



GUÍA PARA EL COMPOSTAJE DE ALTA CALIDAD EN LA GRANJA



CONTENIDO

1. RAZONES PARA EL COMPOSTAJE	3
2. MATERIALES ORGÁNICOS PARA COMPOSTAJE	4
3. TAMAÑO DE LA MATERIA ORGÁNICA	6
4. QUÉ OCURRE EN LA PILA DE COMPOST	7
5. CONDICIONES ÓPTIMAS PARA EL COMPOST	8
6. LUGARES ADECUADOS PARA EL MONTÓN DE COMPOST	10
7. CONSTRUCCIÓN DE LA PILA DE COMPOST	11
8. NIVEL FINAL DE MADUREZ	12
9. APLICACIÓN DE COMPOST	12
10. RETOS COMUNES: CAUSAS Y SOLUCIONES	13

RAZONES PARA EL COMPOSTAJE

En las estructuras construidas, como los montones, se aprovecha el proceso natural de descomposición para producir una sustancia orgánica muy valiosa e indispensable: el compost.

En general, el compost puede considerarse tanto un acondicionador del suelo como un fertilizante orgánico. Aumenta el rendimiento de los cultivos principalmente mejorando las propiedades físicas y biológicas del suelo y aumentando la materia orgánica del suelo, más que añadiendo cantidades significativas de nutrientes disponibles para las plantas. La materia orgánica fuertemente descompuesta con un contenido significativo de humus y nutrientes se crea durante un proceso que durará de tres a seis meses. Durante este tiempo, el proceso de compostaje esta in-

fluenciado principalmente por la temperatura, el contenido de agua y el suministro de aire. La aplicación de compost no sólo puede aumentar el rendimiento de los cultivos a corto plazo, sino también mejorar las cualidades de los sistemas agrícolas a largo plazo y contribuir a la adaptación y resistencia climáticas.

Sin embargo, el que el compostaje tenga o no sentido como estrategia depende en gran medida de las condiciones específicas del lugar y de la explotación. Existen muchos sistemas de compostaje diferentes que pueden adaptarse a las condiciones respectivas. Sin embargo, esta guía se centrará en los fundamentos y explicará las funciones y principios de la producción de compost de alta calidad en su propia granja.

Beneficios de la materia orgánica del suelo aportada por el compost:

- **Mejorar la fertilidad del suelo**
- **Mejora de la estructura del suelo**
- **Mejora de la capacidad de almacenamiento de agua**
- **Mejora de la actividad biológica del suelo**
- **Reducir el riesgo de erosión**
- **Retiene los nutrientes y los libera lentamente cuando es necesario**



Imagen 1 Compost simple en las granjas de Perú

MATERIALES ORGÁNICOS PARA COMPOSTAJE

El compost puede elaborarse a partir de casi todos los materiales orgánicos de desecho que se acumulan en una granja. El proceso de compostaje funciona de forma ideal cuando se combinan diferentes materiales con diferentes tasas de descomposición, los diferentes materiales se mezclan a fondo. Sin embargo, para producir compost de alta

calidad, los materiales deben examinarse detenidamente y hay que asegurarse de que el compost no contenga materiales no descomponibles o peligrosos.

La siguiente tabla muestra posibles materiales de entrada y diversos materiales que definitivamente no deben añadirse a la pila de compost.

¿Qué materiales pueden ir al compost?	¿Qué materiales no entran?
Subproductos de la producción (por ejemplo, pulpa de café, caña de azúcar, cáscaras de granos de cacao)	Materiales vegetales con residuos químico-sintéticos
Residuos de cosecha (por ejemplo, tallos de maíz, paja)	Productos lácteos
Residuos domésticos vegetales no cocinados <ul style="list-style-type: none"> • Restos de fruta y verdura • Cáscaras de huevo • Restos de café y té 	Grasa, carne, huesos, canales
Hierba, maleza	Alimentos cocinados
Hojas	Plásticos, textiles
Palos/ramas triturados	Vidrio, latas
Estiércol de granja	Yemas de cigarrillo

Un factor importante a la hora de producir compost es la proporción entre carbono y nitrógeno (proporción C:N) para garantizar una descomposición satisfactoria. La proporción entre carbono y nitrógeno en los materiales elegidos debería ser idealmente de 25-30:1, pudiendo ser un poco mayor en lugares cálidos y húmedos. A medida que avance el compostaje, la proporción del compost maduro disminuirá a 10-15:1.

