



Regional Cauca

CARTILLA PRÁCTICA PARA LA
ELABORACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO
LÍQUIDO FERMENTADO AERÓBICAMENTE
ENRIQUECIDO CON HARINA DE COCA
(COCALOFA)

CARTILLA PRÁCTICA PARA LA
ELABORACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO
LÍQUIDO FERMENTADO AERÓBICAMENTE
ENRIQUECIDO CON HARINA DE COCA
(COCALOFA)

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
Regional Cauca
Noviembre 2025

Proyecto MGA_2025_23_28 “Prototipado de Productos
Elaborados con Coca a partir de extractos y hoja seca /
fresca en los resguardos de Toribío, San Francisco y
Tacueyó (Cauca)”



Regional Cauca



Jorge Eduardo Londoño Ulloa
Director General

Sergio Fabricio López Muñoz
Director (E) Regional Cauca

Nelson Pino Salazar
Subdirector (E) Centro Agropecuario

Henry Armando Morales
Fernández
Subdirector (E) Centro de Comercio y Servicios

Juan Pablo Martínez Idrobo
Juan Diego Otero Sarmiento
Dinamizadores Proceso de Innovación y Competitividad Tecnológica

Dora Lucila Troyano Sánchez
Líder de Investigación

María del Socorro Anaya Flórez
Nenyer Yoleider Martínez Ayala
Didier Fabián Tunubala Pechene

Equipo de normalización de protocolo de elaboración de abono COCALOFA.

Laura Daniela Ordiérez Zúñiga
Manuela Dulcey David
Andry Janeth Fernández Hoyos
Juli Marcela Monroy Cabrera
Jhon Wilder Ortiz Nazcón
Javier Fernando Rosero Madroñero
Merly Guisela Vidal Morcillo.
Ingrid Yesenia Reyes Carvajal.
Equipo de Investigación

Angela Isabel Agredo Troyano
Diseño

Miguel Varona
Victoria Arenas Belalcázar
Fotografía

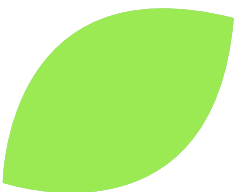


Tabla de contenido

1. Información Institucional.....	1-3
2. Agradecimientos	5
3. Introducción	6-7
4. Materiales.....	8-12
4.1. Utensilios	8-9
4.2. Elementos de protección	9-10
4.3. Sulfatos.....	10-11
4.4. Ácidos	11
4.5. Complementos	11-12
4.6. Microorganismos.....	12
4.7. Solvente	12
5. Instrucciones previas	13
6. Alistamiento previo.....	14
6.1. Preparación de soluciones madres	14
6.2. Acondicionamiento de harina de coca	14
6.3. Activación de levadura	15
6.4. Acondicionamiento de cal fosfórica	15
6.5. Dilución de melaza	16
6.6. Preparación de solución de boro	16
6.7. Preparación de sulfatos	17
6.8. Activación de sulfatos	18
7. Preparación del abono.....	18-19
8. Fermentación y envasado	20
9. Recomendaciones de aplicación.....	21
10. Bibliografía	22
11. Apuntes.....	23

El proyecto MGA_2025_23_28 “Prototipado de Productos Elaborados con Coca a partir de extractos y hoja seca / fresca en los resguardos de Toribío, San Francisco y Tacueyó (Cauca) del Centro de Comercio y Servicios del SENA Cauca” es financiado por el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA, con recursos propios y esta priorizado como de interés nacional.

Agradecimientos



Extendemos un reconocimiento especial a las comunidades de Lerma, Toribío, San Francisco y Tacueyó cuyo saber ancestral, colaboración y disposición, fueron fundamentales para la construcción de este proceso.

También dirigimos un agradecimiento al Centro Agropecuario, al Centro de Comercio y Servicios del SENA Regional Cauca y a los aprendices de ambos centros por su compromiso y participación activa en el desarrollo de esta cartilla. A los investigadores del proyecto por su dedicación y aporte técnico y científico, al CECIDIC (Centro de Educación, Capacitación e Investigación para el Desarrollo Integral de la Comunidad en Toribío), por su acompañamiento y apoyo en la implementación de esta iniciativa que promueve la sostenibilidad y el fortalecimiento del territorio, también a la alcaldía municipal de Toribío por su apoyo y gestión en este proceso.



