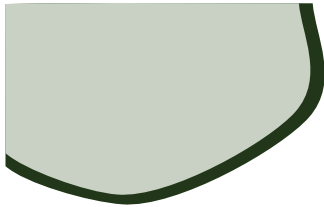




# ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

“Herramienta para el mejoramiento de la salud del suelo  
potenciando la actividad de los microorganismos”





# ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

“Herramienta para el mejoramiento de la salud del suelo  
potenciando la actividad de los microorganismos”



Doctorado en Ciencias Naturales y  
Desarrollo Sustentable



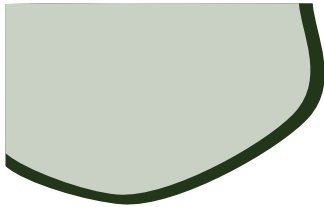
El conocimiento  
es de todos

Minciencias



Grupo de Investigación en  
Agroecosistemas y Conservación en Bosques Amazónicos  
Universidad de la Amazonia





# ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

“Herramienta para el mejoramiento de la salud del suelo  
potenciando la actividad de los microorganismos”

**Adriana Marcela Silva Olaya**  
*PhD Suelos y nutrición de plantas*

**Fausto Andrés Ortiz Morea**  
*PhD Biotecnología y bioquímica*

**Blanca Nubia Cunacue Noreña**  
*MSc Agroforestería*

**Anderson Irlen Peña Gómez**  
*MSc Agroforestería*

**Gina Paola España Cetina**  
*Ingeniero Agroecólogo*

**Andrés Olaya Montes**  
*Ingeniero Agroecólogo*

**Juan Pablo Chavarro Bermeo**  
*Ingeniero Agroecólogo*

**Jhon Javier Zartha García**  
*Miembro semillero de investigación  
manejo de suelos tropicales*



Doctorado en Ciencias Naturales y  
Desarrollo Sustentable



El conocimiento  
es de todos

Minciencias



Grupo de Investigación en  
Agroecosistemas y Conservación en Bosques Amazónicos  
Universidad de la Amazonia





## BIOGRAFÍA

ELABORACIÓN DE

# ABONOS ORGÁNICOS

"Herramienta para el mejoramiento de la salud del suelo  
potenciando la actividad de los microorganismos"

### **Adriana Marcela Silva Olaya**

Docente investigador de la Universidad de la Amazonia, con formación en agroecología, y estudios de posgrado en el área de suelos y nutrición de plantas. Su quehacer profesional ha estado orientado principalmente al estudio de los ciclos del carbono, nitrógeno, fósforo y de la materia orgánica en suelos tropicales, así como en el desarrollo de estrategias que permitan mejorar la calidad y productividad de los suelos.

### **Fausto Andrés Ortiz Morea**

Docente investigador de la Universidad de la Amazonia, en las áreas de agroecología, bioquímica y biotecnología. A través de su accionar profesional busca entender el funcionamiento de los ecosistemas naturales, así como el uso de este conocimiento en el desarrollo de estrategias y herramientas que permitan mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuarios y la calidad de vida de los productores rurales.

### **Blanca Nubia Cunacue Noreña**

Ingeniero Agroecólogo y Magister en Agroforestería con amplia trayectoria en formulación e interventoría de proyectos sociales, agropecuarios, forestales y ambientales. Con experiencia investigativa en fertilización y en formulación nutricional animal, así como en la orientación de formación profesional en el SENA en el área agropecuaria, ambiental y economía solidaria. Ha participado en la formulación, estructuración, gestión e implementación de proyectos de planes de manejo ambiental, diseño de agroecosistemas y procesos de reconversión.

### **Anderson Irlen Peña Gómez**

Ingeniero Agroecólogo, Magister en Agroforestería y actualmente estudiante de Doctorado en Ciencias Naturales y Desarrollo Sustentable. 16 años de experiencia en coordinación y gestión de proyectos agropecuarios, trabajando agricultura orgánica con técnicas de captura y reproducción de microorganismos del bosque y biofertilización en diferentes cultivos. Investigador y docente de la Universidad de la Amazonia, actualmente trabaja la evaluación de la diversidad taxonómica y funcional de las comunidades microbianas de la Amazonia.

### **Gina Paola España Cetina**

Ingeniero Agroecólogo, graduada de la Universidad de la Amazonia y actualmente estudiante de maestría en Sistema Sostenibles de Producción. Se ha desempeñado como Instructora SENA, brindando apoyo a la gestión del emprendimiento rural, creación y



## BIOGRAFÍA

ELABORACIÓN DE

# ABONOS ORGÁNICOS

"Herramienta para el mejoramiento de la salud del suelo  
potenciando la actividad de los microorganismos"

fortalecimiento de unidades productivas rurales con enfoque agroecológico bajo la elaboración de abonos orgánicos. Actualmente, se desempeña como profesional de campo en la Investigación de la Diversidad Funcional de los Microorganismos Presentes en los Mantillos de Bosques Primarios del Departamento del Caquetá.

### **Andrés Olaya Montes**

Nacido el 8 de febrero de 1983, Ingeniero Agroecólogo de la universidad de la amazonia y estudiante de último semestre de maestría en Sistemas Sostenibles de Producción. Laboró durante cinco años como docente de básica secundaria en San Vicente del Caguán, posteriormente se desempeñó en las empresas Construambiental Solutions, Petroservices, Upecol y Agua Rica. Actualmente investigador encargado del área de suelos en la Corporación Misión Verde Amazonia e investigador asociado al grupo de investigación GAIA de la Universidad de la Amazonia.

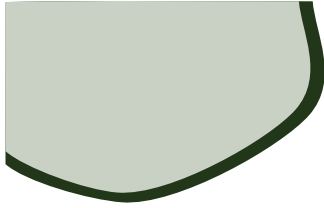
### **Juan Pablo Chavarro Bermeo**

Ingeniero Agroecólogo egresado de la Universidad de la Amazonia en el año 2018. En el año 2019, se vinculó como profesional de campo en el proyecto denominado Investigación de la Diversidad Funcional de los Microorganismos Presentes en los Mantillos de Bosques Primarios del Departamento del Caquetá, donde realizó actividades de reconocimiento de las áreas de estudio y posteriormente hizo la socialización del proyecto en la cual se resaltaba la importancia de los microorganismos presentes en los bosques y su potencial en la elaboración de abonos orgánicos.

### **Jhon Javier Zartha García**

Miembro del semillero de investigación en manejo de suelos tropicales, vinculado al proyecto de Investigación de la Diversidad Funcional de los Microorganismos Presentes en los Mantillos de Bosques Primarios del Departamento del Caquetá. Con experiencia en el trabajo con comunidades campesinas, a partir del acompañamiento en la socialización del proyecto a las comunidades, entes territoriales y familias rurales, haciendo énfasis en la importancia de los microorganismos presentes en el mantillo del bosque, su conservación, además de sus potenciales usos en la elaboración de abonos orgánicos.





# ELABORACIÓN DE **ABONOS ORGÁNICOS**

“Herramienta para el mejoramiento de la salud del suelo  
potenciando la actividad de los microorganismos”

© Esta obra deberá ser citada de la siguiente manera:

**Silva Olaya, A. M., et al. 2020.** ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS  
“Herramienta para el mejoramiento de la salud del suelo potenciando la actividad  
de los microorganismos”. Universidad de la Amazonia. 44 p

Incluye bibliografía  
Dimensiones: 17,00 x 25,00 cm

**ISBN:** Impreso 978-958-5484-26-9  
Digital 978-958-5484-27-6

## **AUTORES**

Adriana Marcela Silva Olaya  
Fausto Andrés Ortiz Morea  
Blanca Nubia Cunacue Noreña  
Anderson Irlen Peña Gómez  
Gina Paola España Cetina  
Andrés Olaya Montes  
Juan Pablo Chavarro Bermeo  
Jhon Javer Zарtha García

Derechos reservados.