La siguiente tabla muestra diferentes materiales de entrada y su relación C:N estimada. Esto debería servir como guía para ajustar la composición de los materiales en la pila de compost para lograr una relación óptima.

Material	Relación C:N
Serrín	Hasta 400
Tallos de maíz	50-150
Paja	50
Materia verde de leguminosas	15
Estiércol, incluido el material de la cama	20-25
Paja de leguminosas	15
Estiércol de granja	15
Tierra vegetal	10-12

Regla general

La relación óptima C:N de 25-30:1 puede alcanzarse utilizando dos partes de materiales verdes ricos en nitrógeno y una parte de materiales marrones ricos en carbono (por ejemplo, hojas secas, paja, virutas de madera, serrín).



Imagen 2 Proporción de aportaciones de compost

Algunos materiales sólidos se descomponen más lentamente que otros debido a su alto porcentaje de carbono. La adición de estiércol u otros materiales frescos a la pila de compost puede ayudar a alcanzar la relación óptima C:N y acelerar el proceso de descomposición. Además, también pueden añadirse otros aditivos durante el compostaje para mejorar aún más la composición de nutrientes del compost.

El fosfato de roca (compuestos de fósforo que no se han descompuesto y, por tanto, no están fácilmente disponibles para las plantas), por ejemplo, puede utilizarse mezclándolo directamente con el compost. Durante el proceso de compostaje, y especialmente en un medio ácido, el fosfato natural se transforma parcialmente en formas accesibles para las plantas. Además, los hongos micorriza también pueden disolver los fosfatos en el compost.



Imagen 3 Compost en Italia

De acuerdo a las normas de Naturland en la producción de compost están restringidos los insumos o fuentes que no sean de su propia finca:

- El compost de residuos verdes, el compost de biorresiduos procedentes de residuos domésticos separados y otros compost que incluyan materiales no producidos en la explotación sólo podrán utilizarse si se demuestra que están libres de residuos nocivos.
- Naturland debe ser notificada cada vez que se aplique.
- Las regulaciones detalladas impuestas por Naturland con respecto al aseguramiento de la calidad se encuentran en el formulario correspondiente.
[QMH_6-1-2_Application_Compost-Intl.pdf](#)
- El estiércol sólo se permite si procede de la ganadería ecológica o de la ganadería extensiva convencional.
- Excepción: En las granjas de Naturland no se permite el uso de gallinaza convencional.

TAMAÑO DE LA MATERIA ORGÁNICA

cuanto más pequeño sea el material orgánico, más fácil será para los organismos descomponerlo y más rápido estará listo el compost. Además, los materiales muy finos, como los recortes de hierba, son demasiado compac-

tos y pueden bloquear el flujo de aire en la pila de compost. Por lo tanto, es aconsejable triturar los materiales más grandes, como las ramas, en compartimentos de 5 a 10 cm de longitud.

Imagen 4 Materia orgánica triturada para una mejor descomposición



QUÉ OCURRE EN LA PILA DE COMPOST

Los habitantes del suelo, como las lombrices, los artrópodos, incluidos los insectos y sus larvas, y los microorganismos (bacterias y hongos microscópicos) son los principales responsables de la descomposición de la materia orgánica en el montón de compost. Estos organismos del suelo comen, degradan y digieren la materia orgánica. Son los responsables de descomponer el material en el producto final: el compost.