Introducción



Foto Guisela Vidal

El cultivo de hoja de coca con fines ilícitos es una de las problemáticas más complejas que ha afectado al pueblo colombiano, entre los años 2022 y 2023; el área sembrada con coca aumentó el 10%, alcanzando las 253.000 hectáreas en el territorio nacional. (UNODC, 2025)

La producción de esta cartilla muestra una alternativa para el uso lícito del material vegetal disponible en zonas de

producción de coca, todo esto para la elaboración de un abono orgánico líquido enriquecido con harina de coca fermentado aeróbicamente, para la fertilización de diferentes cultivos, siguiendo un protocolo que recapitula el trabajo previo realizado desde el Centro Agropecuario del SENA Cauca y del Instituto Colombiano Agropecuario (Anaya et al., 2025; Anaya y Troyano, 2017; ICA, 2016)

La hoja de coca (*Erythroxylum spp.*) ha sido un elemento central en la cosmovisión y la economía de los pueblos indígenas de Colombia y en especial del departamento del Cauca, representando un legado cultural con múltiples aplicaciones tales como medicinales, alimenticias y agrícolas.

En el ámbito agrícola, la normalización del proceso de producción del abono líquido orgánico mineralizado fermentado aeróbicamente enriquecido con harina de coca representa una oportunidad clave para la gestión sostenible de los suelos en el territorio. Los procesos de investigación han evidenciado que ciertos componentes de la



Foto Miguel Varona

hoja de coca pueden enriquecer bioinsumos agrícolas, mejorando la fertilidad del suelo y/o aportando a la restauración de este, promoviendo sistemas agroecológicos eficientes. (Gutierrez et.al, 2018).

Este protocolo está diseñado para su implementación en grupos o en actividades comunitarias, con el propósito de facilitar procesos organizados, participativos y seguros. Para su correcta ejecución, es necesario realizar un alistamiento previo de los materiales y elementos requeridos, asegurando que todos estén en buen estado y disponibles al momento de la actividad.

Asimismo, se recomienda establecer prácticas adecuadas

de almacenamiento antes, durante y después de su uso, con el fin de preservar la calidad del producto y prolongar su vida útil. Esto incluye mantenerlo en condiciones ambientales óptimas, protegerlo de la humedad o del calor excesivo y verificar periódicamente su estado.

Seguir estas indicaciones garantiza un uso responsable y apropiado del protocolo, permitiendo que las actividades se desarrollen de manera efectiva y de acuerdo con las recomendaciones de aplicación.



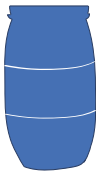
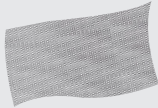
Materiales



Utensilios

Antes de iniciar aliste los siguientes utensilios y verifique marcando con una x en la tabla. Se recomienda sacar una copia de la lista de materiales para futuras elaboraciones.

Tabla 1. Utensilios.

Materiales	Icono	Cantidad	X
Recipiente plástico		2 recipientes de 20 L	☐
Cernidor plástico grande		1	☐
Tarrinas plásticas sin tapa		14 Tarrinas plásticas de 1 L	☐
Ollas de acero inoxidable		2 ollas de 10 L	☐
Cinta indicadora de pH		1	☐
Estopa de Polipropileno		1	☐
Marcador permanente		1	☐

Materiales	Icono	Cantidad	X
Utensilio para revolver		1 utensilio grande 7 pequeños	☐
Estufa		1	☐
Gramera		1	☐
Jarra medidora		1 jarra con capacidad de 1000 mL	☐
Termómetro		1	☐

Elementos de protección

Cada persona que esté presente en la elaboración del abono orgánico debe utilizar los siguientes elementos de protección.

Tabla 2.Elementos de protección

Elementos	Icono	Cantidad	X
Guantes impermeables		1	☐
Tapabocas		1	☐

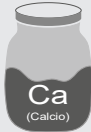
Monogafas transparentes		1	
Cofia		1	

Sulfatos

A continuación, se relacionan los sulfatos con registro ICA que se usarán para la preparación del abono orgánico, cada uno serán de 100 g.

Tabla 3.Sulfatos.

Materiales	Icono	Cantidad	X
Sulfato de Cobre		100 g	
Sulfato de Zinc		100 g	
Sulfato de Magnesio		100 g	
Sulfato de Manganeso		100 g	
Sulfato de Potasio		100 g	

Sulfato de Calcio		100 g	
Sulfato de Hierro		100 g	

➔ Ácidos

Ácidos utilizados para el proceso

Tabla 4. Ácidos

Materiales	Icono	Cantidad	X
Ácido cítrico grado alimenticio al 1%		25 g	
Ácidos húmicos y fúlvicos (concentrado soluble de uso agrícola)		100 mL	
Boro con registro ICA		100 g	

➔ Complementos

Complementos utilizados para el proceso

Tabla 5. Complementos

Materiales	Icono	Cantidad	X
Harina de coca		500 g	

Bicarbonato		60 g	☐
Melaza de caña		1kg	☐
Cal fosfórica en polvo		500 g	☐
Vitaminas		30 g	☐

➤ Microorganismos

Microorganismos utilizados para el proceso

Tabla 6. Microorganismos.

