

**TRABAJO FINAL DE INVESTIGACION**

**GENNY ANDREA PINTO PICO**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERIA FINANCIERA**

**BUCARAMANGA**

**2006**

**EVALUACION DEL MONTAJE DE UNA PLANTA PRODUCTIVA DE ABONO  
ORGANICO MEDIANTE LA SIMULACION DE ESCENARIOS DE RIESGOS  
PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD DEL NEGOCIO**

**GENNY ANDREA PINTO PICO**

**Director de Proyecto**

**PEDRO FERNANDO QUINTERO BALAGUERA**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERIA FINANCIERA**

**Línea 2 Finanzas Corporativas, sublínea 3-2**

**BUCARAMANGA**

**2006**

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	6
1. QUE ES LA LUMBRICULTURA	8
1.1 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA LUMBRICULTURA	8
2 ASPECTOS ESPECIFICOS DEL PROYECTO	10
3 EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO	10
3.1 AMORTIZACION DEL CREDITO	10
3.2 PRESUPUESTO DE INVERSION	11
3.3 INVERSION INICIAL	12
3.4 EGRESOS MENSUALES	13
3.5 INGRESOS MENSUALES	13
3.6 FLUJO DE CAJA	14
3.7 VALOR PRESENTE NETO	14
3.8 TASA INTERNA DE RETORNO	14
3.9 VALOR ECONOMICO AGREGADO EVA	14
3.10 RELACION BENEFICIO – COSTO	16

4	VARIABLES DE TIPO ECONOMICO, TECNOLOGICO Y FINANCIERO	17
4.1	VARIABLES ECONOMICAS	17
4.1.1	LA COMPETITIVIDAD	17
4.1.2	EL CONSUMIDOR	17
4.1.3	LA DISTRIBUCION	18
4.1.4	LOS PROVEEDORES	18
4.1.5	EL PRECIO FINAL	18
4.1.6	CALIDAD	18
4.2	VARIABLES TECNOLOGICAS	18
4.2.1	MAQUINARIA	18
4.2.2	TECNOLOGIA	19
4.2.3	LOCALIZACION DEL PROYECTO	19
4.2.4	EL CONOCIMIENTO KNOW HOW	19
4.3	VARIABLES FINANCIERAS	19
4.3.1	LA RENTABILIDAD	19
4.3.2	MARGEN DE UTILIDAD	19
5	ANALISIS MICROECONOMICO	20
5.1	EL MERCADO	20
5.2	EL PRODUCTO	20
5.3	LA POBLACION	20
5.4	LA DEMANDA	21
5.5	LA OFERTA	22
6	MAPA DE RIESGOS	23

		5
7	ESCENARIOS DE RIESGO	24
7.1	ESCENARIO PESIMISTA	24
7.2	ESCENARIO MODERADO	25
7.3	ESCENARIO OPTIMISTA	27
7.4	ANALISIS DE LOS ESCENARIOS	28
	CONCLUSIONES	29
	BIBLIOGRAFIA	31
	ANEXOS	32

## INTRODUCCION

Actualmente en Colombia existe poco interés en la prevención de la contaminación de vertientes y el cuidado de los recursos naturales, dando como resultado la propagación de enfermedades, contaminación agresiva y la degradación de nuestros recursos.

Por esta razón, el estado ha establecido normas que afectan y regulan la operación de las empresas y de la ciudadanía en general, generando tasas retributivas que si bien intentan regular la generación de contaminantes y desechos no exoneran de responsabilidad ni permiten tomar medidas efectivas para mitigar los impactos que se generan en el medio ambiente.

El hombre está ineludiblemente vinculado al medio ambiente. El aire, el agua, los alimentos, así como los productos que utiliza para subsistencia, lo condicionan, determinando su modo de vida. Los problemas de contaminación orgánica han captado a más personas que han ido descubriendo dentro de la naturaleza, la posibilidad de encontrar soluciones.

Así nace la lombricultura como una biotecnología orientada a la utilización de la lombriz como una herramienta de trabajo para el reciclaje de todo tipo de materia orgánica, y no sólo como una actividad que depende de la posibilidad de poder contar con feca animal, que persigue paliar los problemas de pérdida de suelos fértiles y dar una fuente de proteína de bajo costo.

Esta biotecnología permite ofrecer nuevos productos naturales en el sector agropecuario, generando mucha expectativa y una importante esperanza, ya que se ofrece como una alternativa que puede resultar viable y económicamente rentable.

Esto me permite basarme en herramientas de la Ingeniería Financiera con el objetivo de realizar la evaluación de la inversión e identificar algunos de los riesgos asociados a los que se expone el negocio, bajo el mecanismo de escenarios, definiendo variables de tipo económico, tecnológico y financiero; que permita tomar las mejores decisiones respecto a la financiación, endeudamiento y el crecimiento económico; en el cual se persigue aprovechar al máximo la carga orgánica creando nuevas expectativas en cuanto a la generación de nuevos emprendimientos productivos y nuevos productos con miras a la exportación y generación de empleo.

## **1. QUE ES LA LOMBRICULTURA?**

Es una biotecnología orientada a la utilización de la lombriz como una herramienta de trabajo para el reciclaje de todo tipo de materia orgánica (basura, cartón, estiércol de animal, madera, etc.) que se basa en eliminar los problemas de pérdida de suelos fértiles y dar una fuente de proteína de bajo costo. Adicionalmente esta siendo generadora de nuevas actividades laborales y económicas y es una alternativa de primer orden para la nutrición humana.

