

LA AGRO FÁBRICA

Guía práctica para el cultivo del cacao



LA AGRO FÁBRICA



LUKER
Chocolate



Implementado por
giz
GIZ
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

ESTA CARTILLA ES PROPIEDAD DE LUKER CHOCOLATE Y FUNDACIÓN LUKER

*Disclaimer: Esta publicación es apoyada por el proyecto INCAS Global+ que está siendo implementado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH y sus contrapartes colombianas, por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. Las ideas vertidas en imagen y texto son responsabilidad exclusiva de l*s autor*s, para cualquier duda o aclaración relacionada con el contenido, favor remitirse directamente con los mismos.*

Cacaocultor (a):

Finca:

¿QUÉ ES UNA AGROFÁBRICA?

La Agrofábrica es el espacio de la finca donde se van a preparar fertilizantes biológicos, también conocidos como bio-fertilizantes o soluciones nutritivas, para recuperar la salud del suelo y nutrir de manera eficiente el cultivo de cacao y preparar bio pesticidas/plaguicidas y controlar plagas y enfermedades, con el fin de mejorar la productividad del cultivo de manera sostenible.

En las Agrofábricas se

reciclan materiales existentes en la finca para habilitarlos de nuevo como insumos para la agricultura. Generalmente usamos residuos de cosecha como cacota, placenta de la mazorca, residuos de otros cultivos, podas, residuos de cocina, estiércoles y subproductos de la actividad pecuaria, a la vez que podemos usar algunos recursos del bosque como tierra capote, mantillo de bosque, entre otros.

LUKER
Chocolate



En esta Cartilla aprenderemos a re utilizar estos materiales y produciremos "Solución Madre Biológica", una mezcla cargada de microorganismos, la "Solución Mineral", un conjunto de minerales y materia descompuesta o soluciones húmicas, y, finalmente,

la Solución Nutritiva, que es lo que se le aplica al cultivo. La Solución Madre Biológica mezclada con la Solución Mineral da como resultado la Solución Nutritiva. Todo este proceso será explicado en detalle en esta cartilla y en capacitaciones que se realizan en campo.



INSUMOS

Material

- Solución húmica.
- Tierra diatomea.
- Estiércol fresco.
- Leche de maíz.
- Levadura
- Lixiviado de lombriz.
- Melaza.
- Mogollo de trigo.
- Suero de leche.

Material orgánico

- Sulfato de amonio.
- Sulfato de potasio.
- Sulfato de magnesio.
- Sulfato de manganeso.
- Sulfato de hierro.
- Sulfato de zinc.
- Sulfato de calcio.
- Roca Fosfórica.
- Ácido bórico.

VENTAJAS DE EMPLEAR LA SOLUCIÓN NUTRITIVA

1.

Uso y valorización de los recursos vegetales existentes en la finca para ser empleados como insumos en la producción agrícola.

2.

Reutilización de los residuos orgánicos que dejan las actividades dentro de la finca.

3.

Reducción de costos de producción y preservación de los recursos naturales que se encuentran en la finca o comunidad.

4.

Disminución del impacto ambiental negativo ocasionado por la agricultura industrial sobre el medio ambiente y la salud humana.

5.

Fortalecimiento de la economía local y comunitaria,

6.

Recuperación de la capacidad productiva del suelo.



MATERIALES Y EQUIPOS

para 800L de solución nutritiva



**2 Isotanques
de 1.000 L**



**5 Canecas de
22 L/55 Gal**



**10 Baldes de
22 L/5 Gal**



**10 Baldes
de 12 L**



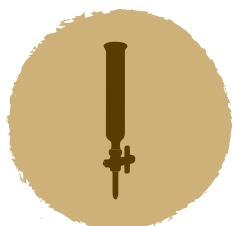
1 Gramera



**1 Medidor
de pH**



**1 Medidor de
conductivida
d eléctrica**



**2 Buretas
plásticas de
1.0000 ml**



**2 Embudos
de boca ancha**

Herramientas y equipos de protección personal



2 Guantes de nitrilo



**2 Delantales
de polipropileno**



Tapabocas



Gafas



Pala



**Bomba de espalda
(Equipo de aspersión)**



MATERIAL ORGÁNICO


El material orgánico sirve de refugio y fuente de alimento a microorganismos del suelo, mejora la capacidad de almacenamiento de agua y nutrientes y favorece el desarrollo de poros para mejorar la respiración de las raíces. En la naturaleza nada se pierde, todo se transforma. Lo orgánico, lo vivo, una vez ha terminado su función vital, es transformado en nueva materia para que la vida siga su proceso constante. En las Agrofábricas se preparan soluciones nutritivas las cuales, gracias a la mezcla de sus componentes orgánicos, oxigenándolos frecuentemente y aplicándolos con regularidad, se iniciará un aumento de las disponibilidad de nutrientes del suelo.

