

F I P



FONDO ITALO PERUANO



INIDES

PROYECTO:

**“FORTALECIMIENTO DE LA ACTIVIDAD PECUARIA EN COMUNIDADES EN
EXTREMA POBREZA EN LA CUENCA DEL RIO SAN ANTONIO, EN LOS
DISTRITOS DE CUSICANCHA Y HUAYACUNDO ARMA DE LA PROVINCIA DE
HUAYTARA Y REGIÓN HUANCAVELICA”**

MANUAL DE ELABORACION DE ABONOS ORGANICOS



Indice

Presentación.....	2
Introducción	3
Objetivos	3
Compost tipo "Windrow"	4
Bocashi	11
Lombricultura	16
Tabla Comparativa	24



Presentación

En todos los municipios del país, uno de los principales problemas es el manejo de los residuos sólidos, por sus costos económicos, sus daños al ambiente y a la salud humana. En este sentido, se han realizado importantes esfuerzos para encontrar una salida y reducir estos impactos negativos, y se han buscado alternativas que sean más rentables e incluso que generen ingresos. Una de estas alternativas es producir abono orgánico a partir de los residuos.

Por lo anterior se hace necesario aprovechar el interés que han manifestado las autoridades locales para introducirlos, en algunos casos, y en otros fortalecer sus ideas acerca de que es viable la elaboración de abono orgánico utilizando los desechos domiciliarios, agroindustriales y agrícolas.

Para ello es necesario dar un salto en el manejo tradicional de los residuos sólidos, asumiendo nuevos retos, impulsando distintas técnicas para la elaboración de abono orgánico, para tratar el 60-70% del volumen de los residuos.

Con el manual que hoy ponemos a su disposición les brindamos los elementos básicos para la aplicación de cada una de las técnicas de aprovechamiento de los desechos orgánicos: compostaje tipo "Windrow", Bocashi y lombricultura.

Incluimos, al final del manual, una tabla comparando los tres procesos de elaboración de abono orgánico.

Ing. Víctor Ordoñez Quinteros

Introducción

En el Perú, poco a poco los agricultores han venido utilizando materiales orgánicos para aplicarlos en diferentes cultivos, pero en baja proporción, ya que las instituciones de gobierno facilitan la adquisición de fertilizantes químicos, lo que ha sido un obstáculo para promover la utilización de abonos orgánicos a mayor escala, los cuales se producen en nuestro país.

Todavía no es tarde para promover el uso de abono orgánico que tanto necesitan los suelos de nuestro país, ya que cada año se incrementa su degradación, por el uso irracional de grandes cantidades de agroquímicos que son tóxicos, de alta residualidad y persistencia en el medio ambiente.

En este manual se da a conocer una de las formas más sencillas para elaborar abono orgánico (o humus), a través de las técnicas denominadas:

- Compostaje tipo “Windrow”
- Compostaje Bocashi
- Lombricultura

Objetivos

Este pequeño manual pretende brindar información a los técnicos y beneficiarios, para que conozcan, se apropien y apliquen una de las técnicas de elaboración de abono orgánico aprovechando los desechos sólidos orgánicos no peligrosos, generados por las diferentes fuentes de sus comunidades.

Se espera que al aplicar estas técnicas los técnicos y personal puedan obtener un ingreso económico adicional, recuperando una porción de los gastos del manejo integral de sus residuos sólidos, y al mismo tiempo, contar con beneficio ambiental al eliminar focos de contaminación generados por el mal manejo de los residuos sólidos.

4

Compost tipo “Windrow”

¿Qué es compost?

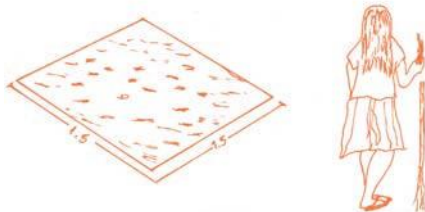
Es la descomposición biológica de un volumen determinado de material orgánico, en condiciones controladas, que se efectúa en pilas o canteros sobre la superficie del suelo.

Elaboración de compost

Procedimientos

Selección del lugar

- Área algo plana, donde no haya encharcamiento en época de invierno. También se le puede hacer canales de drenaje para dar salida al exceso de humedad.
- Proteger el área de fuertes vientos, lluvias, cerca de algunos árboles, o acondicionar poco el área sin incurrir en muchos gastos económicos.
- Cerca del lugar donde se están depositando los desechos.
- Cercar el área para evitar el acceso de animales (cerdos, perros, etc.)