Esta biotecnología permite obtener (principalmente como productos finales del proceso) el humus, que es la feca de la lombriz, y una fuente de proteica que es la carne de la lombriz, carne roja como la del vacuno, que a través de un proceso adecuado se pueden obtener otros productos como harinas con un contenido de hasta un 73% de proteínas.

### **1.1 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA LOMBRICULTURA**

En la actualidad la lombriz que se utiliza es la Eisenia Foetida, cuyo nombre mas conocido es el de "Lombriz roja californiana".

Vive en cautiverio hasta 14 o 16 años, es un animal hermafrodita, es inmediatamente autosuficiente cuando nace. Es sexualmente madura aun siendo juvenil, en estado adulto llega a medir 10 CMS de largo por unos 4 Mm. de diámetro.



Las lombrices ingieren diariamente una cantidad de comida equivalente a su propio peso y expelen el 60% transformado en humus, que es un abono prácticamente insuperable, que puede incrementar hasta en un 300% la producción de hortalizas y otros productos vegetales. Una lombriz produce diariamente unos 0.3 gr. de humus con lo que en pequeñas superficies se pueden obtener grandes cantidades de humus.

Las proyecciones que tiene para el campo agrícola *Eisenia Foetida*, son amplias y se fundamentan en su hábitat preferencial de estiércol de animales: esto permite al lombricultor un manejo simple y cuando las condiciones exigidas por sus costumbres sean mantenidas.

Los parámetros que se tienen en cuenta son los que a continuación se muestran y se deben mantener dentro de los rangos establecidos:

TEMPERATURA	Nivel optimo: 20 Grados Centigrados
	Nivel adecuado: entre 15 y 24 Grados Centigrados
	Nivel inadecuado: menor que 5 GC y mayor que 37 GC

HUMEDAD	Nivel optimo: 75%
	Nivel adecuado: en un rango entre 6,0 y 8,0
	Nivel inadecuado: menor que 4,5 y superior que 8,5

PH	Nivel optimo: DE 6,5 A 7,5
	Nivel adecuado: entre 15 y 24 Grados Centigrados
	Nivel inadecuado: menor que 5 GC y mayor que 37 GC

Para iniciar el proceso se debe seleccionar el lugar y terreno donde se realizara el criadero, cuando se hace referencia a un criadero en pequeña escala, el determinar donde se ubicara el área de preparación de alimento no tiene mayor

incidencia ya que los volúmenes de material que se debe desplazar son pequeños y unos metros mas o menos no va afectar el costo de la operación.

En una primera etapa del desarrollo del proyecto se debe construir las eras (camas o cunas) mínimo de 3 mts de ancho por 6 mts de largo.

El tiempo de producción es de 120 días y al cabo de este tiempo el volumen lombrices se duplica. El proceso debe comenzarse con 25 kilos de lombrices por metro cuadrado.

## 2. ASPECTOS ESPECIFICOS DEL PROYECTO

El proyecto esta ubicado en la mesa de los santos, se inicio con 3 eras, cada una de 3 mts de ancho x 18 mts de largo x 1 mts. de alto.

Ciclo de de producción de 120 días  
Su tipo de venta es a granel

Se incurrió en un crédito de \$8.000.000= con cuotas fijas a 5 años

El precio de la lombriz es de \$5.000= por Kilo  
El precio de estiércol es de \$600= por bulto de 50 kilos

## 3. EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO

### 3.1 AMORTIZACION DEL CREDITO

Valor credito                   \$ 8.000.000  
cuota mensual                 \$ 234.666 Fija  
Tiempo del credito             4 años  
Tasa credito                     2%

PERIODO	C. MENSUAL	C. ANUAL	INTERES	CAPITAL	SALDO
1 AÑO	\$ 234.666	\$ 2.815.992	\$ 815.988	\$ 2.000.004	\$ 5.999.996,00
2 AÑO	\$ 234.666	\$ 2.815.992	\$ 815.988	\$ 2.000.004	\$ 3.999.992,00
3 AÑO	\$ 234.666	\$ 2.815.992	\$ 815.988	\$ 2.000.004	\$ 1.999.988,00
4 AÑO	\$ 234.666	\$ 2.815.992	\$ 815.988	\$ 2.000.004	\$ 0,00

### 3.2 PRESUPUESTO DE INVERSION

1 ERA	3 mts ancho x 18 mts de largo
	54 mts <sup>2</sup>

3 ERAS	54 mts <sup>2</sup> X 3
	162 mts <sup>2</sup>

1 mt cuadrado = se requiere 25 kilos de lombriz

1 ERA	1350 Kilos de lombriz por era
3 ERAS	4050 Kilos de lombriz se requiere para las 3 eras

El costo de la lombriz es de \$ 5.000,00 por kilo

1 ERA	\$ 6.750.000,00 Cuestan los 1350 Kls lombriz requerida por era
3 ERAS	\$ 20.250.000,00 valor total 4050 kilos de lombriz para las tres eras

UPB= UNIDAD BASICA DE PRODUCCION

UPB= CONSUME 12 TONELADAS DE ESTIERCOL POR CICLO DE PRODUCCION

1 CICLO DE PRODUCCION = 120 DIAS

AREA ESTÁNDAR PARA 1 UPE 20 METROS CUADRADOS

1 ERA = Tiene 54 mts cuadrados/20 mts cuadrados

1 ERA= 2,7 UBP tiene cada era

1 ERA = 2,7 UBP\*12 TON. DE ESTIERCOL POR CICLO DE PRODUCCION

1 ERA = 32,4 Ton. de estiércol, = a 32,400 kls de estiércol era

1 ERA = 648 Sacos de 50 kilos de estiércol por era

En un mes para cada era se necesitan:

162 sac de 50 kls de estiércol

en un mes para las 3 eras se necesitan:

486 sac de 50 kls de estiércol me

EL FACTOR DE CONVERSION ES DEL 50%

1 ERA = 16,2 Toneladas de humus o abono organico producido

3 ERAS = 48,6 Toneladas totales de abono producido

El precio de venta de tonelada de abono organico es de \$200000 por tonelada

En el cuarto mes se venden 48,6 ton a \$200000 lo que representa en ingresos

### 3.3 INVERSION INICIAL

<b>HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</b>			
<b>HERRAMIENTAS</b>	<b>CANT</b>	<b>V/U</b>	<b>TOTAL</b>
MOTOBOMBA	1	\$ 180.000	\$ 180.000
CARRETILLA	2	\$ 220.000	\$ 440.000
PALA	6	\$ 20.000	\$ 120.000
MANGURA NEGRA	2	\$ 125.000	\$ 250.000
RASTRILLO	2	\$ 10.000	\$ 20.000
PICA	4	\$ 18.000	\$ 72.000
BARRA	1	\$ 30.000	\$ 30.000
MACHETE	1	\$ 30.000	\$ 30.000
MARTILLO	1	\$ 15.000	\$ 15.000
SEGUETA	1	\$ 12.000	\$ 12.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.169.000</b>

#### **MATERIALES DE CONSTRUCCION DE ERAS**

<b>MATERIALES</b>	<b>CANT</b>	<b>V/U</b>	<b>TOTAL</b>
CEMENTO	30	\$ 16.000	\$ 480.000
LADRILLOS	1140	\$ 600	\$ 684.000
VARILLA 1/4	24	\$ 4.000	\$ 96.000
ARENA	7 MTS3	\$ 7.200	\$ 50.400
AGRERGADO	7 MTS3	\$ 12.850	\$ 89.950
POLYSOMBRA	6 ROLLOS	\$ 300.000	\$ 900.000
MEMBRANA GEOTXTIL	6 ROLLOS	\$ 150.000	\$ 450.000
MAESTRO OBRA	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
OBRAERO JORNAL	1	\$ 280.000	\$ 280.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 2.750.350</b>

#### MANO DE OBRA INDIRECTA

<b>MATERIALES</b>	<b>CANT</b>	<b>V/U</b>	<b>TOTAL</b>
TRANSPORTE LADRILLO	2 VIAJES	\$ 90.000	\$ 180.000
TRANSPORTE CEMENTO	1 VIAJE	\$ 90.000	\$ 90.000
TRANSPORTE ARENA	1 VIAJE	\$ 160.000	\$ 160.000
TRANSPORTE OTROS	1 VIAJE	\$ 95.000	\$ 95.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 525.000</b>

#### MATERIAL DIRECTO

<b>MATERIALES</b>	<b>CANT</b>	<b>V/U</b>	<b>TOTAL</b>
LOMBRIZ	4050 KL	\$ 5.000	\$ 20.250.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 20.250.000</b>

**INVERSION INICIAL TOTAL----- \$ 24.694.350**

### 3.4 EGRESOS MENSUALES

<b>COSTOS FIJOS MES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR</b>	<b>TOTAL</b>
SALARIOS (SMLV=413000* FP)	1	\$ 627.760	\$627.760
SALARIO SUPERVISOR	1	\$ 800.000	\$800.000
AGUA	1	\$50.000	\$50.000
TELEFONO	1	\$70.000	\$50.000
LUZ	1	\$35.000	\$35.000
ARRIENDO	1	\$250.000	\$250.000
INTERES CREDITO (\$8M)	1	\$ 234.666	\$234.666
		<b>TOTAL</b>	<b>\$2.047.426</b>

Este proyecto maneja sus costos variables con una periodicidad ciclica de 120 dias para el primeros 3 meses sus costos variables son diferentes debido al proceso de produccion, para el 4 mes sus costos varirables se incrementan debido a que termina el ciclo de produccion.

<b>COSTOS VARIABLES MES 1-2 y3</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>V/U</b>	<b>TOTAL</b>
ESTIERCOL	486	\$500	\$243.000
TRANSPORTE ESTIERCOL	1	\$60.000	\$60.000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$303.000</b>

<b>COSTOS VARIABLES MES 4</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>V/U</b>	<b>TOTAL</b>
ESTIERCOL	648	\$500	\$150.000
TRANSPORTE - FLETES	6 VIAJES	\$100.000	\$600.000
OBRREROS - COSECHA	6	\$100.000	\$600.000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$1.350.000</b>

COSTOS TOTALES 1- 2Y 3 MES=	<b>\$2.350.426</b>
COSTOS TOTALES 4 MES =	<b>\$3.397.426</b>

### 6.5 INGRESOS MENSUALES AL 4 MES DEL CICLO

VENTA DE ABONO	48,6 ton	\$ 200.000	\$ 9.720.000
VENTA DE LOMBRIZ	3240 kilos	\$ 5.000	\$ 16.200.000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 25.920.000</b>

<b>EGRESOS DE UN CICLO</b>	
MES 1	\$2.350.426
MES 2	\$2.350.426
MES 3	\$2.350.426
MES 4	\$5.444.852
<b>TOTAL</b>	<b>\$12.496.130</b>
<b>EGRESOS ANUALES</b>	
AÑO 1	\$37.488.390
AÑO 2	\$39.231.600
AÑO 3	\$41.055.870
AÑO 4	\$42.964.967
AÑO 5	\$44.962.838

