

Universidad Nacional Agraria

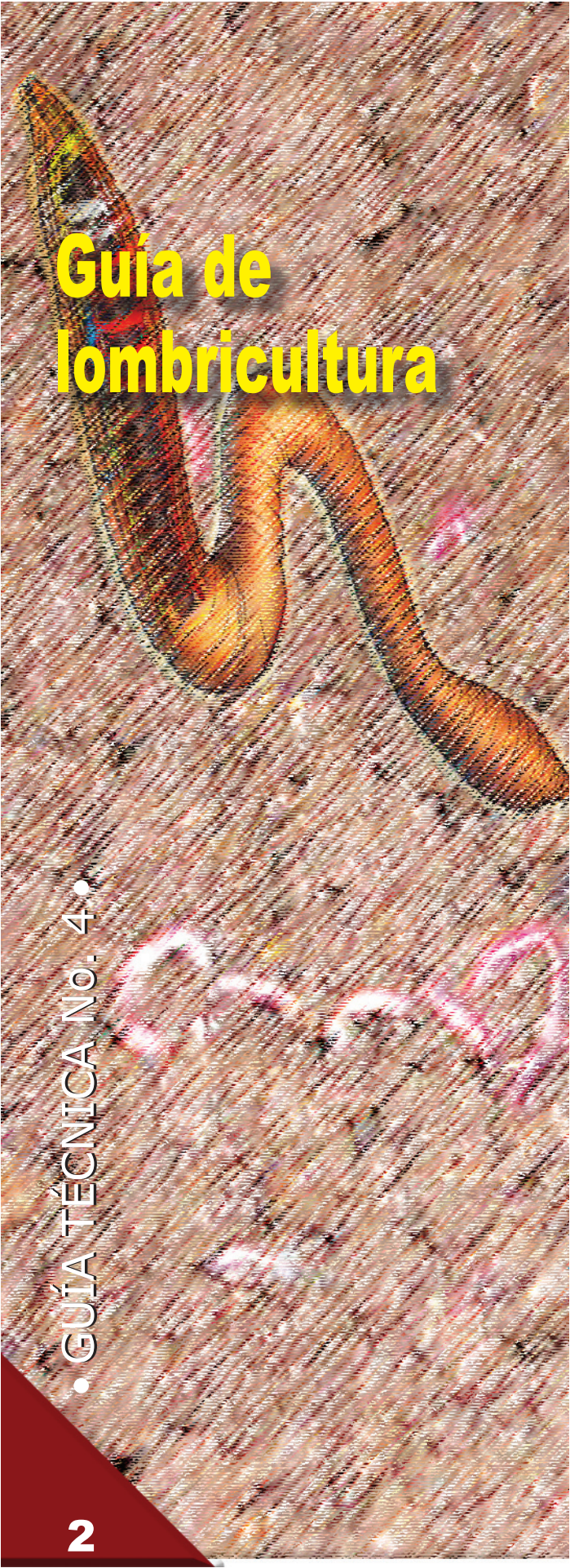
“Por un desarrollo Agrario Integral y Sostenible”



GUIA DE LOMBRICULTURA



Guía Técnica No. 4



Guía de lombricultura

• GUÍA TÉCNICA No. 4 •

2

CREDITOS

TITULO:

Guía de Lombricultura.

AUTORES:

Ing. Agr. Ricardo José Somarriba Reyes
MSc. Fidel Guzmán Guillén

RECTOR:

MSc. Telémaco Talavera Siles

VICE RECTOR:

MSc. Alberto Sediles Jáen

EDITOR PRINCIPAL:

Dr. Freddy Alemán

COMITÉ EDITOR:

MSc. Roberto Blandino Obando
Dr. Víctor Aguilar

DISEÑO GRAFICO:

Mario A. Castro M.
Mario A. Castro G.

NUMERO DE EJEMPLARES

500

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Dirección de Investigación, Extensión y
Postgrado (DIEP).