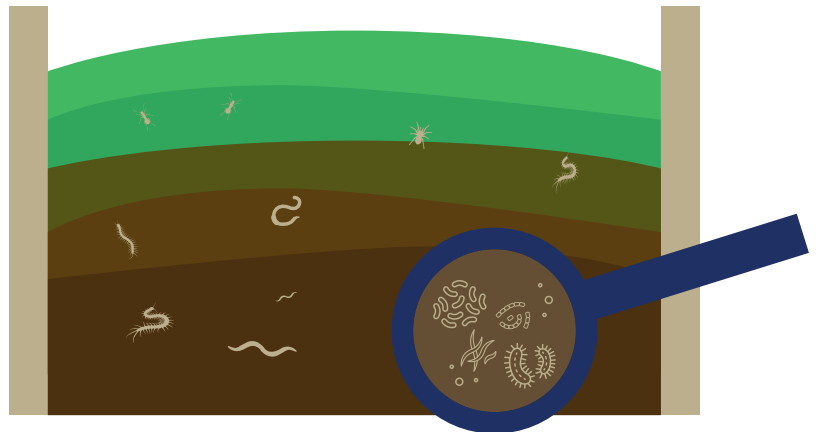


Imagen 5 Principales actores en la producción de compost - habitantes del suelo

El proceso de compostaje consta de tres etapas. En primer lugar, está la fase de calentamiento, en la que se produce la mayor descomposición del material. Durante esta fase, la pila de compost se calienta considerablemente y los microorganismos, en su mayoría bacterias diferentes, son muy activos y se desarrollan con rapidez.

En segundo lugar, la fase de enfriamiento comienza cuando la temperatura de la pila de compost desciende a unos 30°C. Durante esta fase, otros tipos de microorganismos, como diferentes hongos, están más presentes y sigue produciéndose la descomposición.

Y en tercer lugar, está la fase de maduración, en la que especialmente los pequeños animales que viven en el suelo, como las lombrices, están presentes en la pila de compost y contribuyen aún más a la descomposición. Este proceso tiene lugar durante mucho tiempo y muy lentamente, ya que las temperaturas descienden durante este tiempo hasta la temperatura del suelo, que oscila entre los 15 y los 20 °C, dependiendo del clima. Durante esta última fase, se forman los ácidos húmicos en el compost.

La distinción entre estas fases no es fácil de determinar, ya que el proceso es gradual.

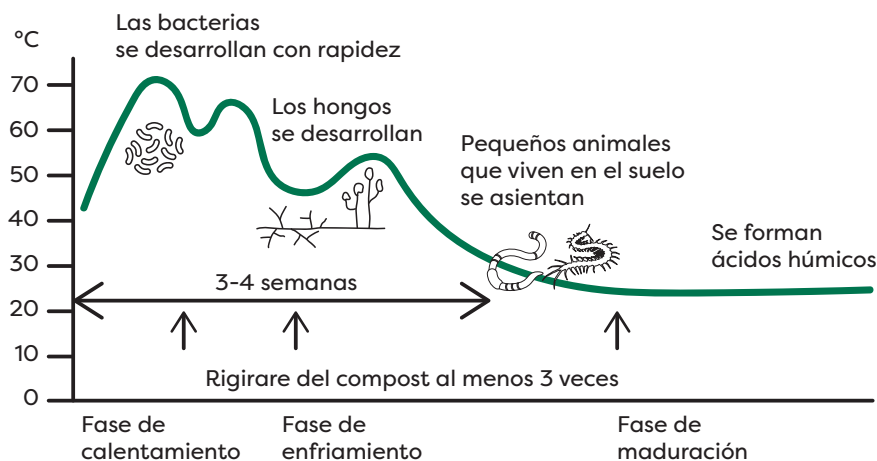


Imagen 6 Cambios de temperatura durante el compostaje

CONDICIONES ÓPTIMAS PARA EL COMPOST

Para que los mecanismos antes explicados funcionen correctamente y, por tanto, para garantizar una descomposición óptima de la materia orgánica, es importante controlar los tres aspectos clave: el flujo de aire, el contenido de agua y la temperatura.

