

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**“EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA DE LA
INVERSIÓN EN UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE
VERMICOMPOST CON CROQUETA ROJA (ABONO
ORGÁNICO) EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ PINULA,
GUATEMALA”**

INMER NERY FLORES CRUZ

ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**“EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA DE LA
INVERSIÓN EN UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE
VERMICOMPOST CON CROQUETA ROJA (ABONO
ORGÁNICO) EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ PINULA,
GUATEMALA”**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

POR

INMER NERY FLORES CRUZ

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, AGOSTO DE 2012

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano	Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal 1°.	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
Vocal 2°.	Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal 3°.	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal 4°.	P.C. Oliver Augusto Carrera Leal
Vocal 5°.	P.C. Walter Obdulio Chiguicón Boror

EXONERACIÓN DE EXAMEN DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS

Según el punto SEXTO, numeral 6.1 del acta 30-2004, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 16 de septiembre de 2004.

JURADO QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

Presidente:	Licda. Elisa Rojas Barahona
Secretaria:	Licda. Fulvia Liseth Ruiz Palacios
Examinador:	Lic. Guillermo Rafael Recinos Herrera

Guatemala, 20 de julio de 2009

Licenciado José Rolando Secaida Morales

Decano Facultad de Ciencias Económicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

Su Despacho

Señor Decano:

En atención a la designación de ese decanato, procedí a asesorar al estudiante INMERNERY FLORES CRUZ, en la elaboración del trabajo de tesis titulado: "EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA DE LA INVERSIÓN EN UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE VERMICOMPOST CON CROQUETA ROJA (ABONO ORGÁNICO) EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ PINULA, GUATEMALA".

La tesis cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un aporte valioso para la carrera. Con base a lo anterior, recomiendo se acepte el trabajo en mención para sustentar el Examen Privado de Tesis, previo a optar al título de Administrador de Empresas en el grado académico de Licenciado.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,


Helen Jeannette Marroquín Menocal

Colegiada No. 10,383



FACULTAD DE CIENCIAS
ECONOMICAS

Edificio "S-8"

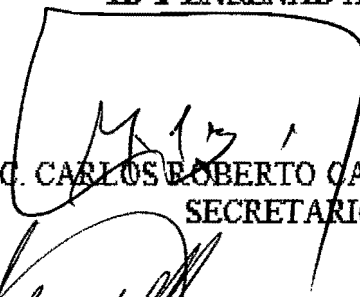
Ciudad Universitaria, Zona 12
GUATEMALA, CENTROAMERICA

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
VEINTITRES DE AGOSTO DE DOS MIL DOCE.**

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.1 del Acta 14-2012 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 9 de agosto de 2012, se conoció el Acta ADMINISTRACION 001-2010 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 24 de febrero de 2010 y el trabajo de Tesis denominado: "EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA DE LA INVERSIÓN EN UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE VERMICOMPOST CON CROQUETA ROJA (ABONO ORGÁNICO) EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ PINULA, GUATEMALA", que para su graduación profesional presentó el estudiante INMER NERY FLORES CRUZ, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO




LIC. JOSE ROVANDO SEGALIDA MORALES
DECANO

Smp.


Ingrid
REVISADO



AGRADECIMIENTOS

A DIOS	Por darme la vida y la oportunidad de culminar mi carrera.
A MI MADRE	Por apoyarme en todos los momentos de mi vida y darme lo necesario.
A MI PADRE (QEPD)	Por ser mi orgullo y mi motivación en los momentos más difíciles.
A MIS HERMANOS	Por el cariño y apoyo incondicional.
A MI FAMILIA	Por la motivación para seguir adelante.
A HELEN MARROQUIN Y MONICA CASIA	Por asesorarme en la elaboración de mi tesis.
A MIS AMIGOS	Porque han formado parte de mi vida.
A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCIÓN	Por haber compartido y superado los momentos más difíciles.
A MI USAC	Por ser mi fuente de sabiduría, mi casa y mi orgullo.
A USTED	Porque con sus lecturas y preparación académica contribuye al desarrollo de nuestro país.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
Introducción	i
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO	
1.1 Características generales del municipio de San José Pinula	1
1.1.1 Antecedentes históricos	1
1.1.2 Localización geográfica	2
1.1.3 Extensión territorial	3
1.1.4 Recursos naturales	4
1.1.4.1 Clima	5
1.1.4.2 Suelos	5
1.1.4.3 Bosques	5
1.1.4.4 Orografía y topografía	5
1.1.4.5 Hidrografía	5
1.1.5 Aspectos demográficos	6
1.1.5.1 Población total	7
1.1.5.2 Población por edad y sexo	7
1.1.5.3 Población urbana y rural	7
1.1.5.4 Población económicamente activa	7
1.1.5.5 Alfabetismo	8
1.1.6 Infraestructura pública	8
1.1.7 Infraestructura privada	9
1.1.8 Servicios básicos	9
1.1.9 Estructura de la producción agrícola	9
1.1.10 Producción de los suelos	10
1.2 Proyecto	11
1.2.1 Vida útil de un proyecto	12
1.2.2 Evaluación de proyectos	12
1.2.3 Evaluación de resultados	12
1.3 Estudio de mercado	13

CONTENIDO	PÁGINA	
1.4	Estudio técnico	14
1.5	Estudio financiero y económico	15
1.5.1	Costos de producción	16
1.5.2	Costos de administración	16
1.5.3	Costos de ventas	16
1.5.4	Costos financieros	16
1.5.5	Inversión total inicial	16
1.5.6	Capital de trabajo	17
1.5.7	Punto de equilibrio	17
1.5.8	Estado de resultados	17
1.5.9	Flujos netos de efectivo	18
1.5.10	Tasa interna de rendimiento (TIR)	18
1.5.11	Valor presente neto	19
1.5.12	Análisis de sensibilidad	19
1.5.13	Análisis de estados financieros	19
1.5.13.1	Razones de Liquidez	22
1.5.13.2	Razones de actividad	23
1.5.13.3	Razones de deuda	24
1.5.13.4	Razones de rentabilidad	24
1.5.13.5	Políticas de cobro	26
1.5.13.6	Administración del capital de trabajo	26
1.6	Estudio administrativo	27
1.7	Estudio de impacto ambiental	27
1.8	Obligaciones fiscales	27
1.8.1	Impuesto al valor agregado – IVA	27
1.8.2	Impuesto sobre la renta – ISR	27
1.9	Vermicompost	28
1.9.1	Propiedades del lombrihumus	31
1.9.1.1	Propiedades químicas	31

CONTENIDO	PÁGINA	
1.9.1.2	Propiedades físicas	31
1.9.1.3	Aspectos biológicos	31
1.10	Materiales utilizados para elaborar vermicompost	33
1.11	Descripción técnica del vermicompost	34
1.12	Consideraciones financiero-contables para proyectos agropecuarios	36
1.13	Muestreo	38
CAPÍTULO II		
SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCION DE VERMICOMPOST		
2.1	Producción de vermicompost	41
2.1.1	Método de Producción	42
2.1.2	Extracción de abono	43
2.1.3	Costos de producción	44
2.1.4	Rentabilidad en la producción de vermicompost	45
2.2	Conocimiento del producto	56
2.3	Comercialización	48
CAPÍTULO III		
PROPUESTA DE INVERSIÓN DE UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE VERMICOMPOST		
3.1	Estudio de mercado	50
3.1.1	Definición del producto	51
3.1.2	Demanda	52
3.1.3	Oferta	55
3.1.4	Precio	55
3.1.5	Comercialización	56
3.2	Estudio técnico	57
3.2.1	Localización del proyecto	57
3.2.2	Producción	58
3.2.3	Tecnología	59
3.2.4	Materia Prima	59

CONTENIDO	PÁGINA	
3.2.5	Proceso de producción	59
3.2.6	Descripción de vermicomposteras	60
3.2.7	Descripción de planta de producción	61
3.2.8	Proceso productivo	63
3.2.9	Descripción del producto	65
3.2.10	Alimentación de la lombriz californiana	66
3.2.11	Extracción de abono	66
3.2.12	Cuidados culturales	67
3.2.13	Empaque	68
3.2.14	Diagrama del proceso productivo	68
3.3	Estudio administrativo	71
3.4	Evaluación financiera y económica	72
3.4.1	Inversión inicial	72
3.4.2	Costos de producción	77
3.4.3	Gastos de administración y ventas	79
3.4.4	Proyección de ventas	80
3.4.5	Estado de pérdidas o ganancias	83
3.4.6	Presupuesto de caja y bancos	85
3.4.7	Balance general	87
3.4.8	Punto de equilibrio	88
3.4.9	Análisis de razones financieras	90
3.4.9.1	Rendimiento sobre la inversión inicial	91
3.4.9.2	Período de recuperación de la inversión	91
3.4.10	Valor actual neto (VAN)	92
3.4.11	Relación costo beneficio	93
3.4.12	Tasa interna de retorno	94
3.4.13	Análisis de sensibilidad	94
3.5	Estudio de impacto ambiental	96
3.5.1	Impacto social	96

CONTENIDO	PÁGINA
3.5.2 Impacto audiovisual	96
3.5.3 Impacto atmosférico	96
3.5.4 Impacto en los recursos abióticos	97
3.5.5 Impacto en los recursos bióticos	97
3.5.6 Impacto en la generación de desechos sólidos	97
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFÍA	101
GLOSARIO	105
ANEXOS	115

ÍNDICE DE CUADROS

NO.	CONTENIDO	PÁGINA
1	Proyección de la demanda insatisfecha de vermicompost San José Pinula. Año 2007	52
2	Proyecto: Producción de vermicompost. Inversión inicial. (Valores en quetzales) Año 1	73
3	Proyecto: Producción de vermicompost. Inversión en instalaciones. (Valores en quetzales) Año 1	74
4	Proyecto: Producción de vermicompost. Inversión en herramientas. (Valores en quetzales) Año 1	75
5	Proyecto: Producción de vermicompost. Capital de trabajo (Valores en quetzales). Para primeros 4 meses del Año 1	76
6	Proyecto: Producción de vermicompost. Gastos de Instalación. (Valores en quetzales) Año 1	77
7	Proyecto: Producción de vermicompost. Costos de producción. (Valores en quetzales) Año 1	78
8	Proyecto: Producción de vermicompost. Gastos de administración y ventas. (Valores en quetzales) Año 1 al 5	80

NO.	CONTENIDO	PÁGINA
9	Proyecto: Producción de vermicompost. Cálculo del precio de venta de vermicompst.(Valores en quetzales) Año 1	81
10	Precio de los productos. Año 1 al 5	81
11	Proyecto: Producción de vermicompost. Cédula de ventas (Valores en quetzales) Año 1 al 5	82
12	Proyecto: Producción de vermicompost. Ventas proyectadas (Valores en quetzales) Año 1 al 5	82
13	Proyecto: Producción de vermicompost. Impuestos. (Valores en quetzales) Año 1 al 5	83
14	Proyecto: Producción de vermicompost. Depreciaciones y amortizaciones (Valores en quetzales) Año 1	84
15	Proyecto: Producción de vermicompost. Estado de resultados (Valores en quetzales) Año 1 al 5	85
16	Proyecto: Producción de vermicompost. Presupuesto de caja y bancos(Valores en quetzales) Año 1 al 5	86
17	Proyecto: Producción de vermicompost. Balance general (Valores en quetzales) Año 1	87
18	Proyecto: Producción de vermicompost. Costos variables y fijos (Valores en quetzales) Año 1	88

NO.	CONTENIDO	PÁGINA
19	Proyecto: Producción de vermicompost. Periodo de recuperación de la inversión (Valores en quetzales) Año 1 al 5	91
20	Proyecto: Producción de vermicompost. Componentes del factor de ajuste	92
21	Proyecto: Producción de vermicompost. Valor actual neto. (Valores en quetzales) Año 1 al 5	93
22	Proyecto: Producción de vermicompost. Tasa interna de retorno(Valores en quetzales) Año 1 al 5	94
23	Proyecto: Producción de vermicompost. Análisis de sensibilidad del proyecto(Valores en quetzales) Año 1	95

ÍNDICE DE GRÁFICAS

NO.	CONTENIDO	PÁGINA
1	Impulso a la producción de vermicompost. Año 2007	41
2	Inicio de operaciones de lombricultores actuales. Año 2007	42
3	Costos de producción según vermicultores. Año 2007	44
4	Rentabilidad del proyecto según vermicultores. Año 2007	46
5	Tipo de fertilizante que compran. Año 2007	47
6	Conocimiento del producto. Año 2007	48
7	Proyecto: Producción de vermicompost. Estructura de los canales de comercialización de vermicultores. Año 2007	49
8	Plantas en hogares y/o trabajo. Año 2007	50
9	Frecuencia de compra de vermicompost. Año 2007	54
10	Producción de vermicompost. Ubicación de las vermicomposteras.	61
11	Producción de vermicompost. Diagrama de instalaciones.	63
12	Diagrama del proceso productivo de la elaboración de vermicompost	70
13	Proyecto: Producción de vermicompost. Punto de equilibrio.	90

ÍNDICE DE TABLAS

NO.	CONTENIDO	PÁGINA
1	Caseríos y aldeas del municipio de San José Pinula Año 2,004	4
2	Fuentes de agua en el municipio de San José Pinula Año 2,004	6
3	Propiedades nutritivas del lombricompost	35
4	Características del vermicompost	36

INTRODUCCIÓN

El incremento poblacional ha creado la necesidad de aumentar la producción agrícola de Guatemala, lo que ha provocado mayor demanda de fertilizantes químicos que deterioran los suelos y alteran los ecosistemas naturales del país de forma irreversible. Lo anterior aunado a que se dispone de poca oferta de productos orgánicos que devuelvan al suelo lo que se le está extrayendo, impide la regeneración natural de las tierras y ecosistema.

Por otro lado, el manejo de desechos es uno de los mayores problemas de nuestra sociedad actualmente, ya que su producción es constante a nivel urbano y rural. En el ámbito campestre la creciente producción agrícola genera desperdicios sólidos de todo tipo, dentro de éstos se encuentran los diferentes estiércoles, que son desagradables para la mayor parte de la población que ve en ellos un componente repulsivo y antihigiénico, porque atrae moscas y organismos nocivos para la salud y además del mal olor que expelen.

Estos problemas son causados por el mal manejo que se les brinda, ya que en el proceso de degradación natural se provoca la fermentación de los estiércoles, si la aireación no es la adecuada y produce malos olores. Existen varios organismos capaces de acelerar el proceso de degradación, dentro de estos se encuentran hongos, bacterias y lombrices.

Dentro de estos organismos, las lombrices han jugado un papel extraordinario en la transformación de desechos, a elementos nutritivos para las plantas, reconocido desde la antigüedad en los valles de Nilo donde se les atribuye la fertilidad de los suelos y las consideran los intestinos de la tierra. Son capaces de consumir cualquier material orgánico excretando líquidos conocidos como ácidos húmicos y

sólidos llamados vermicompost o lombricompost, por lo que son ampliamente utilizadas en explotaciones agrícolas a gran escala.

Existen diversas especies de lombrices que se utilizan, sin embargo, la más utilizada es conocida como lombriz californiana, coqueta roja o croqueta roja (*Eisenia foetida*) debido a su voracidad ya que diariamente consume una cantidad de sustrato equivalente a su peso, es prolífica y además no es sedentaria, lo que permite colocarla en un lugar específico y si tiene comida suficiente, no emigra a otros lugares como otras especies.

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo elaborar la evaluación financiera y económica de la producción de lombricompost con la lombriz californiana y demostrar a los inversionistas que es rentable, brindando información confiable para la planificación y la toma de decisiones.

Basándose en el objetivo planteado, este informe presenta el marco teórico, diagnóstico de la situación actual y una propuesta de inversión, para lo cual se ha organizado en tres capítulos de la siguiente manera.

En el capítulo I se inicia con algunas generalidades del municipio de San José Pinula, contiene información sobre proyectos de inversión y aspectos sobre lombricultura, que en su conjunto conforman la teoría que sirve de marco teórico y fundamentan la presente investigación.

El capítulo II contiene información sobre la situación actual de la producción de vermicompost (también llamado lombricompost), donde se pudo comprobar que

existe desconocimiento de la rentabilidad que tienen actualmente los productores de lombricompost.

En vista de la ausencia de información y desconocimiento de herramientas económicas y financieras que permitan establecer la rentabilidad de la producción de vermicompost, en el capítulo III el lector podrá encontrar la propuesta de inversión para la producción de lombricompost en la que se señalan los aspectos más importantes del mercado, viabilidad técnica y la evaluación económica y financiera pertinente.

Al final se presentan las conclusiones que se derivan de esta investigación y se plantean las recomendaciones respectivas, así como la terminología, bibliografía y anexo.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Características generales del municipio de San José Pinula

Las principales características del municipio se describen a continuación.

1.1.1 Antecedentes históricos

“El municipio de San José Pinula fue fundado en la administración del General Manuel Lisandro Barillas, quien era el Gobernador de Guatemala, el 1ero de octubre de 1886; por lo tanto es un Municipio Centenario” (14:2).

“La Cabecera municipal la habitaban para el año 2003 aproximadamente 25,000 personas, muestra a propios y extraños el acelerado desarrollo que se le ha dado desde los años 90, donde destaca la moderna Calzada San José que fue inaugurada el 12 de marzo de 1998. La Administración Municipal 2000-2004 inició el proceso de asfalto y pavimentación de calles y avenidas” (14:2).

Se han instalado plantas acopiadoras y agroexportadoras en la cabecera municipal, que aprovechan la producción local de buena calidad para exportar lo producido.

En San José Pinula existen tres carreteras que comunican con las cabeceras de Mataquescuintla, Jalapa; Palencia, Fraijanes, Guatemala y Santa Catarina Pinula. Estas vías intermunicipales son asfaltadas a excepción de la que conduce a Mataquescuintla que consta de 36 kilómetros de terracería.

“Su feria titular se celebra el 19 de marzo de cada año en honor al Patrono San José, misma que se desarrolla con un programa de 10 días que incluye diversidad de actividades sociales, deportivas, culturales, religiosas,

sobresaliendo el primer día con la inauguración e investidura de las señoritas representantes de la belleza. El baile del recuerdo que es amenizado con marimba pura, se caracteriza por su particularidad y asistencia del público local y visitantes, así como aquellos pinultecos que por alguna razón viven en otras latitudes del territorio nacional u otros países, vienen en esas épocas, pues se invitan a prestigiados grupos marimbísticos que hacen el deleite danzante y permiten mantener el espíritu de los pinultecos. El principal día de mercado es domingo a donde acuden a la cabecera municipal los vecinos de las diversas aldeas que forman el municipio observándose gran afluencia al nuevo y moderno mercado que inauguró la administración municipal 2000-2004” (14:3).

“El escudo de San José Pinula fue creado el 6 de diciembre de 1979 por un Acuerdo Municipal del Concejo de ese entonces. La esencia de su significado se basa en la ganadería y la agricultura que son el orgullo y el potencial sobre el cual descansa la economía. El amarillo y el verde que destacan en combinación con el cielo azul del paisaje contrastan con los colores del pabellón municipal (verde, blanco y amarillo). El escudo muestra el pastizal verde donde posa un ejemplar de ganado Jersey es de la finca San Francisco Las Nubes” (14: 7).

“Cabe mencionar que San José Pinula ha plasmado dentro de su escudo el orgullo de ser el municipio donde por primera vez se cría este tipo de ganado que fue traído hace más de 100 años por don José Solís y que ahora permite que expertos en ganado lechero de diferentes partes del mundo vengan a comprar sementales de esta raza que está considerada como de las mejores productoras de leche a nivel mundial” (14:7).

1.1.2 Localización geográfica

Pertenece al departamento de Guatemala y la cabecera municipal se encuentra a una distancia de 22 kilómetros de la ciudad capital de la República del mismo

nombre. “La cabecera municipal se encuentra a una altura de 1,850 metros sobre el nivel del mar”. (18:9)

1.1.3 Extensión territorial

“La superficie total del municipio es de 220 kilómetros cuadrados. Sus límites son al norte con el municipio de Palencia y el municipio de Guatemala; al sur con el municipio de Santa Rosa de Lima, Santa Rosa; al este con Mataquescuintla, Jalapa y al oeste con Fraijanes y Santa Catarina Pinula, municipios de Guatemala” (14:1).

San José Pinula cuenta con una cabecera municipal, 8 caseríos y 19 aldeas según la tabla 1 en la siguiente página.

Tabla 1
Caseríos y Aldeas del municipio de San José Pinula
Año 2004

NO.	NOMBRE	CATEGORIA
1	El Cedrito	Caserío
2	El Tablón	Caserío
3	Las Flores	Caserío
4	Letrán	Caserío
5	Los Laureles	Caserío
6	Plan Grande	Caserío
7	Puerta Negra	Caserío
8	San Shin	Caserío
9	Ciénaga Grande	Aldea
10	Contreras	Aldea
11	Concepción Pinula	Aldea
12	Cruz Alta	Aldea
13	El Carmen	Aldea
14	El Colorado	Aldea
15	El Platanar	Aldea
16	El Socorro	Aldea
17	El Zapote	Aldea
18	Joya de los Cedros	Aldea
19	La Primavera	Aldea
20	Las Anonas	Aldea
21	Las nubes	Aldea
22	Pino	Aldea
23	Río Frío	Aldea
24	San Luis	Aldea
25	Santa Rita	Aldea
26	Santa Inés	Aldea
27	Sombrerito	Aldea

Fuente: Guzmán Vinicio. Descripción Agrícola del Municipio de San José Pinula. 2004

1.1.4 Recursos naturales

Los recursos naturales clima, suelos, bosques, orografía, topografía e hidrografía se describen a continuación.

1.1.4.1 Clima

“La temperatura promedio anual del municipio oscila entre 15°C y 25°C por lo que se le considera de clima templado-frío, posee vientos ligeros”. (10:4)

1.1.4.2 Suelos

“Cuenta con una textura muy variada ya que se pueden encontrar suelos francos (con excelente cantidad de materia orgánica), franco arenosos, franco arcillosos y arcillosos” (15:7).

1.1.4.3 Bosques

“El municipio cuenta con regiones boscosas donde predomina ciprés (*Cupresus lusitánica*) pino (*Pinus sp.*) encinos (*Quercus sp.*) y diversas especies latifoliadas. Además en el municipio se pueden encontrar plantaciones cultivadas de diversas especies maderables y en algunas regiones aún se conservan ejemplares de pinabete (*Abies guatemalensis*) como en la aldea Las Nubes” (8:7).

1.1.4.4 Orografía y topografía

“El sistema montañoso del municipio lo comprende la Montaña de Las Nubes, El Colorado y La Concepción. La topografía del municipio está representada por pendientes entre 10% y 35% considerándose como terrenos irregulares que carecen de planicies, lo que impide la producción de cultivos extensivos, orientando la producción a cultivos intensivos que deterioran las propiedades del suelo” (8:8).

1.1.4.5 Hidrografía

El municipio cuenta con suficientes fuentes de agua aunque se han deteriorado por la deforestación. Se han clasificado como riachuelos, ríos, zanjones y quebradas. Ver tabla 2 en siguiente página.

Tabla 2
Fuentes de agua en el municipio de San José Pinula
Año 2004

NO.	NOMBRE	CATEGORIA
1	Los Cangrejitos	Riachuelo
2	De La Iglesia	Riachuelo
3	Teocinte	Río
4	Pinula	Río
5	De Concepción	Río
6	Colorado	Río
7	El Bijagüe	Río
8	Del Zapote	Río
9	El Tambor	Río
10	La Danza	Río
11	La Palma	Río
12	Frío	Río
13	El Convento	Zanjón
14	El Arenal	Quebrada
15	Cuya	Quebrada
16	Agua Tibia	Quebrada
17	La Quebradita	Quebrada
18	Agua Viva	Quebrada
19	Poza Verde	Quebrada
20	La Guacamaya	Quebrada
21	La Soledad	Quebrada
22	El Carmen	Quebrada
23	La Manguita	Quebrada
24	El Cojín	Quebrada
25	Caña de Castilla	Quebrada
26	Las Anonas	Quebrada
27	Pozo Tibio	Quebrada
28	El Mezcal	Quebrada
29	San Antonio	Quebrada
30	Las Flores	Quebrada
31	De Santa Rita	Quebrada

Fuente: Guzmán Vinicio. Descripción Agrícola del Municipio de San José Pinula. 2004

1.1.5 Aspectos demográficos

La demografía del municipio se describe a continuación.

1.1.5.1 Población total

“La población total del Municipio, para el año 2002, de San José Pinula era de 47,278 habitantes” (10: s/n).

“En los últimos años se ha dado un incremento en la migración hacia el municipio por la actividad de maquila de textiles y otras empresas industriales y agroindustriales que producen para el mercado exterior, principalmente hortalizas y ornamentales. La población indígena representa el 3.8% y la población no indígena el 96.2%”. (16:9)

1.1.5.2 Población por edad y sexo

“De la población total el 49% es de sexo masculino y el 51% es de sexo femenino. La mayor parte de la población (56%) se encuentra entre las edades de 15 a 64 años y la minoría (3%) tiene más de 65 años. El 20% se encuentra entre las edades de 0 a 6 años y el 21% se encuentra entre 7 y 14 años” (16:4).

1.1.5.3 Población urbana y rural

“La población urbana del municipio para el año 2002 era de 31,440 personas lo que representaba el 66.5% del total de la población, mientras que la población rural era de 15,838 habitantes (33.5%) del total de habitantes del municipio” (16:10).

1.1.5.4 Población económicamente activa

“La población económicamente activa (PEA) está conformada por 17,107 personas, lo que representa el 38.18% de la población, quienes realizan las actividades laborales más importantes distribuidas de la siguiente forma: 24% se dedican a la agricultura, 21% se concentra en la industria” (8:21).