Orientación de las pilas, canteros, eras o composteras

Se deben ubicar soleado y orientadas de Este a Oeste, para que el sol siempre bañe todo el volumen de desechos y no haya partes sombreadas en el transcurso del día.

Dimensión de las composteras

Se recomienda construirlas sobre la superficie del suelo (más fácil y sencillo), con las siguientes dimensiones:

Ancho: mínimo 1 metro, o bien 2.5 metros.

Altura: mínimo 1 metro, o bien 1.5 metros.

Largo: de acuerdo al volumen del material de desecho y a las dimensiones del área en la que se va a trabajar.

Condiciones del material que se quiere procesar

Es de mucha importancia que el material orgánico que se va a procesar se triture o se pique, para que al final queden partículas o pedazos pequeños, ya que esto ayuda para que el desecho se descomponga con mayor facilidad y rapidez, obteniendo el producto en menor tiempo.

Materiales y herramientas que se utilizan para construir una compostera

Herramientas:

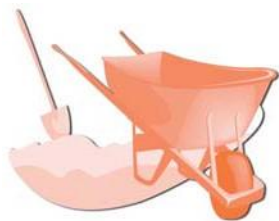
Palas

Rastrillo

Machetes

Carretilla de mano

Regadera o manguera



Tubos o palos para construir un orificio en medio de la compostera, que servirá para airear o ventilar el material.

Materiales:

Residuos de cocina, como cáscaras y vegetales

Desechos orgánicos del mercado

Rastrojos de cultivos y árboles

Estiércol de ganado, gallina, etc.

Vísceras, sangre, restos del matadero

Pulpa de café

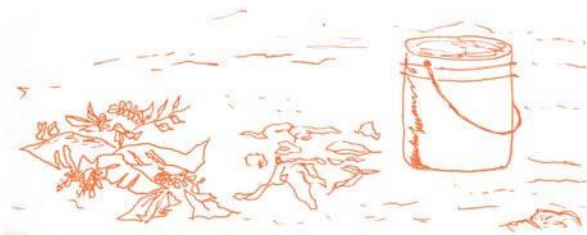
Ceniza o cal

Agua



Pasos para construir una compostera

1. Alinear y demarcar los canteros o pilas en el área, para dejar el espacio necesario para circular entre las pilas y también realizar el volteo. Esto se puede realizar con estacas, o se señala con cal o ceniza.
2. Moler, triturar o picar los desechos.



3. La primera capa se construye con los materiales gruesos y secos, dándole una altura de 10-20 centímetros. Se agrega un cernido de cal o ceniza y agua.



4. La segunda capa se realiza con desechos más delgados, dándole 10-20 centímetros de altura. Se agrega un cernido de cal o ceniza y agua.



5. Para ventilar el compostero se utiliza un pedazo de tubo, bambú o estaca de 1.5 a 2 metros de largo por 2-3 pulgadas de grosor, distribuyendo un tubo cada metro, a lo largo de la pila.



6. Se continúa construyendo la pila, agregando una capa de 10-20 centímetros donde se pueden colocar los desechos de comida, vísceras, estiércol, hojas, etc. Se agrega un cernido de cal o ceniza y agua.



8



7. Luego se continúa haciendo más capas, hasta alcanzar 1 metro de altura.



8. Cuando está terminado el compostero, hay que regarlo de tal forma que se mantenga la humedad adecuada, para facilitar la descomposición, es decir, ni seco ni tampoco saturado.



9. Al tercer día se retiran cuidadosamente los pedazos de tubo, bambú o palos, quedando un orificio, para que comiencen a funcionar las chimeneas de aireación.