Temperatura

El aumento de la temperatura en la pila de compost es un proceso natural de descomposición y muy crucial para la higienización del producto final.

Durante la fase de calentamiento se eliminan los portadores de enfermedades y las semillas de malas hierbas. Pero es importante mantener y vigilar de cerca el aumento de la temperatura, ya que unas temperaturas demasiado altas

destruirán los microorganismos activos y los valiosos nutrientes.

El compost debe calentarse considerablemente en los dos o tres primeros meses, ya que la temperatura está estrechamente relacionada con la actividad biológica dentro del sistema de compostaje. El intervalo óptimo de temperatura que se alcanza en la pila de compost es de 55 °C a 70 °C. Incluso es posible alcanzar temperaturas de hasta 80 °C, pero no son deseables porque provocan la destrucción de las poblaciones de microorganismos y de los nutrientes, especialmente el nitrógeno. La figura 6 anterior muestra el intervalo medio de temperaturas durante el proceso de descomposición.

Para comprobar la temperatura, introduce un palo afilado en el compost 10 días después de que se haya formado el montón. Al cabo de unos días, saca el palito: debería estar demasiado caliente para tocarlo. Alternativamente, también puedes comprobarlo con un termómetro de suelo.

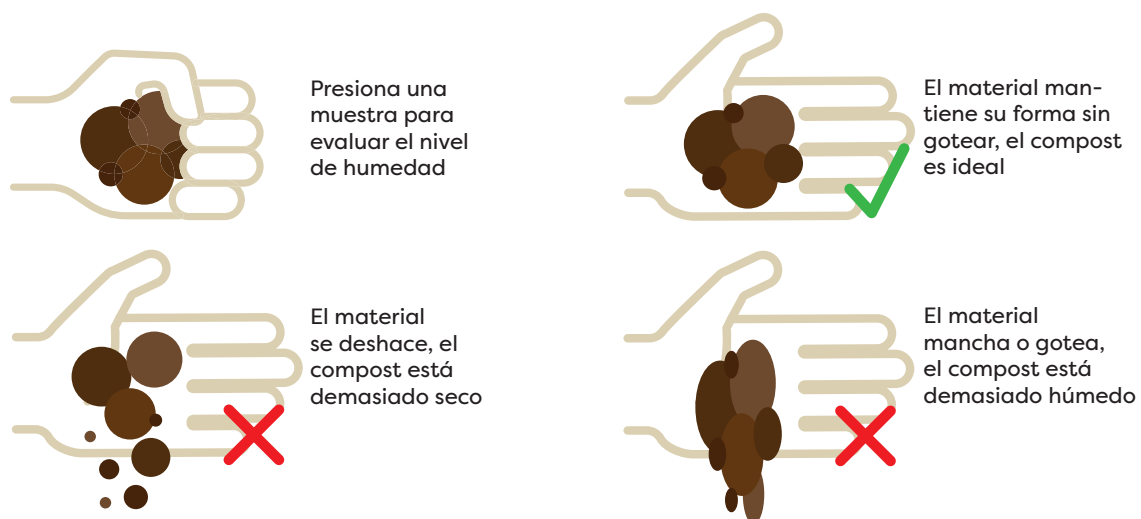


Imagen 7 Cómo comprobar la humedad durante el compostaje

Humedad

Otro factor crucial para el proceso de formación del compost es la humedad de la materia orgánica. No obstante, por un lado, demasiada agua puede hacer que la pila de compost se vuelva anaeróbica y se formen poblaciones de microorganismos desfavorables. Por otro lado, cuando la pila de compost se seca demasiado, los microorganismos beneficiosos dejan de multiplicarse y el proceso de descomposición se paraliza.