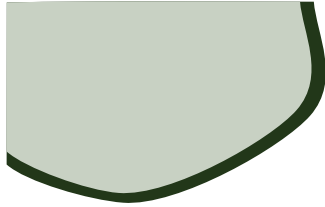
Prohibida la reproducción total o parcial de este con fines comerciales  
sin permiso escrito del Sistema General de Regalías - MINCIENCIAS,  
la Universidad de la Amazonia y los autores.

Copyright © 2020  
Primera edición: Noviembre 2020

Impreso en Colombia

**Diseño y diagramación**  
Julian Penagos García  
Editorial Uniamazonia  
Universidad de la Amazonia





ELABORACIÓN DE

# ABONOS ORGÁNICOS

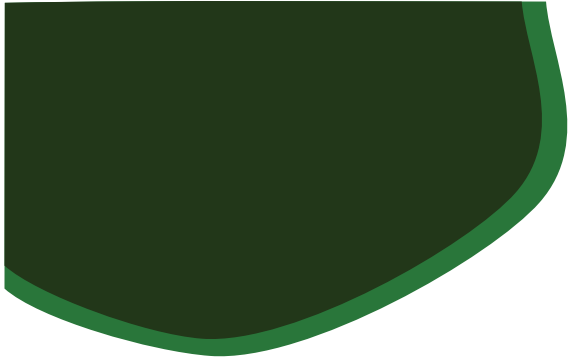
“Herramienta para el mejoramiento de la salud del suelo  
potenciando la actividad de los microorganismos”

Este documento se desarrolló en el marco del proyecto  
Investigación de la Diversidad Funcional de los  
Microorganismos Presentes en los Mantillo de Bosque  
Primarios del departamento del Caquetá, Código BPIN:  
2018000100114, financiado por el Sistema General de Regalías  
(SGR) – MINCIENCIAS, ejecutado por la Universidad de la  
Amazonia y la Gobernación del departamento del Caquetá.  
Grupo de investigación “GAIA”  
Florencia- Caquetá, 2020.

**GAIA - Grupo de Investigación en Agroecosistema y  
Conservación en Bosques Amazónicos  
Universidad de la Amazonia**







## TABLA DE CONTENIDO

---

	Página
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
<b>EL SUELO Y SU IMPORTANCIA AMBIENTAL</b>	<b>12</b>
<b>LOS MICROORGANISMOS “UN UNIVERSO INVISIBLE BAJO NUESTROS PIES”</b>	<b>14</b>
¿Qué son los microorganismos?	
Microorganismo que viven en el suelo	
Beneficios de los microorganismos al suelo	
<b>ABONOS ORGÁNICOS</b>	<b>19</b>
Materias primas para elaboración de abonos según su origen	
Abonos sólidos	
Bocashi	
Biofertilizantes	
Caldo supermagro	
Caldo de mantillo de bosque	
Extracto de mantillo de bosque	
<b>CALDOS MINERALES</b>	<b>37</b>
Caldos minerales	
Caldo Bordelés	
Caldo Sulfocálcico	
Caldo de ceniza	
Caldo Visosa	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>43</b>





LA ELABORACIÓN DE

# ABONOS ORGÁNICOS

“Herramienta para el mejoramiento de la salud del suelo  
potenciando la actividad de los microorganismos”



**S**in duda alguna, el suelo cumple con múltiples funciones vitales para el funcionamiento de nuestro planeta. Desde el punto de vista agropecuario, el suelo representa el soporte principal para la producción de plantas y animales que alimentan a la humanidad, contribuyendo además en la regulación del agua y el aire que necesitamos para vivir.

A diferencia de lo que muchos piensan, el suelo presenta un ambiente dinámico y complejo, asemejándolo a un organismo vivo en el cual habitan microorganismos que regulan ciclos de elementos como el nitrógeno, fósforo carbono y muchos otros que son la base de la vida. La presencia y estabilidad de estas comunidades microbianas permiten el desarrollo de plantas sanas, fuertes y resistentes.

Si comprendemos los beneficios que los microorganismos prestan al ecosistema a través de sus múltiples funciones, así como los factores que favorecen su actividad, podríamos mediante prácticas conservacionistas potenciar su accionar en los sistemas agrícolas, generando una agricultura rentable, sana y amigable con el ambiente. Actualmente, existen prácticas de conservación de suelos que vienen siendo cada vez más implementadas, buscando generar sistemas de producción sostenibles. Estas prácticas utilizan recursos de la misma unidad productiva, permitiendo una fácil implementación.

En este contexto, este documento ha sido elaborada con el objetivo de difundir entre los agricultores la importancia de los microorganismos para la salud del suelo en los sistemas productivos, así como, guía para la elaboración de abonos orgánicos para mejorar la fertilidad de nuestros sistemas productivos. Adicionalmente, es presentada una guía de preparación de caldos minerales útiles para el manejo sanitario de los cultivos. Las metodologías aquí presentadas representan una base para la elaboración de abonos y caldos minerales, sin embargo, no representa algo inmodificable; por el contrario, se invita a que de manera creativa los productores experimenten diferentes formas de preparación de acuerdo a la disponibilidad de recursos en sus unidades productivas, que permitan ampliar el abanico de opciones para los agricultores.



## EL SUELO Y SU IMPORTANCIA AMBIENTAL

**E**l suelo representa la capa superior de la tierra, siendo un gran depósito de minerales, materia orgánica, agua y aire. En el suelo encontramos múltiples formas de vida que van desde diminutos animales hasta microscópicos organismos, siendo por tanto un universo lleno de vida que provee las condiciones necesarias para que las plantas puedan encontrar el alimento requerido para su desarrollo.

Las plantas y animales que se desarrollan y perecen dentro y sobre el suelo son descompuestos por las comunidades microbianas, tornándose material orgánico que posteriormente es mezclado con el suelo (Villasanti, C., Román, P., & Pantoja, A. 2013; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015). El suelo podría ser considerado un ser vivo, ya que se forma, madura y muere; dentro de cada una de sus etapas de desarrollo los millones de microorganismos que viven en él, hacen que sea fértil y muy saludable (Durán, 2015).

Este recurso natural es uno de los hábitats más diversos del planeta, superando con creces la cantidad y variedad de los organismos de otros hábitats. En un gramo de suelo es posible encontrar billones de bacterias, millones de hongos y algas, y miles de nematodos (Roesch et al., 2007; Horman et al., 2010), y en un metro cuadrado de suelo es posible encontrar centenas de termitas y lombrices (Somniyam & Suwanwaree, (2009); Duran-Bautista et al., (2020)).

### **Importancia ambiental del suelo**

El suelo como componente integral del ecosistema terrestre, desempeña un papel importante en la protección del medioambiente, seguridad alimentaria y preservación de la biodiversidad animal y vegetal (Koch *et al.*, 2012; Novara *et al.*, 2017; Parras-Alcántara *et al.*, 2016).

Este valioso recurso cumple con diferentes funciones entre las que se incluyen almacenar y liberar agua, descomponer residuos de plantas y animales, transformar y reciclar nutrientes, secuestrar y eliminar sustancias tóxicas y promover la salud de las plantas al controlar los microbios dañinos (Doran, J. W y Zeiss, M. R. 2000). Dentro de éstas funciones, la más destacada es la de soporte y suministro de nutrientes a las plantas, por esta razón su protección y conservación es de vital importancia. La degradación y desertificación de suelos es considerada una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible de la producción agrícola (Castillo, 2004).

El equilibrio y calidad de un suelo que garantice excelentes producciones dependerá de su condición o estado:

Químico	Nutrientes en cantidad y proporción necesaria.
Físico	Porosidad, almacenamiento de agua, aireación, drenaje y temperatura.
Biológico	Todos los organismos visibles y no visibles del suelo” (González, C. 2015).



### Sabías que...



Para formarse 1 cm de suelo se requiere de 100 a 400 años, y para que el suelo pueda producir una cosecha se necesita de 3.000 a 12.000 años. Por esto debemos evitar la erosión, el arado, el rastrillo, el suelo sin cobertura, los agroquímicos y la quema intensiva porque degradan y matan los microorganismos quienes son los encargados de la formación del suelo y su evolución (Durán, 2015).