10. Después de 2-3 semanas se realiza el primer volteo para acelerar la descomposición.

11. El volteo se realiza para mezclar las capas y también para invertir la posición inicial del compostero. Se ventila el material y acelera la descomposición.
12. Cuando se ha volteado un tercio del compostero se colocan de nuevo los palos o tubos, de la misma forma en que se utilizaron en el inicio del compostero. Se continúa volteando, hasta que el material esté trasladado a su nuevo lugar, o sea a la par.
13. Al terminar el volteo se continúa con el riego, sobre todo en verano, para garantizar una humedad adecuada.
14. A los 2-3 días se quitan otra vez los palos o tubos, para que comiencen a funcionar las chimeneas.
15. Después del primer volteo hay que estar realizando esta práctica cada 8-10 días de intervalo, hasta que la degradación o descomposición se realice totalmente.
16. En términos de 2-3 meses ya se ha obtenido abono orgánico, el cual se puede farmizar para darle una mejor presentación o control de calidad, para empacarlo y comercializarlo, o utilizarlo en las áreas verdes municipales.

Cuidados de la compostera

- Controlar la temperatura, para que el proceso no se detenga. Generalmente el agua y volteo es la mejor forma de regular este factor.
- Controlar la humedad, cuidando que el material no esté seco ni tampoco saturado, regando día de por medio o cada dos días, dependiendo de las condiciones climáticas: Si hay bastante lluvia, se recomienda tapar las composteras para evitar que se lixivien los nutrientes del material.

10

- Realizar el volteo para oxigenar el material y ayudar a la descomposición.

Utilidades del compost

- Se utiliza como mejorador de suelos.
- Fertilización de cultivos diversos.
- Jardines o áreas verdes.
- Viveros.
- Producción de alimentos libres de tóxicos.

Bocashi

¿Qué es Bocashi?

Es una técnica rápida para transformar en abono orgánico todo tipo de desechos orgánicos. Tiene como base de activación las levaduras agregadas, los microorganismos contenidos en el suelo vegetal, en el estiércol y otros componentes agregados. Desarrolla grandes temperaturas los primeros tres a cuatro días y el tiempo de elaboración oscila entre los 10 a 15 días.

Ingredientes básicos para la elaboración del abono Bocashi

- Gallinaza y otros estiércoles
- Carbón de madera en partículas pequeñas
- Pulidura de arroz, salvado de arroz o concentrado para cerdos
- Cascarilla de arroz, pulpa de café o zacate bien picado
- Carbonato de calcio, cal agrícola o ceniza de fogón
- Melaza, miel de purga, jugo de caña o dulce sólido
- Levadura para pan o maíz molido y fermentado
- Tierra vegetal cernida o Bocashi maduro
- Agua (solamente una vez y al momento de preparación)
- Desechos orgánicos triturados o picados



Procedimiento

1. Se construyen capas de los diferentes componentes, siguiendo el siguiente orden:
 - Primero, abajo, los desechos orgánicos triturados o picados
 - Una capa de cascarilla de arroz
 - Tierra vegetal
 - Gallinaza o estiércol
 - Carbón
 - Pulidura de arroz
 - Cal agrícola
2. Se mezclan todos los componentes, realizando volteo de un montón a otro montón. Esto se realiza en seco.
3. Se mezclan tres ingredientes en un recipiente; estos son melaza, levadura y agua.
4. Se vuelven a mezclar todos los componentes, realizando volteo de un montón a otro, y se va humedeciendo con la mezcla de melaza, levadura y agua, en el proceso de volteo. La mezcla debe estar húmeda con la solución hasta que un puño de esa mezcla, al apretarlo y luego soltarlo, el contenido se deshace en pequeños trozos, Así se mide la humedad de la mezcla.
5. La mezcla de los ingredientes sólo se humedece una vez.

6. Luego que se hace la mezcla y se humedece esta masa se extiende en el piso, de tal forma que la altura del montón extendido tenga en lo máximo 50 centímetros de altura. Además se protege del sol y la lluvia, preferiblemente bajo techo.
7. En los primeros días la temperatura tiende a subir a más de 80 grados, lo cual no se debe permitir. Para corregir la temperatura se debe voltear el montón, dos veces durante el día: una vez en la mañana y otra vez en la tarde. Esto generalmente se realiza hasta el séptimo día.
8. Cuando baja y se estabiliza la temperatura (menos de 50 grados), ya se puede voltear sólo una vez al día.
9. Entre los 12 y 15 días, el abono Bocashi ya está preparado.
10. El abono Bocashi ya preparado debe tener una temperatura igual a la temperatura ambiental, su color es gris claro, queda seco, con un aspecto de polvo arenoso y de consistencia suelta.
11. Debe procurarse conseguir todos los ingredientes necesarios. Esto le dará al abono Bocashi una mejor calidad, en comparación con otros abonos Bocashi que no tienen todos los componentes necesarios de la mezcla.
12. Existen recetas establecidas, con las proporciones de los ingredientes de acuerdo al volumen que se desea procesar.

