



MINISTERIO DE
AMBIENTE Y ENERGÍA

GOBIERNO
DE COSTA RICA



Transición hacia una
economía
verde urbana



GUÍA PARA

DESCOMPONER RESIDUOS

COMPONRIENDO ECOSISTEMAS Y COMUNIDADES

ISKI Sostenible - INTERLACE

CRÉDITOS

Guía para descomponer residuos: componiendo ecosistemas y comunidades.

Autor: Sergio Vallejos Salazar

Diagramación y diseño: Marvin Rojas Díaz

Con el apoyo de: Fundación La Libertad.

Versión: Julio 2024

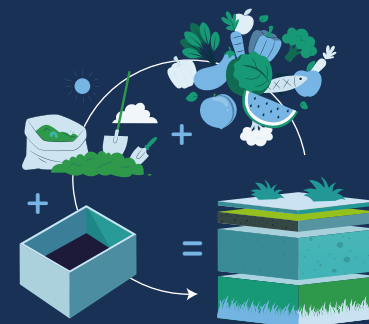
Citar esta publicación como: OET 2024. Guía para descomponer residuos: componiendo ecosistemas y comunidades. San José, Costa Rica.

Esta publicación se ha desarrollado en el marco del proyecto Transición hacia una Economía Verde Urbana (TEVU) financiado por el GEF, implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y ejecutado por la Organización para Estudios Tropicales (OET).

www.tevucr.org
iski.sostenible@gmail.com

CONTENIDO

- 01** Problemática
- 02** ¿Qué son las Pacas Digestoras?
- 03** ¿Qué se necesita?
- 04** ¿Cómo se realiza?
- 05** Mantenimiento
- 06** Recolección de residuos
- 07** Antes de la Paca Digestora
- 08** Recomendaciones finales
- 09** Preguntas frecuentes
- 10** Bibliografía



01 Problemática

Uno de los retos ambientales que tiene Costa Rica actualmente, es la gestión adecuada de los residuos, el 50% de los residuos que llegan a los vertederos son orgánicos. Los municipios, en su conjunto, gastan millones de dólares anuales para hacer llegar los residuos hasta los vertederos. Además, se libera enormes cantidades de gases de efecto invernadero en el proceso de transporte. **Los mercados, josefinos, aportan 16 toneladas diarias de residuos orgánicos.**

San José recogió 120 mil toneladas de residuos orgánicos en el año 2023.

Esta situación genera

- Gases de efecto invernadero (CH_4 - CO_2) los cuales afectan la calidad del aire.
- Líquidos que pueden contaminar los suelos y cuerpos de agua, estos se conocen como lixiviados.
- Descenso en la disponibilidad de espacios de disposición final.

Por esto es importante aplicar soluciones para gestionar los residuos orgánicos y así evitar que sigan contaminando. Entre las soluciones que existen, se encuentran las Pacas Digestoras.



02 ¿Qué son las Pacas Digestoras?

Las Pacas Digestoras son un recurso tecnológico limpio, sano y ecológico para descomponer toda clase de excedentes biodegradables como los de cocina, las excretas de toda clase de animales, residuos de jardín y de poda de árboles” (Villada & Torres, 2013).

Este sistema se presenta como una alternativa extra, además del compostaje tradicional, para que municipalidades y comunidades gestionen adecuadamente los residuos orgánicos.

03 ¿Qué se necesita?

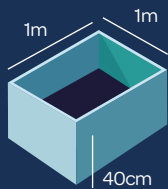
Para desarrollar un sistema de Pacas Digestoras se necesita de algunos materiales y herramientas. Es importante conseguir previamente todo lo que se menciona a continuación ya que de esta manera el proceso tendrá más probabilidades de ser fructífero.

Una comunidad comprometida

Este método de gestión de residuos orgánicos se diferencia en varios aspectos a la mayoría de los métodos empleados a nivel nacional. Uno de estos puntos diferenciadores, es que se recomienda realizarlo de forma comunitaria, por lo que se necesita de un grupo de personas comprometidas con el ambiente que deseen organizarse para gestionar sus residuos orgánicos en conjunto.

Un espacio adecuado

El terreno donde se ubicará el sistema de Pacas Digestoras debe estar a la intemperie, sobre el piso (tierra o césped), separada de otros elementos al menos 40cm por dos de sus lados, y 15cm por sus otros dos lados. El sitio debe ser reservado para la Paca debido a que se necesitarán de 6 a 8 meses para su proceso de descomposición.