“El 18% labora en el sector servicios, 12% en la construcción y el restante 25% se dedica a otras actividades, entre las que se pueden mencionar servicios profesionales, producción pecuaria, explotaciones forestales entre otras. Lo anterior permite determinar que la agricultura es la principal actividad y la misma se lleva a cabo tanto en el área urbana como rural; en las áreas urbanas se encuentran cultivos intensivos bajo invernaderos, en algunos casos y en las áreas rurales se producen hortalizas regionales que se empacan y procesan en el municipio para su exportación principalmente hacia Estados Unidos y otros países, la cual es una actividad que los pobladores llevan a cabo de forma organizada en cooperativas; mientras que los cultivos que se exportan a países centroamericanos son producidos, en su mayoría de forma independiente” (8:21).

1.1.5.5 Alfabetismo

“Los porcentajes de asistencia escolar para la población de siete años y más equivalen al 81% y de este porcentaje, 48% es de sexo masculino y un 52% de sexo femenino. De la población económicamente activa, la mayoría sabe leer y escribir, mostrando un mayor índice de alfabetismo el área urbana del municipio” (8:11).

1.1.6 Infraestructura pública

El municipio cuenta con dos cementerios, un centro de salud, una extensión del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, dos cooperativas de ahorro y crédito, un mercado municipal, un salón de usos múltiples, un parque, carretera principal pavimentada que comunica al municipio con otros como de Palencia y la ciudad de Guatemala. Además posee El Centro Juvenil de Privación de Libertad para Varones (CEJUPRIV etapa I y II) e instituciones educativas mixtas urbanas y rurales.

1.1.7 Infraestructura privada

El municipio recibe servicio de buses colectivos de la Empresa Rutas Josefina, para el transporte de las personas del municipio y otros buses que brindan servicios intermunicipales. Asimismo existen centros comerciales, maquiladoras, rastro, agroexportadoras, establos, farmacias, almacenes, supermercados, tiendas de barrio, ferreterías, clínicas privadas, almacenes y otros.

1.1.8 Servicios básicos

En la cabecera municipal se cuenta con servicios de agua, drenajes, energía eléctrica, cable, teléfono y extracción de basura.

“Todas las aldeas cuentan con energía eléctrica domiciliar, en algunas alumbrado público. El transporte extraurbano fluye a todas las comunidades pues sus carreteras son transitables en invierno y verano” (14:2)

1.1.9 Estructura de la producción agrícola

En la producción agrícola predominan los cultivos de maíz y frijol que se producen para autoconsumo principalmente y güisquil que se vende en los mercados mayoristas de la ciudad de Guatemala. Además se cultivan diversas hortalizas entre las que se encuentran: papa, brócoli, remolacha, repollo, tomate, miltomate, zanahoria, güicoy, chile jalapeño, rábano y frijol ejotero.

También se encuentran árboles frutales como perales, manzanos, duraznales, y aguacate hass.

Además se cultivan diversas especies ornamentales bajo invernaderos, como: hiedras, patas de conejo, rosas, leader leaf, aphelandras y otras que se exportan principalmente a los Estados Unidos.

“Dentro de la región se hace notar extensas fincas agrícolas y ganaderas dentro de las que se pueden mencionar Agua Tibia, San Francisco Las Nubes y Palo Blanco” (14:3)

La ganadería es una de las actividades más importantes. “Conociéndose el municipio de San José Pinula como La Cuna del Ganado Jersey que cumplió más de 100 años desde que fue traído a la Finca San Francisco Las Nubes, donde sus herederos la conservan como productores que además se encuentran agrupados en la denominada Asociación de Ganaderos, con exclusividad de esta raza que es una de las mejores productoras de leche a nivel mundial. Sementales nacidos acá han sido llevados a varios países del continente, constituyendo un orgullo para el país en materia ganadera” (14:3).

1.1.10 Producción de los suelos

“El área del municipio forma parte de los suelos de la altiplanicie central y de la región de tierras altas volcánicas, se caracterizan por pendientes escarpadas con pequeñas áreas de suelo casi plano o valles ondulados. Casi todos los suelos son poco profundos y no son aptos para la producción de cultivos limpios intensivos, por lo que se requiere la adición de fertilizantes y abonos. Poseen una profundidad de 40-50 centímetros de textura franco-arcillosa de color café oscuro y estructura granular” (8:17).

“El contenido de materia orgánica de los suelos es del 3.5%, tienen buen drenaje y moderada capacidad de abastecimiento de agua debido a la destrucción de los bosques. El horizonte O es muy deficiente, el horizonte A ocupa la mayor parte del terreno y el horizonte R se encuentra a grandes profundidades, lo que es un indicador de la baja fertilidad de los suelos” (8:19).

Los suelos, por tener una tendencia arcillosa, son buenos retenedores de humedad pero en algunos casos el agua capilar es de difícil extracción para las plantas por los espacios porosos de las arcillas, sin embargo estas partículas son importantes al momento de aplicar fertilizantes y abonos ya que son las únicas que pueden retenerlos por diferencia de cargas y liberarlos cuando las plantas los necesiten.

Sin embargo la arcillosidad del terreno impide la infiltración y favorece la compactación del terreno por lo que se debe mecanizar la tierra constantemente para favorecer el desarrollo radicular y penetración de agua.

1.2 Proyecto

Un proyecto es “una iniciativa de inversión desde el propósito o el deseo de ejecutar algo hasta su materialización, puesta en marcha y operación”. (15:5).

“El proyecto de inversión se puede describir como un plan que si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general” (1:2). Existen proyectos productivos que persiguen obtener ganancias y proyectos sociales que buscan mejorar la calidad de vida de la población.

“Las etapas de un proyecto son: Recopilación y procesamiento de la información cualitativa generada; expresión cuantitativa de los aspectos evaluados al formular el proyecto; expresión monetaria de la inversión, las ventas, los costos y los gastos; planeamiento de la inversión, la recepción de fondos, amortización de empréstitos, y el comportamiento de los negocios” (3:328).

Los estudios que se deben llevar a cabo al elaborar un proyecto de inversión son diversos. Siendo estos “estudio de mercado de consumos, estudio de mercado de insumos, estudio relacionado a ubicación, estudio sobre el tamaño de la

planta e ingeniería de proyecto, estudio organizacional, estudio de financiamiento” (3:330).

1.2.1 Vida útil de un proyecto

Es el período de tiempo que un proyecto estará en marcha. Algunos proyectos concluyen en una fecha definida como los educativos, sin embargo la mayor parte de proyectos lucrativos no tienen un plazo definido y las actividades se realizan en forma continua.

1.2.2 Evaluación de proyectos

Existen diversos criterios para la evaluación de un proyecto, sin embargo la mayoría son analizados desde el punto de vista cuantitativo, lo que permite con mayor facilidad tomar una decisión en términos de beneficio riesgo. Para el análisis se obtienen diversos coeficientes matemáticos de acuerdo a los objetivos y naturaleza del mismo.

1.2.3 Evaluación de resultados

Para un proyecto determinado, es importante verificar después de un periodo definido (generalmente un año) comparando lo planificado y los objetivos planteados, con los resultados obtenidos, para continuar o corregir el rumbo de las operaciones. Si se puede monitorear en un menor plazo mejor.

Es más conveniente realizar las evaluaciones al final del periodo fiscal debido a que generalmente se trabaja con estados proforma anuales a nivel de proyectos de inversión para poder generar la retroalimentación respectiva. En planeación financiera se pueden utilizar presupuestos operativos que se podrían controlar en periodos menores a un año pero se requieren registros históricos brindados por la contabilidad. Lo que se debe tener constantemente es un monitoreo de lo planificado con lo ejecutado a nivel operativo desde que inicia el proyecto.

1.3 Estudio de mercado

“Con este nombre se denomina la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización” (1:7).

Para esto se toma en cuenta el desempeño de productos similares y clientes potenciales, se realizan comparaciones y establecen proyecciones; lo que permite establecer si el mercado está en condiciones de aceptar el producto o no, y las características que busca en el producto o servicio.

“El Precio es la variable controlable de la comercialización” (20:23). Por lo tanto es necesario competir en base a los precios para un proyecto nuevo.

“Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado” (1:17).

“Oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes está dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado” (1:43).

“Análisis de precios es la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio” (1:48)

“La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar” (1:52)

“En la comercialización el producto cobra vida y se introduce en el mercado” (21:253).

“La demanda primaria se refiere a una clase o forma de productos y la demanda selectiva se refiere a una marca en particular o un proveedor claramente identificable” (3:105).

1.4 Estudio técnico

“Esta parte del estudio puede subdividirse a su vez en cuatro partes que son: determinación óptima del tamaño de la planta, ubicación óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis administrativo” (1:8).

Este estudio permite conocer la viabilidad del proyecto desde el punto de vista del proceso productivo y si la empresa está en condiciones de producir tomando en cuenta los recursos disponibles.

“El tamaño óptimo de planta es su capacidad instalada y se expresa en unidades de producción por año” (1:84).

Al estudio técnico también se le llama estudio de ingeniería. “El objetivo general del estudio de ingeniería del proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta” (1:101)

En el análisis administrativo se concretan los aspectos concernientes al personal y la remuneración respectiva de las labores administrativas así también los gastos indirectos o gastos de ventas.

1.5 Estudio financiero y económico

Se considera uno de los más importantes en la formulación y evaluación de proyectos ya que es el que permite, por medio de la evaluación financiera y económica, tomar la decisión final sobre la ejecución de un proyecto. En este se deben incluir varios estados financieros y razones financieras.

“El proceso de planeación de las utilidades se centra en la preparación de estados proforma que son estados financieros (estado de resultados y balances generales) proyectados o pronosticados. Es necesario realizar varias suposiciones” (11:472).

Este estudio es el que sirve de base para aceptar o rechazar un proyecto y representa la parte final de su elaboración, ya que previamente se deben tener datos y proyecciones financieras.

La evaluación financiera permite

- Determinar la factibilidad de cubrir todos los costos oportunamente.
- Medir la rentabilidad de la inversión.
- Generar la información necesaria para comparar el proyecto con otras opciones de inversión.

La evaluación económica “se propone describir los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de retorno y el valor presente neto. Esta parte es muy importante, pues es la que al final permite decidir la implantación del proyecto” (1:9).

1.5.1 Costos de producción

En la evaluación financiera, “Los costos de producción no son más que un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico de un proyecto, y se pueden incluir los siguientes: costo de materia prima, mano de obra, envases, energía eléctrica, agua, combustibles, control de calidad, mantenimiento, depreciación y amortización, para combatir la contaminación y otros costos” (1:161).

El costo de ventas o costo de lo vendido, representa los costos de producción en el estado de resultados, aunque en algunas ocasiones quedan productos en proceso o productos almacenados.

1.5.2 Costos de administración

Son aquellos “que provienen de realizar la función de administración en la empresa” (1:164), dependen del tamaño del proyecto y de la cantidad de personal requerido.

1.5.3 Costos de ventas

Son todos aquellos que tienen relación con los gastos del departamento de marketing. Entre estos se pueden mencionar: la publicidad, estudios de mercado y todos los gastos relacionados al departamento de ventas.

1.5.4 Costos financieros

“Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo”. (1:165)

1.5.5 Inversión total inicial

Esta comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa.

1.5.6 Capital de trabajo

“Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa; esto es, financiar la primera producción antes de recibir ingresos; entonces debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad en efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa” (1:168).

1.5.7 Punto de equilibrio

Es el nivel de ventas en el que los ingresos son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables. Es decir aquel punto donde las unidades vendidas son suficientes para cubrir todos los gastos de la empresa y de no lograrse, la compañía obtendrá pérdidas y si por el contrario se supera, obtendrá ganancias. Este se puede establecer a nivel de unidades vendidas y en valores monetarios. La fórmula para el punto de equilibrio en valores monetarios es la siguiente:

$$PE = \frac{\text{Costos fijos totales}}{1 - \frac{\text{Costos variables}}{\text{Ventas}}}$$

Para obtener el punto de equilibrio en unidades vendidas, el total obtenido de la fórmula anterior se divide entre el precio de venta del producto.

1.5.8 Estado de resultados

La finalidad del análisis del estado de resultados o de pérdidas y ganancias, es determinar la utilidad neta. La proyección de las utilidades es lo que permite establecer para la mayoría de los proyectos, si es factible instalarse desde el punto de vista financiero.

1.5.9 Flujos netos de efectivo

Los flujos netos de efectivo del proyecto son, en forma general, el beneficio real de la operación de la planta, y se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que debe pagar más los cargos no desembolsables como amortizaciones y depreciaciones.

“Las amortizaciones son cargos que se realizan para recuperar la inversión de los activos diferidos o intangibles” (1:166).

“El término depreciación tiene exactamente la misma connotación que amortización pero solo se aplica al activo fijo” (1:166).

1.5.10 Tasa interna de rendimiento (TIR)

“Es la tasa de descuento por la cual el Valor Presente Neto es igual a cero” (1:216). Es el porcentaje que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial y permite establecer si las utilidades futuras valuadas al inicio de la inversión son mejores, a las que se obtendrían con otras inversiones. La fórmula utilizada es la siguiente.

$$TIR = R_1 + R_2 - R_1 * \left\{ \frac{(VAN +)}{(VAN +) - (VAN -)} \right\}$$

TIR = Tasa interna de retorno

R1 = Tasa de descuento del VAN con signo positivo

R2 = Tasa de descuento del VAN con signo negativo

VAN+ = Valor actual neto positivo

VAN- = Valor actual neto negativo

Con esta técnica se puede conocer el rendimiento de la inversión o sea la tasa interna con la que regresará el dinero valuado a este momento. Como regla de decisión para esta técnica, se acepta el proyecto si la tasa interna de retorno (TIR) es mayor o igual a la que ofrece el mercado financiero o sistema bancario. Para determinarla se realizan pruebas con diferentes tasas de descuento hasta encontrar el Valor Actual Neto que más se acerque a la inversión inicial.

1.5.11 Valor presente neto

Esta técnica permite descontar los flujos de efectivo futuros del proyecto a través de su vida para saber si son iguales o superan la inversión requerida, se basa en el costo de oportunidad y para su cálculo esta técnica utiliza las utilidades del ejercicio fiscal más los escudos fiscales, es decir los flujos de efectivo financiero y no fiscales. También se le conoce como VAN (Valor Actual Neto).

1.5.12 Análisis de sensibilidad

“Es un método de comportamiento que evalúa al riesgo mediante varios cálculos del rendimiento probable, los cuales proporcionan una idea de la variabilidad entre los resultados” (7:202).

Por medio del análisis de sensibilidad se comparan diferentes escenarios para el posible desenvolvimiento de un proyecto de acuerdo a condiciones normales, condiciones pesimistas y condiciones optimistas

1.5.13 Análisis de estados financieros

Los estados financieros básicos en una evaluación financiera son:

- a. Estado de pérdidas o ganancias o también llamado estado de resultados.
- b. Balance general o estado de situación patrimonial.
- c. Estado de flujo de efectivo o estado de flujo de caja.
- d. Estado de capital de trabajo.

“El estado de resultados proporciona un resumen financiero de los resultados operativos de la empresa durante un periodo determinado” (7:85).

El balance general es el “estado que resume la posición financiera de la empresa en un momento determinado” (7:87).

El estado de flujos de efectivo “ofrece un resumen de los flujos de efectivo operativos, de inversión y financiamiento de la empresa durante el período de estudio” (7:89).

El estado de capital de trabajo representa “los activos circulantes que representan la porción de la inversión que circula de una forma a otra en la conducción ordinaria de la empresa” (7:491).

Los estados financieros son fuente de información importante para la toma de decisiones de la siguiente manera:

- A los accionistas, porque muestran el nivel de riesgo y de rendimiento presente como futuro de la empresa, y porque afecta el precio de las acciones.
- A los acreedores les permite conocer el grado de rentabilidad de la empresa, ya que estos desean estar seguros de que mantiene finanzas saludables y que seguirá teniendo éxito.
- A los gerentes para contrarrestar cualquier problema y dar solución inmediata.
- A los accionistas o propietarios conocer el patrimonio, el grado de endeudamiento y capital ajeno que participa en la empresa.
- A los gerentes brinda información sobre el requerimiento de financiamiento en el momento que se necesite.

- A los gerentes ofrece información sobre los requerimientos de capital de trabajo para financiar la producción inicial del proyecto.

El análisis de los estados financieros se basa en el conocimiento y el uso de razones o valores relativos. Existen dos tipos de comparaciones de razones: El análisis de corte transversal y el análisis de series de tiempo.

El análisis de corte transversal, implica la comparación de las razones financieras de diferentes empresas que trabajan un producto similar al mismo tiempo, para identificar áreas con oportunidad de ser mejoradas.

El análisis de series de tiempo evalúa el rendimiento a través del tiempo, mediante el estudio de razones financieras. La estrategia de comparación de razones que ofrece mayor información, es la que combina los dos cotejos anteriores.

El análisis de razones financieras es una herramienta que permite a las personas interesadas formarse una idea del desempeño futuro de la empresa de una forma rápida y sencilla.

Las razones financieras se pueden dividir en categorías básicas, como las siguientes:

- a. Razones de liquidez.
- b. Razones de actividad.
- c. Razones de deuda.
- d. Razones de rentabilidad.
- e. La política de cobro.
- f. Administración del Capital de Trabajo.

1.5.13.1 Razones de Liquidez

“Tienen como propósito determinar la capacidad de pago de una empresa a corto plazo. Las dos más importantes son la prueba del ácido y el índice de solvencia. La prueba del ácido es una medida de liquidez que se calcula al dividir los activos circulantes de las empresas menos los inventarios entre los pasivos circulantes” (7:120).

Razón Rápida: Esta razón mide la capacidad de pago de la empresa, razón por la cual se le llama así, se le conoce también como prueba del ácido o prueba rápida, se le resta el inventario ya que es el menos líquido de los activos circulantes porque no se puede convertir de inmediato en efectivo a diferencia del disponible y exigible, o son productos que se encuentran en proceso, además porque algunos inventarios convierten en cuentas por cobrar por lo tanto el dinero no se obtiene de inmediato. La fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$PA = \frac{\text{Activo circulante} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo circulante}}$$

Solvencia: “Otra razón de liquidez es el índice de solvencia que permite conocer si la empresa está en capacidad de cubrir sus deudas a corto plazo es la más citada en la evaluación de proyectos, esta toma en cuenta el inventario como forma de pago de deudas en el corto plazo. Una razón circulante de 2.0 se considera aceptable en algunas ocasiones” (7:119).

La fórmula es la siguiente:

$$IS = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}}$$

1.5.13.2 Razones de actividad

Son empleadas para medir la velocidad con la cual varias cuentas se convierten en efectivo. Las más importantes son: rotación de inventario, rotación de cuentas por cobrar y período de cobranza promedio.

La rotación de inventarios: “Mide comúnmente la actividad, o a liquidez, del inventario de una empresa” (7:121). Su fórmula es la siguiente:

$$RI = \frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Promedio inventarios}}$$

Para calcular el promedio de inventarios se utiliza la siguiente fórmula:

$$PI = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{Inventario final}}{2}$$

La rotación de cuentas por cobrar: Permite conocer el número de veces que el saldo promedio de cuentas por cobrar gira a través de las ventas al crédito, es decir la rapidez con que se convierten en efectivo las cuentas por cobrar. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$RCC = \frac{\text{Ventas al crédito}}{\text{Promedio cuentas por cobrar}}$$

El promedio de cuentas por cobrar se calcula de la siguiente manera:

$$PCC = \frac{\text{Saldo inicial C*C} + \text{Saldo final C*C}}{2}$$

El promedio de cuentas por cobrar es la duración media de las cuentas por cobrar y es útil para evaluar las políticas de crédito y cobro.

Su fórmula es la siguiente:

$$PCP = \frac{\text{Cuentas por cobrar}}{\text{Ventas anuales netas}/360}$$

1.5.13.3 Razones de deuda

Buscan establecer el monto del capital ajeno que participa dentro de la empresa y la disponibilidad de solicitar nuevos préstamos. Las más utilizadas son índice de endeudamiento y disponibilidad de endeudamiento.

Índice de endeudamiento: Es un indicador que mide la proporción de activos totales financiados por los acreedores de una empresa. Cuando más alto sea este índice mayor será la cantidad de dinero ajeno que participa en la empresa. Para calcularlo se utiliza una relación de pasivos y activos de la empresa. Para establecerlo se indica a continuación la fórmula a utilizar:

$$IE = \frac{\text{Pasivos totales}}{\text{Activos totales}} * 100$$

Disponibilidad de endeudamiento: Sirve para establecer que tanto se puede endeudar la empresa de acuerdo a sus deudas actuales, es decir cuantas veces se puede endeudar por la misma cantidad que debe. Esta razón es muy utilizada para solicitud de préstamos bancarios ya que dependiendo de sus deudas así se otorgarán créditos a una empresa. A continuación se presenta la fórmula:

$$DE = \frac{\text{Activos totales}}{\text{Pasivos totales}}$$

1.5.13.4 Razones de rentabilidad

También se le conocen como razones de productividad, permiten evaluar los ingresos de la empresa en relación a un nivel determinado de ventas, de sus activos o de la inversión de los propietarios las más importantes son: margen de

utilidad, rendimiento sobre activos totales, período de recuperación de la inversión y rendimiento sobre la inversión.

Margen de utilidad: Permite evaluar las utilidades de la empresa en relación con un nivel determinado de ventas descontando los costos y los gastos, también se incluyen los intereses e impuestos que se pagan. Esta razón se utiliza comúnmente para medir el éxito de la empresa en relación a utilidades sobre ventas. El parámetro para este indicador es de acuerdo a la industria donde se desempeñe por lo que debe evaluarse la competencia para saber la posición en que la empresa se encuentra. Para calcularlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{MU} = \frac{\text{Utilidad neta después de impuestos}}{\text{Pasivo circulante}} * 100$$

Rendimiento sobre activos fijos netos: Puede evaluar la efectividad de la empresa en los bienes muebles e inmuebles que tiene, tomando en cuenta las depreciaciones a lo largo de los períodos, por esta razón se utilizan los activos fijos netos de la empresa para cálculos. Lo anterior indica que no se toman en cuenta los valores de factura sino los del balance general. El rendimiento sobre los activos fijos netos se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{RsAF} = \frac{\text{Utilidad neta después de impuestos}}{\text{Activos fijos netos}} * 100$$

Periodo de recuperación de la inversión: Mide el plazo de tiempo que se requiere para que las ganancias de una inversión recuperen su monto inicial. “Si el período de recuperación es menor que el período de recuperación máximo aceptable, aceptar el proyecto; si el período de recuperación es mayor que el máximo aceptable rechazar el proyecto” (7:310).

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\text{PRI} = \frac{\text{Inversión}}{\text{Utilidad después de impuestos}} * 100$$

Rendimiento sobre la inversión: Mide el beneficio de la empresa sobre el principal que tiene. Esta razón toma en cuenta el capital contable de la empresa que incluye las inversiones de los socios, la reserva legal, utilidades retenidas y utilidades del ejercicio. Por regla general cuando más alto sea este porcentaje más atractivo será para los inversionistas ya que mientras más se incrementen mayores serán los ingresos por lo que invierten. También se le conoce como rendimiento sobre la inversión. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{RSI} = \frac{\text{Utilidad después de impuestos}}{\text{Inversión}} * 100$$

1.5.13.5 Políticas de cobro

“Consisten en indicadores que permiten conocer los procedimientos para recuperar las cuentas por cobrar cuando estas vencen. Estas políticas deben evaluarse de acuerdo al nivel de gastos por deudas de cobro dudoso. Los niveles de las empresas dependen no solo de las políticas de cobro sino también de las políticas de crédito de la empresa. Si se supone que el nivel de deudas de cobro dudoso atribuible a la política de crédito, es relativamente constante, se espera que el aumento de los gastos de cobranza reduzcan las deudas de cobro dudoso” (7:575).

1.5.13.6 Administración del capital de trabajo

Mide la eficiencia de la ejecución del capital de trabajo para atender las obligaciones a medida que se vayan venciendo y la capacidad de seguir invirtiendo en el corto plazo para que la empresa siga trabajando.

1.6 Estudio administrativo

“Este estudio es importante para concretar los aspectos concernientes a las plantas de personal y la remuneración prevista para cada uno de los cargos, por cuanto genera la información particular de la nómina por concepto de mano de obra, gastos indirectos, gastos de administración y gastos de venta” (3:333).

1.7 Estudio de impacto ambiental

Este estudio analiza los factores externos de la empresa y sobre los cuales tiene influencia el proyecto, afectando la vida y las actividades de las personas las plantas y los animales, es decir, estudia las consecuencias del proyecto sobre la naturaleza.

1.8 Obligaciones fiscales

1.8.1 Impuesto al valor agregado – IVA

Carga tributaria que se aplica en todas las operaciones de compra y venta de bienes y/o servicios. En Guatemala el régimen de pequeño contribuyente o Sistema Tributario Simplificado se cancela un único impuesto. En el Sistema Tributario simplificado “Los contribuyentes que sean personas individuales cuyo monto de ventas anuales o de servicios prestados no exceda de Q60,000.00 podrán acogerse al régimen tributando el 5% del total de sus ventas” (5:43).

1.8.2 Impuesto sobre la renta – ISR

“El Impuesto Sobre la Renta se aplica sobre la renta que obtenga toda persona individual o jurídica nacional o extranjera domiciliada o no en el país, así como cualquier ente o patrimonio o bien que especifique la ley que provenga de la inversión de capital de trabajo o la combinación de ambos” (6:1).