Materiales	Icono	Cantidad	X
Levadura seca		50 g	☐

➤ Solvente

Solvente utilizado para el proceso

Tabla 7: Lista de verificación de solvente

Materiales	Icono	Cantidad	X
Agua reposada durante 12 horas		20 L	☐



Lavar las manos con
agua y con jabón

Instrucciones previas

1

En un recipiente plástico de 20 litros (verificar en la tabla 1) reposar durante 12 horas 20 litros de agua potable. **Esta agua es la que se usa durante todo el proceso de alistamiento previo y preparación.**

2

Siete (7) de las 14 tarrinas plásticas (verificar en la tabla 1) deben estar debidamente marcadas con los nombres de los sulfatos (verificar tabla 3).

3

El instrumento grande para revolver (verificar en la tabla 1) será utilizado en la etapa final de preparación, con este instrumento se mezclará el abono en uno de los recipientes plásticos de 20 litros. Los otros instrumentos para revolver pequeños se lavarán y se reutilizarán en el transcurso de la elaboración del abono según se requiera.

4

La jarra medidora va a ser el instrumento con el que se calcula las medidas durante todo el proceso de elaboración del abono orgánico con harina de coca.

Alistamiento previo

1. Preparación de soluciones madres

1.1

Diluir 25 gramos de ácido cítrico en 250 mL de agua y revolver.



1.2

Diluir 60 gramos de Bicarbonato de sodio en 600 mL de agua y revolver.



2. Acondicionamiento de Harina de Coca

En uno de los tarros de 20 litros (diferente al del agua reposada) agregar 500 g de harina de coca y 5 litros del agua previamente reposada. Mezclar durante 5 minutos con el instrumento de revolver grande.



3. Activación de Levadura



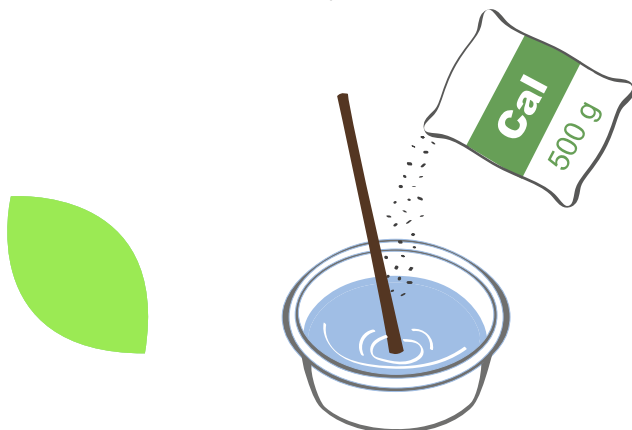
- 3.1** En la olla de 10 litros calentar a 40°C grados Celsius 500 mL de agua reposada.



- 3.2** Una vez caliente el agua agregar a la tarrina plástica en el siguiente orden:
1. 50 g de levadura, revolver hasta que se active (se nota la activación cuando se forman burbujas)
 2. Agregar 20 g de melaza (o el tamaño de una cucharada sopera) y revolver.
 3. Agregar 30 g de vitaminas y revolver.

4. Acondicionamiento de Cal Fosfórica

Tomar un litro de agua reposada y agregarla en una de las tarrinas plásticas, a esta agua se le añade 500 g de cal fosfórica y revolver hasta disolver.



5. Dilución de Melaza

Tomar dos litros de agua reposada y pasarla a una tarrina, a esta agua agregar 1 kg de melaza y revolver hasta disolver.



