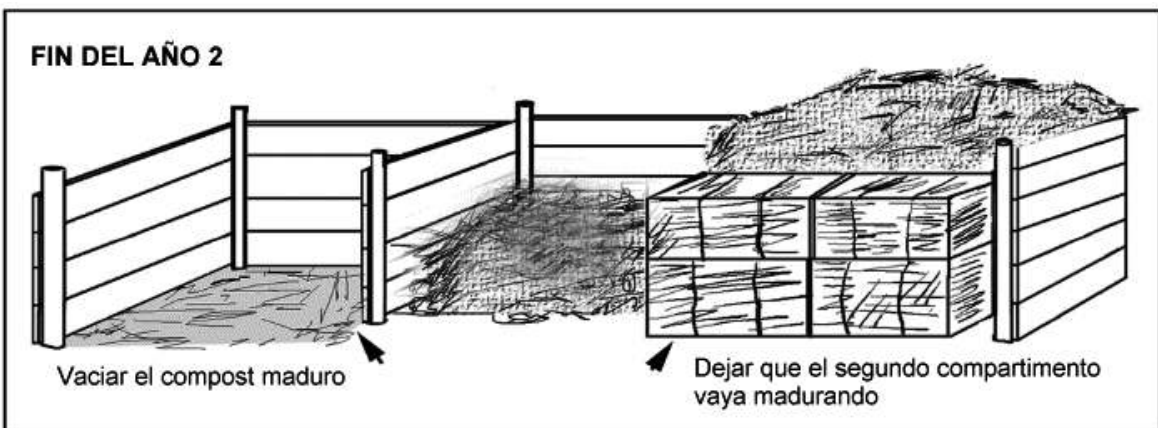
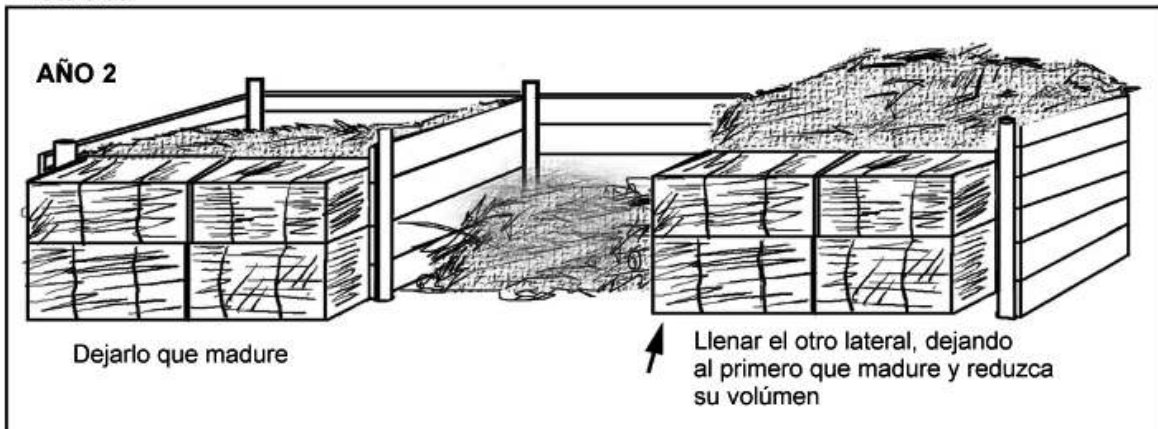
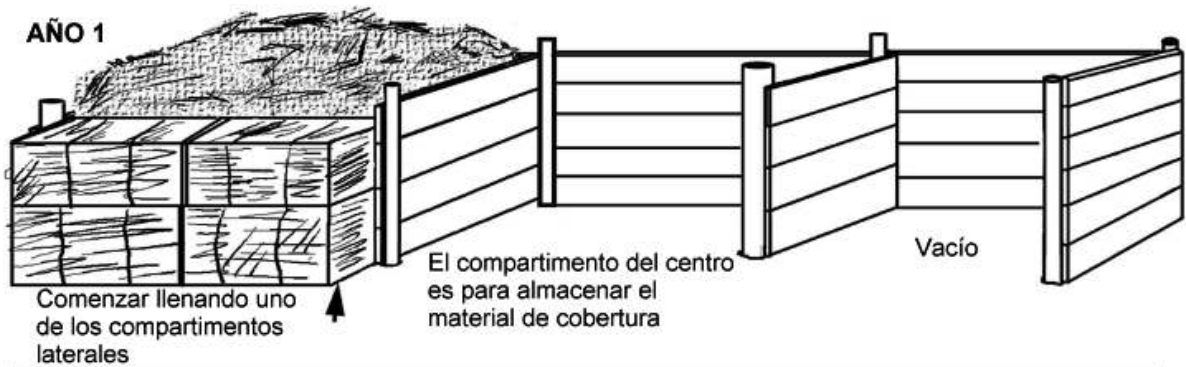
Recortar un agujero en la tabla de 45x45 que ajuste con la boca de los cubos de plástico, y a unos 4 cm. de la parte frontal de la tabla.

Atornillar las patas a la caja de modo que el cubo sobresalga unos 13mm por encima de la tabla que hace de tapa. Así la tapa de inodoro ajustará con el borde del cubo (por este motivo giramos los toques como se muestra en las figuras 5 y 6.

Finalmente, atornillar la tapa de inodoro y... ¡ya tenemos el retrete construido!



## UTILIZACIÓN DEL CONTENEDOR DE COMPOST



Si queremos que el compost madure durante dos años en vez de uno, añadiremos un cuarto compartimento al sistema. No es necesario remover el compost.

Un tejadillo sobre el compartimento central mantendrá su contenido seco y a salvo de heladas.