



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMIA

INSTALACIÓN DE UN GRANJA DE LOMBRICULTURA COMERCIAL:
PROYECTO DE INVERSION EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA
PRESENTA:

LUIS DAVID LÓPEZ MARTÍNEZ

ASESOR:

LIC. RAYMUNDO MORALES ORTEGA

CIUDAD UNIVERISTARIA, NOVIEMBRE 2013.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A la vida, por todas esas oportunidades.

A mis Padres, por tantas cosas, en especial por estar siempre ahí.

A mi Mamá, por su amor, ejemplo y eterna confianza. Por dejarme ser siempre libre, algo bueno tiene que salir de eso, mamá.

A mi Papá, por señalar el camino, recordarme que hay reglas, por sonreír al imaginar que no siempre seguiré sus consejos y por compartir conmigo el gusto de descubrir nuevos caminos.

A mi hermano, por ser "el mal ejemplo" más noble, una de las mejores personas que conozco y por sus contribuciones a este trabajo.

A mis rommies, mi estancia en el D.F no hubiera sido lo mismo.

A mi familia y amigos, por que a pesar de la distancia, incompatibilidades y mi mal carácter, han sabido permanecer en mi vida.

A mis maestros, por compartir conmigo un poco de lo que saben, por sus consejos, regaños y buenos momentos.

Al Prof. Raymundo Morales, por el tiempo dedicado a la revisión de este trabajo.

A la Universidad y la Facultad, por las facilidades y momentos que definirán mi futuro.

Dedicado

A la vida.

*A los que me apoyaron
Y a los que no lo hicieron.*

*A los que están conmigo
Y a los que ya se fueron.*

*A los que se preocupan por mí,
Y a los que me preguntaron por la dedicatoria.*

*A Todos ellos:
“Encontrare mi camino o me hare uno”.*

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I. LA LOMBRICULTURA Y LA AGRICULTURA ORGANICA	3
LA AGRICULTURA ORGÁNICA.....	3
LA IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA	4
EL CRECIMIENTO EN EL CONSUMO DE LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS	6
LA AGRICULTURA ORGÁNICA EN MÉXICO.....	9
RESUMEN DEL CAPITULO.....	11
CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO	13
DEFINICIÓN DEL PRODUCTO Y SU CLASIFICACIÓN.....	13
<i>Clasificación</i>	13
CARACTERÍSTICAS DEL HUMUS DE LOMBRIZ	15
<i>Características sensoriales</i>	15
<i>Características fisicoquímicas del Humus de lombriz o lombricomposta</i>	16
<i>Características microbiológicas</i>	16
DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS OFRECIDOS POR LA GRANJA VERMICOLA.....	17
<i>Producto principal</i>	17
<i>Conexo</i>	17
<i>Subproductos</i>	17
ANÁLISIS PREVIO A LA SEGMENTACIÓN Y ORIENTACIÓN DE MERCADO, MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.....	18
<i>Matriz de Ansoff</i>	18
<i>Análisis FODA</i>	19
<i>Análisis del entorno</i>	20
<i>Modelo de Porter</i>	21
SEGMENTACIÓN Y ORIENTACIÓN DEL MERCADO	22
<i>Nombre y naturaleza del producto</i>	22
<i>Mercado objetivo</i>	22
<i>Posicionamiento de mercado</i>	22
<i>Posicionamiento objetivo</i>	22
<i>Segmentación típica del mercado en base a criterios geográficos</i>	22
ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	23
<i>Análisis de la demanda Actual</i>	23
<i>Comportamiento histórico de la Demanda</i>	28
<i>Proyección de la Demanda Futura</i>	29
<i>Consumo Nacional Aparente</i>	31
ANÁLISIS DE LA OFERTA	34
<i>Estructura de mercado de fertilizantes en México</i>	34
<i>Oferta sustituta y Bienes complementarios</i>	38
BALANCE OFERTA-DEMANDA	38
<i>Demanda insatisfecha</i>	40
ANÁLISIS DE PRECIOS	41
<i>Aspectos teóricos en la determinación del precio</i>	41
<i>Fijación del precio del producto</i>	42

COMERCIALIZACIÓN	43
ESTUDIO TÉCNICO	44
LOCALIZACIÓN	45
<i>Macrolocalización: Análisis de fuerzas locacionales</i>	45
Aspectos geográficos	45
Aspectos socio económicos y culturales	46
Infraestructura	48
Aspectos institucionales	48
Regionalización política	49
Mapas de Macrolocalización	49
<i>Micro localización</i>	50
Costos de terrenos y servicios	50
Sistema de selección utilizado	51
Plano de micro localización. Plano de la ciudad de Xicotepec de Juárez	52
TAMAÑO DE LA UNIDAD PRODUCTIVA Y RANGO DEL SERVICIO	52
MATERIA PRIMAS	53
PROCESO DE PRODUCCIÓN	53
<i>Selección de tecnología</i>	53
<i>Descripción del proceso seleccionado</i>	54
<i>Diagrama de procesos de operaciones y layout de actividades</i>	55
LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA	59
MAQUINARIA Y EQUIPO	59
<i>Maquinaria</i>	59
<i>Equipo</i>	61
<i>Equipo Auxiliar</i>	62
EQUIPO DE TRANSPORTE	62
REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA	62
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES	63
<i>Obra civil</i>	63
<i>Planos de obra civil</i>	64
ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN	67
ESTUDIO ECONÓMICO	69
ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN	69
<i>La Inversión fija</i>	69
Terreno	69
Obra Civil	70
Pie de cría	70
Maquinaria y equipo	70
Equipo de cómputo	71
Equipo de oficina	71
Equipo auxiliar	72
Equipo de transporte	72
<i>Inversión Diferida</i>	72
Estudio de pre factibilidad	73
Constitución Jurídica	73
Contratos y licencias	73