6. Preparación de solución de Boro

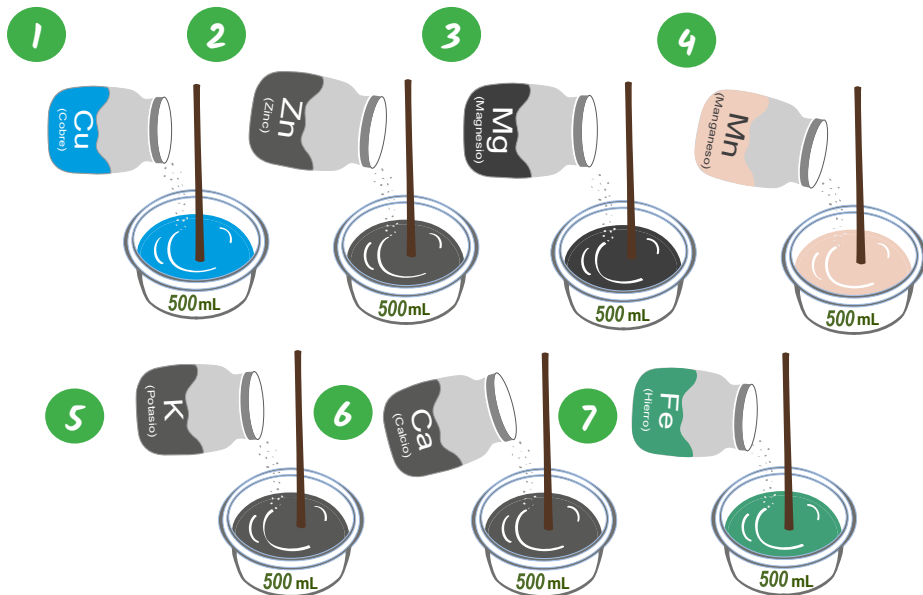


6.1 En una de las ollas de 10 litros calentar a 80°C grados Celsius 1L de agua reposada

6.2 Una vez caliente el agua, agregar a la tarrina de plástico 100 g de Boro y revolver hasta disolver.

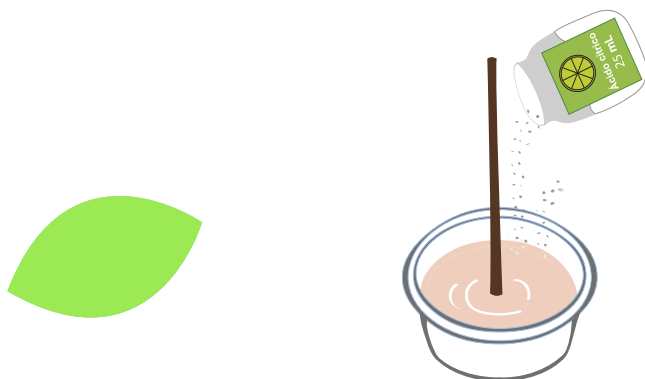
7. Preparación de sulfatos

Del tarro de 20 litros del agua previamente reposada tomar 3.5 litros de agua, calentarlos a 40°C y añadir en cada tarrina por separado 500 mL con cada uno de los sulfatos en el orden establecido (Cobre,Zinc,Magnesio,Manganeso, Potasio,Calcio,Hierro),revolver hasta disolver.



8. Activación de sulfatos

Adicionar a cada tarrina plástica con el sulfato diluido 25 mL de ácido cítrico y revolver hasta disolver.



9. Alistamiento de ácidos húmicos y fúlvicos

Medir 100 mL de ácidos húmicos y fúlvicos
(Concentrado soluble de uso agrícola)

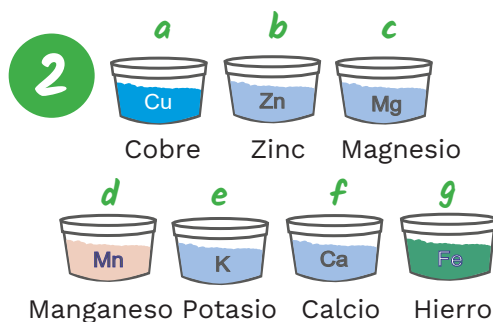


Preparación

En el recipiente plástico, capacidad de 20 litros que contiene la harina de coca previamente diluida, añadir en orden estricto lo siguiente (mezclar durante 1 minuto luego de cada adición)



Melaza diluida



Soluciones diluidas con el
ácido cítrico en el orden
establecido

3



Solución de Boro

4



Solución de cal fosfórica

5



100 mL de ácidos húmicos y fúlvicos concentrados (Concentrado soluble de uso agrícola)

6



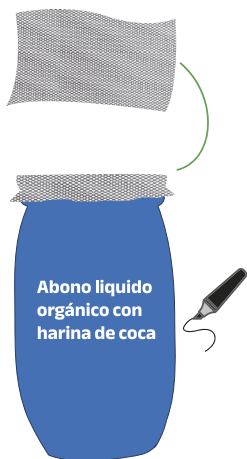
Solución de levadura activada

7



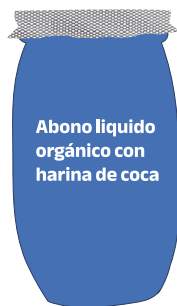
Medir pH con la cinta indicadora, se espera un valor entre 5-7.
Si el valor es inferior a 5 ajustar con 600 ml de bicarbonato de sodio hasta llegar al rango indicado .