<b>INGRESOS DE UN CICLO</b>	
MES 1	\$0
MES 2	\$0
MES 3	\$0
MES 4	\$ 25.920.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$25.920.000</b>
<b>INGRESOS ANUALES</b>	
AÑO 1	\$77.760.000
AÑO 2	\$81.375.840
AÑO 3	\$85.159.817
AÑO 4	\$89.119.748
AÑO 5	\$93.263.816

### 3.6 FLUJO DE CAJA

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INVERSION INICIAL						
HERRAMIENTAS	\$ 1.169.000					
MATERIALES IND.	\$ 2.750.350					
MANO DE OBRA IND.	\$ 525.000					
LOMBRIZ	\$ 20.250.000					
INGRESOS		\$ 77.760.000	\$ 81.375.840	\$ 85.159.817	\$ 89.119.748	\$ 93.263.816
EGRESOS (-)		\$ 37.493.400	\$ 39.236.843	\$ 41.061.358	\$ 42.970.709	\$ 44.968.847
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>\$ 24.694.350</b>	<b>\$ 40.266.600</b>	<b>\$ 42.138.997</b>	<b>\$ 44.098.459</b>	<b>\$ 46.149.039</b>	<b>\$ 48.294.969</b>

### 3.7 VALOR PRESENTE NETO

Tasa de oportunidad = 21%

**VPN \$102.406.433** Esta es la ganancia neta que se obtiene durante la vida del proyecto, esta recuperando todos los costos, y los ingresos estan por encima de los costos generando utilidades lo que demuestra que el negocio es rentable y constituye una inversion muy atractiva para su dueño.

### 3.8 TASA INTERNA DE RETORNO

VPN=VAN

VPN=0

**TIR = 167%** Esta es la rentabilidad maxima alcanzada por el proyecto, al compararlo con el costo de oportunidad del dinero se refleja que es altamente rentable.

### 3.9 VALOR ECONOMICO AGREGADO E. V. A.

Es un ingreso residual o utilidad operacional, menos un cargo por el uso del capital

$$E.V.A = UODI - C^* \times CAPITAL$$

UODI = Utilidad operacional neta antes de gastos financieros y despues de impuestos

C\* = Costo de Capital

$$C^* = RF + B + MP$$

RF = Tasa libre de riesgo, rendimiento de un bono estadounidense ( 6 % aprox)  
mas una prima adicional que representa el riesgo pais ( 3,08%)

MP= Prima de mercado, tradicionalmente es de 7,5%

B = Difiere por tipo de industria e incluso por empresa.

En la siguiente tabla se encuentran los betas por sector para la economia colombiana a julio de 2006

SECTOR	BETAS
Alimentos	0,55
Bancos	1,15
Bebidas	0,89
Cajas de c.	0,8
Cemento	1,14
Comercio	1,17
Cia Seguros	0,92
Combustible	0,52
Servicios Pub	0,32
Minerales	0,21

SECTOR	BETAS
Hidrocarburos	1,01
Ingenios	1,13
Monomeros	0,83
Tel. Celular	1,47
Textiles	0,98
Transporte a.	1,45
Vehiculos	0,81
Vidrio	1,4
Prod. Agrop	0,9

Se escogio produccion agropecuaria debido a la naturaleza del negocio

B=0,9

C\*=RF+B\*MP

C\*=9,08%+0,9\*7,5%

C\*=15,83% ANUAL

MP:Prima de mercado

RF:Tasa libre de riesgo

B:Beta de la industria

<b>PRIMER AÑO</b>	
VENTAS NETAS	\$ 77.760.000
COSTO VENTAS	\$ 37.493.400
UTILID OPERAC=	\$ 40.266.600
UODI	\$ 40.266.600

CAPITAL \$ 24.694.350

EVA 1 UODI - CAPITAL \* C  
**EVA 1 \$ 36.357.484**

<b>SEGUNDO AÑO</b>	
VENTAS NETAS	\$ 81.375.840
COSTO VENTAS	\$ 39.236.843
UTILID OPERAC=	\$ 42.138.997
UODI	\$ 42.138.997

CAPITAL= \$ 25.842.637

EVA 2 = UODI - CAPITAL \* C  
**EVA 2 \$ 38.048.108**

<b>TERCER AÑO</b>	
VENTAS NETAS	\$ 85.159.817
COSTO VENTAS	\$ 41.061.356
UTILID OPERAC=	\$ 44.098.461
UODI	\$ 44.098.461

CAPITAL= \$ 27.044.319

EVA 3 = UODI - CAPITAL \* C  
**EVA 3 \$ 39.817.345**

<b>CUARTO AÑO</b>	
VENTAS NETAS	\$ 89.119.748
COSTO VENTAS	\$ 42.970.709
UTILID OPERAC=	\$ 46.149.039
UODI	\$ 46.149.039

CAPITAL= \$ 28.301.879

EVA 4 = UODI - CAPITAL \* C  
**EVA 4 \$ 41.668.852**

<b>QUINTO AÑO</b>	
VENTAS NETAS	\$ 93.263.816
COSTO VENTAS	\$ 44.968.847
UTILID OPERAC=	\$ 48.294.969
UODI	\$ 48.294.969

CAPITAL= \$ 29.617.916

EVA 5 = UODI - CAPITAL \* C  
**EVA 5 \$ 43.606.453**

El eva generado es positivo todos los años, lo que significa que el negocio esta en un proceso continuo de creacion de valor estimado.  
 Este negocio cumple el principal objetivo de ganar dinero en el presente y atraves del tiempo genera suficiente utilidad economica que lo hace muy viable

### 3.10 RELACION BENEFICIO / COSTO

$B/CI = \text{Valor presente de los ingresos} / \text{Valor presente de los egresos}$   $i$