Imprevistos	74
<i>Capital de trabajo</i>	74
<i>Resumen de inversiones</i>	74
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	75
PRESUPUESTO DE INGRESOS	75
PRESUPUESTO DE EGRESOS	76
DEPRECIACIONES	76
AMORTIZACIONES	77
INVERSIONES Y REINVERSIONES	77
ESTUDIO DE EVALUACIÓN ECONÓMICA/FINANCIERA DEL PROYECTO	78
ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA	78
ESTADO DE FUENTES Y USO DE EFECTIVO	79
VALOR PRESENTE NETO	80
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	81
TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR).....	83
PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	84
PUNTO DE EQUILIBRIO.....	85
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	86
<i>Escenarios para efecto de análisis de sensibilidad</i>	87
RESUMEN DE INDICADORES	90
CONCLUSIONES	91
TRABAJOS CITADOS	95
ANEXOS	97

INTRODUCCION

Un proyecto de inversión puede ser algo tan sencillo o tan complejo según sean los recursos con los que se cuenten, el enfoque con el que se plantee o el fin último y real que esté persiga. El resultado y la proximidad a la realidad, dependerá de todo ello. En especial de los supuestos y criterios que se asuman en cada uno de los estudios que conforman a un proyecto de inversión.

Visto de forma sencilla, un proyecto de inversión al fin de cuentas es una propuesta materializada en un documento, con el cual se pretende hacer uso de los factores de la producción, con el fin de obtener un beneficio. Su origen es diverso, generalmente se originan por: la identificación de una demanda insatisfecha; la existencia de un recurso susceptible a ser explotado; la posibilidad de mejorar un producto u ofrecer algo innovador; o puede que simplemente, se genere a partir de una inquietud.

Alguna vez escuche de una persona dedicada a la elaboración de proyectos de inversión, que intentaba explicar a personas ajenas a la materia lo que era un proyecto de inversión, para el:

–al forma más sencilla de ver un proyecto de inversión es:
"Vender una idea que pueda generar una ganancia"

Puede que académicamente no sea del todo correcto decir esto, pero al fin de cuentas, el motivo por el cual lo expongo, es que identifica algo esencial: cualquier proyecto representa una alternativa en la cual se canaliza un capital, ya sea propio ó no, sea de corte público ó privado, en donde se necesite considerar gastos financieros ó reconocer derechos de terceros. Al final de cuentas lo que busca un proyecto de inversión es exponer si una alternativa es viable o no, y en base a ello tomar una decisión.

Obviamente el objetivo de este proyecto de inversión al igual que el de cualquier otro proyecto es exponer: si la alternativa de inversión que se presenta es viable o no lo es. Y con ello poder tomar la mejor decisión.

Este proyecto nace de una inquietud e interés personal de una actividad que me llamo la atención hace algún tiempo por sus grandes beneficios, sobre todo el económico, ya que quienes la practican de forma comercial, aseguran la alta rentabilidad de esta actividad.

A partir de los recursos disponibles a mi disposición intentare exponer la viabilidad de este proyecto de inversión de una granja de lombriz roja californiana en la sierra norte de Puebla, en específico, en el municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla.

La lombricultura comercial es una práctica que consiste en el manejo a gran escala de algunas especies de lombrices epigeas¹ con fines lucrativos, logra su objetivo a través de la comercialización de los productos derivados de la crianza y reproducción de estas lombrices domésticas, por tanto la lombricultura comercial constituye, desde luego, una pequeña parte de la actividad económica dedicada a la ganadería.

¹ Lombrices que se desarrollan sobre el suelo (estrato de la hojarasca), como Eisenia foetida. Fuente: www.manualdelombricultura.com

A diferencia de la mayoría de las principales actividades ganaderas en el país, el producto e ingreso principal de la lombricultura en este contexto, no es fruto del aprovechamiento de la carne de lombriz como fuente proteínica, si no de la venta y producción de humus de lombriz, el cual es un eficiente abono que resulta de la transformación de desechos orgánicos por medio de la ingesta y de la poderosa digestión de la lombriz, en deyecciones de lombriz que contienen una sorprendente carga micro-bacteriana. Además, entre los argumentos que se pueden encontrar en la diversas fuentes que abordan a la lombricultura, está, el de que estas deyecciones contienen de dos a siete veces más calcio, nitrógeno, potasio y fosforo, que el material orgánico con el cual fueron alimentadas las lombrices.

A través de las páginas de este trabajo, me adentro tan solo un poco en las diferentes cuestiones y facetas que tratan sobre esta actividad y esto lo hare, a través de cinco capítulos, los cuales son:

Capítulo 1: *La lombricultura y la agricultura orgánica:* En este capítulo a bordo de manera general a la agricultura orgánica, su importancia en México, su contexto y evolución en el mercado nacional. Destaco la evidente necesidad de aumentar la producción agrícola conforme al crecimiento de la población y a partir de ello, la oportunidad de producir de la mejor manera posible, es decir, producir de manera orgánica.

Capítulo 2: *Estudio de mercado:* en este capítulo se describe la naturaleza del producto (definición, clasificación, características, etc.) de acuerdo a **NMX-FF-109-SCFI-2008** y a varios autores. A partir de ello se describe el producto a ofrecer en el mercado por la granja vermicola. Además, como en la mayoría de los estudios de mercado se analiza la oferta y la demanda del proyecto con el objetivo de determinar la demanda insatisfecha. Se presenta el análisis de precios y un pequeño apartado dedicado a la comercialización.