1.9 Vermicompost

También conocido como lombricompost o estiércol de lombriz. El vermicompost es un abono orgánico rico en macro y micronutrientes, siendo un producto excretado por la lombriz. Su color es oscuro, con un olor agradable es suave, limpio y su bioestabilidad no permite que se fermente ó putrefacte. Su elevada solubilización es debido a la composición enzimática y bacteriana, proporciona una rápida asimilación de nutrientes a las raíces de las plantas.

Las lombrices han sido históricamente utilizadas para transformar los desechos orgánicos, por ejemplo el estiércol degradado por lombrices, se convierte en un excelente material fertilizante. La vermicultura es un negocio de producción diversificada que puede generar ingresos económicos provenientes de la comercialización de ácido húmico, abono líquido excretado en forma de orina por las lombrices, y vermicompost o lombricompost que es el mejor abono orgánico conocido.

Se creó un híbrido que fue llamado lombriz coqueta roja, croqueta roja ó lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), este híbrido tiene la capacidad de procesar una cantidad de materia orgánica y convertirla en vermicompost equivalente a su peso diariamente, es decir un gramo diario.

El rol de las lombrices en el mejoramiento de las tierras de cultivo era bien conocido en el Antiguo Egipto. Una gran parte de la fertilidad del valle del Nilo dependía de estos animales. Por eso los faraones tenían previstos castigos muy severos a quienes los dañaran o contrabandearan. El gran filósofo griego Aristóteles las definió certeramente como "Los intestinos de la tierra"(13: s/n).

Los romanos también supieron apreciar a las lombrices, aunque recién en el siglo XIX se explicó científicamente cual era su verdadera función en el

ecosistema. “En su último libro, Charles Darwin demostró que en el transcurso de 4 ó 5 años las lombrices hacían pasar por su intestino la mayor parte de la capa arable del suelo” (13: s/n).

“Para hacerse una idea de la magnitud de ésta tarea vale el siguiente dato: una hectárea de campo puede contener una tonelada de lombrices que procesan 250 toneladas de tierra por año. Esto marcó los inicios de la lombricultura rudimentaria” (13: s/n).

“La lombricultura es una biotecnología que utiliza, a una especie domesticada de lombriz, como una herramienta de trabajo. Reciclando todo tipo de materia orgánica y se obtiene como fruto de este trabajo fundamentalmente dos productos: el humus y la carne. (13 s/n)

“El vermicompost de lombriz producido, es un abono orgánico 100% natural, que se obtiene de la transformación de residuos orgánicos compostados, por medio de la Lombriz Roja de California (*Eisenia foetida*) es totalmente natural, mejora la porosidad y la retención de humedad, aumenta la colonia bacteriana y su sobredosis no genera problemas. Tiene las mejores cualidades y ninguna contraindicación” (13: s/n).

“En su composición están presentes todos los nutrientes: Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Sodio, Manganeso, Hierro, Cobre, Zinc, Carbono, etc., en cantidad suficiente para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas, además de un alto contenido en materia orgánica, que enriquece el terreno. Favorece la circulación del agua y el aire. Las tierras enriquecidas con vermicompost son esponjosas y menos sensibles a la sequía” (13: s/n).

“El estiércol de estas lombrices (vermicompost), tiene cuatro veces más Nitrógeno, veinticinco veces más Fósforo, y dos veces y media más Potasio que el mismo peso del estiércol bovino” (13: s/n).

“Se ha experimentado con ella en todos los países, en distintas condiciones de clima y altitud, y vive en cautiverio sin fugarse de su lecho. Es extraordinariamente prolífera; madura sexualmente entre el segundo y tercer mes de vida” (13: s/n).

“Deposita cada 7 a 10 días una cápsula o huevo (ver anexo 1) con un contenido que fluctúa de 2 a 20 embriones que a su vez después de 14 a 21 días de incubación eclosiona, originando lombrices en condiciones de moverse y nutrirse de inmediato. La coqueta roja es de color rojizo y mide de 8 a 10 centímetros de largo pesa aproximadamente un gramo y es capaz de transformar un gramo diario de sustrato en vermicompost. Su diámetro es de tres a cinco milímetros. Vive aproximadamente 16 años a diferencia de la lombriz común que solo vive cuatro. Nacen hasta 20 lombrices por cápsula depositada a cada siete días” (13: s/n).

“Come con mucha voracidad, todo tipo de desechos agropecuarios (estiércoles, rastros de cultivos, residuos de hortalizas y frutas, malezas, etc.). También puede consumir desechos orgánicos de la industria, la cocina, la ciudad, mataderos, el hogar y otros” (12:17).

La digestión de los productos mencionados anteriormente produce enormes cantidades de humus, que es la base de la fertilidad del suelo.

“Es importante mencionar, que según estudios realizados la carne de lombriz es considerada con la mayor cantidad de proteínas y aminoácidos esenciales que existe en el mundo superando a la harina de pescado y de soya” (13: s/n).

1.9.1 Propiedades del lombrihumus según página electrónica sobre lombricultura (13:s/n)

1.9.1.1 Propiedades químicas

- Incrementa la disponibilidad de Nitrógeno, Fósforo y Azufre, fundamentalmente Nitrógeno.
- Incrementa la eficiencia de la fertilización, particularmente Nitrógeno.
- Estabiliza la reacción del suelo, debido a su alto poder tampón.
- Inactiva los residuos de plaguicidas debido a su capacidad de absorción e inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas.

1.9.1.2 Propiedades físicas

- Mejora la estructura, dando soltura a los suelos pesados, compactos y ligosos de los suelos sueltos y arenosos, por consiguiente mejora su porosidad.
- Mejora la permeabilidad y ventilación.
- Reduce la erosión del suelo.
- Incrementa la capacidad de retención de humedad.
- Confiere un color oscuro en el suelo ayudando a la retención de energía calorífica.

1.9.1.3 Aspectos biológicos

- El lombrihumus es fuente de energía la cual incentiva a la actividad microbiana.
- Al existir condiciones óptimas de aireación, permeabilidad, pH y otros, se incrementa y diversifica la flora microbiana.

“La extraordinaria capacidad productiva de *Eisenia foetida*, permite amortizar rápidamente su capital invertido, y contar en un tiempo breve con una actividad altamente productiva. Un criadero de lombrices en fase de expansión, se duplica cada tres meses, es decir, 16 veces en un año, 256 veces en dos años y 4.096 veces en tres años” (13:s/n).

A nivel latinoamericano los países que tienen una considerable producción de vermicompost son Argentina, Brasil, España y México. En Guatemala se encuentran productores ya establecidos en Sacatepéquez, Chiquimula, Quetzaltenango, San Marcos y el departamento de Guatemala. (Ver anexo 8)

Para iniciar una explotación comercial se requiere una extensión no menor de una hectárea y estar cercada ya que es necesario contar con el 50% para lechos y caminos; y la otra mitad para almacenar estiércol, humus y los galpones destinados al envasado y almacenado del producto.

“El personal necesario para una explotación de una hectárea es solamente un empleado fijo y un jornalero. La materia prima por lo general (estiércol proveniente de mataderos, criaderos de cerdos, granjas avícolas y desechos naturales) es gratuita o tiene un costo bajo ya que el mayor gasto es el transporte” (13:s/n).

“El producto se vende en bolsas plásticas de diverso tamaño. A nivel internacional los precios están alrededor de \$ 270.00 la tonelada. Según las estadísticas de Argentina y otros países la rentabilidad de la explotación es de alrededor del 100%. Y el periodo de recuperación de la inversión es de un año” (13: s/n).

1.10 Materiales utilizados para elaborar vermicompost

Los materiales que se utilizan para producir vermicompost son diversos: estiércoles, restos de cosechas, hojas, desechos de cocina, y cualquier material orgánico no metálico.

Existe una oruga conocida como Planaria que puede atacar a las lombrices ya que es uno de sus depredadores naturales, es de color café oscuro con rayas longitudinales de color café claro, este gusano se adhiere al cuerpo de las lombrices y las perfora succionando los líquidos en su interior matándolas de inmediato, generalmente estos gusanos se reproducen en estiércoles viejos. Cuando se observa debe dársele a las lombrices estiércoles de aproximadamente 10 días de edad, para que por la inestabilidad del pH se logre separar a la plaga de las vermicomposteras.

Las hormigas son el depredador natural por excelencia de las lombrices, la mayoría entra buscando las sustancias azucaradas que ellas dejan al deslizarse por el suelo, pero cuando las encuentran las matan seccionándolas y si no se realiza ninguna acción pueden acabar en un par de días con las vermicomposteras; para evitar que esto suceda es necesario tener la humedad adecuada, ya que las éstas atacan cuando el vermicompost esta seco. Cuando ocurre un ataque, puede controlarse manteniendo la cantidad de agua al 80%. También se pueden colocar cáscaras de melón, papaya, mango, naranjas o cualquier fruta dulce para que se aglutinen y luego se extraen y se depositan en un lugar distante de las lombricomposteras. Las hormigas pueden ingresar por los túneles o por agujeros por donde pasan las lombrices y consumen desde huevos hasta lombrices adultas.

Puede comprobarse que la humedad es la adecuada, tomando un puñado de material y aplicando la fuerza normal de un brazo, si se desprenden de 8 a 10

gotas, la humedad se encuentra en el 80% la cual es la óptima para prevenir el ataque de hormigas, ratones y la planaria.

Durante la degradación de los restos vegetales es necesario voltearlos una vez por quincena, como mínimo, para evitar el almacenamiento de gases.

1.11 Descripción técnica del vermicompost

Con el proceso productivo para transformar los desechos orgánicos con la lombriz californiana, se obtiene vermicompost también conocido como lombricompost y dos productos adicionales.

El lombricompost o vermicompost es el producto principal del proceso, éste sale del tubo digestor de la lombriz en forma de excremento, es de un aspecto suave, olor agradable, negro parduzco, dependiendo del material empleado los componentes principales de éste son el Carbono, Oxígeno, Nitrógeno e Hidrógeno y otros elementos menores que utilizan las plantas, encontrándose también una gran cantidad de microorganismos.

El vermicompost es el mejor abono orgánico conocido ya que se forma a partir de restos orgánicos y posee grandes cantidades de nutrientes a diferencia de los estiércoles comunes que son deficientes en los tres elementos primarios de las plantas como el Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

Los nutrientes que se encuentran en el vermicompost son variables, dependiendo del material con que se alimente a las lombrices y el período que permanezca en las vermicomposteras; sin embargo los valores promedio de los nutrientes son los siguientes:

Tabla 3
Propiedades Nutritivas del Lombricompost

NUTRIENTES	VALORES
PH	7,8-8
M.O. (Materia Orgánica)	35-40%
C/N	16-20
Humedad	40-45%
Nitrógeno Total	1,5-1,8%
Fósforo total	0,8-1%
Potasio (K)	1%
Calcio (Ca)	1%
Magnesio (Mg)	0,9-1%
Cobre (Cu)	4%
Zinc (Zn)	3-4%
Manganeso (Mn)	0,5%
Germinación	Inferior al 8%
Presentación	Granos inferiores a 10 mm
Densidad	0,48-0,5 ton./m ³
Nemátodos	Ausentes

Fuente: <http://usuarios.arnet.com.ar/mmorra/Libro%20de%20Lombricultura.htm>

El vermicompost es un abono orgánico aceptado mundialmente, ya que por los daños que causan los fertilizantes químicos al medio ambiente, se ha incrementado la tendencia hacia el consumo de productos orgánicos e inócuos; tiene una elevada carga enzimática y bacteriana además de ser bioestimulante y antibiótico para las plantas debido a las auxinas, giberelinas, citoquininas y otras hormonas que posee. Las cantidades de estos elementos dependen de las características químicas del sustrato que dieron origen a la alimentación de las lombrices.

El vermicompost, a pesar de ser originado de la descomposición de restos orgánicos, no posee olor desagradable, y sus principales características se describen a continuación.

Tabla 4
Características del Vermicompost

PROPIEDADES	CUALIDAD
Temperatura	Estable
Color	Marrón oscuro-negro ceniza
Olor	Sin olor desagradable
pH	Alcalino (anaeróbico., 55° C, 24 hs.)
C/N	> 20
Número de termófilos	Decreciente a estable
Respiración	0<10 mg/gr. Compost
DQO	< 700 mg/gr., peso seco
ATP	Decreciendo estable
CEC	> 60 meq./100 libre de cenizas
Actividad de enzimas hidrosolubles	Incrementándose a estable
Polisacáridos	<30-50 mg., glúcidos/gr. peso seco
Reducción de azúcares	35%

Fuente: <http://usuarios.arnet.com.ar/mmorra/Libro%20de%20Lombricultura.htm>

1.12 Consideraciones financiero-contables para proyectos agropecuarios

“Naturalmente las actividades agrícolas o agropecuarias son distintas a la actividad comercial o la industrial (que comúnmente se toman como base del aprendizaje). Ciertamente que la actividad agropecuaria tiene aspectos comerciales y también aspectos industriales, pero en el fondo la operación agropecuaria difiere bastante de la exclusivamente comercial o exclusivamente industrial” (19:11).

Lo expuesto en el párrafo anterior brinda las bases para los cálculos, que algunos dependen del criterio o juicio propio ya que el cierre de cuentas no tiene un límite observable, por ejemplo una empresa que se dedique a la producción de frutales deberá tomar como inventario los árboles que no producen un número igual exacto y tienen niveles de crecimiento diferentes.

Los cálculos de la ganancia son complejos en actividades agropecuaria ya que “la ganancia o pérdida en su caso se calcula en base a inventarios” (19:62)

“Al formular los inventarios es cuando se asignan las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar” (19:63).

“Los cargos se hacen a cuentas generales porque naturalmente hay organismos en crecimiento o en el vientre materno y en reproducción” (19:63).

Lo anterior respalda utilizar cuentas como inventario general o almacén general y no una descripción detallada de los componentes porque es muy difícil asignar costos exactos por ejemplo, en el caso de una cría de vaca recién nacida.

“El cálculo de los ingresos en las explotaciones agropecuarias requiere labor de detalle en ocasiones es necesario estimar las producciones por animal o por lotes pues existen periodos de iniciación de producción, de óptima producción y de declinación de la producción” (19:56).

No se puede delimitar los registros agrícolas ya que varían según el tipo de organismo a diferencia de productos y servicios que son constantes.

“La producción se debe planificar para cubrir los costos y gastos y brindar una razonable utilidad” (19:12).

“El balance general complementa el registro de las operaciones de ingresos y egresos con partida simple, con inventarios; inventarios tomados físicamente o simplemente recurriendo al conocimiento que los dirigentes tienen de lo que hay por cobrar o por pagar” (19:65).

“En la industria agropecuaria se conocen estándares de costo” (19:54).

“Los animales reponen su valor con las crías que no se venden y se apartan para reposición” (19: 53).

1.13 Muestreo

“Es la parte de la estadística que se ocupa de la selección y agrupación de elementos representativos de cierta población, con el fin de obtener inferencia” (2:140).

“Para determinar el tamaño de la muestra se determina el intervalo de confianza con el que se va a trabajar y luego se aplica la fórmula para la determinación del tamaño de la muestra” (2:147).

Las formulas para la determinación del tamaño de la muestra son:

Si se conoce la población se usa la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{s^2(N-1)+Z^2pq}$$

Si se desconoce el consumo ó la población se utiliza la siguiente fórmula

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{E^2}$$

n = Valor de la muestra

Z = Valor determinado por la curva normal según nivel de confianza.

p = Valor proporcional de consumidores. Si se desconoce se utiliza 50%.

q = Valor proporcional de no consumidores. Si se desconoce se utiliza el 50%.

E = Error permitido

N = Tamaño de la población

s^2 = Desviación estándar.

“En el muestreo de conveniencia los elementos se seleccionan sólo porque son accesibles o son fáciles de medir de determinado modo” (2:152).

“En el muestreo por juicio un especialista selecciona la que considera la mejor en una muestra para un estudio específico” (2:152).

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE VERMICOMPOST

Para conocer la situación actual de la comercialización de vermicompost en el municipio de San José Pinula, se encuestaron 84 personas en diferentes viveros del lugar y los alrededores para obtener datos más precisos de la situación actual específica de San José Pinula (Ver anexo 4). Esto permitió obtener información sobre la situación del mercado y realizar proyecciones de ventas.

Se calculó la muestra de acuerdo a un nivel de confianza del 90%. Y un error permitido del 7% por arriba o por debajo de los valores reales.

$$n = \frac{(1.28)^2 * 0.50 * 0.50}{0.07^2}$$

$$n = 84 \text{ encuestas}$$

Se entrevistó (Ver anexo 3) a seis personas dedicadas a la producción de vermicompost, de acuerdo al muestreo de conveniencia, quienes se encuentran dentro y fuera del municipio, tres en San José Pinula, uno en Retalhuleu y dos en Chimaltenango, para conocer aspectos sobre producción. Los cuales al año 2007 no se encontraban registrados en la página oficial de lombricultores (Ver anexo 8) por lo que se desconocía su existencia, sin embargo dada la experiencia en la producción de lombricompost y la ubicación oportuna de tres de ellos en el municipio de San José Pinula, se aprovechó la experiencia de los mismos.

Lo anterior con el propósito de recabar información más confiable para elaborar y describir el proceso productivo y poder proyectar los ingresos y gastos de los productores en base a los materiales descritos por los mismos. Además se

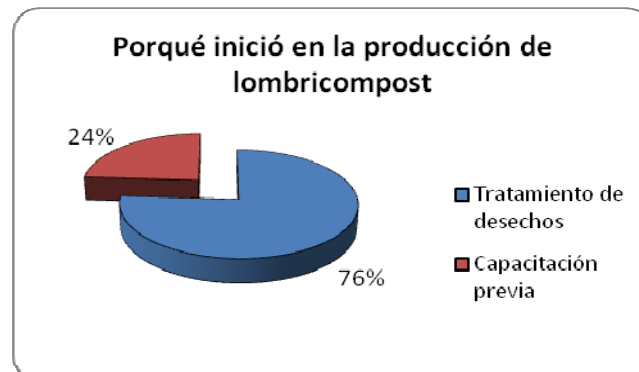
visitaron las instalaciones de los productores y se anotaron los datos relevantes que no se incluyeron en la boleta. (Ver anexo 3)

Es necesario comentar que en la entrevista realizada a los vermicultores se hicieron repreguntas o preguntas adicionales por el amplio campo de respuesta a los cuestionamientos planteados. Al finalizar la investigación de campo, se analizó la información obtenida, cuyos resultados más relevantes se presentan a continuación.

2.1 Producción de vermicompost

La producción de vermicompost en la actualidad se está realizando en su mayor parte (76%) por agricultores que han sido motivados a darle un mejor uso a los desechos de sus cosechas y a transformar los residuos de sus animales en lombricompost. El 24% de los productores son personas que han tenido una formación teórica respecto a la producción de vermicompost. La escasa capacitación y conocimiento de los cultivadores ha influido en que desconozcan los procedimientos básicos para planificar y ejecutar las actividades de sus empresas. Lo anterior se puede observar en la siguiente gráfica.

Gráfica 1
Impulso a la producción de vermicompost o lombricompost
Año 2007



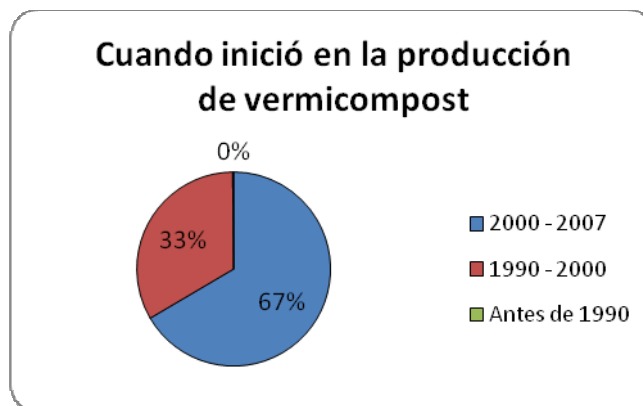
Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas durante 2007

2.1.1 Método de Producción

El método de producción se considera deficiente ya que las empresas no tienen una planificación escrita que oriente sus actividades de forma ordenada, por lo que se basa únicamente en el conocimiento previo de los procedimientos a seguir. Es importante mencionar que la mayor parte de las empresas, para el año 2007, se consideran de reciente creación, principalmente, debido a que el vermicompost es una de las tecnologías que ha introducido la agricultura orgánica últimamente. Según la investigación realizada la mayoría de las empresas iniciaron operaciones a partir del año 2,000; según se puede observar en la gráfica 2.

Gráfica 2

Inicio de operaciones de lombricultores actuales



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas durante 2007

Se pudo determinar que las empresas productoras de vermicompost iniciaron los proyectos a partir de 1,990 por lo que se puede decir que ninguna supera los 20 años.

La producción de estas empresas es limitada ya que el 84% producen 100 quintales anuales de vermicompost, y sólo una de las entrevistadas produce más de 300 quintales (ICTA y vende a Q30.00 el quintal). El precio de venta por quintal de vermicompost es de Q45.00 en la mayoría (84%) de empresas. Este

es vendido a los consumidores finales que son los productores de hortalizas y flores, también lo venden a los viveros para que lo hagan llegar al consumidor final.

En base a la entrevista realizada a los vermicultores (anexo 3 pregunta 22) obtuvieron un crecimiento promedio de 15% en la producción de lombricompost, respecto al año anterior (2006).

Es importante mencionar que los niveles de producción de los tres vermicultores que existen en el municipio de San José Pinula, es de 300 quintales anuales. Ya que tienen una elaboración trimestral de 25 quintales. Como un bien adicional estas empresas también venden pie de cría, que son lombrices que se utilizan para iniciar la producción en otro lugar.

2.1.2 Extracción de abono

El periodo para que el vermicompost esté listo es variable, ya que según los productores, depende de los materiales que se estén trabajando y también de el período de predescomposición que se ha determinado, ya que algunos como los estiércoles son de rápida descomposición. Los productores de lombricompost logran extraerlo en un periodo mínimo de 2 meses hasta un máximo de 5 meses, dos productores indicaron que a los restos de cosechas es necesario incorporarles estiércoles para acelerar el proceso de descomposición.

El proceso de extracción a la fecha del presente estudio consiste en que los productores suspenden el riego por un periodo determinado, generalmente dos semanas y luego extraen con palas el vermicompost haciéndolo pasar por un cernidor (zaranda según los lombricultores), recolectándolo posteriormente del plástico colocado en el suelo para recibirlo, en este proceso las lombrices quedan atrapadas en el cernidor y se devuelven a las vermicomposteras. El

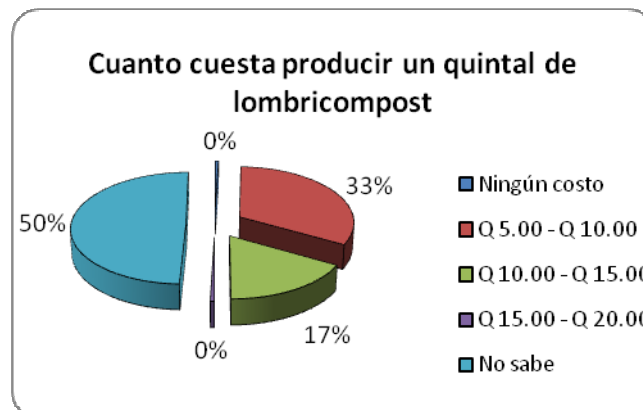
vermicompost recolectado se almacena en costales bajo los árboles o en bodegas.

2.1.3 Costos de producción

Los productores de vermicompost desconocen los costos reales del producto que están promoviendo ya que no tienen registros de las inversiones que realizan, esto debido a que la mayor parte de los materiales son de bajo precio como los residuos de las cosechas o los estiércoles que obtienen de las granjas, sin embargo no toman en cuenta factores como transporte, agua e incluso la mano de obra que invierten.

El 17% de los encuestados opina que para producir un quintal de vermicompost los costos son entre Q10.00 y Q15.00 mientras que el 33% indica que los costos por quintal de lombricompost ascienden a una inversión entre Q5.00 y Q10.00 sin especificar a cual rubro corresponden, pues no cuentan con registros. Sin embargo es importante resaltar que la mitad de las personas dedicadas a la producción de vermicompost (50%) no saben cuales son sus costos como se puede observar en la gráfica 3.

Gráfica 3
Costos de producción según vermicultores
Año 2007



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas durante 2007

Los productores de vermicompost que indican un costo, entre Q10.00 y Q15.00, no cuentan con registros financieros que respalden el mismo. No tienen registros de costos de transporte porque los materiales son de sus cosechas, son propietarios de los terrenos donde tienen la producción de lombricompost por lo que no consideran una renta y no toman en cuenta la mano de obra que ellos invierten. Para colocar el precio, no parten del costo de producción para establecerlo, el precio de venta es de Q45.00 (en el 84% de las empresas investigadas).

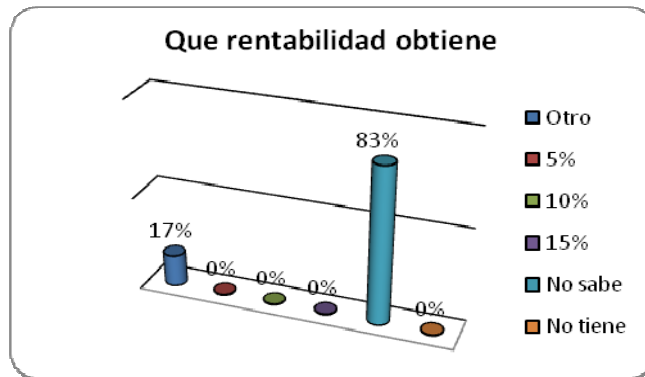
2.1.4 Rentabilidad en la producción de vermicompost

Sobre la rentabilidad de la producción todas las empresas productoras visitadas afirmaron que si es rentable producir vermicompost (según pregunta 16 de anexo 3).