Cuidado del Bocashi

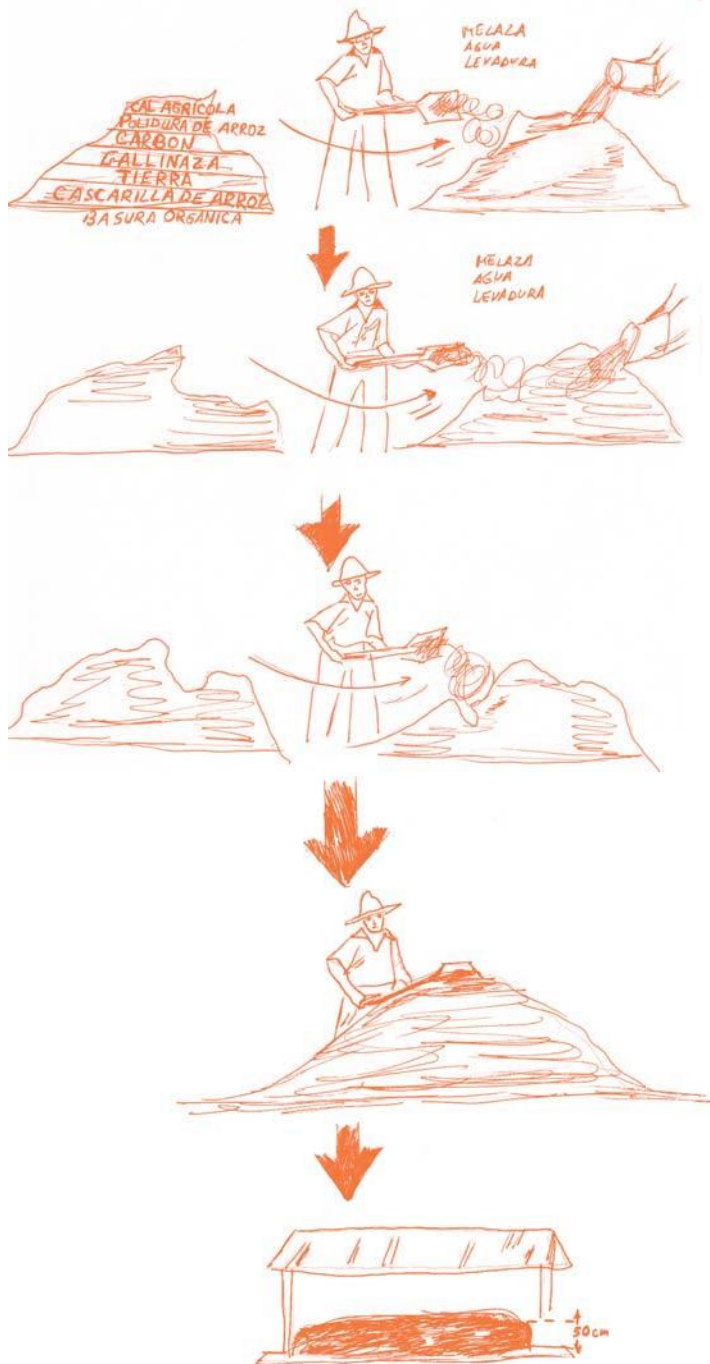
- Sólo se humedecen una vez los materiales mezclados.

- Hay que realizar bien los volteos, para regular la temperatura.
- Hay que proteger el material del viento, el sol y la lluvia.

Utilidades del Bocashi

- Fertilización de cultivos diversos
- Producción libre de tóxicos
- Mejoramiento de los suelos
- Horticultura





Lombricultura

Qué es la lombricultura?

Es la técnica de crear lombrices en cautiverio, bajo condiciones creadas por el hombre, con el objetivo de aprovechar el humus que generan, ya que es un fertilizante orgánico de excelente calidad.