Capítulo 3: *Estudio Técnico:* En este capítulo abordo temas referentes a la localización del proyecto (macro y micro), las consideraciones generales del proceso de producción, la magnitud de la planta, la tecnología a utilizar, los insumos, en fin todo lo referente a los activos fijos necesarios para el establecimiento del proyecto. Y además dentro de este capítulo, se describen las tres alternativas viables para inicio de operación, lo cual significa que en capítulos siguientes sean tomadas a consideración con el objetivo de establecer cuál de ellas es la mejor opción.

Capítulo 4: *Estudio económico:* en este capítulo abordo los temas relacionados a la inversión productiva del proyecto, compuesta por las inversiones realizadas en activos fijos, las realizadas en activos diferidos y la parte correspondiente al capital de trabajo. Además, de entro de este capítulo se presenta la determinación de aquello relacionado a la determinación de ingresos y egresos del proyecto. Todo esto desde una comparativa simultanea de las tres opciones planteadas en capitulo —**Estudio técnico**”.

Capítulo 5: *Estudio de evaluación económica:* este capítulo representa la parte culminante del proyecto puesto que en ella se determina la rentabilidad del proyecto por medio de las diversas metodologías comúnmente utilizadas en la evaluación de proyectos, o mejor dicho, dentro de este capítulo se expondrá cuál de las alternativas propuestas resulta más rentable y a partir de ello poder tomar una decisión.

Capítulo I. LA LOMBRICULTURA Y LA AGRICULTURA ORGANICA

"La agricultura es la más noble de todas las alquimias, porque convierte a la tierra y aun a la majada en oro y da además al cultivador un premio de salud"

Thomas Jefferson.

Al menos para efectos de este trabajo, resulta prácticamente imposible tratar el tema de la lombricultura si no es bajo el contexto de la agricultura orgánica², ya que independientemente de los muchos beneficios que trae consigo la reproducción de estos pequeños y valiosos animales, la parte que más interesante a tratar es su función comercial al menos en este país, que es como productores de humus de lombriz. En el siguiente capítulo se da respuesta a las preguntas más esenciales acerca del humus de lombriz, por ahora basta saber o tener la idea de que es uno de los fertilizantes más usados y más valorado por los productores orgánicos para las actividades agrícolas.

En estos tiempos no resulta extraño el término —orgánico”, la mayoría de la gente en algún momento ha comprado o al menos ha pasado al lado de estos productos en el supermercado, algunos más afortunados que otros, empapados de la paradójica cultura posmoderna acostumbran adquirir productos orgánicos comercializados por tiendas especializadas, tiendas naturistas, cafeterías y algunos tianguis que en los últimos años se han organizado para la promoción de estos tipos de productos. Dicho esto, queda resolver la pregunta ¿Qué es la agricultura orgánica?

La agricultura orgánica

Existen varios conceptos y formas de concebir a la agricultura orgánica, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations) define el término como:

“La agricultura orgánica se refiere al proceso que utiliza métodos que respetan el medio ambiente, desde las etapas de producción hasta las de manipulación y procesamiento. La producción orgánica no sólo se ocupa del producto, sino también de todo el sistema que se usa para producir y entregar el producto al consumidor final.” (El-Hage Scialabba & Hattam, 2003)(1)

En adición al término anterior, cabe mencionar que a nivel internacional las fuentes que rigen los principios de la agricultura orgánica son dos, la primera proviene de las Directivas del

² Existe una fuerte discusión entre varias corrientes con respecto al uso del término “agricultura orgánica” como sinónimo de “agricultura ecológica”, sin embargo para lo que a mí concierne y para efectos de este proyecto, el uso de ambos términos como sinónimos o practicas aisladas es indiferente, pues son tratados estadísticamente de la misma forma y en caso de ser diferentes, ambas practicas permiten el uso de humus de lombriz.

Codex Alimentarius para la Producción, Procesamiento, Etiquetado y Comercialización de los Alimentos Producidos Orgánicamente, la cual establece que:

“La agricultura orgánica es un sistema de manejo holístico de la producción que promueve y mejora la salud del ecosistema, incluyendo los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. La agricultura orgánica se basa en el uso mínimo de insumos externos y evita los fertilizantes y plaguicidas sintéticos. Las prácticas de la agricultura orgánica no pueden garantizar que los productos estén completamente libres de residuos, producidos por la contaminación general del medio ambiente. No obstante, se utilizan métodos para reducir al mínimo la contaminación del aire, el suelo y el agua. Los manipuladores, procesadores y comerciantes minoristas de alimentos orgánicos se rigen por normas que mantienen la integridad de los productos orgánicos. El objetivo principal de la agricultura orgánica es optimizar la salud y la productividad de las comunidades interdependientes del suelo, las plantas, los animales y las personas.” (FAO/WHO., 2001)(1)

Por su parte la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM: International Foundation for Organic Agriculture) con una visión un tanto más técnica-comercial, pero apegada del todo a la esencia de la agricultura orgánica y que además realiza una revisión constante a sus normas básicas, define la práctica como:

“un enfoque integral basado en un conjunto de procesos que resulta en un ecosistema sostenible, alimentos seguros, buena nutrición, bienestar animal y justicia social. La producción orgánica es, por lo tanto, mucho más que un sistema de producción que incluye o excluye determinados insumos” (IFOAM/FAO/UNCTAD, 2002.)(1)