MATERIAL INORGÁNICO

En la Agrofábrica se emplean sales minerales a base de sulfatos que aportan al cultivo los nutrientes que la planta requiere.



LUKER
Chocolate



En su composición más esencial el sulfato contiene siempre un átomo de azufre, un elemento mineral fundamental para la planta, el cual se encuentra combinado a metales, tales como el nitrógeno, el magnesio, el hierro, el cobre, el manganeso, el calcio... que cumplen funciones vitales en las plantas por las siguientes razones:

1. La mayoría son solubles en agua, por lo que son fuentes de cationes (nutrientes).
2. El ion sulfato no es ni oxidante ni reductor, lo que da mayor estabilidad a la química del suelo.
3. Son térmicamente estables y se descomponen a temperaturas muy elevadas.
4. Son aprobados por la agricultura orgánica.

LOS SULFATOS EN LA NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS

- **El sulfato de amonio** se convierte en una buena fuente de azufre y nitrógeno para que las plantas lo puedan tomar del suelo.
- **El sulfato de potasio** mejora la resistencia a enfermedades y ayuda a tolerar períodos de sequía.
- **El sulfato de magnesio** mejora la eficiencia de la fotosíntesis.
- **El sulfato de hierro** favorece la movilidad de los nutrientes y la producción de síntesis clorofila.
- **El sulfato de manganeso** favorece la fotosíntesis.
- **El sulfato de cobre** es un elemento esencial para el crecimiento y desarrollo saludable de las plantas.
- **El sulfato de zinc** mejora la producción de la clorofila.
- **El sulfato de calcio** ayuda a la descompactación de los suelos y al fortalecimiento de los tejidos de las plantas.

PROCESO PARA ELABORAR LA SOLUCIÓN NUTRITIVA

Paso
1



Elaboración solución madre biológica madurada.

Paso
2



Preparación solución humica.
(Duración: 3 días)

Paso
3



Preparación solución mineral:
Solución humica + minerales
Duración: 3 días.

Paso
4



Mezcla de la solución madre biológica + solución minera = Solución nutritiva.

Paso
5



Aplicación en Campo



DISOLUCIÓN

1 Litro
de solución nutritiva

+

9 Litros
de agua



Producto listo para aplicar en campo



Paso
1

PREPARACIÓN SOLUCIÓN MADRE BIOLÓGICA

MATERIAL ORGÁNICO

BIOINSUMO

UNIDAD

Solución nutritiva

800L 800L 200L 100L

Solución madre biológica

710L 710L 183L 91L

Tierra de diatomea	Kilos	10	5	3	1
Estiércol fresco	Kilos	140	70	35	18
Leche de maíz	Kilos	6,5	3,25	2	1
Levadura	Kilos	6,5	3,25	2	1
Melaza	Kilos	32	16	10	5
Mogolla de trigo	Kilos	15	7,5	6	2
Suero de leche	Kilos	500	250	125	63

PREPARACIÓN SOLUCIÓN MADRE BIOLÓGICA

1

Use los elementos de protección personal



2

Aliste los materiales



3

Disponga de al menos dos canecas



*si va a preparar 800 L, debe disponer, por lo menos, de 4 canecas

4

Agregue suero de leche

5



Disolver el estiércol fresco

6



Agregue tierra diatomea

7



Agregue levadura

8



Agregue la melaza

9



Agregue mogolla de trigo

10



Agregue leche de maíz

La leche de maíz se saca poniendo 1kg de semilla a pregerminar. El kilo se muele, se escurre y sale la leche de maíz.



Mezcle

11

12

Pase la Solución Madre Biológica de las canecas de 200 L a los isotanques para la maduración. Divida las cantidades en partes iguales.