Un molde

Para realizar un sistema de Pacas Digestoras es indispensable contar con un molde, ya que este servirá como guía para darle estructura a la Paca. Los moldes pueden ser de diferentes tamaños, materiales y formas, sin embargo se recomienda que este sea de 1 m x 1 m x 40 cm, y de un material reciclado. Este molde no tiene cobertura en la parte superior ni inferior, ya que de esta manera se permite la interacción directa de la base de la Paca con el suelo.



Materia orgánica

Se necesitan residuos orgánicos, que se podrían clasificar como material de chapia (poda, ramas, césped fresco y seco, hojas, entre otros) y Residuos Domésticos (desperdicios de la cocina, frutas, verduras dañadas, residuos de comida preparada, residuos de animales, entre otros). El material mayoritario a utilizar es el material de poda.

Herramientas

Algunas herramientas que podrían facilitar el proceso serían: cuchillos, machetes, palas, palines, entre otras similares.

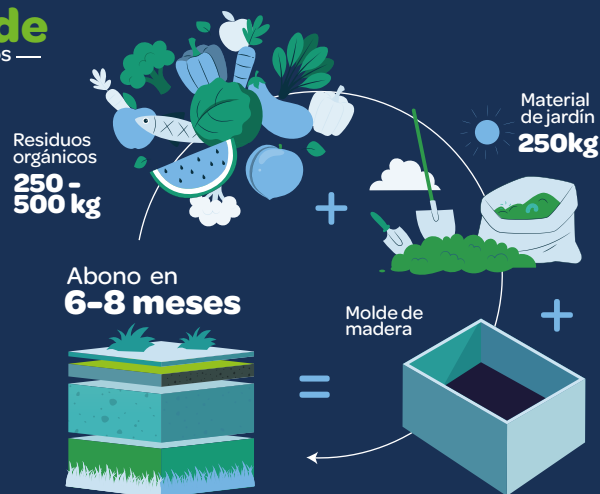


04 ¿Cómo se realiza?

Antes de iniciar, es relevante tener presente lo siguiente:

- Las Pacas son micro-ecosistemas que imitan la ecología del suelo. Los residuos orgánicos se descomponen de manera anaeróbica.
- Una Paca puede gestionar alrededor de 500 kg de residuos orgánicos, en tan solo un metro cúbico.
- Es un proceso limpio que **no genera gases tóxicos, ni atrae plagas**. Este sistema requiere una inversión mínima de tiempo y dinero.
- La Paca Digestora **transformará los residuos orgánicos en abono** en un período de seis a ocho meses.

másverde
— menos residuos —



Puedes colocar: cáscaras, residuos de alimentos, huesos, carnes, leche. Pueden colocarse hasta los excrementos de las mascotas. También pueden mezclarse con residuos de cartón y papel.

**En la naturaleza
nada es basura,
todo es aprovechable**

Los residuos se descomponen por **FERMENTACIÓN** (no produce malos olores ni es foco de plagas)

1



Molde y base de la paca

Generar un molde de 1x1x0.5m, sin fondo ni tapa. Se coloca sobre una superficie plana. La base de la paca está compuesta de ramitas (5-10 cm diámetro) que cubra todo el fondo del molde. Esto solo se hace una vez.

3



Material verde

Se coloca una capa de material verde, puede ser pasto recién cortado y hojas verdes.

Primera capa

Colocar una capa de aproximadamente 20 cm de material verde mezclado con material seco, la cual debe quedar bien compactada. Una vez que tenemos esa capa, se hace un espacio en el centro con material verde, como simulando un nido de aproximadamente 60 cm de diámetro. Luego se agrega el material orgánico que se quiera procesar hasta rellenar el nido. Finalmente se cubre nuevamente con hojas o pasto seco.

2



4



Compactación

Comprimir con los pies subiéndose a la paca. Puede compactarse con troncos. Si al terminar la compactación hay más material orgánico puede repetirse el proceso cuantas veces sea necesario. Al final se retira el molde.

Gracias al proceso de compactación la paca se sostendrá por sí sola, por lo que al finalizar los pasos anteriores, de inmediato se retira el molde. Es muy importante revisar que no hayan quedado residuos domésticos expuestos, los cuales podrían atraer algunas plagas.

Una de las muchas bondades que tiene la Paca Digestora, es que se puede sembrar encima de ella. Así que en caso de que se desee, en la parte superior de la paca se deberá colocar una capa de 10 cm de tierra y posteriormente se podrá sembrar.



05 Mantenimiento

En comparación con otras técnicas de gestión de residuos orgánicos, laPaca requiere mínimo mantenimiento, ya que una vez finalizada la paca.

- En caso de que esté muy seca, se deberá humedecer.
- En caso de haber plantado encima de la Paca, se deberá brindarle el mantenimiento necesario que ocupe cada planta.