Resulta lógico mencionar que estos tres conceptos no son los únicos que existen, la importancia de cada uno es relativa, puesto que cobran validez a partir de su origen. Además, es importante destacar que los conceptos ligados al de la agricultura orgánica son muchos, sus normas, prácticas, discusiones y debates, son tan abundantes que cada uno merece ser tratado de forma independiente y con el mayor de los respetos. Por lo que a mí concierne, no me meteré a fondo en el tratamiento y discusión de ellos, puesto que además de que mis conocimientos resultan técnicamente limitados (El tema es tan amplio que las discusiones se llevan a planos multidisciplinarios, van desde procesos biológicos, químicos, antropológicos, económicos, legales, etcétera.), el hacerlo me llevaría exponerlos más de la mitad de éste trabajo, en consecuencia perdería el objetivo del mismo, que es el evaluar la rentabilidad y factibilidad de una entidad económica que se dedique a la explotación de este nicho de mercado. La siguiente pregunta a resolver sería: ¿Por qué es importante la agricultura orgánica?

La importancia de la agricultura orgánica

En realidad, son muchos los aspectos que dotan de importancia a la agricultura orgánica, tal vez para tratar el tema de una forma más correcta tendría que hacerlo a partir de aquellos que nacen precisamente de su objetivo primordial, que sería el de buscar una solución al problema del equilibrio ecológico desde la producción agrícola, a partir de la adopción de formas no dañinas con la naturaleza.

Entonces al hablar de agricultura orgánica, aunque no de una forma expuesta sino más bien supuesta, la relacionamos con el concepto de sustentabilidad, lo cual obliga necesariamente a hacer una revisión del mismo:

“El concepto de sustentabilidad propone satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las expectativas de generaciones futuras, es necesaria la implementación de un nuevo orden mundial fincado en la protección de los recursos naturales. Sin embargo antes deben resolverse problemas tales como la inequidad, valoración en el proceso productivo y la racionalidad en la explotación de la naturaleza, particularmente, en este último caso, si se trata del desarrollo agrícola.” (Torres Torres & Trápaga Delfín, 1997, pág. 14)(1)

La agricultura orgánica consigue rehabilitar y de algún modo resarcir (al menos un poco) el daño e inconvenientes que trajo consigo la revolución verde. Y en otros casos, en donde nunca llego, por los inconvenientes que traía consigo la utilización de insumos inaccesibles, sobre todo para los campesinos más pobres y que además, se caracterizaban (y aun lo hacen) por tener la gran desventaja de poseer pequeñas parcelas con características físicas no del todo aptas para la intensificación de la producción por medio de maquinaria tan sofisticada.

No es necesario avanzar mucho más allá de donde hasta ahora he quedado para darse cuenta de que gran parte de la importancia de la agricultura orgánica se fundamenta en dos palabras tan comunes como lo son: oportunidad y respeto.

Esta actividad da la oportunidad de hacer algo por la tierra que se ha deteriorado por las malas prácticas agrícolas. La salinización y erosión de los suelos no fueron contempladas cuando se pensó en que las prácticas agrícolas —convencionales” podrían incrementar la productividad en el campo mexicano y en general el de las actividades agrícolas en el resto del mundo. A través de todos estos años se ha dado por cierta la máxima empresarial que dice —siempre es más barato contaminar”, la pregunta obligada es: ¿en realidad, siempre es más barato contaminar?

La pregunta anterior invita a la reflexión, el no hacerla trae consigo grandes consecuencias, sobre todo porque no es una pregunta sencilla, debido a que esta pregunta trae implícito un costo de oportunidad enorme. Como productores, tal vez con un enfoque de: —minimizar los costos y maximizar las ganancias” no se hace caso al daño ecológico que se causa (directa e indirectamente) y decir —si, es más barato contaminar”. Sin embargo, la realidad es otra. Quienes formulan y evalúan proyectos (y los que en algún momento se ha tenido la intención de hacerlo) se contemplan planos temporales, para valuar los flujos de efectivo en el tiempo, se contemplan como gastos o inversiones, aquellos desembolsos que se efectúan cotidianamente dependiendo el enfoque y su temporalidad, dentro de estos, están incluidas las depreciaciones y amortizaciones³, las cuales al estar planteadas en términos pecuniarios, resultan (relativamente) de fácil tratamiento. Pero al tratarse de un desgaste ambiental, provocado de forma directa por los métodos de producción agrícolas —convencionales” la realidad es diferente, la naturaleza no perdona fácilmente, es muy difícil que un monto cualquiera cubra por concepto de reposición tal deterioro ambiental. No siempre es más barato contaminar, sobre todo cuando se trata de productores agrícolas, la Ley de Rendimientos Marginales Físicos Decrecientes se hace aun más presente a través del tiempo en sistemas tan delicados y dinámicos como lo es el ecosistema, cuando se opta por

³ Una de las formas más sencillas de entender a la depreciación es como la pérdida de valor de un activo producida por varios factores como la edad y la obsolescencia, entre otros. La forma en que se tratan a las amortizaciones tiene el mismo principio, pero al ser su objeto los activos diferidos, tienen ciertas peculiaridades que resultan interesantes.

la utilización de agroquímicos, la necesidad de incrementar su dosificación para mantener el mismo volumen de producción se hace latente año con año. Lo anterior se ve reflejado en los costos y a la larga la tasa de beneficios disminuye, pero no solo eso, el impacto negativo en el suelo, la contaminación de los mantos acuíferos, la devastación de la flora y fauna, la aparición de plagas y malezas indeseadas, el simple cambio del paisaje, entre otros aspectos, representan costos de oportunidad no contemplados, que económicamente hablando, limitan la oportunidad de implementar proyectos derivados ligados a la agricultura orgánica.