Sin embargo al preguntar a los productores sobre el porcentaje de ganancia que obtienen, se pudo determinar que ninguno lleva un control financiero-contable adecuado que les permita saber un porcentaje de rentabilidad o un dato numérico.

En la gráfica 4 (página 46) se puede apreciar que un 83% no conoce el porcentaje de rentabilidad del proyecto, aunque afirmó que si es rentable. Un productor (17%) afirmó que la tasa de rentabilidad del proyecto es del 100%, sin embargo es un porcentaje no documentado y lo afirma únicamente en base a su experiencia y conocimiento pues desconoce por completo los procedimientos para calcularlo.

Gráfica 4
 Rentabilidad del proyecto según vermicultores
 Año 2007



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas durante 2007

Una de las mayores debilidades en la producción de vermicompost es la carencia de información. Sobre este tema, los productores dijeron que en Guatemala es escasa (pregunta 21 anexo3).

Los productores de vermicompost carecen de información o no la buscan ya que al preguntarles en cuanto tiempo se recupera la inversión ninguno de los 6 entrevistados pudo dar respuesta a esta pregunta pues desconocen los procedimientos de cálculo.

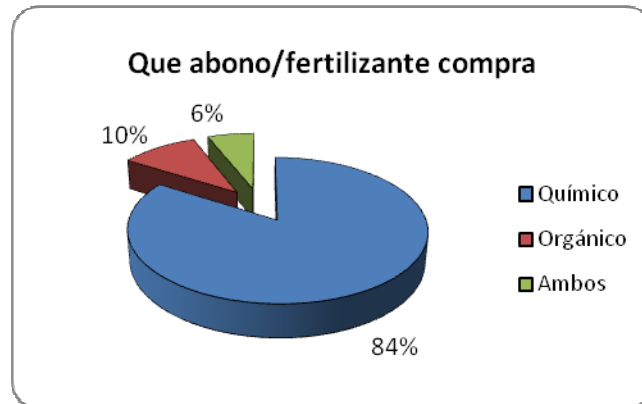
Al consultar sobre los lugares (pregunta 19 anexo 3) donde se informan, sobre aspectos de la producción de vermicompost, indicaron que han obtenido información en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) y con otros productores.

2.2 Conocimiento del producto

Dentro de los productos más utilizados por la población de San José Pinula, los fertilizantes químicos son los que más adquieren ya que el 84% de la población

los utiliza por disponer de variedad en el mercado según se observa en la siguiente gráfica.

Gráfica 5
Tipo de fertilizantes que compra
Año 2007

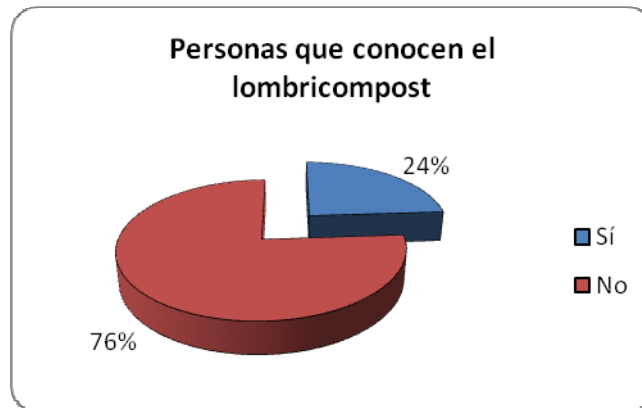


Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas durante 2007

La población que compra vermicompost, también conoce la gallinaza, broza, Fertiorgánico (nombre comercial de mezcla orgánica). Según indicaron los productores de lombricompost, algunos agricultores utilizan adiciones de estiércol de cerdo, caballo y de vaca pero estos, los aplican sin compostaje, ya que los aplican frescos.

El vermicompost, a pesar de ser uno de los fertilizantes más beneficiosos para los ecosistemas, es desconocido para la población porque en base a la encuesta realizada a 84 personas (gráfica 6, página 48), el 76% de las personas no sabe que es el lombricompost y solo un 24% lo conoce o ha escuchado sobre el mismo.

Gráfica 6
Conocimiento del producto
Año 2007



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas durante 2007

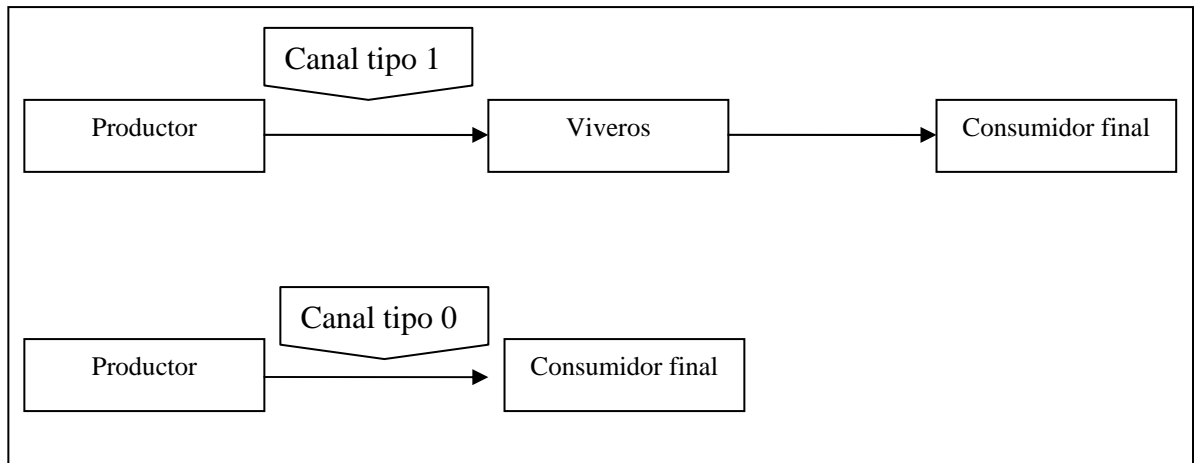
2.3 Comercialización

Para la comercialización de vermicompost existen dos tipos de canales que son canal tipo 0 y canal tipo 1. El canal tipo 0 es aquel donde los productores no utiliza viveros y el vermicompost sale directamente del productor al consumidor final. El canal tipo 1 es aquel que utiliza un solo intermediario que en este caso son los viveros.

Los canales de distribución que se utilizan en la actualidad para la colocación del vermicompost se presentan en la gráfica 7 de la siguiente página.

Gráfica 7

Estructura de los canales de comercialización de vermicultores 2007



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas durante 2007

Cuando se utiliza el canal 0 el producto se vende empacado en costales de un quintal. Son adquiridos principalmente por empresas dedicadas a la agricultura, viveros o empresas jardinadoras.

El canal tipo 1 es donde interviene un intermediario, que en este caso generalmente es un vivero, que adquiere el vermicompost por quintal y lo empaca en bolsas de 5, 10, 15 y 20 libras para venderlo a los consumidores finales quienes lo utilizan para plantas que tienen en macetas en el hogar, en huertos frutales, en su jardín u otros.

Sobre la divulgación del producto los vermicultores no han realizado campañas publicitarias ya que el producto lo venden en bolsas transparentes sin identificación y no lo han anunciado en medios impresos o audiovisuales. Una de las estrategias de ventas que ha funcionado, según los productores, es indicar a los compradores la forma de uso del producto y sopesando las ventajas del producto respecto a un fertilizante químico que contamina el suelo.

CAPÍTULO III

PROPUESTA DE INVERSIÓN DE UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE VERMICOMPOST

En base a la situación actual de la producción de vermicompost, determinada en el Capítulo II, se presenta a continuación una propuesta que incluye los aspectos más relevantes para invertir en un proyecto de esta naturaleza y la evaluación respectiva para los primeros cinco años de vida. Se enmarca dentro de los proyectos de inversión.

3.1 Estudio de mercado

Para conocer el tamaño del mercado que tendrá este producto, se encuestó una muestra de la población de San José Pinula, a través de un cuestionario a 84 personas en la cabecera municipal el día de mercado (ver 1.1.1 en página 2).

De acuerdo a la gráfica que se presenta a continuación se estableció que el 89% de la población en el municipio, tiene plantas ya sea en su casa o trabajo.

Gráfica 8
Plantas en hogares y/o trabajo
Año 2007



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas durante 2007

Se establece que la mayoría de personas que poseen plantas ornamentales y las que se dedican al cultivo de productos agrícolas en San José Pinula, ha comprado abonos y fertilizantes ya que, según la opinión de los encuestados, son indispensables para un buen desarrollo de las plantas. De acuerdo a lo anterior se determinó que inicialmente el mercado para este proyecto está representado por todos los hogares que poseen plantas y las personas dedicadas a las actividades agrícolas o comercialización de plantas dentro del municipio de San José Pinula y sus alrededores ya que si no tienen plantas no adquieren fertilizantes por lo tanto no forman parte del mercado para el lombricompost.

3.1.1 Definición del producto

El vermicompost será un abono orgánico 100% natural, que se obtendrá de la transformación de excrementos bovinos, por medio de la Lombriz Roja de California (*Eisenia foetida*) ya que en su proceso de fabricación no se utilizarán productos químicos.

Los resultados que se obtienen del proceso productivo son el vermicompost como producto principal, que se empacará en bolsas con 25 y 12.5 libras y en costales de 100 libras. También se producen bienes adicionales durante el proceso, los cuales son ácidos húmicos, que son utilizados en la agricultura como fertilizantes foliares en plantas de cualquier tipo que se venderán por galón. Además las lombrices como pie de cría, que son las que el comprador adquirirá para iniciar su producción de lombricompost.

3.1.2 Demanda

Los posibles demandantes para este producto, según se puede establecer, serán personas que poseen plantas, se dedican a actividades agrícolas o la comercialización de plantas.

Para el cálculo de la demanda se utilizó la demanda primaria y no selectiva ya que el vermicompost es un producto y no una marca.

Según las proyecciones en base a la investigación realizada existe una demanda insatisfecha anual de 1,634 quintales de vermicompost, esta cantidad es la que los consumidores compran fuera del municipio de San José Pinula.

Para el cálculo de la demanda potencial de vermicompost, no se incluyó a las exportadoras de ornamentales ya que utilizan el lombricompost que elaboran y no venden a otros consumidores. El cuadro 1 presenta los principales factores para establecer la demanda insatisfecha.

Cuadro 1
Proyección de la demanda insatisfecha de vermicompost
San José Pinula
Año 2007

INDICADOR	CANTIDAD
Población total (anexo 13)	53,231 habitantes
Hogares en el municipio (anexo 14)	10,237
Hogares y/o empresas que poseen plantas 89% (grafica 7, pag. 50)	9,111
Hogares y/o empresas que han comprado productos orgánicos (vermicompost) según gráfica 5, página 47 (10%)	911
Demanda proyectada 2007 (anexo 15)	1934 quintales anuales
Oferta de empresas actuales en san José Pinula (Ver 3.1.3, pag. 55)	300 quintales anuales
Demanda insatisfecha	1634 quintales anuales

Fuente: Elaboración propia en base a investigación realizada durante 2007

Como se puede observar en el cuadro anterior se estima una demanda proyectada, de 1934 quintales, ésta en base de frecuencia de compra que se observa en la gráfica 9 (página 54) y las proyecciones efectuadas (Ver anexo 15).

La oferta de las empresas actuales a la fecha del estudio es de 300 quintales por lo tanto existe una demanda insatisfecha de 1634 quintales que los consumidores, ya sea intermediarios o consumidores finales, adquieren en empresas fuera del municipio como se mencionó anteriormente.

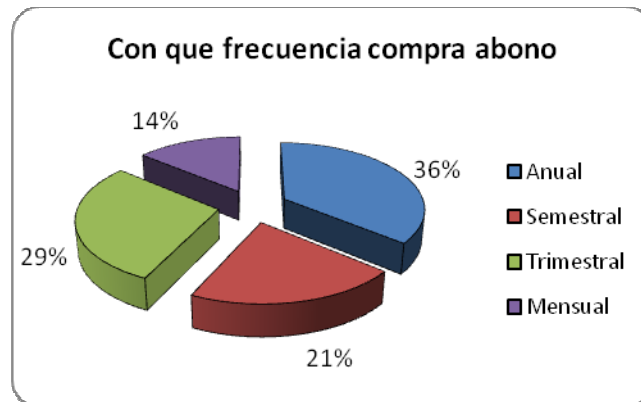
Se estima una producción inicial de 1,063 quintales para cubrir el 65% de esa demanda insatisfecha porque el proyecto no podrá cubrir el 100% de esa demanda desde su inicio ya que deberá buscar e incrementar su número de clientes, determinar su ubicación y su disposición a la compra.

Sin embargo para el primer año la empresa venderá solo durante 8 meses (75% del año). Por lo tanto la producción será de 798 quintales de vermicompost.

El incremento anual de la producción será del 5% por ser una empresa nueva, considerando que los productores actuales tienen un crecimiento promedio anual del 15% (ver página 43), este porcentaje si se podrá alcanzar. Este incremento se proyecta en base a 1,063 quintales de lombricompost, porque al finalizar el primer año la producción y venta no se interrumpe.

La frecuencia de compra es un aspecto básico para conocer la cantidad que deberá producirse anualmente del producto, por lo que se preguntó a una muestra de la población cada cuanto tiempo compraban abono y los resultados obtenidos se presentan en la siguiente gráfica.

Gráfica 9
Frecuencia de compra de vermicompost
Año 2007



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas durante 2007

Según se puede observar el 14% compra fertilizantes de forma mensual, el 21% lo hace semestralmente, el 29% compra abono a cada tres meses y el 36% lo hace a cada año, por lo que se determinó que la mayor parte de personas fertiliza sus plantas una vez en el año y por consiguiente solo comprará vermicompost una vez durante el año.

Para calcular las ventas del proyecto se tomó en cuenta la demanda insatisfecha de hogares y/o empresas que poseen plantas, que son quienes adquieren los agroinsumos. De este grupo de compradores se descartaron los que adquieren productos químicos, y también los que usan ambos, estimando la demanda en base a la cantidad de producto y la presentación, para obtener finalmente los quintales de vermicompost, los productos adicionales (ácidos húmicos y pié de cría) se obtienen durante el proceso por lo que no fue necesario proyectar minuciosamente la producción de los mismos.

3.1.3 Oferta

Como se mencionó anteriormente la oferta en el municipio de San José Pinula está representada por las tres empresas en el municipio que elaboran vermicompost a base de estiércol de ganado, pulpa de café y restos de diversos vegetales. Dichas empresas no se encontraban registradas en la página oficial de lombricultores revisada durante el año 2,007 (ver anexo 8). Estas productoras de vermicompost informaron que producen un promedio de 25 quintales trimestralmente cada una, lo que hace una oferta de 300 quintales anuales. Lo cual no es suficiente para satisfacer la demanda existente de 1,934 quintales anuales, por lo que los consumidores se abastecen en otros municipios, incluso desde Chimaltenango, donde es el ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola) la institución que lo produce principalmente por encargo.

3.1.4 Precio

Tomando en cuenta lo descrito en 2.1.1 solo el ICTA, que es una entidad estatal, vende el quintal de vermicompost a menor precio, Q30.00 por quintal, pero según se pudo establecer, solo trabaja por encargo por lo que la producción la vende de inmediato, limitando su existencia al consumidor en un momento determinado. Se colocará un precio de Q40.00 por quintal ya que a un precio de Q30.00 no se cubren costos. Para los primeros 5 años de vida del presente proyecto de vermicompost, deberá vender el producto a un precio inferior al de los productores locales ya que ellos venden a Q45.00 el quintal de vermicompost. La estrategia de colocar un precio inferior a la competencia permitirá atraer clientes.

Tomando en cuenta la estrategia de precios y los costos (cuadro 9 página 81) en que incurrirá el proyecto un precio de Q40.00 por quintal de lombricompost será adecuado. El resto de las presentaciones y otros subproductos se detalla en el cuadro 10 página 81.

3.1.5 Comercialización

El vermicompost es un producto que no ha tenido la publicidad adecuada, tal como se puede ver en los resultados de la encuesta, por lo tanto se deberá promocionar para darlo a conocer. Entre las estrategias de divulgación se implementará la distribución de información a través de volantes, ofrecer muestras en los viveros, que es donde las amas de casa acuden a adquirir insumos para su jardín o para solicitar ayuda y consejos para los problemas que tienen con sus plantas.

Para los primeros cinco años de vida del proyecto las estrategias de promoción son: elaboración y distribución de volantes explicativos, colocación de una manta y la identificación del producto impreso en las bolsas.

También se debe tomar en cuenta la comercialización de los ácidos húmicos ya que como fertilizante foliar da excelentes resultados, pero aún no se ha diseñado un envase atractivo para colocarlo en este tipo de empresas a donde acuden los agricultores. Por lo que se deberá diseñar un recipiente llamativo después del sexto año cuando el proyecto ya se haya establecido formalmente porque durante los primeros 5 años se venderá en galones plásticos. No se incluye el costo del diseño de este nuevo envase en la presente propuesta pues el periodo de estudio es para los primeros cinco años de vida del proyecto.

Tomando en cuenta los canales de comercialización que utilizan los productores actuales se utilizarán los mismos para el presente proyecto (ver gráfica 7 en pagina 49), el vermicompost se venderá en diferentes presentaciones, para lo cual será necesario adquirir bolsas gruesas a las cuales deberá imprimírseles el nombre del producto, especificaciones y forma de uso, para una mejor comercialización. Es importante resaltar que las bolsas deberán tener agujeros

para que los microorganismos que aún están en el vermicompost sigan respirando y no se produzca putrefacción.

Cuando se almacenen las bolsas o costales que contengan el producto se ubicarán por separado ya que si se colocan una encima de la otra el producto se comprime y pierde su aspecto suave y su volumen, disminuyendo el atractivo para el comprador.

Se dará a conocer el proyecto desde el momento que inicie actividades, para lo cual se colocará una manta publicitaria en la carretera principal del municipio, con autorización de la municipalidad, el permiso de colocación tiene un valor de Q50.00 y el tiempo de permanencia es indefinido, esto permitirá dar a conocer el producto y la ubicación del proyecto principalmente. Esta actividad se repetirá anualmente, durante cinco años, debido al deterioro sufrido por condiciones ambientales.

3.2 Estudio técnico

3.2.1 Localización del proyecto

El proyecto que se está evaluando se pondrá en marcha en la aldea El Platanar del municipio de San José Pinula, departamento de Guatemala. (Ver anexo 5)

Se seleccionó este municipio por tener más de 100 años de producción lechera como se señala en el marco teórico, considerando también que la raza Jersey llegó primero a este lugar expandiéndose después a toda la república de Guatemala. Esta raza es una de las más utilizadas en la producción lechera e incluso existe una sede de la Asociación de Criadores de Ganado Jersey en San José Pinula. Tomando en cuenta que la materia prima principal para el presente

proyecto es el estiércol de las explotaciones ganaderas y que la agricultura es su principal actividad ocupacional, el proyecto deberá ubicarse en este distrito.

La aldea El Platanar se eligió porque es uno de los lugares donde se puede observar diversas actividades agrícolas y ganaderas, además por la disponibilidad de terrenos adecuados, disponibilidad constante de agua, así también la cercanía a la cabecera municipal, pues el proyecto se ubicará a 5 kilómetros de la misma.

3.2.2 Producción

De acuerdo con la demanda insatisfecha establecida en el estudio de mercado, el proyecto iniciará produciendo 798 quintales de vermicompost para el primer año, considerando que cubrirá únicamente el 65% de la demanda insatisfecha (Ver cuadro 1, página 52) y venderá el 75% del año, sin embargo la capacidad instalada será de 2,000 quintales anuales tomando en cuenta su futuro crecimiento. Para la producción contará con 5 vermicomposteras con capacidad para 100 quintales de materiales (Ver gráfica 10, página 61) que se recolectan mensualmente, cuatro centros de degradación con capacidad para 100 quintales cada uno y una bodega con capacidad para 100 quintales (ver gráfica 11 página 63).

También se producirán 55 galones de ácidos húmicos los cuales serán transportados por gravedad de acuerdo al desnivel que tendrán las estaciones o vermicomposteras y se recolectarán de forma permanente en una cubeta y luego se envasarán en galones plásticos.

Además se tendrá la producción de 18 kilogramos de lombrices, para el primer año, que se venderán como pié de cría o consumo animal aprovechando la alta prolificidad de la especie coqueta roja.

3.2.3 Tecnología

Para la producción de vermicompost no se necesitará maquinaria ni equipo sofisticado ya que las condiciones óptimas para la producción solo son humedad, oscuridad y alimento para las lombrices por lo tanto las instalaciones serán de acuerdo a estos criterios, utilizando paredes de block, nylon, lámina y herramientas como pala, azadón, cernidor, manguera, regadera, plástico y costales, entre otros.

La lombriz que se utilizará es la especie *Eisenia foetida*, de la cual se brinda información en el marco teórico.

3.2.4 Materia Prima

Se utilizará estiércol maduro de vaca es decir que tenga un aproximado de 30 días de degradación o fermentación, este material es de producción constante a diferencia de la pulpa de café, por lo que para el presente proyecto se utilizará de ordinario, sin embargo podrá utilizarse pulpa de desecho de café y otros desperdicios orgánicos cuando se requiera o se detecte una fuente aprovechable, por lo que no se descarta su uso.

El estiércol se obtendrá de las granjas cercanas y del rastro municipal cada 15 días, este no tiene costo, únicamente se gastará en el pago del flete que transportará un promedio de 40 quintales quincenales de defecaciones, el costo de transporte será de Q5.00 por quintal, como máximo ya que en el lugar donde se ubicará el proyecto existen dos lecherías que pueden proveer excremento disminuyendo costos de transporte.

3.2.5 Proceso de producción

Los materiales ya degradados durante un mes, serán colocados en las vermicomposteras donde se encuentren las lombrices, por un período promedio

de dos meses, tomando en cuenta que el estiércol de vaca es transformado en dos meses y los restos vegetales y estiércoles de otros animales en tres meses y medio. Para el presente proyecto se utilizará principalmente excremento de ganado y éste estará durante un mes en predescomposición, en los centros de degradación, para evitar cambios bruscos de temperatura, luego pasará dos meses en las lombricomposteras donde las lombrices lo degradarán a vermicompost.

3.2.6 Descripción de vermicomposteras

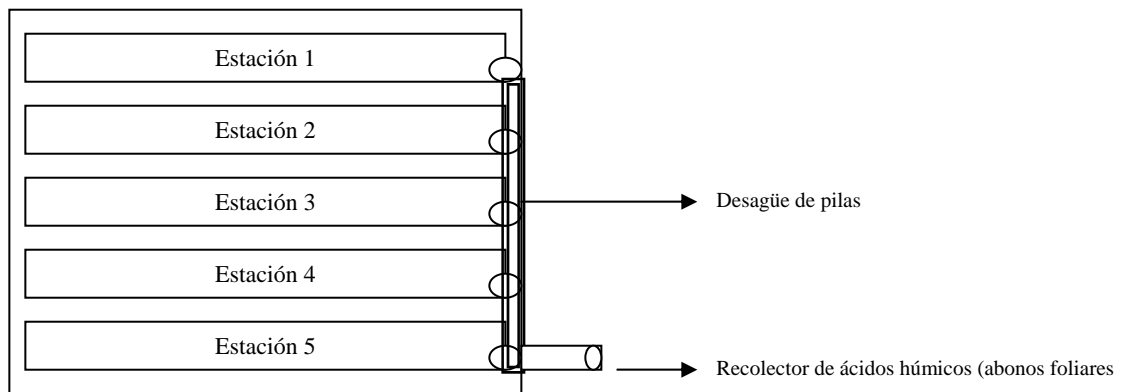
Las vermicomposteras son las estructuras donde permanecerán las lombrices degradando los materiales, éstas serán construcciones sencillas de block de 0.80 metros de altura, 12 metros de largo, 1 metro de ancho y con capacidad máxima para 100 quintales cada una. El piso de cemento rústico con desnivel del 4% para recolectar ácidos húmicos. Se construirán cinco lombricomposteras en total; cada una se cubrirá con nylon de color negro para evitar la entrada de luz, ya que las lombrices no toleran la claridad y prefieren vivir en la oscuridad y donde nadie las moleste.

Las vermicomposteras o estaciones tendrán una estructura techada de lámina para evitar la humedad excesiva en caso de invierno y para proteger a las lombrices del calor y la radiación directa.

La estructura techada, mencionada en el párrafo anterior, que protegerá las lombricomposteras tendrá paredes de madera rústica y principalmente residuos de los aserraderos (lepas) para evitar la entrada de personas y animales que molesten a las lombrices.

A continuación encontrará el diagrama de ubicación de las vermicomposteras que servirán para llevar a cabo el proceso de degradación para obtener el lombricompost.

Gráfica 10
Proyecto: Producción de vermicompost
Ubicación de las vermicomposteras



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas durante 2007

3.2.7 Descripción de planta de producción (Ver grafica 11 página 63)

La planta de producción estará formada por varios componentes, los cuales se describen a continuación.

A). La pila: Consistirá en un tanque a nivel, construido de block el cual se utilizará para almacenar agua y tendrá una capacidad para 2 metros cúbicos. Esta pila permitirá contar con un suministro permanente, ya que es necesario aplicarla regularmente a las vermicomposteras. Para lo cual se debe instalar el servicio de agua potable.

B). La bodega: Será construida con lepas y lámina y se utilizará para almacenar la herramienta y temporalmente, el producto que se extraiga de las vermicomposteras, hay que tomar en consideración que la producción será

mensual y la distribución será constante por lo que no se necesitará almacenar grandes volúmenes del producto. Capacidad máxima 100 quintales.