A dark green rectangular banner with a stylized illustration of various microorganisms in shades of green, blue, and brown. The organisms include a long, segmented worm-like creature, a star-shaped virus, a blue rod-shaped bacterium, a green spiky microbe, and several other smaller, diverse shapes. The text is centered in white, bold, sans-serif font.

## LOS MICROORGANISMOS

### “UN UNIVERSO INVISIBLE BAJO NUESTROS PIES”

Los microorganismos han estado presentes en nuestro planeta desde antes que nosotros llegáramos, se encuentran presentes en muchos lugares, inclusive los podemos encontrar dentro de nuestro cuerpo. También conocidos como microbios, ellos representan formas de vida diminutas imposible de ser observados con el ojo humano, siendo necesaria la ayuda de un microscopio para su detección. Los microorganismos nacen, crecen, se reproducen y mueren, cumpliendo funciones vitales durante su vida en la regulación de ciclos de elementos como el nitrógeno, fósforo y carbono, los cuales son necesarios para el desarrollo de la agricultura y la vida en general (Durán, 2015).

Gran parte de los organismos del suelo habitan en las capas superficiales del suelo y en la hojarasca, ya que encuentran en esos lugares un ambiente con condiciones de humedad, temperatura, ventilación, luminosidad y fuentes de alimentos propicios para el desarrollo de su ciclo de vida (Jaramillo, 2002).

#### Vida en el suelo

Las formas de vida que encontramos en los suelos son diversas (Brandy y Weil, 2013), comprendiendo organismos procariotas, como bacterias y arqueobacterias (bacterias más antiguas), y organismos eucariotas, donde los hongos son los más importantes. Insectos, nematodos, protozoos, algas, oligoquetos (gusanos), e inclusive virus también están presentes en el suelo, formando parte importante de este recurso (Brandy y Weil, 2013).

Entender la labor del sistema suelo, involucra la comprensión de la organización y funcionamiento de las formas de vida que dentro de él se desarrollan (Chagnon *et al.*, 2013). A continuación, se describen algunos de los principales organismos

presentes en el suelo:

**Bacterias.** Siendo muy pequeñas, son los microorganismos más eficientes en el desarrollo del suelo, estas ayudan a la descomposición de azúcares, proteínas y grasas de los residuos vegetales, funciones que le permiten transportar elementos como fósforo, carbono, azufre, nitrógeno y agua a las plantas (Bonilla, Gómez y Sánchez, 2002).

**Hongos.** Son muy buenos en la descomposición de fragmentos de la materia orgánica difíciles de degradar, transformándolos en nutrientes disponibles para las plantas. Una de sus funciones principales es la asociación con las plantas, como en el caso de las micorrizas (hongo del suelo asociado con la raíz de la planta), permitiendo que las plantas tomen más fácilmente los nutrientes disponibles, favoreciendo un crecimiento saludable y vigoroso. Además, generan sustancias antibióticas que impiden el desarrollo de bacterias y otros hongos que pueden causar enfermedades a las plantas (Bonilla *et al.*, 2002).

**Nematodos.** Son otro grupo de organismos con una función crítica en la regulación de poblaciones de bacterias, hongos y algas, ya que estos son su fuente de alimento. Sus excreciones contienen nitrógeno, quedando disponible este elemento para las plantas. En un gramo de suelo de un bosque se pueden llegar a encontrar hasta 10.000 nematodos (Horman *et al.*, 2010).

**Sabías  
que...**



**Los hongos y bacterias descomponen los restos de hojas y tallos.**

En los primeros 15cm de suelo existen millones de microorganismos que producen una gran cantidad de antibióticos como alimento y defensas para las plantas (Durán, 2015). Las prácticas agrícolas como arados, aplicación de productos químicos, tractorización, etc., rompen las actividades que establecen los microorganismos en el suelo, generando desequilibrios que ocasionan la aparición de problemas nutricionales y sanitarios en los cultivos (Bonilla *et al.*, 2002).

## Beneficios que aportan los microorganismos al suelo

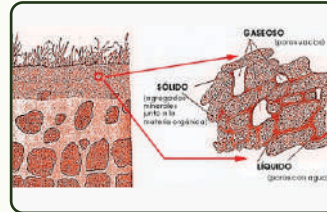
Los microorganismos del suelo son considerados los componentes más esenciales de este recurso. Constituyen cerca del 85% de la fracción viva del suelo y son los responsables de la dinámica de transformación y desarrollo del mismo. Una alta diversidad y cantidad de microorganismos permite una mayor actividad metabólica en el suelo, siendo esto benéfico para la nutrición, funcionamiento y rendimiento de las plantas (Instituto Nacional Tecnológico, 2016).

La mayor actividad microbiana ocurre en la superficie del suelo extendiéndose hasta unos 20 cm de profundidad (según el tipo de suelo). Entre las funciones más importantes de los microorganismos están:

Transformación de los residuos orgánicos en materia orgánica	
Generar mayor disponibilidad de nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas.	
Aporte y mantenimiento de materia orgánica al suelo, formando una buena capa cultivable y buena reserva de nutrientes.	
Reducción de la erosión del suelo a partir de la incorporación de materia orgánica, que facilita la infiltración y almacenamiento de agua, así como el crecimiento y penetración de raíces.	



Mejoramiento de la estructura del suelo, a partir de los caminos de aire y agua que son creados por los organismos del suelo. Esto permite una óptima aireación, porosidad, capacidad de retención de humedad y reducción en la pérdida de nutrientes.



Recuperación y rehabilitación de suelos degradados.



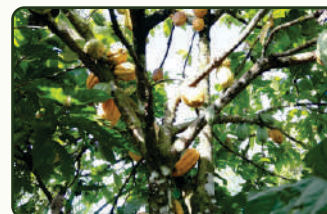
Formación y protección de raíces.



Control de plagas y enfermedades

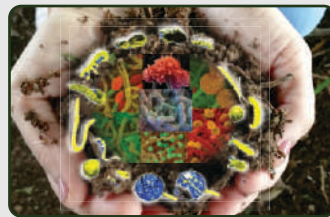
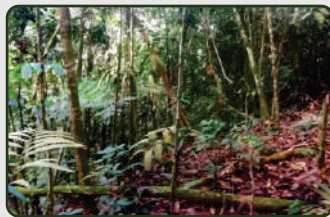


Mejora la producción de cultivos



## Sabías que...

- ✓ El suelo contiene alrededor de 30 mil especies de microorganismos.
- ✓ En 1 gramo de suelo de un bosque hay aproximadamente 10.000.000.000 microorganismos.
- ✓ Los microorganismos favorecen la fertilidad y estructura del suelo.
- ✓ Utilizando abonos orgánicos es posible favorecer el apareamiento de microorganismos que mueren con la tala del bosque.



### Frases tradicionales de la comunidad campesina colombiana.

***Si el carpintero no cuida su serrucho...  
...cuando éste se rompe...  
el carpintero queda sin trabajo.***

***Si el productor de leche no cuida sus vacas...  
...éstas se mueren  
y se queda sin lechería.***

***Si el agricultor no cuida su suelo...  
...cuando el suelo se muere  
se queda sin cultivos.***



## **ABONOS ORGÁNICOS**

ABONO ORGÁNICO SÓLIDO FERMENTADO  
BIOFERTILIZANTES



## ABONOS ORGÁNICOS

PRÁCTICAS QUE BENEFICIAN LA SALUD DEL SUELO  
FAVORECIENDO LA ACCIÓN DE LOS MICROORGANISMOS

Un abono orgánico, es un producto compostado de alta calidad, que al ser incorporado al suelo activa la vida microbiana, permitiendo al mismo tiempo mejorar su capacidad de retención de agua, aireación, estructura y aporte de nutrientes en pequeñas cantidades. Proviene de la descomposición natural de subproductos de origen animal y vegetal que realizan una gran variedad de microorganismos (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2006; Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2004; Rosas, 2014).

**¿QUÉ MATERIALES BÁSICOS SE UTILIZAN EN LA PREPARACIÓN DE LOS ABONOS ORGÁNICOS, ASÍ COMO EN CALDOS MICROBIOLÓGICOS Y FUNGICIDAS?**

Los materiales requeridos dependen de la disponibilidad y las necesidades de cada unidad productiva. Se recomienda contar con un plan de manejo del suelo elaborado con la ayuda de observaciones de campo, orientación de un profesional idóneo y análisis de suelos.