Condiciones anaeróbicas en el montón de

compost significa que no hay suficiente oxígeno disponible para que el microorganismo descomponedor trabaje correctamente y las bacterias anaeróbicas tomarán el control, lo que no llevará a que se desarrolle el proceso de descomposición deseado. El proceso anaeróbico se considera fermentación y también se considera descomposición o putrefacción. En general, se recomienda un contenido de agua en la pila de compost de alrededor del 45-50%.

Para comprobar el nivel de agua, coja un puñado de compost y presiónelo con firmeza. Si el compost mantiene su forma, el contenido de agua es correcto. Sin embargo, si se deshace es que está demasiado seco o si sale agua es que está demasiado húmedo. Si dispone de él, también puede comprobarlo con un hidrómetro de suelo.

Aire

Además, para evitar que se desarrollen condiciones anaeróbicas en la pila de compost, el suministro de aire es un factor crucial que también hay que observar de cerca.

Vinculado al contenido de agua y como ya se ha mencionado, el suministro de aire es de crucial importancia para los organismos del suelo y, por tanto, para el proceso de compostaje.

Un signo claro de falta de aire en el montón es

un fuerte olor a podrido, pero también la aparición de moscas y la acumulación de moho. Por lo tanto, el montón de compost debe voltearse unas tres veces durante su ciclo de descomposición de 3 a 6 meses.

Para aumentar el suministro de aire, voltee el compost con una horca. Para una mayor producción de compost se puede utilizar un tractor con un cubo de carga o volteadoras de compost arrastradas por una máquina.



Imagen 8 Máquina volteadora de compost

UBICACIONES ADECUADAS PARA EL MONTÓN DE COMPOST

La ubicación de la pila de compost puede ayudar a controlar las tres condiciones clave del compost: temperatura, humedad y aire. Por tanto, debe estudiarse detenidamente la ubicación ideal de la pila de compost. Por ejemplo, el montón de compost debe estar en un lugar protegido, por ejemplo, bajo un árbol o en un pequeño refugio. Allí estará protegido de la lluvia, la luz solar excesiva y los vientos fuertes. Esto evitará que la pila se filtre o, respectivamente, que se seque. La pila de compost también puede protegerse con material de mantillo.

Además, la pila debe colocarse a una distancia segura de las fuentes de agua para evitar la contaminación y las inundaciones. Además, deben evitarse los lugares con pendientes pronunciadas.

Otro aspecto a tener en cuenta es la cantidad de tiempo y mano de obra necesarios para trabajar en el compost. Por ejemplo, la ubicación debe estar cerca de zonas que requieran mucha mano de obra, como los campos en los que se recoge el material para el montón de compost y éste se aplica posteriormente.



Imagen 9 Construcción de compost al aire libre en la India



Imagen 10 Lugar de producción de compost protegido

CONSTRUCCIÓN DE LA PILA DE COMPOST

Existen muchas formas diferentes de sistemas de compostaje y cada una de ellas requiere estructuras de pilas de compostaje diferentes.

Pero hay algunas reglas básicas que deben seguirse al construir cualquier tipo de sistema de compostaje.

Deben respetarse las siguientes normas básicas:

- La materia orgánica debe mezclarse picándola (en trozos pequeños, pero no demasiado pequeños) o colocándola en capas alternas.
- Los restos vegetales muy leñosos deben picarse para facilitar su descomposición.
- Los cimientos deben estar bien drenados. Si el suelo tiene tendencia a encharcarse, la primera capa debe consistir en material suelto (por ejemplo, ramas).
- La pila de compost debe protegerse de la desecación y/o la lixiviación cubriéndola con materiales naturales (p. ej., paja u hojas de plátano) o con láminas perforadas (las perforaciones permiten la salida de gases y evitan la transpiración interna).