Contemplando todo aquello que hasta ahora se ha expuesto y también supuesto, queda el responder de una forma directa a la pregunta de: —¿Por qué es importante la agricultura orgánica?”

Pues bien, a mi parecer. La importancia de la agricultura orgánica radica en el hecho de que más allá de lo que pudiera verse con un enfoque conservacionista, representa la oportunidad de producir y conseguir el lucro a través de procesos de producción respetuosos con el medio ambiente (Con respecto a la importancia vista desde un enfoque ecologista, la conclusión del capítulo 1 del libro (El-Hage Scialabba & Hattam, 2003)(2) trata sobre los beneficios ambientales de la agricultura orgánica.), con las formas sociales de organización, es un modelo incluyente para los pequeños productores, que presenta economías externas y contempla la sustentabilidad en un sentido muy amplio, garantiza recuperar zonas deterioradas, su uso intensivo de energía humana representa la oportunidad de fortalecer el empleo agrícola y el consumo de sus productos están ligados a formas de vida más sanas para el ser humano. Lo que propone la agricultura orgánica es la racionalidad en la explotación de los recursos naturales mediante prácticas en plena asociación con la naturaleza en equilibrio ecológico

El crecimiento en el consumo de los productos orgánicos

Lo que en los años 70's pareciera ser una moda pasajera entre la clase media-alta en los países de —primer mundo”, hoy se presenta (aunque pequeña) como una industria con tasas de crecimiento muy dinámicas, incluso superiores al crecimiento de la rama que la agrupa; la agricultura en su conjunto. En los últimos quince años⁴ la Tasa Media de Crecimiento para la actividad agrícola orgánica fue de 8.6%, mientras que para la agricultura convencional fue de 0.4%, aunque la participación de la agricultura orgánica dentro de la agricultura en su conjunto es prácticamente insignificante en la actualidad, su crecimiento no deja de ser importante, de 1997 al 2011 creció 243%, mientras que la producción agrícola (en total) lo hizo en 6.4%.

⁴ Se consideran el periodo de análisis desde 1997-2011 debido a que el Sistema de Información Agropecuaria de consulta (SIACON) inicia el registro de las actividades “orgánicas” en este año y el último año (2012) aun no se encuentra disponible.

Tabla no. 1. Producción Agrícola. Resumen Nacional (miles de pesos a precios del 2003)						
Producción agrícola orgánica			Agricultura (convencional y orgánica)			
Años	Valor de la producción*	TAC	Años	PIB	TAC	
1997	98,711.69	ND*	1997	628,885,902.37	-	
1998	47,993.36	-51.4%	1998	628,605,463.74	0.0%	
1999	84,562.07	76.2%	1999	648,512,206.09	3.2%	
2000	92,069.14	8.9%	2000	642,011,192.79	-1.0%	
2001	141,364.93	53.5%	2001	671,536,488.51	4.6%	
2002	105,530.34	-25.3%	2002	665,752,823.83	-0.9%	
2003	319,862.74	203.1%	2003	683,742,236.00	2.7%	
2004	353,252.56	10.4%	2004	695,594,277.06	1.7%	
2005	229,210.37	-35.1%	2005	657,830,849.00	-5.4%	
2006	656,786.42	186.5%	2006	715,512,322.03	8.8%	
2007	212,517.23	-67.6%	2007	726,263,940.50	1.5%	
2008	335,660.89	57.9%	2008	734,916,620.97	1.2%	
2009	274,742.90	-18.1%	2009	693,400,268.69	-5.6%	
2010	254,369.93	-7.4%	2010	715,037,505.67	3.1%	
2011	338,876.73	33.2%	2011	668,952,730.27	-6.4%	
TMC	-	8.6%	TMC	-	0.4%	
Crecimiento	1997-2012	243.3%	Crecimiento	1997-2012	6.4%	

Fuente: Elaboración Propia con datos de (INEGI, BIE) Para PIB de agricultura y con datos de (SAGARPA, SIACON 2012) para el valor de la producción de agricultura orgánica.

*Deflactado con un Índice de Precios Implícitos promedio de actividades primarias, agricultura.

Lo anterior no resulta raro ni en uno ni en otro caso, en el segundo caso (la agricultura en su conjunto) resultaba algo evidente desde ya hace algunos años:

“La agricultura mexicana enfrenta hoy dos retos difíciles que pueden tener efecto desestructurador aun mayor sobre la ya de por si deteriorada economía campesina de autosuficiencia.

Por un lado se observa un marcado declive de participación de la actividad agrícola en el Producto Interno Bruto del país, el cual se explica por una caída de la inversión en el campo como resultado de la incertidumbre en el sistema de precios agrícola, falta de apoyo crediticio, de asistencia técnica y la inseguridad no resuelta de la tenencia de la tierra, aún con las modificaciones al artículo 27 constitucional. El otro se refiere al avance del tratado de libre comercio con Canadá y Estados Unidos, que al intentar enfrentarnos con dos de los sistemas agrícolas más fuertes del mundo, evidencia nuestra falta de competitividad internacional, al menos en lo que se refiere a costos y precios de los productos básicos” (Torres Torres & Trápaga Delfín, 1997)(2)

No podría estar más de acuerdo con estos últimos autores y la referencia que hacen sobre la economía campesina de autosuficiencia, a 16 años de publicado esto, siguen prácticamente en el olvido (productivamente hablando), como resultado se tiene un modelo que no les favoreció, simplemente, porque no fue diseñado para ellos como pequeños productores, está diseñado con un enfoque exportador, al cual no pertenecen.