Esta publicación es posible gracias al apoyo financiero del pueblo y Gobierno de Suecia a través de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI) y la Agencia Sueca para la Colaboración en Investigación (SAREC). Serie técnica N°4. UNA 2004@

Presentación

La Universidad Nacional Agraria, institución de educación superior, autónoma que promueve el desarrollo y fortalecimiento de la sociedad nicaragüense, que forma profesionales en el campo agropecuario y forestal y genera conocimientos científicos, pone en manos de la sociedad nicaragüense la guía técnica de LOMBRICULTURA. La información que contiene es producto de la experiencia desarrollada por profesionales y técnicos de la universidad, de los resultados de investigaciones realizadas por docentes y estudiantes de la Facultad de Desarrollo Rural (FDR) y del intercambio de experiencias con instituciones afines que realizan investigación en el campo agropecuario y forestal. El objetivo de las GUIAS TÉCNICAS es apoyar a técnicos y productores en la toma de decisiones sobre la producción de los cultivos, el manejo pecuario y los procesos agroindustriales que den mayor competitividad al sector agropecuario y forestal. De igual forma, contribuir al manejo integral de las fincas, desde una perspectiva agro ecológica.

La publicación de las GUIAS TÉCNICAS, se constituye en una las estrategias con las que cuenta la Universidad para la difusión de su quehacer universitario. Estas se unen al Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria (CENIDA), así como a la infraestructura y equipo para la investigación (laboratorios y personal técnico), a los medios de divulgación de los resultados de la investigación, eventos científicos y la revista científica La Calera.

Las GUIAS TÉCNICAS han sido elaboradas con el propósito de hacerlas accesible a una amplia audiencia, que incluye productores, profesionales, técnicos y estudiantes, de tal forma que se constituyan en una herramienta de consulta, enseñanza y aprendizaje, que motiven la investigación y la adopción de tecnologías, y que contribuyan de la mejor manera al desarrollo agropecuario y forestal de Nicaragua.

Freddy Alemán

Director de Investigación Extensión y Postgrado
DIEP-UNA

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION	5
2 CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA LOMBRIZ	6
3 CARACTERÍSTICA DE LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA	7
4 FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA PLANTACIÓN DE LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA	9
5. PRODUCCIÓN DE ESTIÉRCOL POR ANIMAL	9
6. PASOS GENERALES PARA ESTABLECER UNA PLANTACION DE LOMBRICULTURA	10
7. PROCEDIMIENTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION DE LOMBRICULTURA	10
8. BIBLIOGRAFIA	18

Guía sobre la Lombricultura

1. INTRODUCCION

La Lombricultura es una actividad agropecuaria y consiste en la crianza técnica de lombrices en cautiverio cuyo objetivo inmediato es la producción de humus de lombriz el cual es un abono enteramente orgánico, y adicionalmente en mayor cantidad de lombrices que se denominara Pie de cría o Biomasa de lombrices que constituyen una importante fuente de proteína

La lombricultura tiene un enfoque



Ecológico por el reciclaje que se realiza con los diferentes sustratos empleados en su alimentación (Excreta bovina, Basura Orgánica, desperdicios Industriales; tiene además un enfoque tecnológico por los

fenómenos microbiológicos y bioquímicos que ocurren en el proceso de fermentación de la alimentación de las lombrices a partir de materiales orgánicos; además brinda una repuesta simple racional y económica al problema ambiental.



2 CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA LOMBRIZ

Reino: Animal

Tipo : Anélido (cuerpo anillado)

Familia: Lumbricidae.

Género: *Eisenia*.

Especie: *Foétida*.

Anatomía y Fisiología:

Pared del cuerpo Sistema respiratorio

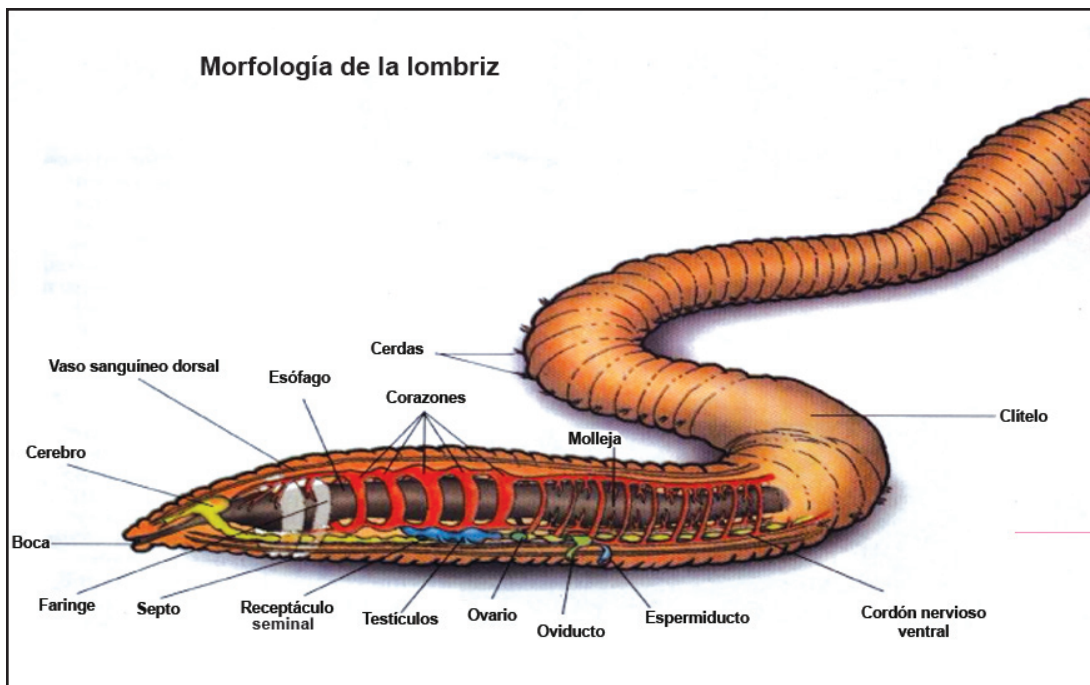
Aparato digestivo Sistema nervioso

Aparato

circulatorio Sistema reproductor

Aparato

neurosensorial Sistema excretor



3 CARACTERÍSTICA DE LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA

- ✧ Posee boca pero no tiene dientes, succiona los alimentos para lograr su alimentación.
- ✧ Los rayos ultravioletas la matan en poco tiempo.
- ✧ Su cuerpo es cilíndrico, anillado y presenta de 120 a 175 segmentos, y está recubierta de una fina cutícula, con una longitud en estado adulto de 6 a 8 cm. y un diámetro de 3 a 5 mm, su color va de blanco rosa y ya adulta color rojo oscuro.
- ✧ Respira a través de la epidermis, depositando el humus en un 1/3 de su recorrido, por lo que la cutícula debe mantenerse adecuadamente húmeda.
- ✧ Su aparato circulatorio está provisto de cinco pares de tubos musculares (corazones) y posee tres pares de riñones.
- ✧ Es hermafrodita: Posee tanto ovarios, como testículos, es incapaz de autofecundarse por lo que necesita del acoplamiento de otra de su especie, el apareamiento se produce al situarse en posición paralela en sentido inverso las dos lombrices de tal forma que se corresponda al aparato genital masculino con el femenino, al realizarse esto se produce un intercambio de espermatozoide quedando ambas lombrices fecundadas.
- ✧ Clitellum: Con forma de anillo de color blanco rosado, está situado en el tercio anterior dotado de una glándula que se encarga de secretar las sustancias que forman los capullos o cocones o cápsulas donde se alojan los huevos fecundados, dicho capullo tiene forma de pera de 2-3 mm de diámetro, de color verde



amarillo hasta verde rojizo que se abre de los 14 a los 21 días en condiciones favorables, humedad, temperatura etc. Dichas lombrices al salir miden 1mm aproximadamente y tienen un peso en estado adulto de 0.8 a 1 g e ingieren diariamente el 100% de su peso en materia orgánica en descomposición y del cual el 60% es excretado abono orgánico y el 40% es asimilado y se convierte en biomasa de lombriz.

- ✦ La madurez sexual la adquieren a los 3 meses y a partir que se forma el Clitelo están aptas sexualmente para el apareamiento el cual se produce con un intervalo mínimo de 7 días y tiene un tiempo de duración de 15 minutos.