Una estructura tipo tejado puede ayudar a drenar el agua de lluvia y evitar así los encharcamientos, sobre todo en climas húmedos. En regiones extremadamente secas, puede tener sentido cavar pozos de compost. La construcción de pilas de compost de aproxima-

damente 1,5 m de alto y 2 m de ancho ha demostrado su eficacia en la práctica. La longitud varía en función de la cantidad de materia orgánica disponible. Todas estas medidas garantizan una buena aireación y temperaturas estables dentro de la pila.

Concepto básico de estratificación de una pila de compost:

- (1) Materia orgánica de difícil descomposición,
- (2) materia orgánica fresca,
- (3) estiércol animal orgánico,
- (4) fina capa de compost maduro o tierra vegetal húmeda.

Estas capas se repiten hasta que la pila alcanza la altura deseada de 1,5 a 2 m.

NIVEL FINAL DE MADUREZ

Un proceso de compostaje óptimo convierte la materia orgánica en compost estable libre de olores, semillas de malas hierbas y patógenos. Además, el volumen y el peso de los materiales orgánicos se reducirán considerablemente.

Los componentes individuales del compost ya no serán reconocibles, sólo quedarán restos de material en descomposición. Los restos de gran tamaño pueden tamizarse. El compost estará listo cuando huelga a tierra húmeda o a tierra de bosque, tenga un color entre marrón oscuro y negro y una consistencia esponjosa, pero sin soltar agua al probarlo con un puño.

El compost maduro también puede almacenarse -en condiciones óptimas- durante varias semanas sin deteriorarse. Para ello, guarde el compost en un lugar protegido para mantenerlo seco y cubierto. Una estructura de pila de compost, cubierta con hojas u otros materiales, es adecuada para ello.



Imagen 11 Compost maduro

APLICACIÓN DE COMPOST

Aplicación: Una vez que el compost cumple los criterios mencionados, puede utilizarse en el campo o en viveros. Asegúrese de utilizar solo compost completamente maduro para semilleros y macetas para no inhibir la germinación en pH demasiado ácido. El momento en que se añade el compost es

lo más importante. Depende del periodo de crecimiento del cultivo y de sus respectivas necesidades de nutrientes. Una aplicación oportuna de compost también puede controlar el agua en el suelo durante un periodo seco cuando se aplica al final de la temporada de lluvias.

Además de incorporar el compost al suelo, existe otra forma de utilizarlo: el té de compost es el extracto de compost disuelto en agua. Estos compuestos hidrosolubles del compost pueden aplicarse como pulverización foliar o con el agua de riego.

La producción de compost de alta calidad requiere tiempo, por lo que también merece la pena ocuparse de aplicarlo correctamente en el campo. Los momentos adecuados para su aplicación son a primera hora de la mañana o a última hora de la tarde. El compost debe esparcirse uniformemente por el campo y trabajarse ligeramente. El compost puede echarse en el fondo del hoyo de plantación, cuando se plantan plántulas o árboles nuevos. En el caso de árboles o arbustos establecidos, el

compost puede aplicarse formando un círculo alrededor del tallo, cubierto ligeramente con un poco de tierra.

La cantidad de compost aplicada al año depende del cultivo específico y de sus necesidades de nutrientes, así como del rendimiento deseado de los respectivos cultivos y del uso de fertilizantes orgánicos adicionales. Hay que tener en cuenta que los nutrientes del compost se liberan más lentamente que los de los abonos minerales.

Los siguientes pesos de contenido dan una indicación general de cómo integrar la dosificación de material de compost en el ciclo total de nutrientes:

Sustancia	Peso en materia seca [en %]
Sustancia orgánica	60
Carbono	35
Nitrógeno	2,8
Fósforo [P ₂ O ₅]	2,2
Potasio [K ₂ O]	2,6
Calcio [CaO]	3,1
Ceniza	40



Imagen 12 Lugar de producción de compost en Paraguay

RETOS COMUNES: CAUSAS Y SOLUCIONES

Un agricultor debe tener en cuenta algunos aspectos antes de tomar la decisión sobre el compostaje en su propia explotación.