Cuando la relacion beneficio /costo es  $> 1$ , (el valor presente de los ingresos supera al valor presente de los egresos), se justifica el proyecto desde el punto de vista economico ya que esto equivale a decir que el valor presente neto es positivo

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
<b>EGRESOS</b>	\$ 37.493.400	\$ 39.236.843	\$ 41.061.356	\$ 42.970.709	\$ 44.968.847
<b>INGRESOS</b>	\$ 77.760.000	\$ 81.375.840	\$ 85.159.817	\$ 89.119.748	\$ 93.263.816

$$VPN = F * 1 / (1 + i)^n \quad i=21\%$$

$$VPN = \$ 118.347.227,78$$

**EGRESOS**

$$VPN = \$ 245.448.012$$

**INGRESOS**

$$R. BENEFICIO/ COSTO = VPN INGRESOS/ VPN EGRESOS$$

$$R. BENEFICIO/COSTO = 2,073965028$$

Refleja el beneficio neto obtenido por cada unidad monetaria de inversion, es decir que por cada peso invertido se obtiene un beneficio bruto de 2,07 pesos y un beneficio neto de 1,07 de un valor actual.



#### **4. VARIABLES DE TIPO ECONOMICO, TECNOLOGICO Y FINANCIERO QUE INTERVIENEN EN EL NEGOCIO**

##### **4.1 VARIABLES ECONOMICAS**

**4.1.1 LA COMPETITIVIDAD:** En el mercado competidor están todas aquellas empresas que elaboran y venden productos similares o iguales, por lo que es imprescindible conocer la estrategia comercial a desarrollar para enfrentar la competencia en el mercado. Por lo que es muy importante conocer los precios a que se vende este producto. En el caso de este proyecto el mercado es muy escaso debido a que no son muchas las empresas que existen en el mercado, Ya que el empleo derivado de este producto lombriz es una actividad que debe someterse, se puede decir a un cambio de práctica agrícola por lo que deber ser en este caso el productor directamente el que ofrece su producto visitando los productores.

**4.1.2 EL CONSUMIDOR:** El consumidor es el ente que se debe tener en cuenta debido a que el éxito de las ventas depende de la calidad del producto y el método de informar al comprador así como los beneficios que le produce el empleo del producto para este caso el de lombricultura, en donde de se le debe dar una información completa de lo importante que es mantener la fertilidad de la tierra viéndolo desde un punto de vista a futuro.

En este caso se debe crear la necesidad en los productores de ir modificando el uso de fertilizantes químicos rescatando la importancia de emplear en los cultivos este tipo de fertilizantes orgánicos que si bien no aceleran el proceso productivo nos ayudan a conservar el ambiente a la vez que nutren la tierra proporcionándole fertilidad a largo plazo

**4.1.3 LA DISTRIBUCION:** Un efecto importante para tener presente es la disponibilidad de un sistema de distribución que garantice la entrega oportuna del producto al consumidor.

**4.1.4 LOS PROVEEDORES:** El desarrollo de la lombricultura es un proyecto excelente desde el punto de vista ambiental, ya que mediante el se pueden aprovechar muchos desechos orgánicos.

Si se tiene una buena remuneración por el tratamiento de desechos orgánicos por lo que es importante a la ahora llevar a cabo un proyecto de estos tomar en cuenta cuales serian los principales proveedores y que tan rentable es darle un tratamiento a sus desechos.

En este proyecto se desarrolla con abono orgánico, se puede decir, que la disponibilidad de materia prima del proyecto tienen un costo bajo.

**4.1.5 EL PRECIO FINAL:** El precio que se decide para el proyecto debe ser función no solo de lo que hace la competencia al respecto, sino también de los propios costos y de lo que estén dispuestos a pagar los consumidores.

**4.1.6 CALIDAD:** Influye en los costos y en el resultado económico, pues la oportunidad de un proyecto alguna veces radica en la imperfección de un mercado que ofrece un producto de una calidad superior o inferior a la deseada por el consumidor potencial.

## **4.2 VARIABLES TECNOLOGICAS**

**4.2.1 MAQUINARIA:** Los equipos con que se trabaja y se hace el proceso de producción, si son nuevos o ya usados, esto juega un papel importante ya que

facilita el desempeño de la labor, adicional que deben ser las herramientas adecuadas ser.

**4.2.2 TECNOLOGIA:** depende que tipo de tecnología se maneje si es obsoleta o de tecnología de punta que hace todo el proceso de producción más fácil y acertada.

**4.2.3 LOCALIZACION DEL PROYECTO:** La ubicación adecuada de un proyecto de lombricultura es importante para la óptima ejecución de las operaciones de recolección, transporte y tratamiento del residuo orgánico.

**4.2.4 CONOCIMIENTO KNOW HOW:** Conocer a fondo lo que se va a llevar a cabo puede hacer la diferencia entre el éxito y el fracaso. Se debe tener el respaldo técnico adecuado de un libro, un técnico en el tema, o una empresa; donde se pueda verificar lo que se esta haciendo.

### **4.3 VARIABLES FINANCIERAS**

**4.3.1 LA RENTABILIDAD:** se puede medir de muchas maneras; tales como en unidades monetarias (VPN), porcentaje o tiempo que demora la recuperación de la inversión (TIR), entre otras.

**4.3.2 MARGEN DE UTILIDAD:** Conocer cuanto es el margen de ganancia que da el negocio, permite tener una visión mas clara y objetiva del negocio.