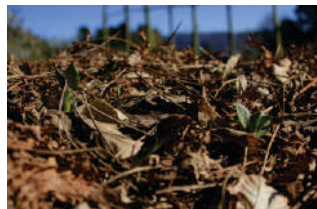
### MATERIAS PRIMAS PARA ELABORACIÓN DE ABONOS SEGÚN SU ORIGEN

#### 1. Fuente de Nitrógeno y Carbono

**Estiércol de animales:** fuente principal de nitrógeno, permite mejorar la fertilidad del suelo, aporta algunos nutrientes tales como: fósforo, potasio, calcio magnesio, hierro entre otros. Todos los estiércoles son buenos. Es importante tener en cuenta que estos deben estar frescos y no provenir de animales enfermos o recién tratados con medicamentos.



**Mantillo de bosque:** es la capa superficial del suelo de los bosques donde se encuentran primordialmente hojas en descomposición, este material aporta principalmente microorganismos que realizan la descomposición de los residuos orgánicos, facilitando el aporte de nutrientes.



**Residuos de cosecha:** aportan diferentes nutrientes y contribuyen con la actividad microbiana. Como ejemplo encontramos troncos de plátano, pulpa de café, cáscaras de frijol, tuza de maíz, frutos, sobrante de frutas y verduras, etc.



## 2. FUENTE DE MINERALES

**Sulfatos:** Las plantas toman el 10% de los minerales del suelo. Los sulfatos, aunque son de origen químico son permitidos usarlos en la agricultura, debido a que los microorganismos presentes en el suelo los transforman, tornando disponibles elementos menores que las plantas necesitan para su normal crecimiento y desarrollo. Se recomienda utilizar fuentes de origen de mina.

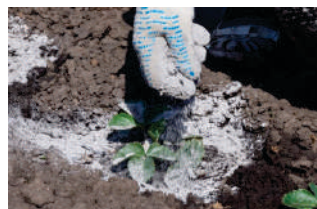
Estos productos se consiguen con cierta facilidad en el mercado con los siguientes nombres:

- a. Sulfato de cobre
- b. Sulfato de hierro
- c. Sulfato de magnesio
- d. Sulfato de manganeso
- e. Sulfato de zinc
- Bórax agrícola, ácido bórico o boro (no es sulfato)
- Azufre (no es sulfato)



**Cal agrícola:** agrega calcio y otros nutrientes según sea su origen, pero la función más importante es la de regular la acidez en el proceso de fermentación de los abonos.

**Ceniza:** Aporta potasio principalmente, tiene como función retener la humedad de los compostajes, a partir de carboncillos pequeños que la conforman.



### 3. Fuente de energía

**Miel de purga o melaza:** aporta alimento (energía) a los microorganismos que están presentes en los compostajes, favorecen la multiplicación y actividad microbiológica. *(En caso de no conseguirse se puede añadir panela o guarapo de caña).*



**Otras fuentes:** miel de café, melote o cachaza.



### 4. Fuente de microorganismos

**Levadura para hacer pan:** aporta microorganismos que permiten iniciar con fuerza el proceso de fermentación del compostaje o biofertilizante para dar paso a la transformación de los nutrientes.



**Leche, suero, yogurt o kumis:** refuerzan y ayudan a multiplicar los microorganismos presentes en los compostajes y biofertilizantes; aportando algunos nutrientes esenciales para la planta y el suelo.



#### Importante:

En lo posible utilizar leche de conocida procedencia y nunca leche en bolsa, porque ha perdido algunas propiedades naturales.

---

**Mantillo de bosque:** además de ser una gran fuente de nutrientes, también representa una fuente de microorganismos que habitan en este material expuesto activamente a procesos de descomposición.



## 5. Fuente de aireación y agua

**Cascarilla de arroz, cisco o cascarilla de café:** su función principal es airear los compostajes, mejorando las características físicas del suelo y de los abonos orgánicos. Además, favorece la retención de agua y filtraje de los nutrientes incrementando la actividad de los organismos del suelo, permitiendo una mejor formación de raíces. Se considera una fuente rica en sílice que ayuda a combatir organismos dañinos para las plantas. Se puede sustituir por cisco o paja picada.



**Agua:** en lo posible de nacimientos o de lluvia, importante que sea fresca. No es recomendable el agua proveniente de acueductos que son tratados con cloro (Ramírez, 2004).





# ABONO ORGÁNICO SÓLIDO FERMENTADO

PRÁCTICAS QUE BENEFICIAN LA SALUD DEL SUELO FAVORECIENDO LA ACCIÓN DE LOS MICROORGANISMOS

## ● ● ● Bocashi

El Bocashi ha sido ampliamente usado por muchos agricultores de Colombia, Centro y Sur América. “Su nombre deriva de una palabra japonesa que significa “materia orgánica fermentada”. Es preparado mediante un proceso que requiere presencia de aire para la descomposición de residuos provenientes de animales o vegetales. Su implementación activa la cantidad de microorganismos en el suelo, a la misma vez mejora sus características físicas y ofrece a las plantas los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo (Shintani, Leblac y Tabora, 2000).



### Ingredientes para 65 bultos de abono orgánico fermentado Tipo Bocashi

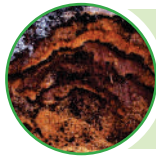
20 Bultos	Estiércol fresco disponible (gallina, vaca, conejo).
20 Bultos	Cascarilla de arroz o 4 pacas de avena, cebada o rastrojo picado.
20 Bultos	Tierra del lugar sin piedras ni terrones.
6 Bultos	Carbón vegetal en partículas pequeñas. (Si no se consigue fácilmente, se puede elaborar carbón con tusa de maíz o cascarilla de café).
1 Bultos	Pulidura de arroz, salvado de trigo o de concentrado para vacas.
1 Kilo	Levadura de pan ( <i>granulado o en barra</i> ) o fermentado de maíz o bocashi ya preparado.
2 Kilos	Panela o 4 litros de melaza.

Fuente: “Bejarano y Restrepo, 2002”.



## PREPARACIÓN ABONO TIPO BOCASHI

El lugar de preparación debe ser preferiblemente cubierto para evitar ingreso de sol y lluvia. Debe ser plano en tierra firme o cementado, con o cerca a un depósito de agua. En caso de no contar con el lugar requerido, el abono ya preparado deberá taparse.



**1. Preparación:** Los ingredientes se deben colocar en capas en el siguiente orden: cascarilla de arroz o rastrojo, tierra, estiércol, carbón, pulidura de arroz o salvado o concentrado.

**2. Disolver en agua tibia, la levadura y la melaza o panela (preferiblemente).**

Ir mezclando con el agua que se va agregando de forma uniforme para humedecer el abono, mientras se va haciendo el volteo de los ingredientes. Preferiblemente agregar con una regadera la mezcla de agua con melaza.



**3. Prueba del puño**

Se recomienda ir realizando la prueba a medida que se avanza en la preparación, verificando que la humedad de la mezcla no supere un 60% de humedad.

**4. Mezclar**

Se recomienda mezclar de dos a tres veces el material, o las veces que sea necesario hasta que el material quede uniforme.



**5. Una vez mezclado uniformemente**

Se debe extender hasta que quede a una altura máxima de 50 cm, y en lugares muy fríos se recomienda dejarlo a una altura mayor con el fin de acelerar la fermentación.

**6. Protección**

Cubrir con plástico, lona o costales.



**7. Volteos diarios**

- Durante los primeros cuatro (4) días se recomienda voltear el abono dos (2) veces (mañana y tarde), evitando que alcance temperaturas muy altas.
- Hasta los 50°C es una temperatura ideal para el proceso de fermentación.
- Después del quinto día una sola vez hasta cumplir un ciclo de ocho (8) a quince (15) días.

## USOS Y APLICACIÓN

Su aplicación depende de las necesidades del cultivo y el tipo de suelo.