Características de las lombrices

Existen dos especies que se pueden explotar: la lombriz roja californiana y la lombriz roja africana. Estas tienen las siguientes características:

Roja californiana

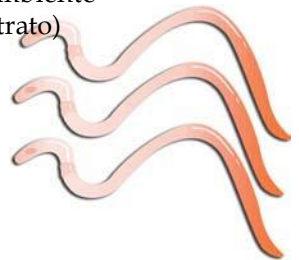
- Tamaño de 8-10 centímetros
- Cola de color amarillo y achatada
- Su engrosamiento (clítelo) se encuentra un poco céntrico

Roja africana

- Tamaño de 15-20 centímetros
- Cola de color blanquecino y redonda
- Su engrosamiento (clítelo) se encuentra más craneal

Cualidades que han sido mejoradas y que se aprovechan en estas dos especies

- Alta capacidad de reproducción, es decir que ponen más huevos que otras especies
- Mayor resistencia a los cambios del ambiente (temperatura, humedad, acidez del sustrato)
- Diversidad de alimentos que ingiere
- Rápidez para producir humus
- Domesticidad para vivir en cautiverio
- Puede llegar a vivir hasta 16 años



¿Cómo se reproducen?

- Las lombrices poseen los dos sexos, son hermafroditas incompletas, por eso necesitan acoplarse o aparearse para intercambiar el material genético y fecundarse. Se aparean cada 7 a 10 días y cada una pone un huevo que mide de 2 a 4 milímetros, los que revientan entre 14 y 21 días después, según las condiciones de humedad y temperatura del sustrato.
- De cada huevo nacen de 2 a 21 lombricitas, las que están capacitadas para alimentarse inmediatamente y miden de $\frac{1}{2}$ a 1 centímetro de largo. Las lombrices llegan a ser fértiles después de 90 días de nacidas.

Utilidades de las lombrices

- Descomponer con su digestión materiales orgánicos y concentrar los minerales en sus deyecciones o excretas, transformándolos en humus.
- Realizar túneles, mejorando la ventilación y profundidad del suelo.
- Aumenta la calidad y cantidad de organismos vivos en el suelo, reactivando su fertilidad.

Sustratos que se pueden procesar con lombrices

- Residuos vegetales
- Desperdicios orgánicos domiciliarios
- Estiércol de ganado, gallina, etc.
- Pulpa de café
- Cachaza de caña de azúcar

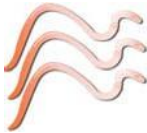
Materiales y herramientas para iniciar una explotación de lombrices

Herramientas:



Palas
Carretilla de mano
Regadera o manguera
Machetes
Cercos para evitar animales domésticos

Materiales:



Lombrices
Sustrato descompuesto
Agua
Recipientes (canoas)
Área de sombra

Fases para el cultivo de lombrices

Antes de establecer el cultivo de lombrices se debe disponer de suficientes alimentos ya descompuestos para proporcionarle a las lombrices.

Fase 1 Pie de cría

Se considera pie de cría a una mínima cantidad de lombrices para iniciar la reproducción que bien puede ser de 1 a 5 kilogramos. Como promedio, 1 kilogramo contiene de 1,000 a 1,200 lombrices. Inicialmente se debe comenzar en un recipiente pequeño, para traslado del pie de cría y luego al vivero.

Fase 2 Vivero

Se selecciona un área con condiciones óptimas para establecer el vivero. Las lombrices se colocan en canoas y la cantidad depende del plan de explotación; éstas pueden ser de madera o un barril cortado por la mitad, para que no haya contenidos tóxicos.



La canoa se llena de sustrato maduro y se le agrega suficiente agua, hasta humedecerlo. Luego se siembran las lombrices y se sigue regando el material para que ellas lo puedan ingerir. El vivero sirve para reproducción y aumentar las cantidades de lombrices y luego los canteros.

Fase 3 Canteros

Es un área destinada para incrementar las lombrices. Los canteros tienen comúnmente 1 metro de ancho por 0.40 metros de altura y de 10 a 100 metros de largo, y estos se construyen sobre la superficie del suelo, con el material orgánico maduro.



El lugar que se seleccione para construir los canteros debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Poseer un buen drenaje para evitar encharcamiento
- Tener árboles de sombra al menos en un 50% del área, o que esté bajo techo.
- Que sea un lugar accesible
- Que tenga agua cerca



Cuidado con el manejo de lombrices

Para el cultivo de lombrices hay que cuidar de tres factores en el sustrato que se va a usar como alimento.