C). El centro de llenado: Será un espacio al aire libre por lo que no necesitará techado, en este se cernirá el vermicompost y se disminuirá la humedad con el movimiento para luego llenar los costales y las bolsas, los cuales deben ser trasladados posteriormente a la bodega.

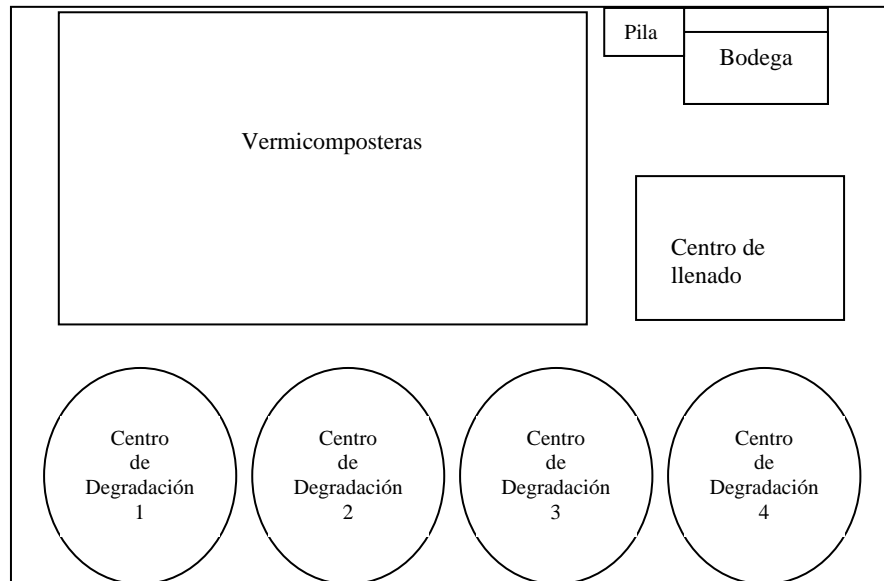
D). El centro de degradación: Será el lugar donde se colocará el estiércol fresco que ingrese a la empresa, el cual permanecerá en este lugar durante un mes y posteriormente se colocará en forma uniforme en las vermicomposteras. Los centros de degradación consistirán en un terreno, no techado, con suficiente ventilación, y que evite el encharcamiento. Deberán tener forma circular para manipular rápidamente el estiércol, allí depositado por un periodo de 30 días, tendrá una capacidad de 100 quintales cada uno.

En la siguiente página se observa la gráfica 11 con la distribución de la planta.

Gráfica 11

Proyecto: Producción de vermicompost

Diagrama de instalaciones



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas durante 2007

Como se puede observar en la gráfica anterior las instalaciones son construcciones sencillas y rústicas ya que no tendrán materiales de gran valor económico. El terreno necesario para el proyecto deberá tener un área mínima de 1,600 metros cuadrados.

3.2.8 Proceso productivo

El proceso productivo se iniciará con la recolección de los estiércoles frescos que provienen de lecherías, granjas estabuladas y rastros municipales circunvecinos que ven en el estiércol un problema serio, por lo tanto lo regalan, el costo en que incurrirá el proyecto será el transporte, para lo cual se utilizará el servicio de fletes de un vehículo (camión ó pickup) con capacidad para transportar 20 quintales, cuyo costo máximo por viaje será de Q100.00 (ver anexo 17) desde los municipios vecinos hasta la planta, por lo tanto el costo máximo por quintal de estiércol transportado será de Q5.00. Estos excrementos

frescos se colocarán en los centros de degradación (ver gráfica 11 en página 63) para que los microorganismos inicien el proceso de predescomposición de los componentes y las lombrices los puedan digerir con mayor facilidad, estos restos se deben ventilar quincenalmente para evitar incrementos bruscos de temperatura que causarían la muerte de los microorganismos y también para liberar los gases emanados por los mismos, como el gas metano que es tóxico para algunos organismos. La ventilación consistirá en removerlos utilizando una pala tratando de que las defecaciones que están en la parte inferior queden en la parte superior.

Estos materiales deben mantenerse húmedos, el estiércol de ganado se predescompondrá por un periodo de 30 días.

Cuando los materiales ya están degradados deberán colocarse en las vermicomposteras (Ver gráfica 10 en página 61) en capas de 25 centímetros en forma periódica cada mes hasta alcanzar la capacidad de la pileta; será necesario colocar las nuevas capas de estiércol habitualmente, ya que como se mencionó anteriormente la lombriz californiana es epigea, deben humedecerse y cubrirse con nylon para evitar la luz directa ya que causa la muerte de las lombrices.

El proceso productivo será por partes de estiércol, cada porción de excremento tendrá que tener un periodo mínimo de degradación de tres meses dentro de las vermicomposteras y los volúmenes que se coloquen en las lombricomposteras serán relativamente altos, por esta razón se utilizará la producción por lotes ya que en éstos se manejan cantidades más grandes que en el caso de la producción intermitente. "Terminado un lote, la producción se ajusta al siguiente por flujos intermedios" (11:93).

Cuando el estiércol de ganado se coloque en las vermicomposteras no necesitará movimiento ya que no liberará gases tóxicos como para matar a las lombrices, únicamente hay que tener cuidado de mantenerlos húmedos y revisar el posible ataque de hormigas, pájaros.

Es necesario recordar que el vermicompost es un producto orgánico, por lo tanto no se utilizarán plaguicidas ya que lo contaminarían. Las hormigas se controlarán con humedad y los pájaros con la colocación de plástico sobre las vermicomposteras.

Como un producto adicional se obtendrá constantemente ácidos húmicos, (secreciones de las lombrices) y estas sustancias son utilizadas como abono foliar dando excelentes resultados. Estos líquidos son de producción constante por lo que es necesario colocar una cubeta a nivel en el recolector de las estaciones (ver gráfica 10 página 61) donde el producto caerá gota a gota en forma permanente porque se contará con la humedad apropiada. El nivel de humedad que se mantendrá se vigilará apretando con el puño el sustrato y que de el caigan ocho gotas de lo contrario se regará. El encargado trasladará los ácidos húmicos a los galones cuando la cubeta este llena.

Cuando el vermicompost ya está producido se procede a extraerlo con mucho cuidado ya que si no se usan los procedimientos adecuados, se produce pérdida de lombrices por actividades no necesarias o erróneas. El proceso de extracción de abono se describe más adelante (ver 3.2.11 página 66).

3.2.9 Descripción del producto

El vermicompost se empacará en bolsas plásticas con capacidad de 25 libras de producto, en sacos plásticos de 100 libras de peso y se tendrá la presentación

de 12.5 libras ya que las amas de casa la prefieren para sus jardines, según se pudo determinar en la investigación.

Un producto adicional de proceso es el material líquido que excretan las lombrices y es utilizado como abono foliar, éste se recolectará permanentemente a través de los drenajes de las vermicomposteras, en una cubeta con 1 galón de capacidad y se envasará en recipientes de un galón.

Otro producto adicional que se obtendrá son las lombrices que sirven como pié de cría en la producción de vermicompost, y también pueden ser utilizadas para la alimentación de aves y peces entre otros usos que tienen. Este se venderá por kilogramos.

3.2.10 Alimentación de la lombriz californiana

La lombriz californiana se alimentará, de ordinario, con estiércol bovino y cuando no se disponga, se alimentará con cualquier tipo de material vegetal, teniendo cuidado que no contenga vidrio, plásticos, goma, aluminio o materiales inorgánicos, ya que las lombrices no pueden transformarlos.

Se deberá tener cuidado con los materiales orgánicos que se utilicen para la alimentación de las lombrices, si por alguna razón no se dispone de estiércol, se utilizará desechos de café o desechos de hortalizas del mercado municipal de San José Pinula. La evaluación se ha planteado únicamente para excrementos bovinos porque se dispone en los alrededores de la ubicación del proyecto.

3.2.11 Extracción de abono

Cuando el abono ya esté listo (después de haber pasado por los centros de degradación y las vermicomposteras) se colocará una capa de melaza por encima del vermicompost para que las lombrices asciendan y sea fácil la

extracción y traslado hacia otras vermicomposteras. Cuando se haya extraído la mayoría de lombrices se procederá a sacar el abono del interior y se colocará al aire libre para que la humedad baje al 40%. Para finalizar este proceso se utilizará un cernidor para obtener el vermicompost de consistencia más fina y se aprovechará para extraer las lombrices que hayan quedado.

Una vez retiradas las lombrices se procederá a almacenar el vermicompost en sacos que tengan aireación y bajo sombra, cuidando que la humedad no baje del 40 %, puesto que todavía hay actividad microbiana que es la que le da la calidad al vermicompost, como uno de los mejores fertilizantes orgánicos del mundo.

Para la extracción de vermicompost se emplearán 6 personas una vez al mes para que realicen las actividades de forma rápida y no estresen a las lombrices, además colocarán el estiércol en las lombricomposteras de donde extraigan el vermicompost.

3.2.12 Cuidados culturales

Únicamente se tendrá que controlar la humedad y cuando necesite agua se humedecerá con manguera teniendo cuidado de no aplicar en exceso ya que esto liberará los componentes nutritivos del vermicompost disminuyendo su calidad. Se contará con un encargado del proyecto para estos cuidados.

Para un mejor control sanitario, se agregará cal en los alrededores de las vermicomposteras, lo cual evitará el ingreso de organismos indeseables. Las aves que devoran las lombrices se controlarán con el mismo nylon que evita la entrada de luz, colocándolo de tal forma que no quede ningún espacio que permita el ingreso.

3.2.13 Empaque

El producto se empacará en bolsas y costales plásticos. La bolsa o el saco que se utilice, deberá tener perforaciones que permitan el intercambio gaseoso ya que como se mencionó anteriormente, aún existe actividad microbiana en el interior.

El producto sobrante se mantendrá en la bodega hasta que sea vendido teniendo un adecuado control de la humedad.

3.2.14 Diagrama del proceso productivo

En la producción de vermicompost se realizarán actividades sencillas que puede realizar cualquier persona y no se requiere que permanezca la jornada completa en las vermicomposteras ya que las lombrices realizan su trabajo solo si hay privacidad por lo tanto mientras menos movimiento exista más rápido estará listo el producto.

Un diagrama tiene la ventaja que en él se pueden observar claramente las operaciones básicas del proceso, en el caso de vermicompost las principales operaciones que se deben llevar a cabo son:

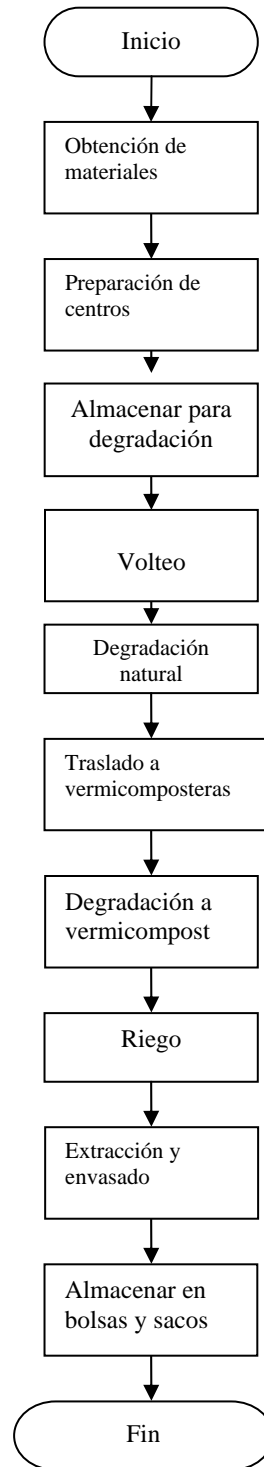
- A. Obtención de los materiales, lo cuál es una tarea sencilla ya que el estiércol es gratuito y para iniciar el proceso de producción se obtendrá de lecherías, los rastros de San José Pinula y de Fraijanes (municipio vecino) cuando sea necesario.
- B. Preparación de centros de degradación, se deberá dejar los centros de degradación libres de bolsas, palos y piedras.

- C. Almacenamiento para descomposición, el estiércol se colocará en los centros de degradación, donde permanecerá un mes
- D. Volteo, el estiércol deberá ser revuelto con palas para homogenizarlo.
- E. Degradación natural, el estiércol se degradará al aire libre con la aplicación de agua.
- F. Traslado a vermicomposteras, transcurrido un mes se trasladará con una carretilla a las lombricomposteras.
- G. Degradación a vermicompost, este proceso durará tres meses y consistirá en la degradación que harán las lombrices al digerir el estiércol y excretarlo.
- H. Riego, se deberá dar un riego semanal para mantener la humedad durante el proceso de degradación a lombricompost.
- I. Extracción y envasado, aquí se debe tener cuidado de sacar todas las lombrices que aún quedan en el vermicompost y devolverlas a las vermicomposteras incluso, de ser posible, se deben extraer los huevos de lombrices y depositarlos en las lombricomposteras de donde se extrajo el vermicompost.
- J. Almacenamiento: el producto extraído se deberá almacenar en un lugar ventilado.

Para ilustrar de mejor manera el procedimiento de producción de vermicompost, se presenta a continuación el diagrama del proceso productivo

Gráfica 12

Diagrama del proceso productivo de la elaboración de vermicompost



Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

3.3 Estudio administrativo

El propietario del proyecto deberá ser una persona visionaria para señalar directrices, tomar decisiones, es decir será el motor de la empresa.

El propietario contará con la colaboración de un encargado del proyecto sin embargo, dirigirá de forma general la empresa y le corresponderá realizar las siguientes funciones.

- Velar por el adecuado manejo de la empresa.
- Controlar y evaluar el desempeño de sus trabajadores
- Hacer contactos para la comercialización de los productos.

La administración del proyecto será realizada por un encargado del proyecto que deberá ser Perito Contador para que pueda manejar los recursos de la empresa, el capital, el trabajo y tomar las decisiones. Supervisará las siguientes actividades:

- Compra de materiales e insumos.
- Riego de vermicomposteras.
- Volteo quincenal de estiércol y riego en centros de degradación.
- Aplicación de cal.
- Ventas, control de facturas y libros.
- Envasado de los ácidos húmicos.
- Asignación de tareas a los jornaleros durante extracción y alimentación.
- Actividades de inspección.
- Otras actividades.

El encargado estará de forma permanente en el proyecto laborando media jornada.

Las funciones administrativas del encargado serán las siguientes.

- Planeación. Determinará con anticipación el curso que se deberá seguir en las actividades mencionadas.
- Organización. Establecerá las tareas que se deben realizar para alcanzar efectivamente las metas fijadas.
- Integración. Seleccionará y administrará al personal competente para desempeñar las labores de extracción y alimentación.
- Dirección. Orientará el desempeño de los trabajadores hacia los fines planteados.
- Control. Comparará todo lo planeado frente a lo ejecutado.

3.4 Evaluación financiera y económica

La evaluación financiera y económica es considerada, la parte de mayor interés en la inversión privada ya que de sus cálculos y análisis depende la previsión de rentabilidad y la vida de un proyecto; por lo tanto es una parte fundamental en cualquier empresa aún si el estudio de mercado y el estudio técnico son viables, si el análisis financiero indica que no es rentable no se debería ejecutar.

A continuación se presenta la evaluación financiera del proyecto de producción de vermicompost utilizando las herramientas recomendadas en la evaluación de cualquier proyecto de inversión privada.

3.4.1 Inversión inicial

Para la inversión inicial deberán contemplarse erogaciones para construcción de instalaciones, para compra de herramientas y un estimado para capital de trabajo. El monto de la inversión inicial será de Q 30,422 y se resume en el cuadro 2 (siguiente página).

Cuadro 2

Proyecto: Producción de vermicompost

Inversión inicial (valores en quetzales)

Año 1

NO.	DESCRIPCIÓN	TOTAL
1	Instalaciones	16,175
2	Herramientas	980
3	Capital de trabajo	12,685
4	Gastos de instalación	582
	TOTAL	30,422

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

A manera que se conozca a detalle como se conforma cada rubro presentado en el cuadro 6, a continuación se describen sus componentes.

A) Instalaciones

Para el presente proyecto utilizarán materiales durables (cemento, arena piedrín, block) principalmente en las lombricomposteras, por el carácter fijo de la instalación, de acuerdo al estudio técnico presentado.

En el cuadro 3 (página 74) se presentan los materiales y los costos para la construcción de las instalaciones.

Cuadro 3

Proyecto: Producción de vermicompost
Inversión en instalaciones (valores en quetzales)

Año 1

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1,200	Block de cemento	2.90	3,480
2	Quintales de hierro de 1/4" para construcción	230.00	460
34	Quintales de cemento	60.00	2,040
8	Metros de arena de río	100.00	800
6	Metros de pedrín	200.00	1,200
10	Libras de clavos de 4 pulgadas	5.00	50
34	Láminas de zinc de 14 pulgadas	77.00	2,618
6	Transversales madera de 3*4*12 pulgadas	48.00	288
24	Postes de madera de 3*4*14	59.50	1,428
60	Lepas de madera	5.83	350
4	Yardas de cedazo para galpón de pollos	9.00	36
2	Pasadores para puertas	2.25	5
4	Bisagras para puertas	2.25	9
4	Libras de alambre de amarre	5.00	20
5	Libras de clavo de lámina	7.50	38
½	Libra de lañas	5.60	3
	Instalación completa de agua potable		1,350
	Subtotal		14,175
	Mano de obra		2,000
	Total		16,175

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

B) Herramientas

La producción de vermicompost debe contar con herramientas básicas, necesarias para realizar las actividades de producción y los cuidados culturales en las vermicomposteras, por lo que se adquirirán desde el inicio del proyecto.

Las herramientas se almacenarán en la bodega, descrita en el estudio técnico, para evitar su deterioro. La inversión en herramientas se describe en el cuadro 4 que se presenta a continuación.

Cuadro 4

Proyecto: Producción de vermicompost
 Inversión en herramientas (valores en quetzales)
 Año 1

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
2	Mangueras de jardinero de 20 metros	30.75	62
1	Cubeta plástica para recibir ácidos húmicos	20.00	20
4	Azadones	21.50	86
4	Palas	51.00	204
2	Rastrillos	30.00	60
4	Cernidores	16.00	64
2	Machetes	30.00	60
2	Palines jardineros	12.00	24
2	Carretillas de metal	200.00	400
	Total		980

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

C) Capital de trabajo

En el proyecto de vermicompost se debe tomar en cuenta que la empresa iniciará ventas a partir del cuarto mes, por lo tanto, el capital de trabajo con que debe contar al iniciar sus operaciones es de Q 12,685 como se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 5
 Proyecto: Producción de vermicompost
 Capital de trabajo (valores en quetzales)
 Para primeros 4 meses del año 1

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	Gastos de administración y ventas (primeros 4 meses ver anexo 19)		4,782
40	Jornales cuidados y extracción	60.00	2,400
15	Galones vacíos	1.00	15
1	Rollo de pita de amarre	10.00	10
1/2	Millar de bolsas de una arroba	180.00	90
1	Millar de bolsas de 15 libras	93.00	93
4	Mensualidades de arrendamiento de terreno	100.0	400
18	Kilogramos de lombrices	160.00	2,880
4	Galones de melaza	10.00	40
½	Quintal de cal	20.00	10
4	Mensualidades de agua	10.00	40
16	Fletes (transporte de estiércol)	100.00	1,600
500	Costales	0.65	325
	Total		12,685

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

D) Gastos de instalación

Para inscribir la empresa legalmente ante el Registro Mercantil y la Superintendencia de Administración tributaria se incluye la siguiente proyección de gastos.

Cuadro 6
 Proyecto: Producción de vermicompost
 Gastos de instalación (valores en quetzales)
 Año 1

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Formularios solicitud de inscripción en registro mercantil. (Ver anexo 18)	2.00	2
1	Orden de inscripción de empresa (pagar en Banrural)	100.00	100
20	Fotocopias	0.25	5
1	Certificación contable de contador autorizado por SAT	100.00	100
1	Auténtica de firma y timbre fiscal	50.00	50
	Subtotal		257
	Libros compras-ventas y facturas		325
	Total		582

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

Los trámites de impresión de autorización de libros y facturas serán realizados por un tramitador, quien deberá llenar los formularios respectivos. (Ver anexo 24)

3.4.2 Costos de producción

Para este proyecto los costos de producción son bajos, si se toma en cuenta que la materia prima principal es el estiércol de bovinos, la cual se obtiene gratuitamente en las granjas de reproductoras, lecherías, ganado de engorde estabulado y otras, se colectarán 800 quintales de estiércol para el primer año. Las lombrices se adquirirán de la Finca El Recreo en Aldea el platanar a un precio de Q160.00 por kilogramo.

Será necesario adquirir lombrices anualmente para mantener la diversidad genética por esta razón no se resta el valor de compra durante la vida del proyecto, operación que fuera necesaria si se adquirieran una sola vez. En el cuadro 7 se desglosan, los costos de producción correspondientes al presente

proyecto para un nivel de 798 quintales de vermicompost, y como productos adicionales del proceso se obtendrán 55 galones de ácidos húmicos, y 18 kilogramos de lombrices.

Cuadro 7
 Proyecto: Producción de vermicompost
 Costos de producción (valores en quetzales)
 Año 1

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
18	Kilogramos de lombrices	160.00	2,880
24	Galones de melaza	10.00	240
1	Quintal de cal	20.00	20
12	Agua potable mensual	10.00	120
800	Quintales de estiércol (costo de transporte)	5.00	4,000
1000	Costales plásticos de 100 lb. de capacidad	0.65	650
1	Millares de bolsas con capacidad para una arroba	180.00	180
1	Millares de bolsas con capacidad para 15 libras	93.00	93
1	Rollo de pita de amarre	10.00	10
55	Envases de 1 galón	1.00	55
98	Yardas de nylon	1.25	123
	Subtotal		8,371
	Depreciación de herramientas 25% (cuadro 14 página 84)	245.00	245
	Depreciación de instalaciones 5% (cuadro 14 página 84)	809.00	809
	Mano de obra		
72	Jornales extracción de vermicompost	60.00	4,320
	Alquiler anual del terreno 1600 m ²	1,200.00	1,200
	Total		14,945

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

Como se puede observar en el cuadro anterior el mayor gasto está representado por el transporte de estiércol, la mano de obra y la adquisición de lombrices.

Será necesario aplicar 3.6 kilogramos de por cada vermicompostera lo que es equivalente a 8 libras de lombrices por cada una.

Para la extracción de abono se contratarán seis personas, una vez al mes con el fin de realizar la tarea lo más rápido posible y evitar el estrés de las lombrices, estos jornaleros alimentarán a las lombrices ese mismo día. Por lo tanto serán 72 jornales según se puede observar en el cuadro anterior.

El riego de vermicomposteras y volteo de estiércol en centros de degradación serán actividades desarrolladas por el encargado del proyecto cuyo costo se describe en gastos de administración, pues su mayor labor es administrativa.

3.4.3 Gastos de administración y ventas

Se contratará un Perito Contador para encargado del proyecto. Trabajará media jornada y devengará Q1,000.00 mensuales, por lo tanto se estiman Q14,000.00 anuales incluyendo bono 14 y aguinaldo.

La papelería y útiles para el proyecto estará representada por un cuaderno pasta dura, diez lapiceros, una engrapadora y doce folder tamaño carta.

El permiso (Q50.00) se deberá cancelar en la Oficina de Manejo y Planificación (OMP) de la Municipalidad de San José Pinula y no en la tesorería municipal.

Los gastos de administración y ventas son los siguientes.

Cuadro 8

Proyecto: Producción de vermicompost
 Gastos de administración y ventas (valores en quetzales)
 Año 1 al 5

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Manta publicitaria	100.00	100
1	Permiso en la municipalidad del para colocar la manta por un año	50.00	50
	Papelería y útiles de oficina	50.00	50
1	Rollo de pita para la manta	10.00	10
3	Jornales para colocar manta y repartir volantes	60.00	180
1,000	Volantes	0.062	62
2,000	Bolsas (Costo de impresión y perforado)	0.115	230
12	Tarjetas telefónicas	25.00	300
	Encargado del proyecto		14,000
	Amortización de gastos de instalación	26.00	26
	Total		15,008

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

3.4.4 Proyección de ventas

Como se mencionó en el inciso 3.1.4 en pagina 55, los productores de vermicompost en San José Pinula tienen un precio de Q45.00 por quintal. Para el presente proyecto tomando en cuenta el vermicompost como producto principal, la base para establecer el precio de venta es la siguiente.

Cuadro 9
 Proyecto: Producción de vermicompost
 Cálculo de precio de venta del vermicompost (valores en quetzales)
 Año 1

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL	UNIDADES PRODUCIDAS	VALOR UNITARIO
Costo de producción	14,945	798 quintales	18.73
Gastos de administración y ventas	15,008	798 quintales	18.81
Ganancia			2.46
Precio fijado por quintal de vermicompost puesto en planta			40.00

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

Los valores unitarios descritos servirán para proyectar costos y gastos totales a diferentes niveles de producción y de venta en estado de resultados, así también proyecciones relacionadas para el segundo año y subsiguientes. Los precios del vermicompost y de los subproductos se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro 10
 Precio de los productos
 Año 1 al 5

PRODUCTO	PRECIO
Quintal de vermicompost	Q40.00
Presentación 25 libras de vermicompost	Q10.00
Presentación 12.5 libras de vermicompost	Q5.00
Galón de ácidos húmicos	Q25.00
Kilogramo de lombrices para pié de cría	Q200.00

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

El producto principal del proyecto es el abono orgánico conocido como vermicompost, que se venderá por quintal, empacado en bolsas de una arroba y de 12.5 libras; para el presente proyecto se estima un 5% de incremento anual

en la venta de vermicompost. Entre los subproductos se encuentran la venta de lombrices como pié de cría y los ácidos húmicos, conocidos también como orina de lombrices. Las ventas por producto se describen el siguiente cuadro.