### SEMILLEROS O ALMÁCIGOS

Mezclas más usadas para la producción de hortalizas de hojas

TIERRA	BOCASHI
90%	10%
85%	15%
80%	20%

Mezclas más usadas para la producción de hortalizas de cabeza

TIERRA	BOCASHI
70%	30%
60%	40%

### TRANSPLANTE

Plántulas	Dosificación	Ejemplos
Hortalizas de hojas	30-50 gramos.	Acelga, lechuga, cilantro.
Hortalizas de cabeza y raíz	80-100 gramos.	Brócoli, repollo, coliflor, zanahoria, remolacha.
Hortalizas de fruto	Hasta 125 gramos.	Tomate, pimentón, ají.



### VIVEROS

Se recomienda mezclar 90% de tierra cernida con un 10 % de abono bocashi, si es posible agregar carbón pulverizado.

En plántulas de frutales se puede utilizar una mezcla compuesta por 50% de tierra con un 50% de abono bocashi o una parte de tierra y una parte de abono.



### Cultivos de ciclo largo (frutales)

- Al momento del trasplante utilizar una libra por planta.
- Se recomienda fertilizar cada 4 meses con la misma cantidad.
- Hacer este plan de fertilización hasta el periodo de crecimiento.
- En el periodo de producción realizar aplicaciones de 1 kilo de bocashi cada 4 meses (Bertolí, Terry y Ramos, 2015).



### Cultivos anuales

(Granos básicos, yuca, caña, plátano y otros)

Aplicar el bocashi 15 días antes de la siembra o trasplante. Se recomienda una segunda aplicación, entre los 15 y 25 días de la emergencia del cultivo, utilizando 1 kilo por metro cuadrado, requiriendo 10 toneladas por hectárea. (Bertolí, Terry y Ramos., 2015).

**NOTA**

Los terrenos que cuentan con proceso de fertilización orgánica, se recomienda aplicar 2 kilos por metro cuadrado.

En terrenos que apenas inician fertilización orgánica, se requieren mayores cantidades de abono, aproximadamente 5 kilos por metro cuadrado.



**Recomendaciones**



- ✓ El abono siempre deberá ser cubierto con tierra al momento de aplicarlo, para evitar que el sol lo dañe.
- ✓ Aplicar 15 días antes de la siembra o transplante.
- ✓ Al ser guardado se recomienda que se haga en costales en un lugar protegido del sol, seco y ventilado. En lo posible utilizarlo inmediatamente.
- ✓ Almacenar máximo por 3 meses.
- ✓ Realice sus propias pruebas de elaboración y maneras de aplicación.

**Mis apuntes**

A large rectangular area with a light green background and horizontal dashed lines, intended for taking notes.



## BIOFERTILIZANTES

PRÁCTICAS QUE BENEFICIAN LA SALUD DEL SUELO FAVORECIENDO LA ACCIÓN DE LOS MICROORGANISMOS



### Caldo supermagro

Aporta elementos menores necesarios para todo tipo de plantas, ayudando a fortalecer y prevenir algunas enfermedades en el cultivo. Se prepara bajo un sistema de fermentación anaeróbica (*sin presencia de aire*).

#### Ingredientes

CANTIDADES	MATERIALES	OTROS MATERIALES
50 Kilos	Estiércol fresco de ganado bovino	1 recipiente plástico de 200 litros de capacidad.
14 Kilos	Miel de purga o jugo de caña	1 cubeta plástica de 10 litros de capacidad.
56 Litros	Leche o suero	1 metro de maguera de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro.
180 Litros	Agua	1 Niple roscado de bronce o cobre de 5 cm de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro.
300 gramos	Sulfato de Cobre	Colador o tul para colar la mezcla
300 gramos	Sulfato de Hierro	1 botella desechable (2 litros)
2 Kilos	Sulfato de Magnesio	1 palo para mover la mezcla.
300 gramos	Sulfato de Manganeso	-----
2 Kilos	Sulfato de Zinc	-----
2 Kilos	Cloruro de Calcio	-----
100 gramos	Molibdato de sodio	-----
50 gramos	Cobalto	-----
2.6 Kilos	Roca fosfatada	-----
1.5 Kilos	Bórax	-----
1.3 Kilos	Ceniza	-----

Fuente: “Restrepo Rivera, 2007”.



#### NOTA

- Si no es posible conseguir todos los sulfatos, elaborarlo con la mayoría de los que consiga.
- La caneca a utilizar debe ser de cierre hermético (que no pase aire).
- En la tapa de la caneca debe instalar un niple, el cual va adherido a la manguera que se introducirá en la botella plástica, con el fin que los gases que se generan en el proceso de fermentación salgan y no entre aire.
- Las burbujas que se generan en la botella aseguran que el proceso de fermentación ha iniciado y así debe continuar hasta el último día de preparación.

## MODO DE PREPARACIÓN

### DÍA PRIMERO

*(se debe revolver todos los días)*

- ✓ Colocar los 50 kilos de estiércol fresco en la caneca de 200 litros.
- ✓ Adicionar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña.
- ✓ Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero.
- ✓ Completar con 70 litros de agua.
- ✓ Revolver con una barra de palo hasta obtener una mezcla bien homogénea.
- ✓ Tapar y dejar fermentar por 3 días, en un lugar protegido del sol y la lluvia.

### DÍA CUATRO

- ✓ Disolver en 2-3 litros de agua tibia, 1 kilo de Sulfato de Zinc, 100 gramos de ceniza y 200 gramos de roca fosfatada.
- ✓ Agregar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros.
- ✓ Revolverlo muy bien y taparlo.

### **DÍA SIETE**

- ✓ Disolver en 2-3 litros de agua tibia 1 kilo de Sulfato de Zinc, 100 gramos de ceniza y 200 gramos de roca fosfatada.
- ✓ Agregar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros.
- ✓ Revolverlo muy bien y tapanlo.

### **DÍA TRECE**

- ✓ Disolver en 2-3 litros de agua tibia 1 kilo de Sulfato de Magnesio, 100 gramos de ceniza y 200 gramos de roca fosfatada.
- ✓ Agregar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litro de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros.
- ✓ Revolverlo muy bien y tapanlo.

### **DÍA DIECINUEVE**

- ✓ Disolver en 2-3 litros de agua tibia 1 kilo de Cloruro de Calcio, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza.
- ✓ Agregar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros.
- ✓ Revolverlo muy bien y tapanlo.

### **DÍA DIEZ**

- ✓ Disolver en 2-3 litros de agua tibia 1 kilo de Cloruro de Calcio, 100 gramos de ceniza y 200 gramos de roca fosfatada.
- ✓ Agregar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litro de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros.
- ✓ Revolverlo muy bien y tapanlo.

### **DÍA DIECISÉIS**

- ✓ Disolver en 2-3 litros de agua tibia 1 kilo de Sulfato de Magnesio, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza.
- ✓ Agregar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros.
- ✓ Revolverlo muy bien y tapanlo.

### **DÍA VEINTIDÓS**

- ✓ Disolver en 2-3 litros de agua tibia 300 gramos de Sulfato de Manganeso, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza.
- ✓ Agregar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros.
- ✓ Revolverlo muy bien y tapanlo.

### DÍA VEINTICINCO

- ✓ Disolver en un poco de agua tibia 50 gramos de Cloruro de Cobalto, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza.
- ✓ Agregar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros.
- ✓ Revolverlo muy bien y taparlo.

### DÍA TREINTA Y UNO

- ✓ Disolver en un poco de agua tibia 750 gramos de Bórax, 200 gramos de roca fosfatada, 100 gramos de ceniza
- ✓ Agregar 1 litros de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros.
- ✓ Revolverlo muy bien y taparlo.

### DÍA TREINTA Y SIETE

- ✓ Con un poco de agua tibia, disolver 300 gramos de Sulfato Ferroso, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza.
- ✓ Agregar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros.
- ✓ Revolverlo muy bien y taparlo.

#### NOTA

Si se agregan al caldo los ingredientes adicionales se obtendrá un mayor vigor en la mezcla, sin embargo, no son indispensables.