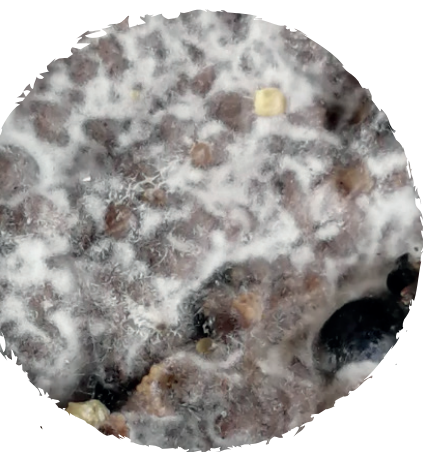


SOLUCIÓN MADRE BIOLÓGICA MADURADA

La maduración dura 15 días

Es importante revolver diariamente, para que se oxigene y favorezca el crecimiento de microorganismos.

Así se ve la solución madre biológica cargada de nutrientes. Debe tener un olor agradable a fermento "como vino o chicha".



PREPARACIÓN SOLUCIÓN MINERAL

SOLUCIÓN MINERAL	UNIDAD	Solución nutritiva				
		800L	800L	200L	200L	
		Solución mineral				
		710L	710L	183L	183L	
SOLUCIONES HÚMICAS	Agua	litros	100	50	25	13
	Lombrinaza o Compost Maduro	kilos	50	25	15	7
	Hidróxido de Potasio	gramos	2500	1250	625	313
MINERALES	Sulfato de Amonio	gramos	1000	500	250	125
	Sulfato de Potasio	gramos	1000	500	250	125
	Sulfato de Magnesio	gramos	625	312,5	160	80
	Sulfato de Manganeso	gramos	375	187,5	94	47
	Sulfato de Hierro	gramos	250	125	64	32
	Sulfato de Calcio	gramos	250	125	64	32
	Acido Bórico	gramos	375	187,5	94	47
	Sulfato de Zinc	gramos	625	312,5	160	80

Paso 2

PREPARACIÓN SOLUCIONES HÚMICAS

1

Use los elementos de protección personal



2

Aliste los materiales



3

Disponga de una caneca de 200L

4

Agregue lombrizana o compost maduro en un costal e introduzcalo a la caneca



5



Agregue agua

6



Agregue hidróxido de potasio



PRECAUCIÓN
USE EL EQUIPO DE PROTECCIÓN

7



Mezcle

8



Deje reposar tres días

9

Saque el costal. Ese residuo de lombrinaza o compost maduro puede usarse para la compostera o directo para el cultivo



10

Resultarán unas soluciones húmicas proporcionales a la cantidad de Solución Nutritiva que vaya a preparar. Revise atentamente las tablas.

Es posible que le quede un remanente que le puede aplicar a la Solución Madre Biológica.

1

Use los elementos de protección personal



2

Aliste los materiales



3



Disponga de 8 baldes de 12 litros

*Si va a hacer menos de 800L, los recipientes podrían ser más pequeños, como botellas.

4



Divida las soluciones húmicas resultantes del paso anterior entre los 8 baldes en partes iguales

5



Agregue en cada balde la cantidad de sulfatos o minerales antes descrita

Nota: las cantidades van acorde a las soluciones minerales preparadas previamente

6



Mezcle

7



Deje reposar tres días

8

Se obtiene la solución mineral

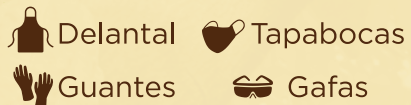


Paso 4

COMO OBTENER LA SOLUCIÓN NUTRITIVA

1

Use los elementos de protección personal



2



Aliste los materiales y las cantidades necesaria de solución madre biológica y solución nutritiva

Con los baldes de 12 L EXTRAIGA la cantidad de Solución Madre Biológica necesaria de los isotanques

Revise las tablas para saber las cantidades



Solución Madre
+
Solución Mineral
=
Solución Nutritiva

3

4

En una caneca de 200 L mezcle la Solución Madre Biológica y los baldes con la Solución Mineral



5



Mezcle

Se obtiene la solución mineral



La Solución Nutritiva se debe preparar cada vez que vayamos a fertilizar nuestro cultivo.

No debemos dejar la Solución Nutritiva preparada durante varios días, pues se puede dañar.

Lo único que se debe dejar preparado con antelación es la Solución Madre Biológica.