Elevada Prolificidad 2 a 21 lombrices que en condiciones óptimas dan lugar a dar hasta 1,500 descendientes lombrices/año.

- ✦ Glándulas Calcíferas: conocidas como glándulas de Morren, son unos órganos especiales que segrega carbonato de calcio y cumplen la función de controlar el PH, así como inhibe ciertos hongos y bacterias que se encuentran en los sustratos orgánicos que consume.
- ✦ Regeneración: La lombriz posee poder regenerativo de segmentos perdidos, pero solo si la lesión o destrucción afecta la última porción del intestino, pero si la lesión de componente la región anterior la lombriz muere.
- ✦ Una lombriz es 80% agua y 20% materia seca, posee el 65% de proteína.

4 FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA PLANTACIÓN DE LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA

4.1 Ubicación de los canteros:

Se pueden ubicar en lugares sombreados como enramadas, bajo árboles que no tengan tanino, musáceas, galerones, cajas ecológicas y en campo abierto, colocándoles capas altas de zacate para la protección evitando con ello la evaporación además debe de permitir el fácil acceso.

La superficie debe ser casi plana, no tener una pendiente mayor de 20% y no expuesta a inundaciones, hay que realizar zanjas de drenaje con una muy buena disponibilidad de agua, es necesario orientar los canteros en la misma dirección de los vientos dominantes.

4.2 Iluminación: La lombriz es muy sensible a los rayos ultravioletas que le ocasionan la muerte, por ello es recomendable ubicarlas en lugares que haya sombra o en lugares cubiertos.

4.3 Humedad: Constituye uno de los elementos más influyentes, los errores ya sean por falta o exceso traen consecuencia negativas en la producción de humus como en la reproducción y fecundidad de la lombriz.

La humedad de los canteros se debe mantener del 75% al 80%

ya que está debajo del 70% son desfavorables para la cría y debajo de 55 son niveles de muerte.

4.4 Temperatura: La ideal está entre 15-24°C lo más cercano posible a lo corporal de la lombriz que es de 19°C por encima de 30°C resiste bien la temperatura pero lo hace a costa de una menor producción y descenso en la producción de humus.

4.5 PH: Es un factor determinante de una buena plantación de lombricultura es tener un PH comprendido entre 6.5 y 7.5 y siendo los valores óptimos que se encuentren entre 6.8 y 7.2.

4.6 Aireación: La lombriz requiere aire para su proceso vital y por lo tanto es necesario remover los canteros o lechos con rastrillo por lo menos cada siete días.

5. PRODUCCIÓN DE ESTIÉRCOL POR ANIMAL

Para alimentar los canteros de lombrices existen diferentes tipos de sustratos tanto vegetales como animales.

Los animales producen abundante estiércol, en la siguiente Tabla (Pag. 11) se refleja las cantidades aproximadas de excretas de animales y sus contenidos protéicos.



6. PASOS GENERALES PARA ESTABLECER UNA PLANTACION DE LOMBRICULTURA

- PASO 1: Adquisición de Pie de cría de lombrices, equipos y herramientas adecuada.
- PASO 2: Preparación de los canteros.
- PASO 3: Selección y preparación de los sustratos para la alimentación de las lombrices.
- PASO 4: Siembra de las lombrices en los canteros.
- PASO 5: Alimentación de los canteros.
- PASO 6: Riego de los canteros.
- PASO 7: Ampliación del criadero
- PASO 8: Cosecha de lombriz
- PASO 9: Cosecha de humus.

7. PROCEDIMIENTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION DE LOMBRICULTURA

PASO 1: Adquisición de Pie de cría de lombrices, equipos y herramientas adecuada.

Compre únicamente la lombriz roja californiana, asegúrese de quien le vende las lombrices le garantice que las lombrices estén sanas, no compre pie de cría de lombrices de diferentes procedencia.

Entre los equipos y herramientas que se recomienda para la explotación de la lombriz están los siguientes:

1. Carretilla
2. Rastrillo (dientes anchos)
3. Manguera o regadera
4. Sacos de 100lbs
5. Bolsas plásticas
6. Báscula
7. Zaranda
8. Pala cuadrada

Cuadro 1. Producción de Estiércol de diversas especies animales en Base húmeda por cada 100Kg de peso vivo y su aporte en proteínas.