Se debe considerar si hay mejores usos para los materiales que se utilizan para el compostaje, como el heno o la hierba recién cortada, que podrían utilizarse para la alimentación animal en su lugar. Si este es el caso, también se puede utilizar el estiércol de los animales, ya que el éxito del compostaje suele ir unido a la cría de ganado.

En general, el compostaje es un proceso que requiere mucho tiempo y también una buena planificación para utilizar eficazmente los materiales que se acumulan en la granja.

La producción de compost requiere pasos de trabajo regulares, como el control de la temperatura, pero también incluye acciones espontáneas, como reaccionar ante un aumento de la temperatura. Pueden producirse picos de trabajo, por ejemplo, durante la estratificación de la pila y la aplicación del compost terminado. Compruebe que esta carga de trabajo adicional puede incluirse en su explotación para beneficiarse de forma sostenible y aplicar el sistema de compostaje.

A la hora de producir compost en la granja, es necesario observar y tener mucho cuidado. La siguiente tabla muestra diferentes escenarios de dificultades de producción de compost y sus posibles causas, así como posibles soluciones.

Problema	Posibles causas	Soluciones
Olor a podrido	Falta de aire Excedente de agua	Añadir material seco Voltear el montón de compost
El material no descomponer	Falta de agua	Añadir material húmedo o regar el montón de compost
La temperatura no aumentar	Falta de nitrógeno Falta de agua	Si el montón está expuesto, cúbralo durante un tiempo con un plástico Añadir material húmedo con alto contenido en N
La temperatura supera los 80°C	Demasiada exposición a la luz solar Cubrir sin necesidad	Quitar la cubierta Regar el montón Dar la vuelta al montón
Hay muchas moscas	Excedente de agua Pendientes descubiertas	Cubrir los taludes frescos con materiales secos

INFORMACIÓN ADICIONAL

Junto al compost elaborado a partir de material vegetal orgánico, existen otros procesos de compostaje que merece la pena mencionar en el transcurso de este manual.

(1) El vermicompost utiliza activamente lombrices (compradas) para compostar materiales orgánicos en construcciones especiales de pilas de compost. Encontrará más información al respecto en la siguiente guía de Naturland sobre el vermicompost: https://www.naturland.de/images/01_naturland/_en/Documents/Documents_Producers/02_TechnicalInformation/03_FertilizationSoil/Vermicompost.pdf.

(2) Biol es un abono líquido que se produce en descomposición anaeróbica en un plazo de uno a cuatro meses. Encontrará más información al respecto en la siguiente guía de Naturland Biol: https://www.naturland.de/images/01_naturland/_en/Documents/Documents_Producers/02_TechnicalInformation/03_FertilizationSoil/Manual_Biol.pdf

Plataformas de información adicional

- <https://academy.naturland.org/local/dash/dashboard.php?id=1>
- <https://www.best4soil.eu/videos>
- https://www.ecoagtube.org/all-videos?term_node_tid_depth=All&field_awsets_languages_target_id=All&combine=compost
- <https://www.accessagriculture.org/search/compost/all>

Origen de las imágenes

- Imagen del título: freepik
- Imagen 6: adaptado de FiBL (2020), ilustrado originalmente por Deogratius G. Okudi, desarrollado en el marco del proyecto "Green Innovation Centres for the Agriculture and Food Sector" (GIC) con el apoyo financiero del BMZ a través de la GIZ
- Imagen 7: adaptado de FiBL (2020), ilustrado originalmente por Deogratius G. Okudi, desarrollado en el marco del proyecto " Green Innovation Centres for the Agriculture and Food Sector " (GIC) con el apoyo financiero del BMZ a través de la GIZ.
- Imagen 10: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Composting_facility_\(7825753762\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Composting_facility_(7825753762).jpg), SuSanA Secretariat, CC BY 2.0, via Wikimedia Commons
- Todos los demás: © Naturland - Verband für ökologischen Landbau e. V.

Última actualización: 05/2024