Cuadro 11
Proyecto: Producción de vermicompost
Cédula de ventas
Año 1 al 5

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Quintales	Vermicompost	798	1,117	1,173	1,232	1,294
Kilogramos	Lombrices	18	19	20	21	22
Galones	Ácidos húmicos	55	58	61	64	67

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

Todas las ventas se efectuarán al contado. Los valores monetarios que se obtendrán de los productos se presentan a continuación en el cuadro 12.

Cuadro 12
Proyecto: Producción de vermicompost
Ventas proyectadas (valores en quetzales)
Año 1 al 5

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Vermicompost	31,920	44,680	46,920	49,280	51,760
Lombrices	3,600	3,800	4,000	4,200	4,400
Ácidos húmicos	1,375	1,450	1,525	1,600	1,675
Total	36,895	49,930	52,445	55,080	57,835

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

3.4.5 Estado de pérdidas o ganancias

Para elaborar el estado de pérdidas o ganancias se han considerado las ventas proyectadas para los próximos 5 años. Además se consideraron los costos y gastos así como los impuestos, aspectos que se describen a continuación.

A) Impuestos

El proyecto estará sujeto al pago del Impuestos con el régimen de pequeño contribuyente que. Para el segundo año se tendrá IVA retenido por valor de Q692 (anexo 16), que formará el pasivo de la empresa. Los impuestos totales se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 13
Proyecto: Producción de vermicompost
Impuestos (valores en quetzales)
Año 1 al 5

IMPUESTOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Impuesto único 5%	1,845	2,497	2,623	2,754	2,892

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

B) Depreciaciones y amortizaciones

Para el presente proyecto se calcularán de la siguiente forma: instalaciones Q809 anuales, para herramientas Q245 anuales. Las amortizaciones serán de Q58. Las depreciaciones establecidas por el método de línea recta y las amortizaciones se pueden observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 14

Proyecto: Producción de vermicompost
Depreciaciones y amortizaciones (valores en quetzales)

Año 1

DESCRIPCIÓN	VALOR A DEPRECIAR	DEPRECIACIÓN Ó AMORTIZACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN Ó AMORTIZACIÓN ACUMULADA
Depreciación de herramientas (25%)	980	245	245
Depreciación de instalaciones 5%	16,175	809	809
Total	17,155	1,054	1,054
Amortización gastos instalación (10%)	582	58	58

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

Los costos de producción proyectados para el segundo año y subsiguiente se han calculado en base al costo unitario de producción (cuadro 9 en página 81), y gastos de administración constantes considerando los volúmenes de ventas de vermicompost.

A continuación se presenta el Estado de Resultados con los flujos netos de efectivo (FNE) de acuerdo a las proyecciones realizadas. La empresa obtendrá ganancias desde el primer año de vida del proyecto y éstas se incrementaran en años subsiguientes debido a una mejor utilización de sus instalaciones y a los gastos de administración y ventas que permanecerán constantes a lo largo de cinco años como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 15
Proyecto: Producción de vermicompost
Estado de resultados (valores en quetzales)
Año 1 al 5

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas	36,895	49,930	52,445	55,080	57,835
- Costo de producción	14,945	20,922	21,971	23,076	24,237
=Utilidad marginal	21,950	29,008	30,474	32,004	33,598
- Gastos administración y ventas	15,008	15,008	15,008	15,008	15,008
=Utilidad en operación	6,942	14,000	15,466	16,996	18,590
Otros gastos y productos	325	00	00	00	00
Utilidad antes de impuestos	6,617	14,000	15,466	16,996	18,590
- Impuestos 5%	1,845	2,497	2,623	2,754	2,892
=Utilidad después de Impuestos	4,772	11,503	12,843	14,242	15,698
+ Depreciaciones	1,054	1,054	1,054	1,054	1,054
+ Amortizaciones	58	58	58	58	26
=Flujos netos de efectivo	5,910	12615	13,955	15,354	16,810

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

3.4.6 Presupuesto de caja y bancos

Permite mostrar los ingresos y gastos en la producción de vermicompost para determinar la situación de caja y la necesidad de financiamiento para seguir operando.

A continuación se presenta el cuadro 16 con el presupuesto de caja y bancos de forma anual durante un período de 5 años de la vida del proyecto.

Cuadro 16
 Proyecto: Producción de vermicompost
 Presupuesto caja y bancos (valores en quetzales)
 Año 1 al 5

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Inversión inicial (propietario)	30,422	00	00	00	00
Saldo inicial caja	00	17,553	30,066	43,619	58,972
Ingresos					
Ventas	36,895	49,930	52,445	55,080	557,835
Desembolsos de efectivo					
Instalaciones ó edificio	(16,175)	00	00	00	00
Herramientas	(980)	00	00	00	(980)
Costos de producción (anexo 20)	(13,891)	(19,868)	(20,917)	(22,022)	(23,183)
Ventas y administración (anexo 21)	(14,982)	(14,982)	(14,982)	(14,982)	(14,982)
Gastos de instalación	(582)	00	00	00	00
Impuestos que se pagan (anexo 22)	(1,154)	(2,567)	(2,993)	(2,723)	(2,858)
Inversión para transporte de estiércol	(4,000)	(5,585)	(5,865)	(6,160)	(6,470)
Saldo final de caja	15,553	24,481	37,754	52,812	68,364

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

Según el cuadro anterior no se necesitará realizar préstamos y el empresario no realizará desembolsos adicionales a la inversión inicial durante los cinco años de vida el proyecto. Los gastos de instalación serán únicamente para el primer año, mientras que los gastos de administración y ventas serán constantes debido a que la divulgación del producto será similar en los años siguientes por lo que son considerados como gastos fijos para el presente proyecto. Los costos de producción se han calculado de acuerdo a lo indicado en el numeral (3.4.4 en página 80).

Para el proceso productivo es necesario realizar la inversión en el transporte de 800 quintales de estiércol a un valor de Q5.00 cada uno para el año 1, para los subsiguientes se han elaborado las proyecciones de acuerdo al incremento de la producción.

3.4.7 Balance general

Para el proyecto de producción de vermicompost el balance general se presenta de la siguiente forma.

Cuadro 17

Proyecto: Producción de vermicompost

Balance general (valores en quetzales)

Año 1

ACTIVO		
Corriente		19,586
Caja y bancos	17,553	
Inventario general	2,033	
No corriente		16,101
Instalaciones	16,175	
Depreciación acumulada	(809)	
Instalaciones netas	15,366	
Herramientas	980	
Depreciación acumulada	(245)	
Herramientas neto	735	
Intangible		524
Gastos de instalación	582	
Amortización acumulada	58	
Gastos de instalación netos	524	
Total de activo	36,211	36,211
PASIVO		
Corriente		692
Impuestos por pagar	692	
Total de pasivo		692
PATRIMONIO		
Capital	30,422	
Utilidades del ejercicio	5,097	
Total de patrimonio	35,519	35,519
Suma de pasivo + capital	36,211	36,211

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

En el cuadro anterior se puede observar la situación patrimonial, tomando en cuenta que las utilidades del ejercicio se reinvertirán en el proyecto, el capital del propietario se incrementará al final del año. Además se incluyen los valores de edificio y equipo neto que han sido ajustados previamente por las depreciaciones acumuladas de ambos, razón por la cual estos activos pierden su valor durante el primer año.

Dentro del inventario general se incluyen materiales varios y el estiércol en proceso ya que esta cuenta es válida para proyectos agropecuarios.

Dentro del pasivo de la empresa solo se incluye los impuestos por pagar porque no se realizará ningún préstamo ya que la inversión inicial por parte del inversionista será la única fuente de financiamiento.

3.4.8 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio para el proyecto se calculó, en valores monetarios y en unidades, lo que permitió establecer el nivel de ventas con el cual la empresa logrará cubrir sus costos fijos y variables e iniciará a generar utilidades. El siguiente cuadro resume los costos y gastos para calcular el punto de equilibrio del proyecto.

Cuadro 18
Proyecto: Producción de vermicompost
Costos variables y costos fijos (valores en quetzales)
Año 1

Costos	Valor
Gastos de administración y ventas	15,008
Depreciaciones	1,054
Otros gastos y productos	325
Total costos fijos	16,387
Costos de producción	14,945
Depreciaciones	(1,054)
Impuestos	1,845
Total costos variables	15,736

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

Dentro de los costos fijos se incluye amortización de gastos de instalación que ya está incluida en gastos de administración y ventas; mientras que las depreciaciones se han descontado de los costos de producción porque son costos fijos. A continuación se presentan los cálculos realizados para determinar el punto de equilibrio para el vermicompost como producto principal con su respectiva gráfica.

A) Punto de equilibrio en valores monetarios

$$PE = \frac{16,387}{1 - \frac{15,736}{31,920}}$$

$$PE = 32,320 \text{ quetzales.}$$

B) Punto de equilibrio en unidades vendidas

$$PE = \frac{Q 32,320}{Q40.00}$$

$$PE = 808 \text{ quintales de vermicompost.}$$

Lo cual significa que al producir 808 quintales de lombricompost, no se obtendrán pérdidas ni ganancias. La empresa no alcanza este nivel el primer año, que solo venderá 798 quintales (según cuadro 11)

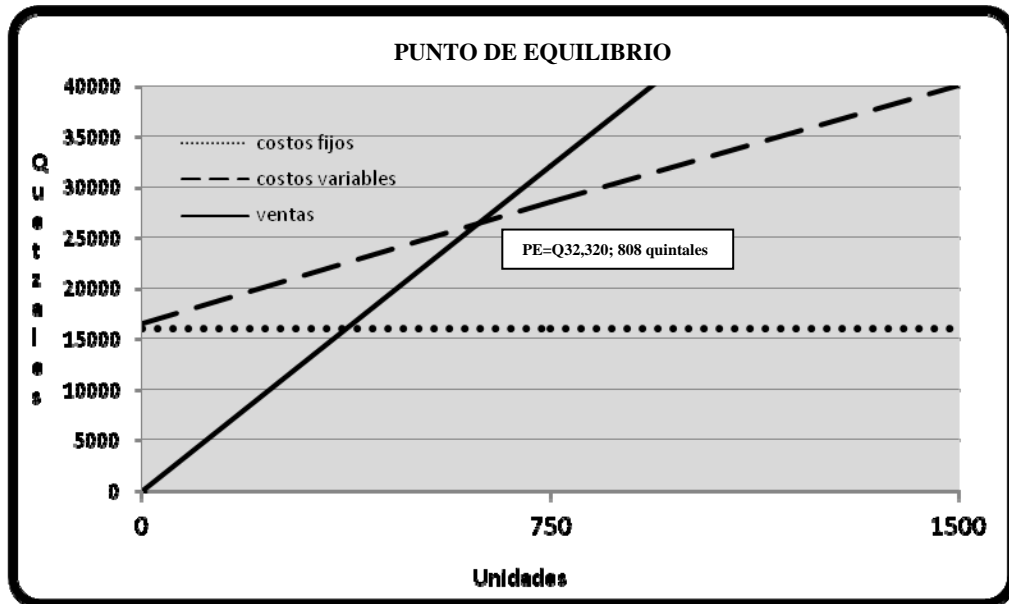
Sin embargo los subproductos del proceso que para este caso son lombrices y ácidos húmicos (según cuadro 12) son los que permiten superar el punto de equilibrio monetario.

El punto de equilibrio para el primer año se presenta en la siguiente gráfica.

Gráfica 13

Proyecto: Producción de vermicompost

Punto de equilibrio año 1



Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

Como se puede observar en la gráfica 13, la empresa alcanza el punto de equilibrio con 808 quintales vendidos de vermicompost, lo cual representa un ingreso de Q32,320. Cuando la empresa supere este punto a partir del segundo año, obtendrá ganancias aunque no venda los subproductos del proceso.

3.4.9 Análisis de razones financieras

A continuación se presentan las principales razones financieras para el proyecto, las cuales se calcularon para los primeros 5 años de vida del proyecto por lo que se usa la utilidad después de impuestos, el promedio es igual a 11,812 porque la sumatoria de las mismas en este periodo es igual a Q59,058 (ver valores en cuadro 15) dividido 5. La inversión inicial que es igual a 30,422.

3.4.9.1 Rendimiento sobre la inversión inicial

$$Rsl = \frac{11,812}{30,422} * 100$$

$$Rsl = 38.28\%$$

El índice anterior permite determinar que el inversionista obtendrá aproximadamente 38 centavos por cada quetzal que invierta en la empresa, en el primer año. Para el presente proyecto indica que el rendimiento es alto, porque es superior a las tasas de interés que ofrecen los bancos por un monto equivalente. Por lo tanto el proyecto es rentable y el inversionista obtendrá beneficios atractivos.

3.4.9.2 Período de recuperación de la inversión

Cuadro 19

Proyecto: Producción de vermicompost
Recuperación de la inversión (cifras en quetzales)

Año 1 al 5

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Saldo inicial	00	-25,650	-14,147	-1,304
Inversión inicial	-30,422	0	0	0
Utilidades para recuperar inversión	4,772	11,503	12,843	14,242
Saldo final	-25,650	-14,147	-1,304	12,938

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

En el cuadro anterior se observa que las utilidades (cuadro 15) de los 3 primeros años se destinan por completo para recuperar inversión y únicamente queda un saldo de 1,304 para el siguiente año por lo tanto se necesita calcular la fracción del periodo del cuarto año que se utilizará para recuperar inversión, entonces, el periodo de recuperación de la inversión se plantea con la siguiente fórmula.

$$PRI = \frac{1,304}{14,242}$$

$$PRI = 0.091 \text{ años}$$

De acuerdo a lo anterior la fracción del cuarto año es 0.091, se adicionan los tres primeros años entonces el periodo es equivalente a 3 años 1 mes y 3 días por lo tanto este proyecto es una buena opción para invertir.

3.4.10 Valor actual neto (VAN)

En el cuadro 21 página 93 se presentan los flujos descontados para la producción de vermicompost necesarios para estimar el Valor Actual Neto (VAN).

El VAN para el presente proyecto de vermicompost se ha calculado sobre los Flujos Netos de Efectivo FNE según cuadro 15 página 85, calculados para el período de 5 años, permite conocer si los flujos actualizados son capaces de cubrir el monto total de la inversión. Para estimar el valor actual del dinero se ha utilizado en factor de actualización del 25% que corresponde a.

Cuadro 20
Componentes del factor de ajuste

Componente	Valor	Referencia
Tasa de interés pasiva agosto 2007	4.91%	Anexo 10
Tasa de inflación mes de julio 2007	5.59%	Anexo 9
Riesgo país julio 2007	5%	Anexo 6 y 11
Rentabilidad deseada	9.5%	-----
Total	25%	-----

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

El valor actual neto de los flujos netos de efectivo para el proyecto de vermicompost valuadas a este momento se presenta a continuación.

Cuadro 21

Proyecto: Producción de vermicompost
Valor Actual Neto (cifras en quetzales)

Año 1 al 5

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	FLUJOS DE EFECTIVO	FACTOR 25% (ver anexo 25)	Valor Actual Neto
0	(30,422)	*	*	*
1	*	5,910	0.800	4,728
2	*	12,615	0.640	8,074
3	*	13,955	0.512	7,145
4	*	15,354	0.410	6,295
5	*	16,810	0.328	5,514
Valor actual neto de los flujos reales				31,756
Inversión inicial				(30,422)
VAN				863

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

Los cálculos anteriores demuestran la rentabilidad del proyecto, ya que los flujos de efectivo a 5 años cubren la totalidad de la inversión y se obtiene un excedente de Q863. Como regla de decisión para esta técnica, se dice que un proyecto se acepta si el VAN es mayor a cero, en este caso es superior, por lo tanto el proyecto es aceptable.

3.4.11 Relación costo beneficio

$$RCB = \frac{31,756}{30,422}$$

$$RCB = 1.04$$

Los cálculos anteriores indican que se obtiene un rendimiento de 4 centavos por cada quetzal invertido adicional a la rentabilidad deseada (ver cuadro 20) y otros componentes del factor de ajuste, lo que indica que el proyecto es rentable y atractivo para el inversionista. La regla de decisión para este indicador indica que si el resultado es mayor a 1.01, debe aceptarse el proyecto, si es menor a uno debe rechazarse.

3.4.12 Tasa interna de retorno

Tomando en cuenta la inversión de Q.30,422 se efectuaron los cálculos para conocer que tasa de descuento acercaba el VAN de los flujos netos de efectivo a ese monto. Después de realizados se determinó que la tasa que más se acercaba es 28% ya que la diferencia fue de (Q.894) según se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 22

Proyecto: Producción de vermicompost
Tasa Interna de Retorno (cifras en quetzales)

Año 1 al 5

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	FLUJOS DE EFECTIVO	FACTOR 28% (ver anexo 25)	Valor Actual Neto
0	(30,422)	*	*	*
1	*	5,910	0.781	4557
2	*	12,615	0.610	7695
3	*	13,955	0.477	6657
4	*	15,354	0.373	5727
5	*	16,810	0.291	4892
Valor actual neto de los flujos				29528
Inversión inicial				(30,422)
VAN (-)				(894)

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

$$TIR = 25 + (28-25) * \left\{ \frac{863}{863 + 894} \right\}$$

$$TIR = 28.48 \%$$

Con este resultado se determina que el proyecto es aceptable porque la TIR es superior a la tasa que ofrece el sistema bancario en un período y un monto igual.

3.4.13 Análisis de sensibilidad

Para el presente proyecto se tomará como escenario normal las condiciones descritas en el presente documento, como escenario pesimista se tomarán los siguientes factores:

- A. La empresa mantiene la producción pero sus ventas disminuyen 5.59.
- B. Como factor de ajuste se utilizará una inflación de 5.59%. Tomando en consideración la inflación de agosto 2007. (Ver anexo 9)
- C. Los costos de ventas se incrementan 5.59%.
- D. Los gastos de administración se incrementan 5.59%.
- E. Para obtener financiamiento el estado incrementa 50% de IVA al pequeño contribuyente, pagando 7.5% de IVA.

Y como escenario optimista los siguientes aspectos:

- A. Un incremento en las ventas de acuerdo al incremento poblacional que es de 2.4%. (Ver anexo 7)
- B. Disminución de costos de ventas un 5.59%.
- C. Disminución de costos administración un Q500. Considerando que al encargado sólo se cancela 50% de bono 14 porque solo trabajó 6 meses en año 1.
- D. Los impuestos se mantienen (5% sobre ventas).

Los tres escenarios que muestran la variabilidad de los beneficios se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 23

Proyecto: Producción de vermicompost

Análisis de sensibilidad del proyecto (valores en quetzales)

Año 1

DESCRIPCIÓN	PÉSIMO	NORMAL	ÓPTIMO
Ventas	34,832	36,895	37,771
Costo de ventas	15,781	14,945	14,110
Utilidad bruta	18,961	21,950	23,671
Gastos administración y ventas	15,848	15,008	14,508
Utilidad en operación	3,113	6,942	9,890
Impuestos	2,613	1,845	1,890
Utilidad después de Impuestos	500	5,097	7,273

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo realizada durante 2007

Como se puede observar el cuadro anterior el proyecto tendría utilidades aún cuando se presente un escenario pésimo para el productor. Por lo tanto el riesgo es manejable, en este proyecto desde el punto de vista de la sensibilidad a los factores que se sometió este proyecto. El proyecto tendrá utilidades en tres posibles escenarios.

3.5 Estudio de impacto ambiental

El proyecto tendrá un efecto positivo en la Aldea El Platanar y en el Municipio de San José Pinula.

3.5.1 Impacto social

Para la extracción y alimentación la empresa contratará agricultores del lugar, quienes aprenderán a realizar el lombricompostaje y además obtendrán un beneficio económico. No existe impedimento para que la comunidad acepte este proyecto pues no contradice las reglas de convivencia social. El beneficio social en su conjunto justifica que se lleve a cabo este proyecto.

3.5.2 Impacto audiovisual

No provocará contaminación audiovisual pues no generará ruido para los habitantes y no se creará ninguna estructura diferente a las construcciones del lugar. Para las granjas proveedoras de estiércol será de beneficio ya que se liberarán del excremento que causa mal aspecto visual.

3.5.3 Impacto atmosférico

Tomando en cuenta que los estiércoles generalmente producen olores desagradables se realizará el volteo de los mismos para evitar la generación de gases en el interior que son los que los causan. Además se seleccionó estiércol bovino porque es el que genera menor cantidad de gases malolientes en comparación con el de cerdos, aves y caballos. La generación de excrementos no se puede eliminar de la sociedad y un proyecto de esta naturaleza permite dar un adecuado reciclaje.

3.5.4 Impacto en los recursos abióticos

La producción de vermicompost no tiene consecuencias perjudiciales en los recursos sin vida como suelo y agua.

Utilizará únicamente la cantidad de agua necesaria para mantener húmedos los sustratos y el agua recolectada será vendida como un producto adicional (55 galones de ácidos húmicos el primer año). Se utilizará racionalmente ya que el exceso de agua lixivia o lava el estiércol perdiendo sus propiedades nutritivas.

Se utilizará un terreno de 1,600 m² donde no se utilizarán agroquímicos que deterioren esta área, al contrario la producción de lombricompost fabricará un abono orgánico 100% natural que servirá para recuperar los suelos deteriorados del municipio de San José Pinula donde éste se aplique.

3.5.5 Impacto en los recursos bióticos

No destruirá la biodiversidad del lugar, al contrario, reproducirá lombrices que juegan un importante papel en la productividad del suelo y estarán disponibles para cualquier persona que quiera mejorar sus suelos y obtener así mayores cosechas sin dañar las especies que habitan en los campos de cultivo. Además las personas mejorarán la calidad de sus especies ornamentales al aplicar vermicompost.

3.5.6 Impacto en la generación de desechos sólidos

El proyecto será una alternativa al manejo de los desechos sociales, ya que estos materiales serán la materia prima del mismo para su reciclaje y se le devolverá a los suelos lo que se le está extrayendo. De esta forma con esta propuesta no se generarán desechos sólidos a la sociedad.

CONCLUSIONES

Con base en la investigación realizada en el municipio de San José Pinula sobre proyectos de producción de vermicompost, se estableció lo siguiente:

1. Los productores de vermicompost no cuentan con registros financieros ni económicos que les permitan conocer con certeza si la inversión es rentable, por lo que no pueden precisar un porcentaje específico de ganancia, ya que desconocen los procedimientos para el cálculo de la misma; su método de producción es deficiente ya que las empresas no realizan una planificación formal de sus actividades.
2. La evaluación financiera realizada para determinar la rentabilidad de la producción de vermicompost permitió establecer que el proyecto es rentable, ya que presenta un Valor Actual Neto de Q863 de excedente sobre la inversión inicial al final del quinto año y además una Tasa Interna Retorno de 25.48% en ese período, lo que indica al inversionista con certeza, que recuperará su inversión en un corto período, a una tasa bastante atractiva.
3. Para el primer año los costos variables serán de Q15,736 y los costos fijos Q16,387 los cuales corresponden a los productos vendidos el primer año.
4. De acuerdo al análisis de sensibilidad el proyecto tendrá utilidades aún si sus ventas se contraen 5.59%, se incrementa IVA 50% y sus costos suben hasta en un 5.59%. En un escenario optimo sus ventas se incrementan en un 2.4% anual y desde el punto de vista ambiental es una solución al manejo de los desechos orgánicos que históricamente han sido un problema en nuestro país. Por lo tanto este proyecto además de que permite obtener beneficios económicos, contribuye con la eliminación de desechos de una forma biodegradable, produciendo un abono natural, que favorece los cultivos y al medio ambiente.

RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones de la presente investigación se plantean las siguientes recomendaciones:

1. Divulgar el presente documento para que sirva de guía a los productores actuales y potenciales de vermicompost a manera de que puedan llevar adecuados registros de sus ingresos y egresos y establezcan la rentabilidad de la inversión en este tipo de proyectos.
2. Invertir en la producción de vermicompost ya que la investigación realizada demostró que el proyecto es viable desde cualquier punto de vista y la inversión se recupera en un periodo máximo de 3.091 años en promedio obteniendo beneficios superiores a los que ofrece el sistema financiero a la fecha del estudio.
3. Que se realicen evaluaciones periódicas a los costos y gastos del proyecto, a manera de que se hagan ajustes confiables a de tal modo que se maximicen aún más las ganancias y se reduzcan los costos.
4. Promover la inversión en la producción de vermicompost ya que además de la rentabilidad que genera, el riesgo es manejable según se determinó en el análisis de sensibilidad en la presente investigación, permite mejorar las condiciones ambientales, mejorando el manejo de los desechos y generando ingresos de materiales indeseables en la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de Proyectos. Cuarta Edición. McGRAW-HILL. México. 2002. 371 p.
2. Benassini, Marcela. Introducción a la Investigación de Mercados. Primera Edición Prentice-Hall. México. 2001. 240 p.
3. Burbano Ruiz, Jorge & Ortiz Gómez Alberto. Presupuestos. Segunda Edición. McGRAW-HILL Interamericana. Colombia 2001. 376 p.
4. Chiavenato, Idalberto. Administración de Recursos Humanos. Quinta Edición. McGRAW-HILL Interamericana. Colombia. 2001. 699 p.
5. Congreso de la República de Guatemala. Ley del Impuesto al Valor Agregado. Decreto 27-92. Guatemala 1,997.
6. Congreso de la República de Guatemala. Ley del Impuesto Sobre la Renta. Decreto 26-92. Guatemala 1,997.
7. Gitman, Lawrence. Administración Financiera. Octava Edición. Edición Abreviada. Prentice-Hall. México. 2000
8. Guzmán, Vinicio. Descripción Agrícola del Municipio de San José Pinula. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Rafael Landivar. 2004. 126 p.
9. Instituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura. La Calidad e Inocuidad de la Oferta Agrícola Exportable. Editorial Amanuense. Guatemala. 2001. 133 p.