8



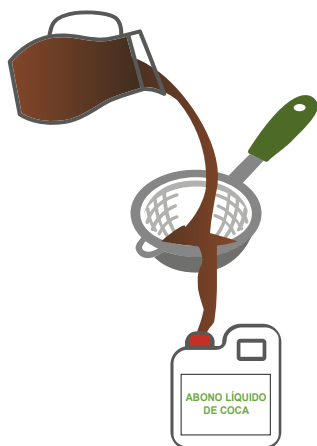
Tapar con la estopa y marcar con la fecha y nombre del producto

9



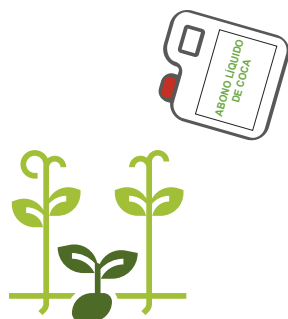
Para fermentar el abono se almacena por 15 días en un lugar oscuro y aireado

10



Una vez pasados los 15 días cernir y empacar en envases plásticos no reutilizables, con capacidad de 1 litro. (recipiente también llamado pomas o bidones)

11



Utilizar

La validez de este producto es de 6 meses. Almacenar en un lugar oscuro y aireado, fuera del alcance de los niños



Recomendación de Aplicación edáfica (Suelo)

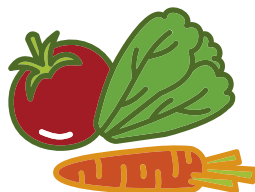
Diluir el abono líquido en 20 mL /L – para ornamentales

Cantidad 50 mL / planta.
Frecuencia cada 15 días.



Diluir el abono líquido en 40 mL/L – Para maíz, frijol, hortalizas

Cantidad 50 mL / planta. Frecuencia cada 15 días.



Diluir el abono líquido en 40 – 80 mL/L – Para café

Cantidad 50mL - 100 mL / planta.
Frecuencia cada 2 meses



Diluir el abono líquido en 80 mL/L – Para frutales, aguacate

Cantidad 2 L / planta.
Frecuencia mensual.



Diluir el abono líquido en 10 mL/L – Preparación de suelo.





Bibliografía

- Anaya, M. del S., Martínez, N. Y., Tunubala, D. F., Otero, J. D., y Troyano, D. L. (2025). Protocolo para normalizar el proceso de elaboración del abono líquido orgánico mineralizado fermentado aeróbicamente enriquecido con harina de coca (COCALOFA). En MGA_2025_23_28. Prototipado de productos elaborados con coca a partir de extractos y hoja seca/fresca en los resguardos de Toribío, San Francisco y Tacueyó (Cauca).
- Anaya, M. del S., y Troyano, D. L. (2017). Producción tecnificada de abonos orgánicos sólidos y líquidos a partir de la hoja de coca para fertilización de cultivos transitorios. En Grupo de Estudios en Investigación e Innovación Tecnológica Agropecuaria GEIITA. <https://alianzacocaparaalapaz.org/2024/02/06/produccion-tecnificada-de-abonos-organicos-solidos-y-liquidos-a-partir-de-la-hoja-de-coca-para-fertilizacion-de-cultivos-transitorios/>
- Gutiérrez, R., Canal, D., y Ávila, F. (2018). Cultivos de coca en Colombia: impactos socio-ambientales y política de erradicación. En Elementa DDHH. <https://elementaddhh.org/cultivos-de-coca-en-colombia-impactos-socio-ambientales-y-politica-de-erradicacion/>
- ICA. (2016). Cartilla práctica para la elaboración de abono orgánico líquido fermentado en producción ecológica. En Instituto Colombiano Agropecuario. https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5228/abono_organico_liquido_fermentado.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- UNODC. (2025). Monitoreo de territorios con presencia de cultivos de coca 2023. En Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. https://biesimci.org/fileadmin/2025/documentos/Informe_de_Monitoreo.pdf



 Apuntes

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

www.sena.edu.co

@SENA Comunica



© Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA. Todos los derechos reservados.
La reproducción, distribución o modificación de este material sin autorización
previa y por escrito del SENA está prohibida, conforme a la normativa vigente de
derechos de autor.