1. Humedad: La humedad óptima es entre 70 y 80% de humedad en el sustrato.
2. Temperatura: Una temperatura entre 20-25 grados centígrados es considerada óptima, que conlleva al máximo rendimiento de las lombrices.
3. ph del sustrato: El objetivo es que se estabilice en un pH de 6.8-7.2, que este rango es el más óptimo.
 - Para comprobar que el alimento está maduro se realiza una prueba llamada PL 50 (prueba con 50 lombrices adultas), que consiste en llenar un recipiente con material del que consideramos que está maduro. Se introducen 50 lombrices, se esperan 24 horas y se realiza un conteo; si encontramos todas las lombrices quiere decir que el material está en condiciones, si al menos una se sale debemos tratar el material para acelerar su maduración.
 - A los recipientes que se utilicen para el vivero se le hacen orificios en el fondo, para drenar el exceso de humedad.
 - Para proteger contra el ataque de hormigas hay que elevar los recipientes y las patas se pintan con aceite negro, para repeler las hormigas. Se recomienda revisar el área con anticipación y eliminar los hormigueros.
 - Hay que proteger del ataque de animales domésticos (gallinas, cerdos) y de los pájaros.
 - Garantizar sombra, ya que los rayos del sol los mata.

- Supervisar y registra los acontecimientos diarios del vivero o cantero.

Prueba previa a la cosecha

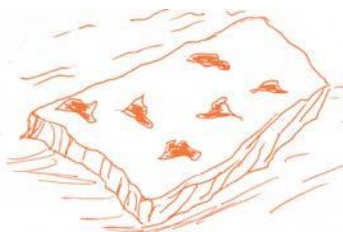
- Cuando se introduce la mano dentro de la canoa y se sacan de 30 a 40 lombrices.
- Cuando se introduce una pala en el cantero y se sacan de 100 a 150 lombrices por palada.



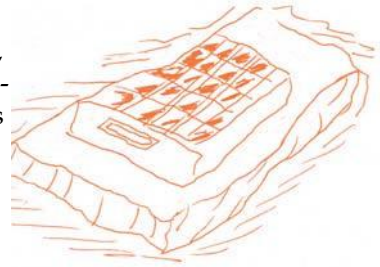
Retiro de lombrices

Hay diferentes formas de retirar lombrices:

1. Aplicando sustrato maduro en un extremo de la canoa o cantero, las lombrices se agrupan en el material nuevo, buscando alimento.

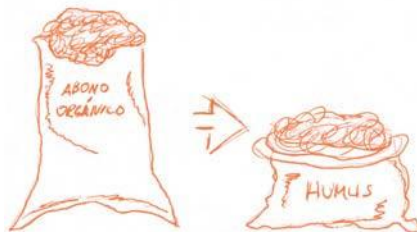


- Con una cajilla de gaseosa, llenándola de material nuevo y maduro, las lombrices se incorporan y después sólo se traslada la cajilla a otro sitio donde se



Cosecha de humus

Una vez retiradas las lombrices se cosecha el humus y se expone al sol para reducir la humedad hasta el 40%, para luego tamizarlo y empacarlo, o utilizarlo en los cultivos. Por un kilo de lombrices en un m² se puede empezar a cosechar en 80 días.



Algunas propiedades del humus

- Mejora la estructura del suelo, dando mayor soltura, por lo que las raíces se desarrollan mejor.
- Reduce la erosión del suelo.
- Incrementa la retención de humedad.
- Mejora el crecimiento de las plantas, floración y producción de frutos.

Utilidad del humus

- Cultivos extensivos e intensivos
- Transplante de árboles
- Terrenos agotados
- Fruticultura
- Horticultura
- Viveros
- Jardinería
- Floricultura