### DÍA VEINTIOCHO

- ✓ Disolver en un poco de agua tibia 100 gramos de Molibdato de Sodio, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza.
- ✓ Agregar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros.
- ✓ Revolverlo muy bien y taparlo.

### DÍA TREINTA Y CUATRO

- ✓ Con un poco de agua tibia, disolver 750 gramos de Bórax, 200 gramos de roca fosfatada, 100 gramos de ceniza.
- ✓ Agregar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros.
- ✓ Revolverlo muy bien y taparlo.

### DÍA CUARENTA

- ✓ Con un poco de agua tibia, disolver 300 gramos de Sulfato de Cobre, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza.
- ✓ Agregar 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña a la mezcla anterior.
- ✓ Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero a la mezcla anterior.
- ✓ Colocar la mezcla preparada en la caneca de 200 litros y revolver muy bien.
- ✓ Agregar ingredientes adicionales
- ✓ Completar el volumen total del recipiente con agua hasta los 180 litros, tapar herméticamente y dejarlo en reposo por 10 a 15 días.



### Ingredientes adicionales

En el día cuarenta de preparación se puede complementar con los siguientes productos que son considerados como adicionales para la preparación del biofertilizante supermagro:

- ✓ ½ libra de hígado licuado.
- ✓ ½ libra de sangre de res.
- ✓ 1 libra de harina de huesos
- ✓ 1 libra de harina de pescado o pedazos de pescado.
- ✓ Mezclar todos los ingredientes y agregarlos a la caneca

Fuente: "Ramírez, 2004".

### USOS

Se puede aplicar en forma foliar o directamente al suelo. Aporta microelementos y sirve contra hongos en general, royas, mildes y presenta una buena respuesta contra phytophthora combinándolo con caldo bordelés.



### DOSIS Y TIEMPOS APLICACIÓN.

#### SEMILLEROS Ó VIVEROS

Dosis a aplicar (bomba de 20 litros) ½ litro  
 Número de aplicaciones 2 a 6  
 Momento de aplicación Durante todo el desarrollo



#### HORTALIZAS

Dosis a aplicar (bomba de 20 litros) 1 litro  
 Número de aplicaciones Variado  
 Momento de aplicación Variado



#### FRIJOL

Dosis a aplicar (bomba de 20 litros) 1 litro  
 Número de aplicaciones 4 a 6  
 Momento de aplicación Durante todo el ciclo del cultivo







## MAÍZ

Dosis a aplicar (bomba de 20 litros) 1 litro  
 Número de aplicaciones 4 a 6  
 Momento de aplicación Durante todo el ciclo del cultivo

## FRUTALES

Dosis a aplicar (bomba de 20 litros) 1 ½ litro  
 Número de aplicaciones 10 a 15  
 Momento de aplicación Durante todo el ciclo de producción



## PLÁTANO

Dosis a aplicar (bomba de 20 litros) 1 ½ litro  
 Número de aplicaciones 8 a 12  
 Momento de aplicación Durante todo el ciclo del cultivo

## CÍTRICOS

Dosis a aplicar (bomba de 20 litros) 1 ½ litro  
 Número de aplicaciones 12 a 15  
 Momento de aplicación Durante todo el año.



## CAFÉ

Dosis a aplicar (bomba de 20 litros) 1 - 1 ½ litro  
 Número de aplicaciones 12 a 16  
 Momento de aplicación Durante todo el año.

## AGUACATE

Dosis a aplicar (bomba de 20 litros) 1 - 1 ½ litro  
 Número de aplicaciones 8 a 12  
 Momento de aplicación Durante todo el año.



## GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS

Dosis a aplicar (bomba de 20 litros) 1 litro  
 Número de aplicaciones 10 a 12  
 Momento de aplicación Durante todo el ciclo (a cada corte)



## RECOMENDACIONES

- ✓ Asegúrese que cada vez que se destape la caneca, esta se cierre nuevamente de manera hermética.
- ✓ El color del biofertilizante es verde pardo, si presenta en su proceso de elaboración olor a putrefacto o coloración violeta a morado, deberá ser desechado pues no podrá ser utilizado

(quedo mal).

- ✓ La dosis de biofertilizante a utilizar debe ser cernido antes de agregarlo a la bomba.
- ✓ Siempre aplicarlo cuando el suelo está húmedo y no abusar de la frecuencia de aplicación.
- ✓ Ser cuidadoso con aplicaciones elevadas, ya que al ser elementos menores se corre el riesgo de intoxicar el cultivo por una sobre dosis.
- ✓ Puede envasarse en recipientes oscuros. Estos se deben guardar en lugares frescos.
- ✓ Es preferible estar rotando el uso de caldos microbiológicos de diferentes fórmulas, con intervalos de 8 a 15 días.
- ✓ Documente los resultados y haga nuevas formulaciones. *No existen recetas únicas.*

### Mis apuntes

Area for taking notes, featuring horizontal dashed lines on a light green background.



## Caldo de mantillo de bosque

Este caldo favorece procesos de multiplicación de microorganismos benéficos que ayudan a descomponer y transformar los nutrientes, dejándolos disponibles para las plantas y el suelo sin dejar residuos tóxicos en el sistema y se prepara bajo un sistema de fermentación aeróbica (en presencia de aire).

CANTIDADES	MATERIALES
50 Kilos	Estiércol de vaca fresco (recogido a la madrugada y sin exposición a la luz)
10 Kilos	Mantillo de bosque
10 Kilos	Ortiga o pringamoza
5 Kilos	Miel de purga
500 gramos	Sal mineral del 8 al 11% ó sulfatos.
500 gramos	Levadura de pan
1 litro	Leche o suero
200 litros	Agua

**NOTA**

Utilizar caneca de 55 galones que es igual a 200 litros

Fuente: "Ramírez, 2004".

Una vez obtenidos todos los ingredientes empezar la preparación del caldo, dejar fermentar por 30 días como mínimo. Se debe estar observando el caldo y en caso de no haber terminado el proceso de descomposición de los ingredientes en los días estimados, dejarlo por más tiempo.

### MODO DE PREPARACIÓN



#### Depositar

El estiércol fresco y el material vegetal en la caneca.



#### Agregar

Agua hasta la mitad de la caneca.



#### Adicionar

La sal mineral, la melaza y la levadura de pan, estas dos ya disueltas en agua.



### Adicionar

Suero o leche.



### Revolver

Todos los ingredientes incorporados en la caneca de forma continua. Utilice un mezclador de palo.



### Tapar

La caneca con una manta preferiblemente.

## IMPORTANTE

Se recomienda revolver bien todos los días, en la mañana y en la tarde por 30 días.

## USOS Y APLICACIÓN

En lo posible aplicar cada mes. Se puede aplicar con el riego utilizado mezclando el agua con la cantidad recomendada. En hortalizas se puede aplicar en forma foliar o al suelo, utilizando 2 litros de caldo por 20 litros de agua. En frutales y cualquier clase de plantas se puede utilizar hasta 5 litros del caldo por cada 20 litros de agua.



## Extracto de mantillo de bosque

Este extracto conserva la humedad, mejora la fertilidad y la salud del suelo y reduce el crecimiento de malezas, principalmente aporta microorganismos al suelo.

CANTIDADES	MATERIALES
20 Kilos	Mantillo de bosque
50 Kilos	Leguminosas picada
5 Kilos	Miel de purga
1 litros	Yogur
500 gramos	Levadura granulada
500 gramos	Harina de soya
200 litros	Agua

## MODO DE PREPARACIÓN

En un Recipiente para 200 litros

1. Mezclar todos los ingredientes en la caneca, revolviendo constantemente por un tiempo mínimo de 10 minutos, tapar con un trapo y dejar fermentar por 10 días.
2. Revolver todos los días, hasta el día 10.
3. A los 10 días está listo para ser utilizado.

Fuente: "Ramírez, 2004".



## USOS Y APLICACIÓN

Se puede aplicar a todo tipo de planta, utilizando 2 litros del extracto por 20 litros de agua. Para aplicar al suelo se mezclan 4 litros del extracto por 20 litros de agua. En frutales se puede utilizar hasta 5 litros del caldo por cada 20 litros de agua. Se recomienda para cualquier clase de cultivo por ser un excelente biofertilizante.