ESPECIE	Kg. De Excretas por día	PROTEINAS %
Bovino	8	4-8
Equino	7	5-6
Oveja	4	9-10
Conejo	3	8-9

Fuente: CVC-GTZ,1987.

Cuadro 2. Cantidad De lombrices a manejar según tipo de explotación.

Fuente: Datos Propios

TIPO DE EXPLOTACION	AREA DE PRODUCCIÓN (M ²)	CANTIDAD DE LOMBRICES
Pequeña escala	3	30 kilos
Mediana escala	50	500 kilos
Escala comercial	100 ó más	1000 kilos a más

PASO 2: Preparación de los Canteros.

Este paso requiere de reglas precisas, las que permitirán conducir con

éxito esta técnica. Los canteros son el hábitat en la cual las lombrices encontrarán todos sus requerimientos y así no podrán escapar ni por debajo ni por los costados si estos cumplen las condiciones alimenticias básicas.

Los canteros son cantidades de sustrato de 1 a 1.5 mt de ancho, el largo es variable a las necesidades del lombricultor, con una altura máxima de 60 cm.

El material a emplearse para la construcción de los canteros es variable, madera, troncos, ladrillos, palos rústicos etc.





Los bordes permiten conservar la humedad del cantero e impide que el alimento se desmorone por los costados, con una altura mayor de 60 cm. existe presión ejercida por el alimento lo cual trae problemas como calentamiento de los canteros desmoronamiento de los mismo. La orientación del cantero tiene que ser tal que permita la salida del exceso de agua durante el riego ya que el estancamiento de agua mata a las lombrices.

Por cada 500 lbs de sustrato utilizaremos 300 galones de agua para el prelavado del sustrato echando el agua por la mañana y la tarde durante un período de 12 días y dándole vuelta con una pala para que el sustrato quede uniforme

Paso 3: Selección de los sustratos y su preparación para la alimentación de las lombrices.

Hay que seguir los siguientes criterios básicos:

- Los tipos de sustratos que son útiles como alimento de plantaciones de lombricultura, encontramos: Estiércol de conejos, de bovinos, de equinos, de ovinos, de caprinos, desechos industriales como cachaza de caña, pulpa de café, basura orgánica, entre otros.
- El sustrato a utilizar debe ser capaz de mantener la humedad.
- No debe el sustrato estar contaminado con tierra.
- El sustrato se puede trabajar cuando haya pasado la fase de descomposición.



- El sustrato a elegir debe conservarse poroso y no producir terrones.



- Evitar proporcionar a las lombrices estiércol de aves, cerdos y terneros, por las altas concentraciones de amoníaco presente en los dos primeros y de altos contenidos de proteínas en estiércol de terneros.

Los sustratos destinados a la alimentación de la lombriz debe tener una fermentación previa ya que si la fermentación es parcial provocaría afectación en el esófago de las lombrices, por inflamación de las cavidades celomáticas provocando la muerte de la lombriz.

PASO 4: Siembra de las lombrices en los canteros.

La siembra en cada cantero se tiene que iniciar con densidades poblacionales de 10 kilos por Mt^2 , lo cual



favorece su rápida adaptación y multiplicación en los nuevos sustratos.

En Nicaragua la población de lombrices suele duplicarse con un adecuado manejo cada 90 días y por lo tanto en pocos meses habrá llegado a la densidad poblacional que nos permitirá sacar lombrices y sembrarlo en nuevos canteros.

PASO 5: Riego de los canteros.

Teniendo en cuenta que la lombriz succiona los alimentos, es importante que los sustratos se encuentren bastante húmedos entre un 75 y 80 % de humedad, esto se consigue regando los canteros cada 3 días y utilizamos 3 galones de agua por metro cuadrado. El riego se puede efectuar con regadera, con mangueras mediante sistema de micro aspersión etc.

Para lograr medir el contenido de humedad entre 75 y 80% se puede tomar una



muestra de sustrato que alcance en el puño de la mano, que al apretarlo, se desprendan entre 7-8 gotas de agua

PASO 6: Alimentación de los canteros.