De acuerdo a las proyecciones de la población de México 2010-2050 del Consejo Nacional de Población (CONAPO) se espera que en el 2020 la población sea poco más de 125 millones de personas, lo que implica que la población crecerá 9.4% con una tasa media de crecimiento de 0.9%.(en la tabla no.2 contiene información para décadas posteriores). A consecuencia de esto, la agricultura tiene un gran reto, el de crecer al mismo ritmo que lo

hace la población. Sobre todo si se quiere mantener el mismo nivel de consumo, suponiendo *Ceteris paribus*. Para lo cual es necesario superar el crecimiento obtenido en 15 años (6.4%) y lograr un crecimiento de 9% en los próximos 10 años.

Tabla. No. 2 Tasas de crecimiento sobre las proyecciones de población 2010-2050					
Concepto	2010	2020	2030	2040	2050
Población a mitad de año.	114289406	125016451	131478659	135671370	137477524
Tasa de crecimiento a partir de 2010	-	9.4%	15.0%	18.7%	20.3%
Tasa Media de Crecimiento.	-	0.90%	0.70%	0.57%	0.46%

Fuente: elaboración propia con datos del Consejo Nacional de población 2012

El problema al que se enfrenta este reto, reside en la forma de aumentar la producción, varios autores señalan que solamente existen dos vías para incrementar la producción agrícola: la intensiva y la extensiva. La primera se implementó a partir de la revolución verde y configuro a la actual agricultura convencional, sin embargo trajo consigo los costos ecológicos ya conocidos, lo que se busca mediante esta forma es: intensificar la producción en las tierras que ya están en uso. La segunda, implica un deterioro inmediato de los recursos naturales disponibles, para aumentar la producción por esta vía resulta necesario incrementar la cantidad de hectáreas sembradas para tal fin, algunas de las consecuencias más evidentes son: deforestación, pérdida de flora y fauna, cambio de paisaje, erosión de la tierra, contaminación del agua, una alta tendencia a los monocultivos y la disminución de áreas que prestan servicios ecológicos, entre otras. Es importante destacar que estas dos vías no se encuentran desligadas, su uso combinado es muy común y además, la forma en que son afectadas por la Ley de Rendimientos Marginales Físicos Decrecientes merece ser señalada, por un lado se observa la necesidad de utilizar dosis cada vez más creciente de agroquímicos para mantener el mismo volumen de producción y por otro lado lo ya observado por David Ricardo siglos antes, referente a la utilización de tierras menos fértiles o que son cada vez más lejanas. Lógicamente todo esto se deriva en un aumento y modificación de la estructura de costos.

Con todo esto resulta evidente que aumentar la producción agrícola no es una tarea ligera, pero que se debe hacer y lo ideal sería que se hiciera de la mejor manera. Obviamente la mejor manera es producir orgánicamente, no solo porque permitiría mejorar la productividad de las tierras que han sido afectadas por los distintos agroquímicos, si no que en caso de incorporar —*nevas tierras*” se puede hacer dentro del marco del equilibrio ecológico, además parece una alternativa bastante viable para el sector tradicional menos favorecido por la falta de recursos financieros para modernizarse. Los bajos costos de producción y los sobrepuestos parecen ser incentivos muy grandes para los productores a la hora de decidir integrarse a la producción orgánica, ya sea bajo la figura certificada o no certificada (aunque existen ciertas particularidades, en general se refiere a las mismas prácticas, pero con la diferencia de que la agricultura orgánica no certificada no goza del beneficio de sobrepuestos, las razones para no certificar pueden ser varias que van desde decisiones propias hasta condiciones que no se los permiten.). Con respecto a los sobrepuestos cabe mencionar que:

“La agricultura orgánica ofrece una oportunidad de mejorar los ingresos debido a la disposición de los consumidores a pagar sobrepagos por los productos orgánicos, y a los costos de producción más bajos por el uso reducido o por la ausencia de insumos importados. Aun cuando el sobrepago de los productos orgánicos sea bajo, los precios estables y rentables a largo plazo ofrecen a los agricultores una mayor seguridad que los volátiles mercados convencionales.” (El-Hage Scialabba & Hattam, 2003)(3)

Lo anterior explica los incentivos hacia el productor, pero lo que posiblemente explica el aumento en el consumo de productos orgánicos sea en primer lugar, resultado del narcisismo de las sociedades postmodernas, el miedo a envejecer y a la muerte. Y como motivo secundario se encuentre un factor de conciencia ambiental, tal como se señala en el siguiente párrafo:

“Existen pruebas de que los consumidores que ingresaron recientemente en el mercado orgánico están menos motivados por temas ecológicos y están más interesados en el alimento orgánico como representativo de un producto saludable y seguro. Lo que resulta interesante es que las ventas de los productos orgánicos se han incrementado muchísimo como consecuencia de la difusión de recientes alertas en materia alimenticia, sugiriendo que los consumidores nuevos están más preocupados por el producto en sí mismo además de, o quizás en lugar de, estar preocupados por el medio ambiente en el que se produce.” (El-Hage Scialabba & Hattam, 2003)(4)

Una vez mencionado brevemente el dinamismo que presenta la actividad de la agricultura orgánica, la posibilidad de incrementar la producción de ésta actividad estimulada por el incremento de la población y algunos de los principales incentivos, tanto como para productores como para consumidores. Queda el cuestionarnos la situación de México respecto a la producción orgánica en la agricultura.

La agricultura orgánica en México

En realidad, resulta complicado el análisis de la situación de la agricultura orgánica en México, el factor principal que lo dificulta, es la discrepancia entre las fuentes de información. De acuerdo a Financiera Rural, en su —Monografía de agricultura orgánica” editada en 2010 por la Dirección Ejecutiva de análisis sectorial, a pie de página (en la 1ª de sus 6 páginas) y sustentando el contenido estadístico del trabajo se observa lo siguiente:

“Existen dos fuentes de información sobre la producción orgánica en nuestro país: el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI) de la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), y el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).”