06 Recolección de residuos



Cuando se realizan Pacas Digestoras a nivel comunitario, un punto **muy importante a tomar en cuenta es la logística de la recolección y almacenamiento de los residuos**, esto dependerá de la periodicidad de los encuentros comunitarios para realizar Pacas Digestoras, la disponibilidad de los residuos domésticos y del material de chapia.

Según la experiencia de distintas comunidades que realizan Pacas Digestoras, se recomienda a la comunidad que decide realizarlas, que se reúnan semanal o quincenalmente. Respecto al material de chapia, se recomienda a la comunidad, acordar con la municipalidad respectiva, la entrega periódica de este material. Una vez acordado lo anterior, **se proponen dos opciones:**

Recolección individual



Esta manera consiste en que cada persona que participe del sistema comunitario de Pacas Digestoras tenga un recipiente propio donde pueda almacenar los residuos domésticos generados en su hogar durante una o dos semanas. De esta manera se podrá almacenar una cantidad significativa de residuos que servirán para construir la Paca Digestora el día acordado por la comunidad.



Esta opción consiste en colocar un recipiente plástico grande (puede ser de 200 L), con cierre de seguridad, en un espacio determinado que cumpla las siguientes características:

- Debe ser un espacio público de la comunidad, que esté accesible para las personas participantes.
- Este espacio **debe ser seguro**, donde el recipiente no vaya a ser vandalizado.
- Debe estar cerca de donde se realizan las pacas, para facilitar el acarreo de los residuos a la hora de realizar la Paca.

La idea con este punto de recolección es que las personas de la comunidad puedan depositar los residuos domiciliarios cada vez que lo necesiten y que cuando se realice la Paca, haya residuos domésticos disponibles para realizarla.

Recomendaciones para el almacenamiento

En los dos casos anteriormente mencionados, ya sea que la comunidad desea realizar la Recolección individual o el Punto de recolección comunitario, es sumamente importante tener presente lo siguiente:

- El recipiente se debe colocar en un espacio donde los posibles olores generados no afecten dentro del hogar ni en la comunidad.
- Se debe tener material secante disponible, como por ejemplo: pellets, aserrín, burucha o chips de madera, cartón de huevo triturado, hojas o zacate seco, entre otros. Este material ayudará a controlar la humedad que generan los residuos domésticos y por lo tanto, no se generarán olores desagradables.

En caso de que se coordine en conjunto con la municipalidad la entrega del material de chapia, se recomienda designar un espacio específico para colocar dicho material y además, se recomienda que esté directamente en el suelo ya que de esta manera el exceso de humedad se podrá filtrar y se evitará la generación de malos olores.

Rayos X de un recipiente recolector



Se recomienda alternar las capas de los materiales

07 Antes de la Paca Digestora

-  Pide porciones pequeñas
-  Evita desperdiciar comida
-  Realiza compras inteligentes
-  Comparte comida con quienes necesitan
-  Revisa tu congelador
-  Rota la comida en tu refrigerador ten presente lo más viejo
-  Ten presente fechas de vencimiento de comida
-  Pon en práctica el compostaje
-  Compra frutas y vegetales aunque se vean feos



08 Recomendaciones finales



Rotular el espacio donde se realizará el sistema de Pacas Digestoras.



A la hora de realizar la Paca Digestora en la comunidad se recomienda portar botella con agua y/o bebida hidratante para consumo personal.



Vestir ropa y zapatos cómodos para trabajo de campo, pero que protejan la mayor parte del cuerpo. Considerar que se realizará trabajo al aire libre, por lo cual se debe tener a mano, sombrero, protector solar, mangas, lentes oscuros o de protección y guantes.

09 Preguntas frecuentes

¿Qué tipo de residuos orgánicos podrían ir en el nido?

Todo tipo de residuo orgánico: restos de frutas y verduras, filtros de café, burucha del café, bolsas de té, cáscaras de huevo, arroz, pan desmenuzado, alimentos en mal estado, alimentos preparados (con aceite y sal), residuos ácidos (cítricos y piña), lácteos, frituras, excretas de animales, cadáveres de animales, entre otros. En caso de tener un baño seco, las Pacas también pueden recibir excretas humanas y convertirlas en abono.

¿Si agrego residuos que tienen un olor desagradable, la Paca Digestora generará mal olor?

No, gracias al proceso de recubrimiento de los residuos domésticos con residuos de chapia, y su posterior compactación, durante todo el proceso de descomposición no se generan olores desagradables.

¿Si agrego comida cocinada, llegarán roedores a comerse el material?

Gracias al proceso de aislamiento de los residuos domésticos y la compactación de todo el material orgánico, no se generan olores que atraigan a algún animal.