El alimento se debe suministrar periódicamente, ya sea quincenal o mensual, dependiendo de la cantidad del alimento y la densidad poblacional de lombrices, generalmente se colocan 200 lbs de sustrato por Mt^2 cada mes en capas no mayor de 10 cm. de espesor dejando franjas descubiertas, con el objetivo de que si el alimento por cualquier motivo no estaba preparado adecuadamente se trasladen las lombrices al lugar que no tiene el nuevo sustrato.

En el caso de estiércol de bovino, equino, ovino, caprino y conejo, se le puede poner recién excretado siempre y cuando se realiza un enjuague con agua. Además se puede alimentar a las lombrices cada vez que se observe que han consumido todo el alimento distribuido anteriormente.

PASO 7: Ampliación del criadero:

Como las lombrices se duplican cada 90 días es necesario ir ampliando el área en la lombricultura, logrando





sacar hasta 4 kilos por Mt^2 , la lombriz californiana es sin duda alguna uno de los animales más prolíferos del mundo. La intensidad de su acoplamiento y por consiguiente el número de huevos producidos se hace necesario dividir la población original por lo menos tres veces al año.

PASO 8: Cosecha de lombrices.

Existen diferentes métodos para la extracción de las lombrices del humus.

- a) Un método es interrumpir el suministro de comida sobre el cantero y hacer cordones de estiércoles por los lados de los canteros las lombrices se introducirán en el nuevo sustrato que hay que separarlo de dicho cantero a los 5 días.
- b) Sobre la malla zarán se coloca sustrato preparado colocando la malla en varias partes del cantero, dicha malla debe ser del tamaño de un saco para que sea fácil su manejo retirando el zarán y poniéndolos en otro cantero por la noche con todo y lombriz, esto se retira cada 3 días.
- c) Sistema de lomo de toro: Se coloca el sustrato en una capa de 10 cm. en el centro del cantero, dicho cantero no se le ha dado alimentación por 3 a 4 semanas, de esta manera las lombrices están hambrientas dispuestas a colonizar el nuevo sustrato el cual se retira a los 3 días repitiendo dicha operación de 3 a 4 veces.

PASO 9: Cosecha del Humus.

Al haber retirado las lombrices queda solo el humus con un 3% de lombrices, el humus se retira en carretilla y se lleva a un

lugar destinado por el productor donde se orea hasta lograr tener el 50% de humedad, dicho almacenamiento

se tendrá que realizar bajo sombra cuando la humedad se ha reducido se procede al zarandeo del humus con

Cuadro 3. COSTO DE PRODUCCION DE HUMUS Y LOMBRIZ POR UN AÑO EN UN CANTERO DE 1 x 30 m.

MATERIALES	UM	PERIODOS			TOTAL US\$	%
		I	II	III		
Sustrato	Ton.	50.00	50.00	50.00	150.00	2.53
Lombriz	Kg.	4,500.00	0	0	4,500.00	76.05
Agua	M ³	101.12	101.12	101.12	303.36	5.12
Mano de obra	Meses	258.00	258.00	258.00	774.00	13.08
Postes / cerco	S	4.16	0	0	4.16	0.07
Alambre liso	Uds.	3.20	0	0	3.20	0.05
Sacos	Mts.	32.30	0	0	32.30	0.54
Herramientas	Uds.	150.00	0	0	150.00	2.53
TOTAL		5,098.78	409.12	409.12	5,917.02	100

Cuadro 4. VALOR DE LA PRODUCCIÓN BRUTA DE HUMUS Y LOMBRIZ POR UN AÑO EN UN CANTERO DE 1 X 30 m.