10. Instituto Nacional de Estadística. Censo de Población 2002. Disponible en <Http://ine.org.gt/descargas/censo2002>.
11. Krajewsky, Lee y Ritzman, Larry. Administración de Operaciones. Quinta Edición. Prentice-Hall. México 2000. 892 p.
12. León, E. Efecto de la lombriz (*eisenia foetida*) sobre la degradación de sustratos de bagazo de caña de azúcar y pulpa de café con dos dosis de estiércol de bovino. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Rafael Landívar. Guatemala, 2001. 48 p.
13. Lombricultura. Argentina. Consultado el 20 de mayo del 2006. Disponible en <http://usuarios.arnet.com.ar/mmorra/Libro%20de%20Lombricultura.htm>. s/n.
14. Lutín Solares, José Mario. Municipio de San José Pinula Pequeña Descripción Monográfica. Guatemala 2003. 9 p.
15. Melgar Valle, Mayra Yanira. Práctica Agrícola Supervisada Finca Mayacrops. Informe Final. Perito Agrónomo. Instituto Teórico Práctico de Agricultura. Guatemala. 2006. 60 p.
16. Miyakawa, Hiroshi. 22 Departamentos y 331 Municipios Población Indígena y Población no Indígena Población Urbana y Población Rural de la República de Guatemala. Programa JICA Japón-Ministerio de Agricultura Guatemala. 2004. 69 p.
17. Monzón García, Samuel. Introducción al Proceso de la Investigación Científica en las Ciencias Sociales. Primera Edición. Editorial Tukur. Guatemala 1993. 193 p.

18. Prensa Libre. Guatemala Departamento. Colección Conozcamos Guatemala. Numero 22. 1993. 15 p.
19. Ruiz de Velazco, Luis. Administración y contabilidad agropecuaria. Editorial Banca y Comercio. México 1981.
20. Salazar López, Luis. Publicidad. Ediciones ICMP. Guatemala. 1997
21. Sapag Chain, Nasir. Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos. Primera Edición. McGRAW-HILL. Colombia. 1998. 375 p.
22. Zeithaml, Valerie & Bitner Mari Joe. Marketing de Servicios. Segunda Edición. McGRAW-HILL Interamericana. México 2001. 747 p.

GLOSARIO

Abióticos: Elementos sin vida dentro del ecosistema.

Abono foliar: Agroinsumo nutritivo para las plantas que se aplica diluido en agua a las hojas.

Activos circulantes: Son activos a corto plazo de los cuales se espera convertir en efectivo en un año o menos y son las cuentas por cobrar, valores negociables e inventarios.

Activos intangibles: Son valores propiedad de la empresa que no se pueden palpar o tocar por ejemplo marcas patentes formulaciones.

Activos totales: Son todas las propiedades que posee la empresa.

Acido absicico: Son hormonas que detienen el crecimiento cierran los estomas durante la sequía.

Acidos húmicos: sustancias líquidas excretadas por las lombrices a través de la piel.

Acreedores: Son las personas a individuales o jurídicas a las que la empresa les debe por financiar los activos de la empresa.

Agua capilar: Agua almacenada entre los espacios porosos de las arcillas y que es aprovechable para las plantas.

Agroinsumos: Productos químicos u orgánicos necesarios para el adecuado desarrollo de los vegetales.

Auxinas: Hormonas vegetales que permiten la elongación de tallo, el crecimiento de la raíz, la diferenciación celular y el desarrollo del fruto.

Citoquininas: Son las hormonas vegetales que favorecen el crecimiento de la raíz, la germinación de la semilla y la floración

Croqueta roja: Anélido conocido con los nombres de coqueta roja, híbrido rojo, croqueta roja, lombriz californiana y otros que descompone materiales orgánicos a través de sus intestinos.

Costos de oportunidad: Son flujos de efectivo que podrían ocurrir por el uso alternativo más adecuado de un activo que se posee.

Costo de ventas: Son los costos en que incurre el departamento de mercadotecnia o departamento de ventas.

Costo total: Esta representado por la sumatoria del costo de producción, costo de administración, costo de ventas y costos financieros.

Bacterias: Microorganismos microscópicos clasificados dentro del reino monera.

Bioabono: Abono fabricado por organismos vivos.

Bioestabilidad: Equilibrio de la biomasa.

Bioestimulante: Compuesto que incita los procesos o reacciones de los organismos vivos.

Biomasa: Comunidad biótica que presenta asociaciones vegetales, animales y de microorganismos en una región determinada por condiciones abióticas específicas.

Bióticos : Organismos que se encuentran vivos dentro del ecosistema.

Broza: Son residuos vegetales en descomposición que se encuentran en la parte superior de suelos con cobertura vegetal.

Compostaje: Proceso que consiste en degradar los desechos de origen animal o vegetal.

Drenaje: En el suelo un buen drenaje se refiere a que no permite el encharcamiento de agua debido a dos factores como la pendiente y a la clase textural del suelo que podrían ocasionarlo.

Ecosistemas: Conjunto de elementos bióticos y abióticos de un lugar determinado por las relaciones entre los mismos.

Edafología: Ciencia que estudia el suelo.

Elongación: Alargamiento de la células o los tejidos.

Emigrar: Cambiar de lugar

Empresa: Es una persona o agrupación de personas cuyo objetivo es obtener ingresos más elevados diseñando y manteniendo un medio en el cual los individuos trabajen juntos, armoniosa y adecuadamente para alcanzar los objetivos seleccionados.

Enzimas: Son sustancias segregadas por los organismos vivos para acelerar las reacciones químicas o degradación de materiales.

Escudos fiscales: Son flujos no desembolsables utilizados para disminuir los ingresos gravables para el cálculo de impuestos como amortizaciones y depreciaciones .

Fertiorgánico: Nombre comercial de mezcla de abonos orgánicos que se vende por quintal en agroservicios.

Francoarcillosa: Textura con las tres partículas de limo, arcilla y arena en buen equilibrio sin embargo presenta una tendencia hacia el predominio de las arcillas, es decir con una tendencia arcillosa.

Espacios porosos: Son los espacios que quedan libres entre una y otra partícula del suelo.

Estomas: estructuras por las que las plantas realizan el intercambio gaseoso.

Financiamiento: Alternativa que permite a una empresa disponer de capital ajeno para operar.

Fermentación: Proceso de degradación de materiales en ausencia de oxígeno.

Flujos de efectivo: Son las entradas o salidas de efectivo en una empresa.

Flujos de efectivo descontados: Son los flujos de efectivos en una línea de tiempo traídos al valor presente. Para calcular los flujos de efectivo descontados se utiliza una tasa de descuento para calcular el valor presente de los mismos de diferentes puntos de una línea de tiempo.

Flujos de efectivo financiero: Son las entradas y salidas de dinero que ocurren tangiblemente es decir no incluye cargos utilizados como escudo fiscal. También se le conocen como flujos no fiscales.

Flujos de efectivo fiscal: Son las entradas y salidas de dinero incluyendo los cargos usados como escudo fiscal

Fuentes de financiamiento: Son las instituciones o personas que brindan financiamiento representadas por accionista e instituciones bancarias o de crédito.

Gallinaza: Se le llama así al excremento de gallinas ponedoras y pollos de engorde aunque este término se emplea comúnmente a excremento de cualquier tipo de aves de corral.

Germinación: Rompimiento de la dormancia de la semilla.

Giberelinas: Son hormonas que promueven la germinación de la semilla rompen la latencia de las yemas.

Híbrido: Organismo resultante del aprovechamiento de las características de dos organismos que se convierten en donantes.

Horizonte O: Es la capa del suelo que contiene materia orgánica.

Horizonte A: Es la porción del suelo que contiene minerales y es usada para el desarrollo de raíces.

Horizonte R: Es la capa inferior del suelo que contiene las rocas.

Infiltración: Movimiento del agua en sentido vertical a través del suelo seco. Un suelo arcilloso o francoarcilloso tiene baja infiltración.

Inventario final: Representa las disponibilidades finales de la empresa

Inventario inicial: Representa las disponibilidades iniciales de la empresa.

Inversión: Son los costos o desembolsos hechos en el presente en una evaluación económica.

Inversión inicial: Primer desembolso de dinero que se hace al inicio de un proyecto.

Inversión pública: Los proyectos de inversión pública tienen como objetivo principal satisfacer una necesidad social que podría procurar un beneficio económico.

Inversión privada: Los proyectos de inversión privada tienen como objetivo obtener un rendimiento económico satisfaciendo necesidades sociales.

Inócuo: Producto que garantiza que el consumo humano, animal o vegetal no causará afecciones o enfermedades.

Jornal: Es la cantidad de dinero o en especie recibida por una persona por la prestación de servicios laborales a otra persona.

Línea recta: En Guatemala es el método de depreciación aceptado por leyes fiscales consiste en que los activos disminuyen su valor a igual magnitud durante su vida útil.

Lixiviación: Proceso mediante el cual se eliminan los nutrientes del suelo por la acción del agua.

Macronutrientes: También llamados macronutrientes, son los elementos nutritivos que la planta necesita en mayores cantidades para su buen desarrollo y son los siguientes: Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, Azufre, Fósforo, Calcio, Potasio y Magnesio.

Materia orgánica: Organismos que habitan en el suelo y los desechos de los mismos.

Mecanización de la tierra: Consiste en dar vuelta o remover las capas superficiales del suelo con rastras y con la ayuda de tractor, animales o herramientas como azadones usando la fuerza humana. Lo anterior con el objetivo de que las raicillas o raíces tiernas de los vegetales puedan penetrar el suelo con facilidad.

Microempresa: Es aquella unidad de producción que no es una empresa familiar ya que al menos uno de sus procesos es sistemático y/o participan personas externas a la familia.

Micronutrientes: También llamados micronutrientes, son los elementos que las plantas requieren en pequeñas cantidades para su buen desarrollo y son los siguientes: Cloro, Hierro, Cobre, Manganeso, Zinc, Molibdeno, Boro y Níquel.

Monera: Son los organismos microscópicos formados por una sola célula sin núcleo (bacterias)

Pasivos circulantes: Son deudas a corto plazo, de los cuales se espera que se cancelen en un año o menos

Pastizal: Terreno que provee pasto al ganado para su alimentación.

pH: Es la condición del suelo capaz de matar organismos vivientes por las condiciones ácidas que puede mantener eliminando la vida o propiciándola.

Punto cero: Se le conoce también como tiempo cero o presente. Es el punto de partida para hacer comparaciones de dinero a través del tiempo donde se modifica el valor del mismo.

Putrefacción: Proceso de degradación de materiales en ambientes de oxígeno escaso y liberación mínima de sustancias gaseosas malolientes.

Prima: Porcentaje o comisión que se obtiene o se cancela por uso de un capital ajeno.

Reciclaje: Proceso que consiste en someter un material a determinado procedimiento para poder utilizarlo de nuevo.

Rentabilidad: Relación entre los ingresos y los costos generada por el uso de los activos de la empresa en actividades productivas.

Retención de humedad: Capacidad que tiene un suelo de conservar la solución del suelo. Un suelo arcilloso o francoarcilloso es buen retenedor de humedad a diferencia de un suelo arenoso que es incapaz de atrapar la humedad.

Roca madre: Son las rocas que forman los primeros horizontes del suelo y es el inicio de la formación de éste.

Sedentario: Organismo que no permanece en un solo lugar y viaja constantemente a través de diferentes ambientes.

Semental: Animal macho utilizado con fines reproductivos.

Solubilización: Propiedad que tienen los cuerpos sólidos o acuosos es sustancias líquidas.

Sustrato: Mezcla de tierra, arena y materiales orgánicos e inorgánicos.

Tamaño del mercado: Es la magnitud del mercado potencial que existe para el producto en unidades/año.

Tampón: Capacidad del suelo de amortiguar las irregularidades en las reacción químicas inherentes al suelo.

Vermicompost: Excretas de lombriz también llamadas lombricompost o wormcompost.

Vermicomposteras: Estructura de concreto que albergan a las lombrices y sustratos durante el proceso de producción.

Vida epigea: Término que se aplica a los organismos que prefieren vivir en las capas superficiales del suelo.

Yemas: Brotes inmaduros de las plantas.

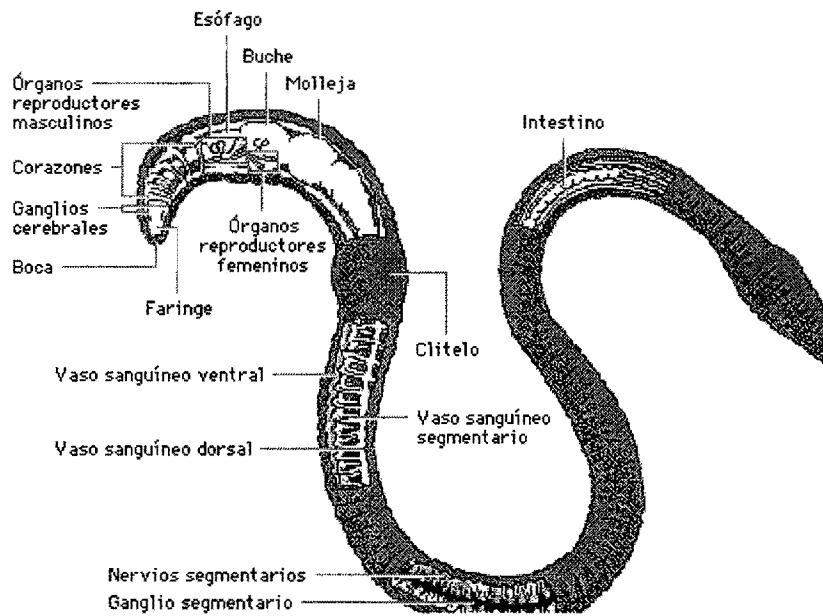
ANEXOS

ANEXO 1



Vista de un cocón de *Eisenia foetida*

ANEXO 2



Sistema digestivo de la lombriz

ANEXO 3

Objetivo: establecer parámetros de evaluación de acuerdo a la opinión de los productores

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACION

TESIS: "EVALUACION FINANCIERA Y ECONOMICA DE LA PRODUCCION DE LOMBRICOMPOST EN SAN JOSE PINULA"
GUIA DE ENTREVISTA PRODUCTORES

Su Profesión es: _____

- 1) ¿En que año inició la producción de lombricompost?

- 2) ¿Cuántos quintales produce mensualmente?
100 200 300 400 otro
- 3) ¿A que precio vende el quintal de lombricompost?
25 35 45 55 otro
- 4) ¿A quien le vende usted lombricompost?
Vivero Agropecuaria Consumidor otro
- 5) ¿Vende usted lombrices?
SI NO
- 6) A que precio vende _____
- 7) ¿Cuál es el procedimiento para extraer lombrices?

- 8) ¿Qué equipo y herramientas utiliza para trabajar en composteras?

- 9) ¿Qué materiales necesita para el compostaje?

- 10) ¿A cada cuanto extrae abono?
Especifique
- 11) ¿Cuánto tarda la predescomposición de materiales?
Especifique
- 12) ¿Qué cantidad de lombrices recomienda por quintal de estiércol al inicio de la producción?
Especifique
- 13) ¿Qué problemas ha tenido con el proceso de compostaje?

ANEXO 4

Objetivo: establecer parámetros de evaluación de acuerdo a la opinión de los productores

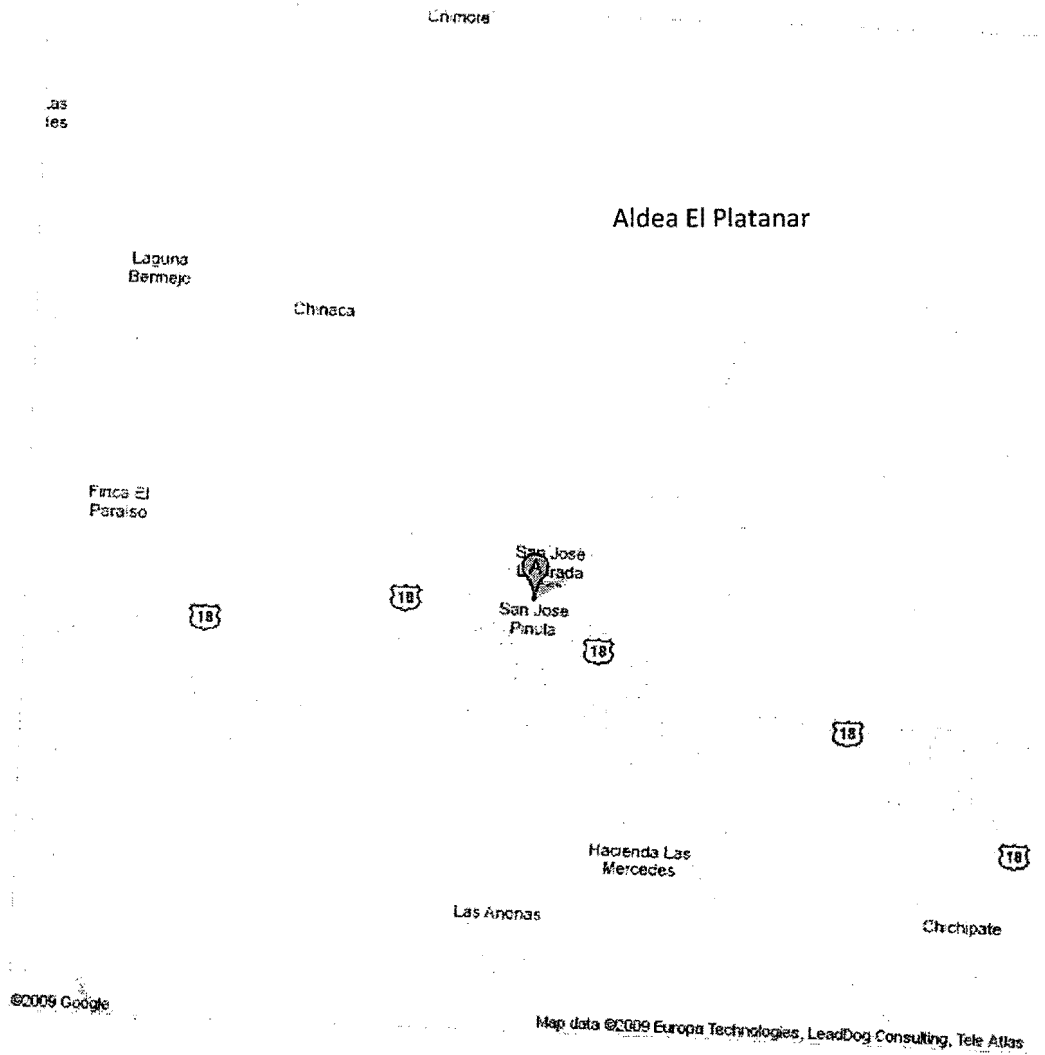
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACION

TESIS: "EVALUACION FINANCIERA Y ECONOMICA DE LA PRODUCCION DE LOMBRICOMPOST EN SAN JOSE PINULA"

ENCUESTA

- 1) ¿Posee plantas es su casa o su trabajo?
SI NO
- 2) ¿Ha comprado abonos o fertilizantes?
SI NO
- 3) ¿Si su respuesta es negativa explique porque?
- 4) ¿Que tipo de abono/fertilizante ha comprado?
Químico Orgánico
- 5) ¿Sabe que es un abono orgánico?
SI NO
- 6) ¿Conoce las ventajas de los abonos orgánicos?
SI NO
- 7) ¿Sabe que es lombricompost?
SI NO
- 8) ¿Lo ha usado?
SI NO
- 9) ¿Donde lo adquirió?
Vivero Agropecuaria Otro
- 10) ¿A que precio lo adquirió?
Especifique
- 11) ¿Que presentación adquirió?
Especifique
- 12) ¿Que presentaciones le gustaría tener a su disposición?
Especifique
- 13) ¿Sabe donde lo venden?
SI NO
- 14) ¿Que otro tipo de abono orgánico conoce?
Especifique
- 15) ¿Con que regularidad compra abono o fertilizante?
Cada 15 días Cada mes Cada 3 meses Cada 6 meses Cada año

ANEXO 5



Mapa de Ubicación del proyecto

ANEXO 6

PRENSA LIBRE Guatemala, jueves 10 de agosto de 2007

Estado, Empresa y Sociedad: Riesgo país

Por: José Alejandro Arévalo Alburez

Recientemente Standard and Poor's (S&P) mejoró la calificación de riesgo soberano de Guatemala al pasarlo de BB- (menos) a BB (estable), basándose en la entrada en vigencia del TLC con Estados Unidos de América y la aprobación de la llamada Ley Antievasión. De acuerdo con S&P, las obligaciones que reciben calificaciones BB, B, CCC, CC y C se consideran como créditos que presentan características especulativas. BB indica el grado especulativo más bajo, mientras que C representa el más alto riesgo; en otras palabras, quien invierte en un país con calificación C corre más riesgo de no recuperar su inversión que quien invierte en un país con calificación BB. Las calificaciones AAA, AA, A e incluso BBB son, en este orden, de menor a mayor riesgo, pero todas se consideran inversiones no especulativas. La calificación AAA indica que la capacidad del emisor de deuda (bonos, pagarés, notas de tesorería, etc.) para cumplir con sus compromisos financieros es extremadamente fuerte; es decir, que el inversionista tiene una inversión bastante segura. La calificación de riesgo país es una opinión emitida por una entidad de reconocido prestigio internacional en materia de evaluación de riesgo crediticio y soberano, que le indica a los posibles inversionistas el riesgo de no recuperación de su inversión o pago de la deuda pública, así como el desempeño esperado del país en el mediano y largo plazos, basada en un análisis, interpretación y pronóstico de aspectos económicos, políticos, sociales e internacionales. Si el riesgo de invertir en el país es alto, según está calificación realizada por una agencia independiente, la tasa de interés de los préstamos y créditos que se otorgan al país será mayor que si el riesgo-país fuese menor. En otras palabras, una mejor calificación permite a los gobiernos y empresas acceder a financiamiento internacional a tasas más bajas y plazos más largos, y hace al país más atractivo para los inversionistas. Por otra parte, la clasificación de riesgo país que realizan las aseguradoras de crédito (ECA-Export Credit Agencies) a las exportaciones de los países desarrollados hacia países como el nuestro, determina el margen o tasa de interés que se carga a los créditos de proveedores para cubrir el riesgo de no pago de los créditos que financian las exportaciones a Guatemala. Mediante una metodología uniforme, basada en el modelo de Evaluación Cuantitativa de Riesgo de País (CRAM) que considera la experiencia de cumplimiento del pago de las deudas, la situación financiera y económica así como una evaluación cualitativa que integra el riesgo político. Para nuestra fortuna, recientemente Guatemala empezó a salir del fondo del barril de estas calificaciones, **mejorando al pasar de 6 a 5**. En Centroamérica, Costa Rica es 3, El Salvador 4; Honduras y Nicaragua son 7. Dada la interdependencia internacional, eventos tanto políticos como sociales, más allá de los estrictamente económicos, afectan la calificación de riesgo-país y tiene consecuencias directas para la competitividad nacional.