## **CALDOS MINERALES**

Caldo bordelés  
Caldo Sulfocálcico  
Caldo Ceniza  
Caldo visosa



## CALDOS MINERALES

“UNA HERRAMIENTA PARA EL MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA”

Los caldos minerales son mezclas que actúan principalmente como repelente, para prevenir y combatir plagas y enfermedades que atacan y dañan los cultivos. Además, puede proveer elementos importantes para la nutrición del cultivo. Su composición a partir de sales favorece la fácil absorción de sus minerales por las plantas (Claros, Chungara Atalaya., Zeballos., Flores, G., 2010).



### Caldo bordelés

Es una solución, empleada desde tiempos antiguos para curar enfermedades de las plantas, ya que actúa como un excelente fungicida y acaricida.

CANTIDADES	MATERIALES
2	Tinas plásticas
1 Kilos	Sulfato de Cobre
1 Kilos	Cal hidratada
500 gramos	Agua

Machete y Bastón de madera

Fuente: “Restrepo Rivera, 2007”.

#### NOTA

Las dos tinas que se utilizarán para la elaboración del caldo bordelés, deben ser rotuladas:

#### Tina A y Tina B

para evitar confusiones a la hora de la preparación.

### MODO DE PREPARACIÓN

En un recipiente para 100 litros

- 1. En la tina “A”** Disuelva en 10 litros de agua el sulfato de cobre.
- 2. En la tina “B”** Diluya en 90 litros de agua la cal hidratada.
- Agregue el sulfato de cobre (Tina A) sobre la (Tina B) que tiene la cal apagada (***Nunca al revés***) y revuelva constantemente.
- 4. Prueba del Machete:** Se realiza para comprobar si la acidez es óptima. Para esto se introduce el machete en el caldo por un minuto, luego se coloca al aire y se observa su color. Si la hoja se oxida (manchas rojas) requiere más cal, si no, está listo.

## Usos y aplicación

Se debe aplicar inmediatamente después de prepararlo y conservar máximo hasta por 3 días.

PLANTAS	DOSIS	RECOMENDACIONES
Hortalizas (Cebolla, tomate, ajo, remolacha)	3 parte de caldo (75%) + 1 parte de agua (25%).	-----
fríjol, repollo, zapallo, pepino, coles y vainas	1 parte de caldo (50%) + 1 parte de agua (50%).	-----
Papa y zanahoria con una altura de 30 cm	Caldo bordelés puro o con una dilución de 2 partes de caldo + 1 parte de agua.	Aplicar con intervalos que pueden variar entre 7 y 10 días.
Plátano	Caldo bordelés puro.	Cultivo en pleno desarrollo vegetativo.
Café	Caldo bordelés puro.	Cultivo en pleno desarrollo vegetativo.
Frutales	Caldo bordelés puro.	-----



## RECOMENDACIONES

1. Humedecer el suelo antes de aplicarlo.
2. No aplicar en plantas pequeñas recién germinadas ni en florecimiento.
3. Se aplica al follaje, principalmente al envés de las hojas.
4. Se puede aplicar cada dos o tres semanas. Puede alternarse con el caldo visosa.
5. Utilizar siempre aspersor con boquilla plástica, NUNCA METÁLICA.
6. No se debe usar equipos con los que se haya aplicado venenos.
7. Realice diferentes combinaciones para que cree sus propios controles alternativos.
8. Preparar pasta bórdeles, para ella necesita: 2 Kg. de sulfato de cobre, 1 Kg. de cal y 12 litros de agua. Se utiliza como desinfectante y cicatrizante de heridas o podas hechas a las plantas. También se usa para pincelar los troncos, ramas gruesas y la base de muchas raíces que están expuestas sobre el suelo, para evitar futuras enfermedades.
9. Si necesita realizar control del oídio (hongo) puede preparar caldo bórdeles con permanganato de potasio, agregándole a 100 litros de caldo bórdeles, 100 gr. de permanganato de potasio (este debe ser diluido con una parte del caldo bordelés preparado para luego agregarlo al resto del caldo).



## Caldo Sulfocálcico

El caldo Sulfocálcico es un preparado de cal y azufre, que controla los organismos patógenos (dañinos) que causan enfermedades a las plantas, al momento de su aplicación se introduce en las células de las plantas, ayudando en la formación de aminoácidos y proteínas.

CANTIDADES	MATERIALES
10 kilos	Cal viva (de preferencia)
1 kilo	Azufre
100 litros	Agua
Tina metálica o Olla sin uso y un Fogón	

Fuente: "Bejarano y Restrepo, 2002".



Por: MAYRA UBIERA  
18 DE FEBRERO DE 2012

### NOTA



La pasta sobrante denominada pasta sulfocálcica (de *color verde-amarillento*), se guarda, agregándole un chorrito de aceite comestible.

Se utiliza para proteger y cicatrizar heridas de árboles recién podados o en ramas y troncos afectados por cochinillas, brocas o taladradores.

## MODO DE PREPARACIÓN

En un recipiente para 100 litros

1. Coloque el agua en el fogón hasta que alcance el punto de ebullición o inicie a hervir. Mantener el volumen del agua.
2. Una vez haya hervido el agua, se agrega al tiempo el azufre, la cal, sin dejar de revolver y a temperatura constante. Se recomienda tener mucho cuidado, especialmente al agregar el azufre.
3. Complete el volumen de agua hasta 100 litros revolviendo constantemente con el mezclador de madera, durante aproximadamente 45 minutos o una hora. Cuanto más intenso el fuego mejor.
4. Cuando el caldo se torne de color vino tinto y este espeso, está en su punto ideal.
5. Dejar enfriar y guardar en envases oscuros hasta por un tiempo de tres meses y hasta un año en lugares protegidos del sol.

Para conservarlo se le agrega un chorrito de aceite comestible al guardarlo para crear un sello protector y no se dañe.



## Usos y aplicación

Para enfermedades en cebolla, habichuela y frijol, se recomienda diluir medio litro de caldo en 20 litros de agua. En frutales diluya dos litros de caldo por 20 litros de agua. Para trips en cebolla y ajo, tres cuartos de litro en 20 litros de agua. En otros cultivos se puede utilizar de medio litro a un litro de caldo en 20 litros de agua.



## RECOMENDACIONES

1. La boquilla de la bomba debe ser plástica para su aplicación.
2. Lavar con abundante agua y jabón la bomba, después de aplicar el caldo para evitar que se tapen los orificios.
3. No aplicar en estado de floración al frijol, habichuela, haba u otra leguminosa.
4. No aplicar el caldo a plantas de la familia cucurbitácea (pepino, sandía, melón, calabacita).
5. Debe aplicarse antes de la aparición de la enfermedad, actúa como repelente, fungicida, insecticida, acaricida y nutricional. Su uso es preventivo.
6. Aplicar cada 10 días.
7. Alternar con caldo visosa o bordelés.



## Caldo Ceniza

Es utilizado para la antracnosis y la gotera de tomate y de la papa, rotar cada 5 días con caldo bordelés. Para la uva aplicar una vez por semana, al igual, que para el tomate y hortalizas en general. Actúa como fungicida para toda clase de cultivos.

CANTIDADES	MATERIALES
5 kilos	Ceniza cernida
500 gramos	Jabón en barra (No polvo).
20 litros	Agua

Tina metálica o Olla sin uso y un Fogón

Fuente: "Claros, Chungara y Zeballos, 2010".

### Aplicación

Mezclar dos litros de caldo de ceniza en veinte litros de agua ó 5 litros de Caldo en 100 litros de agua, para todo tipo de cultivo.

### MODO DE PREPARACIÓN

En un recipiente para 20 litros

1. Colocar la tina metálica con el agua en el fogón.
2. Adicionar la ceniza y el jabón en barra (raspado).
3. Revolver constantemente y dejar hervir durante 20 minutos.
4. Dejar enfriar, colarlo con tela sedosa y aplicarlo inmediatamente.

Este caldo se puede mezclar con el caldo bordelés, reduciendo la dosis a la mitad de cada uno. Cada 30 días puede adicionar 10cc de yodo agrícola.