## **5. ANALISIS MICROECONOMICO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **5.1 EL MERCADO**

El mercado esta enfocado hacia los floricultores, los productores agrícolas a gran escala de palma, cacao, maíz, sorgo, algodón, café, plátano y arroz, los viveros, las amas de casa y los agricultores en general geográficamente ubicados en los departamentos de Santander, Cesar, Antioquia y Magdalena.

Así mismo, en una segunda fase de expansión, se plantea realizar exportaciones de abono y crías de lombriz, los cuales están siendo muy apetecidos en el mercado europeo y norteamericano.

### **5.2 EL PRODUCTO**

Con base al estudio realizado en viveros, plantas orgánicas de abono mineral, cultivadores de la región bananera, palmicultores y agricultores se determinó producir abono orgánico (humus) a través del proceso de conversión de material orgánico proveniente de los residuos sólidos urbanos por medio de la lombriz roja californiana.

La presentación del producto se hará en sacos de 2, 5, 10, 20, 50 Kg. y a granel.

### **5.3 LA POBLACION**

Se clasificaron los nichos de mercado de acuerdo con el enfoque dado al producto de donde se determinaron los siguientes:

Consumidores  
 Palmicultores  
 Floricultores  
 Fruticultores  
 Caficultores  
 Cacaoteros  
 Viveros  
 Agricultores  
 Amas de casa  
 Clubes de recreación

#### 5.4 LA DEMANDA

Para el desarrollo del estudio de demanda se tomaron los resultados de las encuestas aplicadas al sector los cuales arrojaron los siguientes resulta:

Consumidores mensual	Ubicación	Demanda
Palmicultores	Sabana de Torres, San Alberto	340 ton
Floricultores	Sabana de Bogota	150 ton
Cultivadores de plátano	Fundación, Santa Marta	65 ton
Cultivadores de maíz y arroz	Sur del Cesar	85 ton
Agricultores locales	La Mesa, Lebrija, Girón	15 ton
Viveros	Piedecuesta	5 ton
<b>Total demanda</b>		<b>660 toneladas</b>

La demanda actual de humus es de 660 toneladas mensuales según el estudio del mercado regional.

El crecimiento estimado del producto se estima en 25% anual.

La oferta actual establecida es de 165 toneladas lo que equivale a un 25% de la demanda presentándose una sobre demanda de 485 toneladas.

A este mercado se incorpora nuestro proyecto, el cual en la fase inicial solo puede aportar 30 toneladas, con una fase intermedia de 70 toneladas y una fase de plena producción hasta producir 240 toneladas necesarias para cubrir el mercado.

## 5.5 LA OFERTA

En Santander, ya existen productores a mediana escala de abono orgánico, los cuales se detallan a continuación:

<b>Consumidores</b>	<b>Demanda</b>	<b>mensual</b>	<b>Ubicación</b>
Jaime García	Ganadero	30 toneladas	Bucaramanga
Fernando Gómez	Técnico Agrícola	15 toneladas	Bucaramanga
Otros productores	Varias Actividades	65 toneladas	Bucaramanga
Jhon Quiñónez	Lombricultor	10 toneladas	La Mesa
Carlos F. Barón	Lombricultor	5 toneladas	La Mesa
Era Ecológica	Vivero	5 toneladas	Bucaramanga
<b>Total demanda</b>		<b>120 toneladas</b>	

<b>6. MAPA DE RIESGOS</b>			
<b>No.</b>	<b>RIESGO</b>	<b>DESCRIPCION DEL RIESGO</b>	<b>POSIBLES CONSECUENCIAS</b>
1	DE PRECIO	Competencia destructiva del precio	Disminución del margen de utilidad Disminución de ventas
2	DE UN PRODUCTO INNOVADOR	Determina la receptividad del mercado el costo del cambio real o psicológico que le comprador debe enfrentar para adoptar el nuevo concepto	la no aceptación en el mercado
3	DE LIQUIDEZ	incapacidad de financiar sus activos no líquidos incapacidad de comercializar sus activos a un buen precio	E l no sostenimiento del negocio Quiebra
4	COMPETITIVO	Obsolencia en la producción Falta de competitividad en el negocio	El no posicionamiento en el mercado
5	AUMENTO DE APALANCAMIENTO	Se recurre a nuevos créditos en busca de mas capital	endeudamiento a corto y largo plazo incremento de gastos financieros
6	RIESGO DE CONTROL OPERATIVO	Perdida potencial por la presencia de fallas en las políticas y controles del negocio	resultados inesperados que afectan la producción
7	TECNOLOGICO	no tener tecnología de alto nivel la falta del conocimiento del nivel técnico	resultados pésimos de la producción producto de mala calidad
8	LOCALIZACION	un terreno no apto para realizar la producción, que no tenga buen acceso, determina las condiciones del producto	La lombricultura no será accesible Y de las condiciones esperadas.

## **7. ESCENARIOS DE RIESGO**

### **VARIABLES A SENSIBILIZAR EN LOS TRES ESCENARIOS:**

- Precio de venta
- Control operativo
- El consumidor
- La competitividad
- Rentabilidad

#### **7.1 ESCENARIO PESIMISTA: (alto riesgo)**

Una de las situaciones que pueden ocasionar graves consecuencias en el negocio es que en el mercado crezca la competencia y para ellos entrar en el mundo de la lombricultura bajen los precios de venta en un 20% del precio final, adicionalmente debido a la falta de control operativo se genera cambios en el tiempo del ciclo y ya no se utilizan 4 meses para el proceso del abono y las lombrices sino cada 6 meses, es decir habrían 2 ciclos en un año.

En la comercialización se presentan variaciones y solo se logra vender el 70% del abono producido y el 80% de las lombrices.