Lamentablemente, como es normal, la información de ambas no coincide entre sí, el problema es de qué en algunos casos son verdaderamente distantes, como ejemplo de ello están la cantidad de hectáreas sembradas con productos orgánicos. Mientras el SIACON de SAGARPA en el año de 2008 registra 14,490 (ha.) de cultivos orgánicos, el CIIDRI las estima en poco menos de 326,500 (ha.), la diferencia de 310,000 hectáreas es verdaderamente considerable y la diferencia se hace aun más notable cuando se trasladan las comparativas al ámbito monetario. En este caso el CIIDRI estima que los productos orgánicos generaron divisas por poco mas de 390.5 millones de dólares durante este mismo año⁵, mientras que

⁵ El precio promedio del dólar en este año fue de \$11.94

para SAGARPA el valor de la producción en ese año fue casi de 500.5 millones de pesos. Para darse una idea de las discrepancias, la FAO alrededor del año 2002 consideraba que México tenía cerca de 86,000 (ha.) certificadas dentro de la agricultura orgánica, cifra similar a la que el CIIDRI estimaba por esos años que era de 88,618 (ha).

En el capítulo siguiente se realiza un análisis más profundo⁶ del total de la superficie sembrada de forma orgánica y con abonos naturales, ya que constituye buena parte de la demanda del producto del que trata este proyecto. De esa manera, es posible separar el análisis y presentar a continuación el valor de la producción orgánica en México durante los últimos años.

Tabla no.3 Valor de la producción de los principales productos agrícolas (orgánicos) en miles de pesos								
Productos Orgánicos	2009	2010	2011			acumulado 2006-2011		TMC
			Monto	Part. %	TCA	Abs.	Part. %	
CAFÉ CEREZA ^{/d}	119,274	149,210	316,923	46.4%	112%	855,022	26.6%	28.7%
JITOMATE ^{/b}	139,810	52,996	154,439.9	22.6%	191.4%	1,187,041	37.0%	-24.1%
TOMATE CHERRY ^{/a}	106,963	146,814	70,785.3	10.4%	-51.8%	534,749	16.7%	2.2%
CHILE VERDE ^{/a}	37,041	26,897	62,411.7	9.1%	132.0%	173,934	5.4%	68.1%
ALBAHACA ^{/a}	20,053	38,207	38,266.7	5.6%	0.2%	185,624	5.8%	1.3%
CALABACITA ^{/b}	3,001	4,248	13,453.2	2.0%	216.7%	52,033	1.6%	16.2%
CHICHARO ^{/a}	10,770	9,404	10,473.4	1.5%	11.4%	47,429	1.5%	23.1%
CEBOLLIN ^{/c}	-	2,720	3,400.0	0.5%	25.0%	16,162	0.5%	ND
PEPINO ^{/b}	360	12,104	2,467.6	0.4%	-79.6%	56,595	1.8%	30.1%
AJO ^{/a}	1,949	286	2,074.2	0.3%	625.6%	18,138	0.6%	-21.0%
Otros productos ^{/a}	12,080	6,984	8,022.0	1.2%	14.9%	83,679	2.6%	-2.0%
Total general*	451,300	449,869	682,716	100.0%	51.8%	3,210,406	100.0%	476.5%

Fuente: elaboración propia con datos del SIACON de SAGARPA

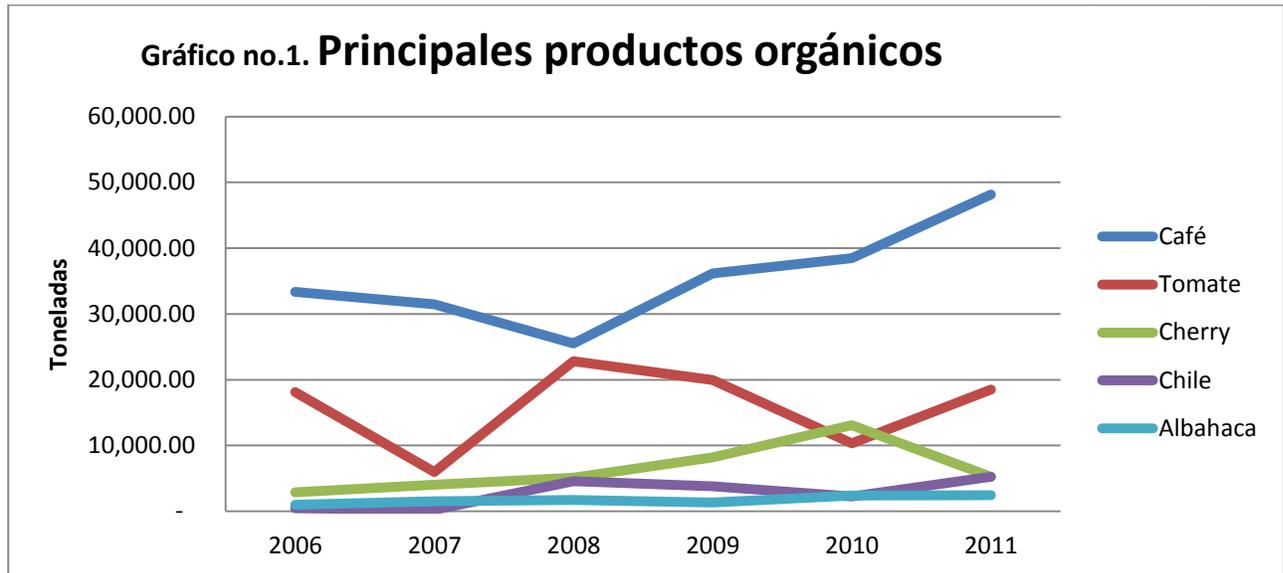
Nota: Los superíndices a,b,c y d corresponden al año de registro inicial, siendo 1997,1998,2001 y 2003, respectivamente