Opciones de Elaboración de Abono Orgánico

caso	condiciones	maestría, y Herramientas	teriales peración	eficios ono orgánico	ventajas	ventajas
<p>Wodr</p> <p>postaje tipo</p>	<p>plana.</p> <p>cción de ár</p> <p>vientos</p> <p>uertes.</p> <p>ár ea.</p> <p>lizar dr es y</p> <p>de evaporación</p> <p>ara lixiviados.</p>	<p>ómetr</p> <p>arr illa de mano,</p> <p>tes- Regadera o</p> <p>iguera</p> <p>rillo- Palas.</p> <p>ni car idora fr ntal</p> <p>cional.</p> <p>neas para</p> <p>posterías.</p> <p>teriales de</p> <p>aque</p>	<p>puede usar</p> <p>quier material</p> <p>omble, cuando mas</p> <p>ersidad de</p> <p>eriales or icos es</p> <p>s rico en nutrientes</p> <p>l pr ucto. Se r uier</p> <p>teos constante y</p> <p>tenimiento de</p> <p>amezad 70%.</p> <p>to en 2-3 meses.</p>	<p>ompost</p> <p>orador</p> <p>e suelos,</p> <p>rtilización</p> <p>ertos cultivos</p> <p>lepende</p> <p>alidad).</p> <p>ontribuye a</p> <p>ucir er on</p> <p>e suelos.</p> <p>ada a la</p> <p>ncción de</p> <p>edad.</p>	<p>costo</p> <p>infraestr</p> <p>tura</p> <p>costo</p> <p>insumos.</p>	<p>mas lento,</p> <p>obtención del</p> <p>ucto.</p> <p>lucto de bajo valor</p> <p>ertilizante y</p> <p>ónico.</p> <p>a asimilación</p> <p>s cultivos.</p>
<p>ashi</p>	<p>plana.</p> <p>cción de ár</p> <p>vientos</p> <p>uertes.</p> <p>ár ea.</p> <p>lizar dr es y</p> <p>de evaporación</p> <p>ara lixiviados.</p>	<p>ue compost</p> <p>po Wodr v as</p> <p>piente para</p> <p>ir melaza,</p> <p>idura y agua</p> <p>ra (techado) para</p> <p>ón del sol y la</p> <p>via en el pr iso</p> <p>scomposición.</p> <p>aga, para el</p> <p>enamiento</p> <p>los pr uctos.</p>	<p>Es un priso</p> <p>unificado que</p> <p>quier de</p> <p>gr antes: (levadura</p> <p>melaza, carbón,</p> <p>rticola) y diversos</p> <p>eriales or icos</p> <p>stier almácca,</p> <p>arilla de arr</p> <p>.c). V os: 2 veces, al</p> <p>afana y tar</p> <p>17mo. día.</p> <p>s, una vez por</p> <p>sta que esté</p> <p>ssado. Se</p> <p>ece solamente</p> <p>se a al inicio</p> <p>elaboración</p> <p>ucto en 15 a 20</p> <p>lías.</p>	<p>ashi</p> <p>ono orador</p> <p>e suelos,</p> <p>rtilización de</p> <p>os cultivos,</p> <p>tticultura, etc.</p> <p>ontribuye a la</p> <p>ucción de la</p> <p>n de suelos.</p> <p>ada a la</p> <p>ncción de la</p> <p>edad en los</p> <p>telos.</p>	<p>en valor como</p> <p>lizante, lo cual</p> <p>uce a mas alto</p> <p>lor de ingr os</p> <p>ímicos. Bajo</p> <p>to de</p> <p>raestr ctura.</p> <p>to tiempo de</p> <p>boración (menos</p> <p>tr arida).</p> <p>curr a gastos de</p> <p>pra de</p> <p>gr antes</p> <p>vadura de pan,</p> <p>a, carbón).</p> <p>oco más rápido la</p> <p>ividad en los</p> <p>ltivos.</p>	<p>alto costo de</p> <p>s (importante</p> <p>s (stigar</p> <p>onibilidad local).</p> <p>to costo y</p> <p>plejidad de</p> <p>ración.</p> <p>gatoramente</p> <p>uier sombra.</p> <p>ier e nutrientes (baja</p> <p>ilidad) después,</p> <p>3 meses de estar</p> <p>renado.</p>

Abono:

*Sustancia con que se mejora la condición de la tierra".
Puede ser orgánico o químico, o una mezcla de ambos.*

Compost:

*(Es el producto obtenido a través del proceso de
compostaje). Puede usarse como mejorador de suelos.*

Compostaje:

*Mezcla de desechos orgánicos que las bacterias aeróbicas y
anaeróbicas llevan a un proceso de descomposición
intermedia.*

Fertilizante:

*"Se considera fertilizante a todo producto que incorporado
al suelo o aplicado a los vegetales o sus partes, suministra
en forma directa o indirecta sustancias requeridas por
aquellos para su nutrición, estimular su crecimiento,
aumentar su productividad o mejorar la calidad de
producción. Estos productos podrán ser de naturaleza
inorgánica, orgánica o biológica."*