EGRESOS DE UN CICLO= 14545560  
 1 CICLO= 16,2 Toneladas de produccion de abono

**INGRESOS DE UN CICLO**

Venta de abono	34,02	\$ 180.000	\$ 6.123.600
Venta de Lombrices	2592	\$ 4.000	\$ 10.368.000
		TOTAL	\$ 16.491.600

**FLUJO DE CAJA**

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INVERSIÓN	\$ 24.694.350					
INGRESOS		\$ 32.983.200	\$ 34.516.918	\$ 36.121.954	\$ 37.801.624	\$ 39.559.399
EGRESOS		\$ 29.091.120	\$ 30.443.857	\$ 31.859.496	\$ 33.340.962	\$ 34.891.316
<b>FLUJO</b>	\$ 24.694.350	\$ 3.892.080	\$ 4.073.061	\$ 4.262.458	\$ 4.460.662	\$ 4.668.083

VPN = **\$ -12.409.073** Esto es lo que faltó para que el inversionista ganara la rentabilidad deseada, lo que significa que según las proyecciones de este escenario el negocio no cumple con las expectativas de este negocio.

TIR = **-4%** El inversionista no alcanza a ganar todo lo que quiere, la rentabilidad es menor a la tasa exigida.

$VPN = F * 1 / (1 + i)^n$   $i = 21\%$

VPN = \$ 91.825.584,39

**EGRESOS**

VPN = \$ 104.110.861

**INGRESOS**

**R. BENEFICIO/ COSTO = VPN INGRESOS/ VPN EGRESOS**

**R. BENEFICIO/COSTO = 0,8965** Refleja el beneficio neto obtenido por cada unidad monetaria de inversión, es decir que por cada peso invertido se obtiene un beneficio bruto de 1,13 pesos y un beneficio neto de 0,13 de un valor actual.

**7.2 ESCENARIO MODERADO: (riesgo medio).**

En este escenario la competencia reduce el precio en un 10% del abono orgánico y el precio de las lombrices, por lo tanto se reduce el precio de en un 12% para ser más competitivos y mantener los clientes, favoreciendo la fidelización de ellos. En el mercado se distribuye el 90% del abono y de las lombrices se comercializa toda la producción.

Los ciclos de producción se manejan de 120 días.

**EGRESOS DE UN CICLO=** \$ 12.497.800  
 1 CICLO= 16,2 Toneladas de produccion de abono

**INGRESOS DE UN CICLO**

Venta de abono	48,6	\$ 184.000	\$ 8.942.400
Venta de Lombrices	3240	\$ 4.500	\$ 14.580.000
TOTAL			\$ 23.522.400

**FLUJO DE CAJA**

	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
INVERSIÓN	\$ 24.694.350					
INGRESOS		\$ 70.567.200	\$ 73.848.575	\$ 77.282.534	\$ 80.876.171	\$ 84.636.913
EGRESOS		\$ 37.493.400	\$ 39.236.843	\$ 41.061.356	\$ 42.970.709	\$ 44.968.847
<b>FLUJO</b>	\$ 24.694.350	\$ 33.073.800	\$ 34.611.732	\$ 36.221.178	\$ 37.905.462	\$ 39.668.066

VPN = \$ 79.702.493 Esto es lo que mas gana el inversionista sobre lo que el esperaba, en este escenario, minimizando un poco su volumen de ventas y al igual el precio de venta se observa que l negocio sigue siendo muy viable, pues genera mas dinero del que el inversionista espera.

TIR = 151%

**RELACION COSTO BENEFICIO=**

$V P N = F * 1 / (1 + i)^n$   $i = 21\%$

VPN = \$ 118.347.227,78

**EGRESOS**

VPN = \$ 222.744.070

**INGRESOS**

**R. BENEFICIO/ COSTO = VPN INGRESOS/ VPN EGRESOS**

**R. BENEFICIO/COSTO = 1,88212326** Refleja el beneficio neto obtenido por cada unidad monetaria de inversion, es decir que por cada peso invertido se obtiene un beneficio bruto de 1,88 pesos y un beneficio neto de 0,88 de un valor actual.

### 7.3 ESCENARIO ÓPTIMO: (bajo riesgo).

Lo ideal en este escenario, es lograr un ciclo de producción de 90 días, la producción sería mayor por lo tanto los ingresos se incrementarían, la competencia se ha fortalecido, este negocio ha logrado un buen posicionamiento en el mercado debido a su calidad, entrega oportuna y capacidad de producción, se vende todo lo que se produce con los precios de ventas iniciales:

**EGRESOS DE UN CICLO =** 10147040 DE 90 DIAS  
1 CICLO= 16,2 Toneladas de producción de abono

#### INGRESOS DE UN CICLO

Venta de abono		48,6	\$ 200.000	\$ 9.720.000
Venta de Lombrices		3240	\$ 5.000	\$ 16.200.000
TOTAL				\$ 25.920.000

#### FLUJO DE CAJA

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INVERSIÓN INI.	\$ 24.694.350					
INGRESOS		\$ 103.680.000	\$ 108.501.120	\$ 113.546.422	\$ 118.826.331	\$ 124.351.755
EGRESOS		\$ 40.588.160	\$ 42.475.509	\$ 44.450.621	\$ 46.517.574	\$ 48.680.642
<b>FLUJO</b>	\$ 24.694.350	\$ 63.091.840	\$ 66.025.611	\$ 69.095.801	\$ 72.308.756	\$ 75.671.113

VPN = \$ 174.453.884 Esto es lo que gana el inversionista por encima de la rentabilidad deseada y esperada, lo que significa que según la proyección de este escenario el negocio es muy interesante y se logra una excelente oportunidad.