Paso 5

COMO LLEVAR LA SOLUCIÓN NUTRITIVA AL CAMPO

1

Use los elementos de protección personal

- Delantal
- Tapabocas
- Guantes
- Gafas

2

Mida la conductividad eléctrica y el pH de la Solución Nutritiva

En la bureta se añaden 500 CC de la Solución Nutritiva.



3

Agregue agua hasta lograr una conductividad eléctrica entre 0.8 - 1.0 US/M



Utilice el medidor de conductividad eléctrico entre 0,8 - 1.0 US/M



4

Si el pH es ácido (menos de 4) **agregue lixiviado de lombriz o cal apagada** hasta lograr más de 5,5



5

Filtre muy bien la mezcla y **trásvela a baldes de 20LT / 5 Galones** para su aplicación en campo



Utilice el embudo de boca ancha

6

Aplique en Drench
CE: 0,8 - 1,5 dS/m
pH: 5,5 - 6,5



TABLA DE DISOLUCIÓN

SOLUCIÓN MADRA BIOLÓGICA	SOLUCIÓN MINERAL	SOLUCIÓN NUTRITIVA	DISOLVER EN LITROS DE AGUA O TÉ	ALCANZA PARA ESTAS HECTÁREAS	PUEDE APLICAR ESTOS ÁRBOLES
710	90	800	7120	9,1	7273
355	45	400	3560	4,5	3636
183	17	200	1780	2,3	1818
91	9	100	890	1,1	909

APLICAR 110 CC DE SOLUCIÓN NUTRITIVA PARA ÁRBOL CADA 45 DÍAS

EN LA PRÁCTICA DISOLVER 1 LITRO DE SOLUCIÓN NUTRITIVA EN 9 LITROS DE AGUA Y APLICAR 1 LITRO POR PLANTA

Drench significa “mojado” (idioma inglés) y es una técnica de fertilización que consiste en aplicar sobre la superficie del suelo.



RECOMENDACIONES IMPORTANTES



La Solución Nutritiva se debe aplicar al cultivo de cacao cada 45 días.



Cada árbol debe ser fertilizado con un (1) litro de solución nutritiva ya diluido.



Debe llevar los registros de las aplicaciones realizadas para que le haga seguimiento al crecimiento y productividad del cacao y evalúe los beneficios de esta forma de fertilizar su cultivo.



Revise bien las cantidades de Solución Nutritiva que desea preparar. En esta guía hay fórmulas para 800, 400, 200 y 100 litros. Si va a preparar una cantidad distinta, debe aplicar una regla de 3.

Ejemplo: 800 litros sirven para 7.273 árboles (aprox. 9 hectáreas) > 200 litros sirve para 1.818 árboles (2,2 has aprox.).



La Solución Madre Biológica se puede aplicar directamente al cultivo, incluso si no tiene la Solución Mineral, pues igualmente sirve para recuperar la salud del suelo.



Cuando vaya a preparar la Solución Nutritiva, extraiga la Solución Madre Biológica de distintos isotanques en las mismas cantidades. No la extraiga de un solo isotanque, ya que esto afectará la carga de microorganismos de la mezcla.



Se debe reponer cuanto antes, ojalá inmediatamente, la misma cantidad de Solución Madre Biológica extraída de los isotanques para preparar la Solución Nutritiva. Siga el mismo método de preparación descrito en el Paso 1.



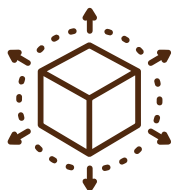
A la hora de dejar reposar la Solución Mineral debe tapar los baldes con un lienzo o malla que permita la aireación, pero no la entrada de moscas o aves.



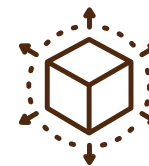
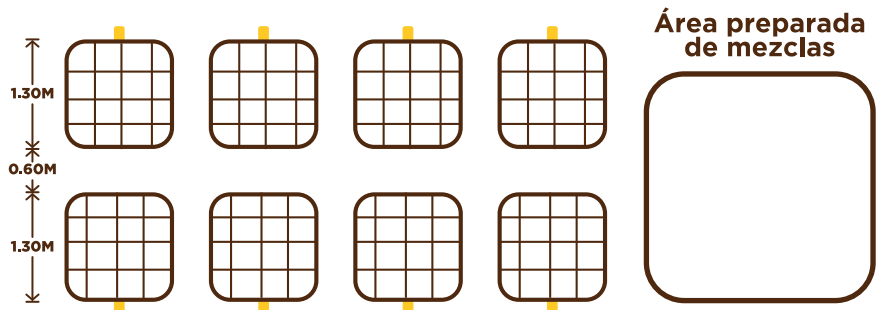
A la hora de dejar reposar la Solución Mineral debe tapar los baldes con un lienzo o malla que permita la aireación, pero no la entrada de moscas o aves.