ANEXO 7

Indicadores demográficos	arriba
Población (miles), 2007, menores de 18	6588
Población (miles), 2007, menores de 5	2093
Tasa de crecimiento anual de la población (%), 1970-1990	2.5
Tasa de crecimiento anual de la población (%), 1990-2007	2.4
Tasa bruta de mortalidad, 1970	15
Tasa bruta de mortalidad, 1990	9
Tasa bruta de mortalidad, 2007	6
Tasa bruta de natalidad, 1970	44
Tasa bruta de natalidad, 1990	39
Tasa bruta de natalidad, 2007	34
Esperanza de vida, 1970	52
Esperanza de vida, 1990	62
Esperanza de vida, 2007	70
Tasa total de fecundidad, 2007	4.2
Población urbana (%), 2007	48
Tasa anual del crecimiento de la población urbana (%), 1970-1990	3.2
Tasa anual del crecimiento de la población urbana (%), 1990-2007	3.5

http://www.unicef.org/spanish/infobycountry/guatemala_statistics.html

ANEXO 8

Listado de lombricultores en Guatemala:

Según: <http://www.manualdelombricultura.com/lombricultores/guatemala.html> 12-8-2007

Pais / Estado	Datos del productor
<ul style="list-style-type: none">• Guatemala• Sacatepequez	<p><u>Noel Orellana:</u> Dirección: km 32.5 carretera Antigua, villas de la Meseta - San Lucas Sacatepequez Teléfono/s: (502) 53573416 Email: Enviar mensaje >>></p>
<ul style="list-style-type: none">• Guatemala• Guatemala	<p><u>Fernando Fuentes M.:</u> Dirección: 20 calle 15-73, zona 10 - Guatemala Teléfono/s: (502) 2368 3380 Email: Enviar mensaje >>></p>
<ul style="list-style-type: none">• Guatemala• Olopa, Chiquimula	<p><u>Yovany Guevara:</u> Dirección: Olopa, Chiquimula - Guatemala Teléfono/s: 50255433708 Email: Enviar mensaje >>></p>
<ul style="list-style-type: none">• Guatemala• Guatemala	<p><u>Carlos Hernández Campollo:</u> Dirección: Res. Kendall # 17, zona 08 - Santa Catarina Pinula Teléfono/s: (502) 5608 3099 Email: Enviar mensaje >>></p>
<ul style="list-style-type: none">• Guatemala• Guatemala	<p><u>Pablo Duchez:</u> Dirección: Km 21.5 carrl Salvador Residenciales San Nicolás 1-23 - Fraijanes Teléfono/s: (502)-50-83-49-17 Email: Enviar mensaje >>></p>
<ul style="list-style-type: none">• Guatemala• Huite	<p><u>Victor Manuel Dardon y Dardon:</u> Dirección: Aldea La Reforma - Zacapa Teléfono/s: 58192119 Email: Enviar mensaje >>></p>
<ul style="list-style-type: none">• Guatemala• Sacatepequez	<p><u>Werner Paul Meyer:</u> Dirección: Lote 4 Bosques de San Lucas - San Lucas Teléfono/s: 502 55223490 Email: Enviar mensaje >>></p>
<ul style="list-style-type: none">• Guatemala• Quetzaltenango	<p><u>Lombri-Fert:</u> Dirección: Finca El Faro - El Palmar Teléfono/s: (502) 368-1862/715-2218 Email: delfaro@intelnet.net.gt</p>
<ul style="list-style-type: none">• Guatemala• Guatemala	<p><u>Jorge Ortega:</u> Dirección: 19 avenida 10-83 zona 12 la reformita - Guatemala Teléfono/s: 4717798 Email: andres40@mixmail.com</p>
<ul style="list-style-type: none">• Guatemala• El Rodeo	<p><u>Finca Espana - Miguel Garcia:</u> Dirección: El Rodeo San Marcos, Guatemala,C.A. - San Marcos Teléfono/s: 3336424 Email: sanmarcos@gold.guate.net</p>

ANEXO 9

INFLACIÓN TOTAL
RITMO INFLACIONARIO
AÑOS 1996 - 2007
PORCENTAJES

Periodo	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Enero	9.76	10.80	7.29	6.29	5.27	6.05	8.85	6.20	6.21	9.04	8.08	6.22
Febrero	10.83	12.66	5.45	5.17	6.62	5.99	9.01	6.00	6.26	9.04	7.26	6.62
Marzo	11.48	11.51	6.11	3.99	8.28	5.42	9.13	5.78	6.57	8.77	7.28	7.02
Abril	11.95	10.13	6.94	3.47	9.07	4.87	9.25	5.67	6.65	8.88	7.48	6.40
Mayo	11.02	9.61	7.32	3.73	7.36	6.05	9.31	5.56	7.27	8.52	7.62	5.47
Junio	10.34	8.97	7.43	4.22	7.23	6.30	9.14	5.24	7.40	8.80	7.55	5.31
Julio	11.60	7.98	7.27	5.22	6.14	6.97	9.10	4.65	7.64	9.30	7.04	5.59
Agosto	12.03	8.05	6.31	6.03	4.71	8.79	7.73	4.96	7.66	9.37	7.00	
Septiembre	11.77	8.33	5.49	6.79	4.29	8.99	7.10	5.68	8.05	9.45	5.70	
Octubre	10.64	8.48	4.97	7.57	3.84	9.47	6.60	5.84	8.64	10.29	3.85	
Noviembre	10.44	7.66	7.35	5.15	4.17	9.51	6.34	5.84	9.22	9.25	4.40	
Diciembre	10.85	7.13	7.48	4.92	5.08	8.91	6.33	5.85	9.23	8.57	5.79	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

ANEXO 10

El Banco de Guatemala no solicita ningún tipo de información a sus visitantes en línea, ni guarda información de seguimiento de las páginas visitadas.

Es libre la reproducción de los artículos, gráficos y otras que figuren en este Sitio Web, siempre que se mencione la fuente.

Derechos reservados © 2007 Banco de Guatemala



BANCO DE GUATEMALA

TASA DE INTERES PASIVA^{1/}

EN MONEDA NACIONAL

AÑOS: 1996 - 2007

Mes/Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Enero	10.30%	10.25%	6.11%	7.87%	11.51%	10.82%	8.40%	6.31%	4.48%	4.56%	4.62%	4.85%
Febrero	10.80%	9.86%	6.31%	8.48%	11.65%	10.82%	8.19%	6.12%	4.43%	4.58%	4.65%	4.92%
Marzo	11.00%	8.92%	6.22%	8.55%	11.58%	10.58%	8.01%	5.84%	4.39%	4.53%	4.65%	4.92%
Abril	11.10%	7.84%	6.05%	8.51%	11.66%	10.44%	7.86%	5.58%	4.41%	4.57%	4.69%	4.91%
Mayo	11.10%	7.77%	6.16%	8.57%	11.61%	10.12%	7.75%	5.32%	4.46%	4.59%	4.70%	4.91%
Junio	11.90%	7.75%	6.16%	8.70%	11.45%	9.81%	7.63%	5.22%	4.44%	4.62%	4.70%	4.92%
Julio	11.40%	7.23%	6.15%	8.97%	11.36%	9.44%	7.48%	4.99%	4.42%	4.58%	4.69%	4.90%
Agosto	11.60%	6.76%	6.19%	9.23%	11.15%	9.06%	7.31%	4.86%	4.47%	4.58%	4.70%	4.91%
Septiembre	11.60%	6.42%	6.40%	10.37%	11.09%	8.97%	7.20%	4.75%	4.47%	4.60%	4.72%	
Octubre	11.40%	6.38%	6.79%	10.75%	11.23%	8.84%	7.13%	4.65%	4.52%	4.58%	4.81%	
Noviembre	11.20%	6.27%	7.32%	10.62%	11.04%	8.58%	7.08%	4.60%	4.54%	4.64%	4.84%	
Diciembre	11.00%	6.35%	7.16%	11.28%	10.98%	8.46%	6.91%	4.52%	4.54%	4.62%	4.84%	

1/ promedio ponderado sobre depósitos del sistema bancario

ANEXO 11

...Mesa Calificación País:

EX-IM BANK (EE.UU.)

% DE CARGO EN FINANCIAMIENTO A OPERACIONES PRIVADAS
Por país a julio de 2007

PAÍS	RIESGO-PAÍS 1/	PRIMA A 5 AÑOS
Guatemala	5	6.80%
El Salvador	4	4.74%
Costa Rica	3	3.17%

1/: nivel de exposición al riesgo por país, según la OCDE

Para el mismo tipo de operación, cuanto mejor sea la calificación de riesgo-país, más barato resultará el financiamiento.



FUNDESA

Fundación para el Desarrollo de Guatemala

FUNDESA

10 calle 3-17 Zona 10
Edificio Aseguradora General, Nivel 5
Ciudad de Guatemala, Guatemala

www.fundesa.org.gt
fundesa@fundesa.org.gt

ANEXO 12

Alertan por hacinamiento en hogares

Por: Grupo Periodismo Comunitario

En cinco de cada 10 hogares del país (52.4 por ciento) hay problemas de hacinamiento. Ese dato supera con creces la media del Istmo, que ronda 33 por ciento.

"Esta situación se agrava al sumarse la carencia de servicios básicos en las viviendas, como el acceso al agua potable, servicios sanitarios y/o el tratamiento de desechos sólidos", destaca en un comunicado la Fundación Intervida, que desde 1998 hace labor social en Guatemala.

Intervida es una organización humanitaria con estatus consultivo especial en el Consejo Económico y Social de la ONU.

Se habla de hacinamiento en un hogar cuando el número de personas por cada habitación es igual o mayor a tres.

Intervida señala que **en Guatemala cada hogar tiene una media de 5.2** miembros, aunque en las áreas rurales el porcentaje de hacinamiento se eleva hasta el 71 por ciento, según datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

En muchos de estos núcleos la familia desarrolla su vida cotidiana en un mismo espacio.

En Centroamérica, más de la mitad de los hogares pobres son viviendas de una y dos habitaciones.

El porcentaje de hacinamiento en los hogares de Nicaragua es similar al de Guatemala.

Guatemala, jueves 29 de septiembre de 2005 prensa LIBRE

ANEXO 13

POBLACIÓN PROYECTADA 2003-2007 CRECIMIENTO POBLACIONAL 2.4% (ANEXO 7)

AÑO	% CRECIMIENTO	POBLACION PROYECTADA
2002		47,278
2003	2.4	48,413
2004	2.4	49,575
2005	2.4	50,765
2006	2.4	51,983
2007	2.4	53,231

FUENTE: Elaboración propia en base a investigación realizada 2007.

ANEXO 14

DETERMINACION DE NUMERO DE HOGARES EN SAN JOSE PINULA HACINAMIENTO 5.2 (ANEXO 12)

INDICADOR	CANTIDAD
Población proyectada 2007 (anexo 13)	53,231
Personas por hogar (anexo 12)	5.2
Cantidad de hogares	10,327

FUENTE: Elaboración propia en base a investigación realizada 2007.

ANEXO 15

ESTIMACION DE DEMANDA DE VERMICOMPOST EN SAN JOSE PINULA 2007

FRECUENCIA DE COMPRA	% DE CONSUMIDORES	VECES QUE COMPRA AL AÑO	UNIDADES QUE COMPRA	PRESENTACION QUE COMPRA	CANTIDAD DE HOGARES	LIBRAS/AÑO O EN MUNICIPIO	QUINTALES/AÑO EN MUNICIPIO
Anual	36	1	3.5	Quintales	328	114,880	1,148
Semestral	21	2	2	25 lbs	191	19,100	191
Trimestral	29	4	1	20 lbs	64	21,120	211
Mensual	14	12	1	25 lbs	128	38,400	384
Quincenal	0	0	0	0	0	0	0
Total							1,934

FUENTE: Elaboración propia en base a investigación realizada 2007.

ANEXO 16

FECHA DE PAGO Y MONTO DE IVA DESDE MES 1 (ENERO) HASTA MES 12(DICIEMBRE) PARA AÑO 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Trimestre 1			Trimestre 2			Trimestre 3			Trimestre 4			
			Pagar trimestre 1			Pagar trimestre 2			Pagar trimestre 3			Pagar trimestre 4
			Q 0.00			Q 470.68			Q706.02			Q706.02

FUENTE: Elaboración propia en base a investigación realizada 2007.

Observar lo siguiente:

1. En el primer trimestre no hay ventas por lo tanto pago = 0.00
2. En el cuarto trimestre se genera Q706.02 y se cancela en mes 13 (enero año siguiente) por lo que es un pasivo a corto plazo (Balance general).
3. Pago de julio es menor al resto porque cubre solo 2 meses de ventas.
4. Para año 2 y subsiguientes si hay pago en primer trimestre se pagará en abril, julio, octubre y enero del siguiente año .

ANEXO 15

ESTIMACION DE DEMANDA DE VERMICOMPOST EN SAN JOSE PINULA 2007

FRECUENCIA DE COMPRA	% DE CONSUMIDORES	VECES QUE COMPRA AL AÑO	UNIDADES QUE COMPRA	PRESENTACION QUE COMPRA	CANTIDAD DE HOGARES	LIBRAS/AÑO EN MUNICIPIO	QUINTALES/AÑO EN MUNICIPIO
Anual	36	1	3.5	Quintales	328	114,880	1,148
Semestral	21	2	2	25 lbs	191	19,100	191
Trimestral	29	4	1	20 lbs	264	21,120	211
Mensual	14	12	1	25 lbs	128	38,400	384
Quincenal	0	0	0	0	0	0	0
Total							1,934

FUENTE: Elaboración propia en base a investigación realizada 2007.

ANEXO 16

FECHA DE PAGO Y MONTO DE IVA

DESDE MES 1 (ENERO) HASTA MES 12(DICIEMBRE) PARA AÑO 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Trimestre 1			Trimestre 2			Trimestre 3			Trimestre 4				
			Pagar trimestre 1			Pagar trimestre 2			Pagar trimestre 3			Pagar trimestre 4	
			Q 0.00			Q 462			Q692			Q692	Total 1,845

FUENTE: Elaboración propia en base a investigación realizada 2007.

Observar lo siguiente:

1. En el primer trimestre no hay ventas por lo tanto pago = 0.00
2. En el cuarto trimestre se genera Q692 (IVA retenido) y se cancela en mes 13 (enero año siguiente) por lo que es un pasivo a corto plazo (Balance general).
3. Pago de julio es menor al resto porque cubre solo 2 meses de ventas.
4. Para año 2 y subsiguientes si hay pago en primer trimestre se pagará en abril, julio, octubre y enero del siguiente año.

Anexo 17

Cotización realizada a don Faustino de Jesús Jolón el 17 de agosto de 2007.

Tipo de vehículo:	Pickup
Carga a transportar:	20 quintales de estiércol
Lugar de origen:	Municipio de Fraijanes
Lugar de destino:	Aldea El Platanar, San José Pinula
Valor de cada flete:	Q100.00

Faustino de Jesús Jolón
Cédula A-1 1013655
Fletero

Nota: Se toma como referencia este municipio ya que es el lugar más lejano de donde se trasladará el estiércol si en algún momento escasea en San José Pinula.

Señor Registrador Mercantil General de la Repúbl.

YO, [Handwritten Name], [Handwritten Address], con residencia en: [Handwritten Address], con cédula de vecindad extendida por la Municipalidad de: [Handwritten Municipality], Departamento de: [Handwritten Department], No. de Orden: [Handwritten No.] y de Registro: [Handwritten No.] bajo juramento de que los datos son exactos, atentamente:

FIDO:

- 1) Que se me inscriba como comerciante individual
2) Que se inscriba la siguiente empresa de mi propiedad, o propiedad de: _____

NOMBRE COMERCIAL: [Handwritten Name]

DIRECCIÓN COMPLETA: [Handwritten Address]

OBJETO: [Handwritten Description of Business Object]

Fecha de inicio de actividades: [Handwritten Date] al inscribirse

Capital: [Handwritten Amount] Categoría: Única Sucursal Agencia

Otra: _____, Administrador, Gerente o factor: _____

- 1) Si es casado, indique régimen matrimonial: _____
2) Si ya está inscrito como comerciante, indique No. _____ Folio: _____ Libro: _____
3) Si es persona jurídica, indique No. _____ Folio: _____ Libro: _____
4) Número de empleados a contratar: [Handwritten Number]

Yo el abajo firmante bajo juramento solemne y enterado de las penas relativas al delito de perjurio, declaro que la información proporcionada en este formulario es exacta, y que los documentos adjuntos son legítimos. En caso contrario me responsabilizo de los efectos legales contenidos en la presente declaración.

(F) _____

AUTÉNTICA: [Handwritten Signature]

(F) _____ ANTE MI:

PARA USO EXCLUSIVO DEL REGISTRO

EMPRESA Fecha Inscripción: _____ Expediente: _____ Registro: _____ Folio: _____ Libro: _____
COMERCIANTE Fecha Inscripción: _____ Expediente: _____ Registro: _____ Folio: _____ Libro: _____

Clasificación por actividad:
Agricultura, Explotación de minas, Industria, Construcción, Electricidad; Gas, Agua, Comercio, Transporte y comunica., Financiero, Servicio, Otros: _____

DOCUMENTOS QUE DEBEN ACOMPAÑARSE

- a) Adjuntar Balanza o Certificación en Giro.
b) Si es representante legal adjuntar fotocopia legalizada del documento donde consta su representación.
c) LLENARSE EXCLUSIVAMENTE A MÁQUINA.

EXPEDIENTE No. _____ FORMULARIO: _____

ORIGINAL: Cliente DUPLICADO: Archivo

ANEXO 18

Anexo 19

Estimación de gastos (en quetzales) de administración y ventas para capital de trabajo

Manta publicitaria	100
Permiso en municipalidad	50
Papelería	50
Pita	10
Teléfono	100
3 jornales para colocar manta	180
Volantes	62
Impresión de bolsas	230
4 sueldos	4,000
	4,782

Anexo 20

Costos de producción (en quetzales) sin depreciaciones para presupuesto de caja y bancos (efectivo)

Depreciaciones = 245 más 809 = 1054

Año	valor	Depreciación	Líquido
1	14,945	1,054	13,981
2	20,922	1,054	19,868
3	21,971	1,054	20,917
4	23,076	1,054	22,022
5	24,237	1,054	23,183

Anexo 21

Gastos de administración y ventas (en quetzales) sin amortizaciones para presupuesto de caja y bancos (efectivo)

15,008 – 26 = 14982

Anexo 22

Impuestos desembolsados (en quetzales) para el presupuesto de caja y bancos (efectivo)

Año	Pago	Aclaración
1	00	Pago primer trimestre
	462	Segundo trimestre
	692	Tercer trimestre
	692	Cuarto trimestre se pagan el siguiente año
	1,154	Total impuestos pagados año 1
2	625	Cada trimestre
	1,875	Se pagan tres trimestres
	1,692	Se paga trimestre 4 año 1
	2,497	Total de trimestres
	2,567	Total de impuestos pagados
3	656	Cada trimestre
	1,968	Se pagan tres trimestres
	2,625	Se paga trimestre 4 año 2
	2,623	Total del trimestre
	2,593	Total de impuestos pagados
4	698	Cada trimestre
	2,067	Se pagan tres trimestres
	3,656	Se paga trimestre 4 año 3
	2,754	Total de trimestre
	2,723	Total de impuestos pagados
5	723	Cada trimestre
	2,169	Se pagan tres trimestres
	689	Se paga trimestre 4 año 4
	2,892	Total del trimestre
	2,858	Total de impuestos pagados

Anexo 23

Cotizaciones varias

COMISION

PROYECTO: PRODUCCION DE CEREALINOS
DIRECCION: DE EL CULTIVO

PROVEEDOR: Ferretería La Union
DIRECCION: Sta. Sofia San Jose pinula

1000 Yards de nylon	valor	31480
100 Yards de nylon sencillo		460
50 envases de nylon		21040
1 miller de bolsas de nylon		800
1 miller de bolsas de nylon		11200
1 miller de bolsas de nylon		2000
1 miller de bolsas de nylon		2000
1 miller de bolsas de nylon		00

COMISION

PROYECTO: PRODUCCION DE CEREALINOS
DIRECCION: DE EL CULTIVO

PROVEEDOR: Varios Mercado San Jose pinula
DIRECCION: San Jose pinula Nuevo mercado

1400 yards de nylon negro	valor	7.50
10 Yards de nylon sencillo		25.00
50 envases de nylon		55.00
1 miller de bolsas de nylon		180.-
1 miller de bolsas con capacidad de 15 libras		92.50
1 rollo de cinta de nylon		10.00
100 Bolsas plásticas de un cuilo de capacidad		650.-

CONTRATOR

PROYECTO: PRODUCCION DE COMBUSTIBLES
 AREA: AREA DE PLANTAS

Se realizó una cotización al señor Bryan Eduardo Popol Betey que es el constructor de las bombas y tuberías del proyecto empresarial "Combriforte" en San José Pinula, para que construyera la instalación, los camidores e instalación de agua potable en la ciudad de El Planer. Los valores son los siguientes:

Trabajo de obra de instalación de
 camidores
 instalación de agua potable

Valor Q 10,000.-
Q 64.-
Q 1,350.-
Q 3,414

El presente presupuesto es válido por un periodo de 30 días.
 Fecha: 15/05/2018

CONDICIONES: En la ciudad de San José y Maguero San José.
 Instalación en San José Pinula

- 1. Materiales para la instalación de tuberías
- 2. Mano de obra para la instalación de tuberías
- 3. Mano de obra para la instalación de camidores
- 4. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 5. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 6. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 7. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 8. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 9. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 10. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 11. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 12. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 13. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 14. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 15. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 16. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 17. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 18. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 19. Mano de obra para la instalación de agua potable
- 20. Mano de obra para la instalación de agua potable

Valor Q 30,000.-
Q 1,000.-
Q 9,000.-
Q 2,200.-
Q 2,000.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-
Q 1,500.-

El presente presupuesto es válido por un periodo de 30 días. Incluir

CONDICIONES

PROYECTO: PRODUCCION DE COMBUSTIBLES
 AREA: AREA DE PLANTAS

CONDICIONES: Preferente
 AREA: San José Pinula
 ELEVACION: 66343176

- 0 Leños de pino astores
- 4 Bultos de 2kg por fajo por 14 días
- 6 Bultos de 3kg por 1 día por 12 días

Valor 3,500.00
 Valor 14,280.00
 Valor 2,060.00
2,060.00



ANEXO 24

Formularios para autorización de libros y facturas



SOLICITUD DE HABILITACION DE LIBROS

FECHA DE PRESENTACION:

MES

AÑO

SAT - No.0052 350034

DATOS DE IDENTIFICACION

NUMERO DE IDENTIFICACION TRIBUTARIA (NIT)

ADMINISTRACION

NOMBRES Y NOMBRES O RAZON SOCIAL

NUMERO O NOMBRE DE CALLE O AVENIDA DEL DOMICILIO FISCAL

NUMERO (CASA)

APTO. O SIMILAR

ZONA

COLONIA O BARRIO

DEPARTAMENTO

MUNICIPIO

TELEFONO

FAX

APDO. POSTAL

E-MAIL

ESTABLECIMIENTO PARA EL QUE SOLICITA LA AUTORIZACION (Unicamente Libros de Compras y Ventas)

ESTABLECIMIENTO:

ESTABLECIMIENTO No.

NOMBRE DE CALLE O AVENIDA

ZONA:

COLONIA, BARRIO, CASERIO, OTROS:

MUNICIPIO:

DEPARTAMENTO

DETALLE DE LIBROS A UTILIZAR

LIBRO DE

MARQUE CON "X" EL SISTEMA A UTILIZAR

CANTIDAD DE HOJAS

MANUAL

COMPUTARIZADO

COMPRAS Y VENTAS PEQUEÑO CONTRIBUYENTE

COMPRAS

VENTAS

CONTABILIDAD

LIBRO

LIBRO

ESTADOS FINANCIEROS

LIBRO MAYOR GENERAL

OTROS, ESPECIFIQUE:

OTROS, ESPECIFIQUE:

OTROS, ESPECIFIQUE:

OTROS, ESPECIFIQUE:

OTROS, ESPECIFIQUE:

FECHA, FIRMA Y SELLO DE RECEPCION Y GRABACION:

FIRMA DEL PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL

FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE CONTRIBUYENTES EN EL REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO



FORMA 70-SAT-300 C.V.

01 Sin serie

SAT-No.0014 3178508



FORMA 70-SAT-300 C.V.

INDICAR:

INSCRIPCIÓN

ACTUALIZACIÓN

NÚMERO DE IDENTIFICACION TRIBUTARIA (NIT)

DATOS DE IDENTIFICACIÓN (Persona Individual)

6	SEGUIMO APELLIDO:	7	APELLIDO DE CASADA:	8	PRIMER NOMBRE:	9	SEGUNDO NOMBRE:
11	NÚM. DE CÉDULA O PASAPORTE:	12	FECHA DE NACIMIENTO:	13	FECHA DE FALLECIMIENTO:	14	
		DÍA		MES		AÑO	
		DÍA		MES		AÑO	
15		FECHA DE COLEGIACIÓN PROFESIONAL:		16		SEXO:	
		DÍA		MES		AÑO	
						MASCULINO <input type="checkbox"/>	
						FEMENINO <input type="checkbox"/>	

DATOS DE IDENTIFICACIÓN (Persona Jurídica, entes, patrimonios o bienes)

INDICACIÓN O RAZÓN SOCIAL:

NOMBRE DE ORGANIZACIÓN (Ver Instructivo)

20	FECHA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO QUE CORRESPONDA:	21	FECHA DE INSCRIPCIÓN DEFERIDA EN EL REGISTRO MERCANTIL (ver artículo 24 del Código de Comercio):
DÍA		DÍA	
MES		MES	
AÑO		AÑO	
23	NIT DEL NOTARIO:	24	NOMBRE DEL NOTARIO:
DÍA		DÍA	
MES		MES	
AÑO		AÑO	
25	FECHA DE REFORMACIÓN O RAZÓN SOCIAL:	26	FECHA DE CLAUSURA:
DÍA		DÍA	
MES		MES	
AÑO		AÑO	

DATOS GENERALES (Persona Individual, Jurídica, entes, patrimonios o bienes)

28	NÚMERO (CASA):	29	APTO. O SIMILAR:	30	ZONA:	31	COLOMIA O BARRIO:	32	DEPARTAMENTO:
34	MUNICIPIO:	35	TELÉFONO:	36	FAX:	37	APDO. POSTAL:	38	DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:
39	ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL:	DESCRIPCIÓN:							
40	ACTIVIDAD ECONOMICA SECUNDARIA:	DESCRIPCIÓN:							
41	NOMBRE DEL CONTADOR:	42	FECHA NOMBRAMIENTO: (Del Contador):	43	FECHA CAMBIO: (Doblete Fiscal):	NIT DEL CONTADOR:			
		DÍA		DÍA		MES		MES	
		AÑO		AÑO		AÑO		AÑO	

DATOS DE REPRESENTANTES LEGALES (Persona Individual, Jurídica, entes, patrimonios o bienes)

NIT	NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL	FECHA DE NOMBRAMIENTO	FECHA DE INSCRIPCIÓN	FECHA DE VENCIMIENTO	ESTADO CIVIL
45		46	47	48	49
51		52	53	54	55
57		58	59	60	61

INSCRIPCIÓN O ACTUALIZACIÓN A IMPUESTOS (Persona Individual, Jurídica, entes, patrimonios o bienes)

A. IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.):

63	REGÍSTRASE:	64	REGÍSTRASE:
65	FECHA DE CAMBIO DE REGÍSTRASE:	66	FECHA DE CAMBIO DE REGÍSTRASE:
DÍA		DÍA	
MES		MES	
AÑO		AÑO	

B. IMPUESTO SOBRE LA RENTA (I.S.R.):

FORMA DE CÁLCULO