TIR = 261% Esta es la tasa máxima que este negocio puede generar, siendo de los tres escenarios la mejor rentabilidad.  
 $VPN = F * 1 / (1 + i)^n$   
 $i = 21\%$

VPN = \$ 128.115.781  
EGRESOS

VPN = \$ 327.264.015  
INGRESOS

**R. BENEFICIO/ COSTO = VPN INGRESOS/ VPN EGRESOS**  
**R. BENEFICIO/COSTO = 2,55443952** Refleja el beneficio neto obtenido por cada unidad monetaria de inversión, es decir que por cada peso invertido obtiene un beneficio bruto de 2,55 pesos y un beneficio neto de 1,55 a un valor actual.

## 7.4 ANALISIS DE LOS ESCENARIOS

ESCENARIO	VPN	TIR	R. B/C
PESIMISTA	\$ -12.409.075	-4%	1,133
MODERADO	\$ 79.702.493	151%	1,88
OPTIMISTA	\$ 174.453.884	261%	2,55

- En el escenario pesimista es muy notorio, se debe tener un control operativo muy estricto para no retrasar la producción, es muy importante que se trabaje en el posicionamiento del mercado con un servicio eficiente y una calidad óptima.

Bajo este escenario el inversionista no alcanza a ganar todo lo que espera, el VPN es negativo y por ende la TIR es inferior a la tasa deseada, su relación beneficio costo es mínima y el proyecto no se recomienda
- En el escenario moderado las variables que influyen son el precio de venta, se maneja un proceso de producción de 120 días, pero con la insatisfacción de no lograr la venta total de la producción, situación que se refleja en el VPN, aunque genera más rentabilidad que el anterior, puede ser mejor, la TIR del 151% hace el proyecto muy atractivo pues es una rentabilidad alta, pero se debe tener cuidado, con la demanda, se debe reforzar la venta total de la producción para obtener resultados más óptimos.
- En el escenario Optimista es altamente viable su VPN supera cualquier expectativa de todo inversionista, la TIR que arroja el proyecto es de 261% y bajo este punto es impactante, ya que hoy en día no es frecuente encontrar negocios que generen tal rentabilidad.

La relación beneficio/ costo es 2.55 por cada peso invertido.
- Aunque el negocio no incurre en muchos riesgos, es importante resaltar que en los pocos que tiene puede estar el éxito o el fracaso de este, ya que si se ignoran el proyecto puede generar pérdidas y los resultados serían pésimos.

## CONCLUSIONES

- La Lombricultura, es un método que consiste en criar y cultivar lombrices con la finalidad de reciclar desechos orgánicos que diariamente se producen en Inactividad agropecuaria.  
Esta industria necesita solo de una mínima inversión e infraestructura, y significa un gran avance contra la contaminación ambiental y el problema de residuos orgánicos, además es fuente adicional de ingresos por concepto de abonos orgánicos (Lombriabono) y fuente de proteína para la alimentación de peces y aves.
- El VPN es \$102.406.433 lo que indica que el negocio es muy atractivo este nos arroja cuanto mas se puede ganar sobre lo que se espera realmente. Adicionalmente, la TIR del proyecto, demuestra que el negocio entrega hasta un 132% lo corrobora que es una excelente inversión.
- Dada la viabilidad económica del proyecto, resultado de la comparación de los beneficios y costos estimados, se puede contar con recursos de bancos y entidades financieras, los cuales pueden ofrecer líneas de crédito agroindustrial.
- En la situación del mercado de la lombriz es necesario tener en cuenta que en nuestro país no existe una cultura en torno a ella. Por lo tanto la expectativa más real de este proyecto es la descontaminación y producción de fertilizantes orgánicos para el mejoramiento de la calidad de los suelos.

- El proyecto genera durante los 5 primeros años, creación de valor, y muestra que tanto valor esta siendo agregado al manejo y asignación del capital empleado en cada año de la proyección.
- Las características del producto son de alta calidad, lo que le facilita la aceptación en el mercado.
- En el pero de los escenarios este proyecto tiene posibilidades mínimas de pérdidas definitivas, ya que en un momento dado al tener inconvenientes en la producción, lo qué haría seria en demorar el proceso de producción y hacer mas demorado la reproducción de las lombrices y por lo tanto obtener el producto final, en este caso el abono orgánico.
- Después de analizar los requerimientos mínimos que se observaron en el estudio financiero del proyecto se puede concluir que es un proyecto muy interesante y puede llenar las expectativas de todo productor que este interesado en invertir en este negocio, pues tiene muy buen margen de utilidad.
- La recomendación que se puede hacer al inversionista es que tenga en cuenta los riesgos proyectados, ya que incurren en la operación del negocio, principalmente el precio final, el control operativo y la competencia que puede generar cambios en el mercado y afectar el sector. Y lo que es peor aun si no se tiene en cuenta estas variables los resultados financieros pueden ser caóticos e irreversibles.

## BIBLIOGRAFIA

1. Baca Urbina, Gabriel, Evaluación de Proyectos, Mc Graw Hill, 1995
2. Bollo, Enzo, Lombricultura, una alternativa de reciclaje, Sobos Grafic, 1999
3. Miranda, Juan José, Gestión de Proyectos, MM editores, Tercera edición, 1999
4. Darwin, La formación de la tierra vegetal por la acción de las lombrices. 1881
5. Páginas de Internet: [www. Altavista .com.](http://www.Altavista.com), [www, google.com](http://www.google.com)
6. Lehn & Makhja, EVA Valor Económico Agregado, 1987 - 1988

## ANEXOS