Nota: Las cantidades de minerales usados en la solución mineral son un promedio, calculado para cacao en producción. Estos pueden variar de acuerdo a las condiciones particulares del cultivo y pueden ser ajustadas con ayuda de un técnico de Luker.

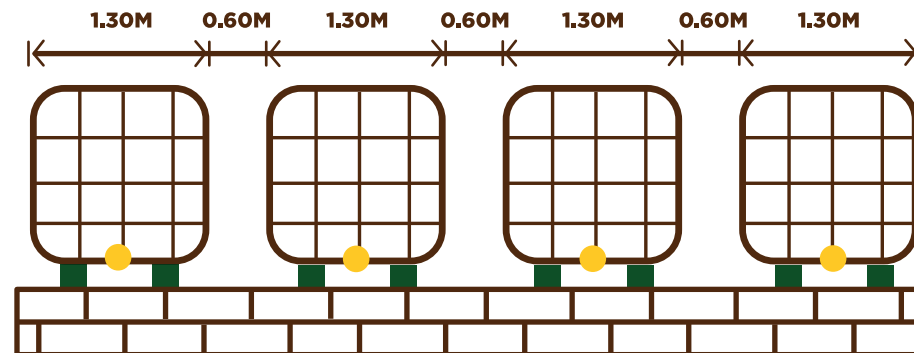
INFRAESTRUCTURA DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA AGROFÁBRICA



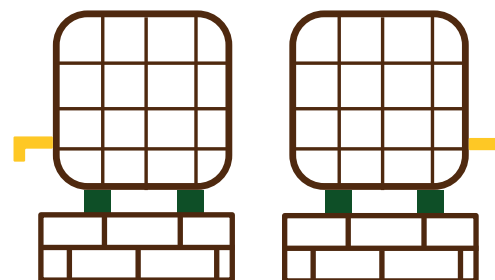
Vista superior
de una agrofábrica con 8 isotanques



Vista frontal



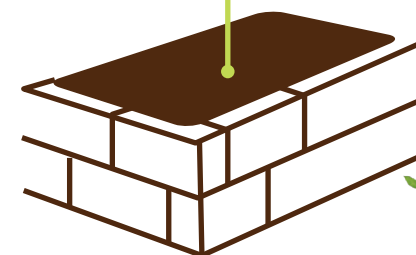
*Se recomienda poner los isotanques sobre una superficie firme, con el objetivo de tener estabilidad y firmeza.



Vista lateral

Detalle lleno celda

Material de cascajo



LUKER
Chocolate



SUSTITUTOS

MATERIAL ORGÁNICO

BIOINSUMO	SUSTITUTO	UNIDAD	Solución nutritiva			
			800L	400L	200L	100L
Tierra de diatomea	Hojas secas y picadas de guadual o de cortadera	Kilos	20	10	5	2,5
Estiércol fresco	No tiene sustitutos	Kilos	140	70	35	18
Leche de maíz	Maíz pregerminado y molido	Kilos	5	2,5	2	1
Levadura	Pan viejo	Kilos	15	7,5	4	2
Melaza	Cachaza de trapiche	Kilos	30	15	4	2
Mogolla de trigo	Salvados o pulidora de arroz o trigo	Kilos	15	7,5	3	1
Suero de leche	Medio gramo de cuajo por litro de leche luego se cocina por 20 min.	Litros de leche	55	25	13	6
		gr cuajo	25	12,5	6	3
		Litros de agua	450	225	113	57
Lombrinaza	Tierra preta o tierra negra de selva	Kilos	5	2,5	2	1



LA AGRO FÁBRICA

Guía práctica para el cultivo del cacao



LUKER
Chocolate



Implementado por
giz
GIZ - German Business
International Cooperation
GmbH

En memoria de
Mario Hernan Jaramillo Hurtado