PRODUCTO	UM	PERIODOS			TOTAL PRODUCIDO	%
		I	II	III		
HUMUS	QQ	190.08	266.1	375.5	831.68	
Precio Unitario	US\$	6.45	6.45	6.45	6.45	
Producto Bruto	US\$	1,226.01	1,716.34	2421.97	5364.33	27.8
LOMBRICES	Kg.	90.00	144	230.4	464.4	
Precio Unitario	US\$	30.00	30.00	30.00	30.00	
Producto Bruto	US\$	2,700.00	4,320.00	6912.00	13,932.00	72.2
PRODUCTO BRUTO TOTAL		3,926.01	6,036.34	9,333.91	19,296.33	100

Cuadro 7. MARGEN DE GANANCIA ANUAL DE HUMUS Y DE LOMBRIZ EN UN CANTERO DE 1 X 30 M.

CONCEPTO	PRODUCTO BRUTO (U\$)	COSTO TOTAL (U\$)	MARGEN BRUTO (U\$)
humus	5364.33	5,917.02	13,379.31
lombriz	13,932.00		
TOTAL	19,296.33		



una malla el cual puede ser de diferente tamaño para los fines que el humus sea destinado el zarandeo separa algunas impurezas (palos, piedra, paja, alimentos sin procesar etc.), luego viene la pesada, ensacado para su posterior almacenamiento y comercialización.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Compagnoni, L. 1996. Cría Moderna de Lombrices: El Abono más económico, rentable y eficaz. Editorial De Vecchi S.A. Barcelona España.
- Di Peisia DH. 1980. Fauna edáfica de la provincia de Santa Fe III. Cuba
- CYTA. Oligoquetos: Lombrices de Tierra I características generales. Argentina
- Lund. 1987. Eisenia foetida Savigni 1826, su descripción y cultivo Universidad Católica de Chile. 100 p.
- Fraile J. 1989 Población de Lombrices de Tierra, Oligochaeta; Amnealidae en una pastura de cynodón plectostachus, tesis de maestría. CATIE Costa Rica 236 p.
- León G. 1991. Influencia de La densidad de lombrices en la producción de humus y reproducción; Tesis Agrónomo. UNSCH Ayacucho, Perú 97 p.
- Pérez L., G. 1992. La lombriz de tierra, potencial y perspectivas de su producción III Especies de animales subutilizados 52 p.
- Perdomo A. 1991. Tesis: Estudio de factibilidad para la producción y venta de lombriz Roja Californiana como fuente complementaria de ingresos de ceba de ganado en confinamiento, Escuela Agrícola Panamericana EL Zamorano. Honduras.
- Ferruzi C., 1986. Manual de lombricultura. Editora Mundi Prensa. Castellón 37 p Madrid, España
- Martínez C. 1994 Ciclo de vida de Eisenia foetida Modificado de Reinecke. A 1991.

PRODUCTORES Y EMPRESARIOS AGROPECUARIOS,

PONEMOS A SU DISPOSICION TODA UNA GAMA DE
SERVICIOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE SUS
PRODUCTOS Y LA COMPETITIVIDAD DE SU EMPRESA

- LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS
- LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
- LABORATORIO DE SEMILLAS
- LABORATORIO DE CULTIVO DE TEJIDOS
- CENTRO DE DIAGNOSTICO Y SERVICIOS
DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y FORESTAL
- LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR
- LABORATORIO DE TRANSPLANTE DE
EMBRIONES
- CENTRO DE ADMINISTRACIÓN DE LA
PESCA (ADPESCA)
- CENTRO DE DIAGNÓSTICO DE SANIDAD
ANIMAL
- EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE PIENSOS
CONCENTRADOS PROCUNIC
- UNIDAD DE SISTEMA DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICO (SIG)
- CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN
Y DOCUMENTACIÓN AGROPECUARIA
(CENIDA)

Para cualquier informa-
ción, nuestra dirección
es:

Km 12 ½ Carretera
Norte, Managua, Nica-
ragua
Telefax (505) 2331267
Diep-
servicios@una.edu.ni

La
UNA es una institución académica superior, pública, autónoma, sin fines de lucro, orientada al desarrollo agrario sostenible, a través de: la formación de profesionales competitivos, con valores éticos, morales y cultural ambientalista; la generación de conocimientos científicos, tecnologías y la proyección social.

"Por un desarrollo Agrario Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Km 12 ½ Carretera Norte, Managua,
Nicaragua

Teléfonos (505) 2331188, 2334452,
2331899

<http://www.una.edu.ni>