### RECOMENDACIONES



Aplicar en horas de la mañana o al atardecer, aunque en días pocos soleados se puede a cualquier hora. En cada aplicación se recomienda adicionar 10 cc de aceite agrícola.

1. Humedecer el suelo antes de su aplicación.
2. Colar siempre antes de agregarlo a la bomba para no tapar las válvulas.
3. En épocas lluviosas, se debe usar como adherente jugo de sábila para la aplicación del caldo.
4. Si se combina con caldo bordelés o visosa, la mezcla debe ser filtrada.
5. Su aplicación se puede alternar con la aplicación de caldo sulfocálcico. NUNCA los dos a la vez.
6. Para utilizarlo en forma de emulsión mineral en el control de insectos cochinillas, escamas y gusano cogollero del maíz, se debe al momento de terminar la preparación del caldo, agregar dos litros de petróleo o kerosén.
7. Se puede elaborar otro adherente, a partir de una mezcla de 10 kilos. de cebo y 4 kilos. de ceniza. Se utiliza para la prevención y control de pulgones, mosquita blanca, cochinillas, y enfermedades fungosas (hongos).



## Caldo visosa

CANTIDADES	MATERIALES
500 gramos	Sulfato de cobre
400 gramos	Sulfato de magnesio
600 gramos	Sulfato de zinc
500 gramos	Cal hidratada
400 gramos	Ácido bórico
100 litros	Agua

Machete o pedazo de hierro y 2 Baldes plásticos (uno de ellos debe ser de 100 litros)

Fuente: Bejarano y Restrepo, 2002.

### NOTA

Los baldes que se utilizarán para la elaboración del caldo visosa, deben ser marcados:

#### Balde A y Balde B

Para evitar confusiones a la hora de la preparación.

## MODO DE PREPARACIÓN

En un recipiente para 100 litros

1. En el balde A, disolver en 50 litros de agua todos los sulfatos y el ácido bórico.
2. En el balde B (de 100 litros) diluir en 50 litros de agua la cal.
3. Mezclar la solución del balde A en el balde B (***NUNCA AL REVÉS***) y revolver constantemente.
4. Está listo para usarse.
5. Aplicar inmediatamente al cultivo deseado



### Usos y aplicaciones

- ✓ Aplicar en frutales y café, cada 30 días cuando no estén floreciendo.
- ✓ Usar en otros cultivos cada 2 ó 3 semanas como medio preventivo.
- ✓ Se recomienda alternar con el caldo bordelés.
- ✓ Es utilizado como fungistático (impide la actividad de daño de los hongos) en los cultivos.
- ✓ Es excelente para proteger el café de la roya.

## RECOMENDACIONES

1. Utilizar siempre aspersor con boquilla plástica, **NUNCA METÁLICA**.
2. Aplicar al follaje, principalmente al envés de las hojas.
3. Humedecer el suelo antes de aplicarse.
4. Usar agua tibia en su aplicación, para que las sales se diluyan fácilmente.



## BIBLIOGRAFÍA

Bejarano, C. A. y Restrepo, J. (2002). Cartilla de abonos orgánicos, fermentados tipo bocashi. caldos minerales y biofertilizantes. CVC. Cali, Colombia. ISBN: 8094-56-9.

Bertolí Herrera M, P., Terry Alfonso, E., y Ramos Agüero, D. (2015). Producción y uso del abono orgánico tipo bocashi. una alternativa para la nutrición de los cultivos y la calidad de los suelos. Mayabeque, Cuba. Ediciones INCA. ISBN: 978-959-7023-78-4

Bonilla, C. R., Gómez, E. D. y Sánchez, M. (2002). El suelo: los organismos que lo habitan. Valle del Cauca, Colombia. Pronatta.

Castillo, V. M. (2004). La estrategia temática para la protección del suelo: un instrumento para el uso sostenible de los suelos en Europa. Ecosistemas XIII.

Claros Reynaga, J. Chungara Atalaya, Zeballos Flores, G. (2010). Manual de elaboración de productos naturales para la fertilidad de suelos y control de plagas y enfermedades: experiencias en la zona biocultural subcentral. AGRUCO. Tapacarí, Bolivia.

Doran, J. W., y Zeiss, M. R. (2000). Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. Applied Soil Ecology, 15(1), 3-11.

Duran Bautista, E. H., Armbrecht, I., Acioli, A. N. S., Suárez, J. C., Romero, M., Quintero, M., & Lavelle, P. (2020). Termites as indicators of soil ecosystem services in transformed amazon landscapes. Ecological Indicators. 117, 106550.

Durán, E. (Ed). (2015). Cartilla agroecológica para una vida sana, segura y sostenible. Sucre, Bolivia: "Tupac Katari" CESATCH.

González, C. (2015). Guía educativa sobre la salud del suelo. Recinto universitario de Mayagüez. Puerto Rico.

---

Hoorman, J. J., & Islam, R. (2010). Understanding soil microbes and nutrient recycling, Fact sheet SAG-16-10. The Ohio State University, Columbus, USA.

Instituto Colombiano Agropecuario. (2004). Disposiciones sobre registro y control de los bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola en Colombia. Resolución No. 00375 del 27 de febrero de 2004.

Instituto Nacional Tecnológico. (2016). Prácticas de conservación de suelos y agua. Nicaragua.

Jaramillo, D. F. (2002). Introducción a la ciencia. Medellín, Colombia. Universidad nacional de Colombia.

Koch, A., McBratney, A., Lal, R. (2012). Global soil week: put soil security on the global agenda. *Nature*. 492, 186.

Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (2006). Reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaquetado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación y comercialización de Productos Agropecuarios Ecológicos. Resolución 0187 de 2006.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. (2015). Política para la gestión sostenible del suelo. Bogotá D.C, Colombia. 147 p.

Novara, A., Gristina, L., Sala, G., Galati, A., Crescimanno, M., Cerdà, A., Badalamenti, E., LaMantia, T. (2017). Agricultural land abandonment in Mediterranean environment provides ecosystem services via soil carbon sequestration. *Sci. Total Environ*. 576, 420–429.

Parras-Alcántara, L., Lozano-García, B., Keesstra, S., Cerdà, A., Brevik, E.C. (2016). Long-term effects of soil management on ecosystem services and soil loss estimation in olive grove top soils. *Sci. Total Environ*. 571, 498–506.

Ramírez Castaño, G. (2004). Agricultura orgánica y desarrollo rural un principio de vida. La Unión Valle, Colombia.

---

Restrepo Rivera, J. (2007). Manual práctico el ABC de la agricultura orgánica, fosfitos y panes de piedra. Cali, Colombia. Feriva S.A. ISBN 978-958-44-1261-42. 62 p.

Roesch, L. F., Fulthorpe, R. R., Riva, A., Casella, G., Hadwin, A. K., Kent, A. D., ... & Triplett, E. W. (2007). Pyrosequencing enumerates and contrasts soil microbial diversity. *The ISME journal*. 1(4), 283-290.

Somniyam, P., & Suwanwaree, P. (2009). The diversity and distribution of terrestrial earthworms in Sakaerat environmental research station and adjacent areas, Nakhon Ratchasima, Thailand. *World Applied Sciences Journal*. 6(2), 221-226.

Shintani, M.; Leblac, H. y Tabora, P. (2000). Tecnología tradicional adaptada para una agricultura sostenible y un manejo de desechos modernos. 1ª ed. Universidad EARTH Guacimo, Costa Rica.

Villasanti, C., Román, P., & Pantoja, A. (2013). El manejo del suelo en la producción de hortalizas con buenas prácticas agrícolas. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).



# ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

"Herramienta para el mejoramiento de la salud del suelo  
potenciando la actividad de los microorganismos"

ISBN: 978-958-5484-26-9



9 789585 484269



Universidad de la  
Amazonia

Vicerrectoría de  
Investigaciones y Posgrados

Doctorado en Ciencias Naturales y  
Desarrollo Sustentable



El conocimiento  
es de todos

Minciencias



Grupo de Investigación en  
Agroecosistemas y Conservación en Bosques Amazónicos  
Universidad de la Amazonia