¿Qué ocurre con la Paca cuando llueve mucho?

En caso de que llueva mucho, gracias a la estructura de la Paca y la base inicial de ramas, el agua no se acumulará y no habrá exceso de humedad. Si la lluvia se asocia con temperaturas altas el proceso de descomposición puede acelerarse o bien en caso de haber temperaturas bajas el proceso de descomposición sería más lento.

¿Se puede construir una Paca con solo material de chapia?

Sí, sin embargo el proceso de descomposición será más lento.

¿Cómo sé cuando el abono de la Paca está listo para usarse?

Al pasar 6 u 8 meses, se espera que el abono generado pueda usarse. Una manera para determinar si el abono puede usarse, sería observando la composición del material resultante, este debe ser similar a la tierra y no debe tener mal olor.

¿Se puede hacer la Paca bajo techo?

Idealmente no. La Paca Digestora, como portadora de vida, necesita de la lluvia y el sol para permitir que los procesos de descomposición llevados a cabo por los microorganismos sean apropiados.

¿Si no me interesa el abono, puedo dejar la Paca hasta que se consuma por completo?

Sí, de esta manera el suelo donde se realizó la Paca se nutrirá.

¿Cuándo cosecho el abono, que hago si encuentro huesos, semillas o elementos que no se han descompuesto?

En este caso, estos elementos que no se degradaron, se pueden agregar a la siguiente Paca.

¿Puedo aplicar algo a la Paca para acelerar el proceso de descomposición?

Sí se puede, sin embargo no hace falta. Los residuos orgánicos que se agregan en la Paca, principalmente la hojarasca, se encuentran colonizados por organismos descomponedores.

¿Se debe terminar la Paca Digestora el mismo día en que se inicia?

No. La Paca Digestora se puede realizar en varias sesiones a lo largo de 3 semanas. Al cabo de estas tres semanas, se debe quitar el molde y comenzar una Paca nueva. Muy importante que al finalizar cada sesión, los residuos domésticos deben quedar debidamente cubiertos y compactados.

10 Bibliografía

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) (7 de junio de 2023) Emisiones de dióxido de carbono [https://espanol.epa.gov/la-energia-y-elmedioambiente/emisiones-de-dioxido-decarbono#:~:text=El%20dióxido%20de%20carbono%20\(-CO,las%20actividades%20del%20ser%20humano.](https://espanol.epa.gov/la-energia-y-elmedioambiente/emisiones-de-dioxido-decarbono#:~:text=El%20dióxido%20de%20carbono%20(-CO,las%20actividades%20del%20ser%20humano.)

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) (7 de junio de 2023) Emisiones de Metano. <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-elmedioambiente/emisiones-de-metano>

Antury Abello, V. Evaluación de aceleradores para el tratamiento de residuos orgánicos del barrio Portal de María en Facatativá, Cundinamarca, a través de pacas digestoras.

Arenas Osorno, C. Y. (2017). Implementación de un sistema integral de compostaje para el tratamiento de los residuos orgánicos en el Centro Educativo Rural Josefa Romero, Municipio de Dabeiba.

Kung, B & Solano, J. (2023) Pacas Digestoras - Descomponer residuos, componiendo ecosistemas y comunidades. Trueque - Intercambio de necesidades y saberes

Ministerio de Salud (2023). Separá y vencerás. <https://www.ministeriodesalud.go.cr/separayvenceras/>

Ministerio de Salud, Estado de la Situación de la Gestión Integral de residuos en Costa Rica (2022) <https://www.ministeriodesalud.go.cr/separayvenceras/img/Linea-base-GIRTaller-6-de-diciembre%202022.pdf>

Municipalidad de Heredia. (S.F). Guía para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos de origen doméstico. https://www.heredia.go.cr/sites/default/files/folleto_compostaje_corta_0.pdf

Villada, L. A. S., & Torres, J. A. A. (2013). Manual de Compostaje. Área metropolitana Antioquia

Sepúlveda Villada, L. A., & Alvarado Torres, J. A. (2013). Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos a través de sistemas de compostaje y lombricultura en el Valle de Aburrá. Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Medellín.

Las Pacas Digestoras son un recurso tecnológico limpio, sano y ecológico para descomponer toda clase de excedentes biodegradables como los decocina, las excretas de toda clase de animales, residuos de jardín y de poda de árboles” (Villada & Torres, 2013). Este sistema se presenta como una alternativa extra, además del compostaje tradicional, para que municipalidades y comunidades gestionen adecuadamente los residuos orgánicos.



CULTIVANDO EN COMUNIDAD



Transición hacia una
economía
verde urbana