Como se puede apreciar, el principal producto agrícola orgánico en México es el café, el valor de su producción registrada durante el último año fue de casi treientos diecisiete millones de pesos, con una tasa media de crecimiento anual para los últimos 5 años de 28.7% y un acumulado de ochocientos cincuenta y cinco millones para el periodo 2006-2011. El segundo en orden de importancia es el tomate, a pesar de su tasa decreciente de 24.1% explicada en gran medida a que el valor de la producción en el año de 2006 fue inusual, equivalente al 51% del acumulado durante este periodo.

Algo similar pasa con el tercer lugar en orden de importancia, el tomate Cherry. Durante los años de 2009 y 2010 el valor de la producción del tomate Cherry fue alto en comparación del resto, esto explica la tasa negativa de crecimiento de 51.8% para el último año que se tiene registro. Lo importante al señalar esto es de qué, estos tres productos concentran el 80% del

⁶ Se hará en la medida de lo posible

valor de la producción de la agricultura orgánica en el país, la cual según las cifras (conservadoras) del SIACON representa una producción acumulada en los 5 años de análisis expuesto, valorada en una cantidad nada despreciable, superior a los tres mil doscientos millones de pesos. Si bien es cierto, que en la mayoría de los casos, la producción física de los principales productos orgánicos en México fluctúa de manera relativamente considerable, de un año a otro como se puede observar en la siguiente gráfica:



Fuente: Anuarios estadísticos, del SIAP. SAGARPA.

También es cierto que su posición mejoro, al menos durante el periodo observado, claro está, los resultados son evidentes y se puede asegurar que el café orgánico es principal producto que ofrece la agricultura orgánica mexicana. En cuanto al crecimiento de la producción de estos productos, a excepción del tomate, cuentan con tasas medias de crecimiento bastante significativas: la producción (ton.) creció en promedio un 7.61% anualmente, el tomate solamente un 0.44%, el tomate Cherry lo hizo en 12.56%, el chile con el crecimiento promedio más alto del grupo lo hizo en 61.28%, por último la albahaca tuvo una tasa media de crecimiento de 20.06%.

Si bien es cierto que el material expuesto no permite realizar un análisis muy profundo de la situación de la agricultura orgánica en México, al menos permite esbozar los primeros trazos o darnos una idea de un pequeño nicho de mercado que podría representar una oportunidad para la implementación de este proyecto de inversión.

Resumen del capítulo.

Durante este capítulo se presentan estadísticas básicas que atañe a la agricultura orgánica en México y que podría respaldar la inquietud al elaborar proyectos de inversión con miras a este nicho de mercado ligado a la llamada economía verde. La importancia de la agricultura orgánica como una forma de producción armónica con el medio ambiente, incluyente y que a largo plazo otorga muchos beneficios. La cual ha superado y seguramente seguirá superando la tasa de crecimiento de la agricultura en su conjunto, a pesar de la discrepancia

en las fuentes de información, todas ellas apuntan que el valor de su producción no es para nada despreciable, y la producción misma va en aumento. Y además se tiene la necesidad (y oportunidad) de cubrir la demanda generada por el crecimiento de la población, que mejor manera, que hacerlo orgánicamente.

Si bien es cierto que la mayor parte de la producción orgánica se realiza en entidades federativas cercanas a los Estados Unidos, con miras a ser exportada, también, el mayor producto orgánico al ser un perenne que se produce bajo ciertas condiciones físicas, lo hace en la mayoría de estados que son reconocidos por ser cafetaleros, uno de ellos el estado de Puebla. Que es precisamente el estado para el cual se ha pensado este proyecto, aunque en los próximos dos capítulos se hablara de ello, se trata del norte del estado de Puebla con límites del Estado de Veracruz. Esta zona en particular no se distingue del todo por la existencia de productores orgánicos certificados, aunque los hay, la mayoría de ellos están en vías de la certificación, aun así, el grueso de la demanda estaría en esas tierras que no fueron alcanzadas por la revolución verde y que en algún momento serán alcanzadas por formas más conscientes de la explotación de los recursos naturales.

Capítulo II. ESTUDIO DE MERCADO

El presente capítulo trata sobre el estudio de mercado del proyecto, dentro de él se desarrollan los aspectos fundamentales del mercado para este proyecto en específico. En la actualidad existe gran cantidad de manuales de lombricultura, algunos más actuales que otros, siendo objeto de estudio, solo cuatro especies (*Eisenia Foetida* —Lombriz californiana”, *Eudrilos Eugeniae* —Lombriz africana”, *Eisenia andrei* y *Perionyx Ecavatus*.) de las 8,000 que habitan el planeta, siendo más estudiada la producción y reproducción de la lombriz roja californiana por sus diferentes cualidades, pero sobre todo, por ser la que presenta mayor capacidad de adaptarse en diferentes ambientes. Es por esto que la especie a utilizar para este proyecto sea la *Eisenia Foetida*, comúnmente llamada lombriz roja californiana.

Definición del producto y su clasificación: El humus de lombriz es un abono orgánico que se obtiene como la mayoría de éstos, por medio de una acción conjunta entre el hombre, microorganismos y animales (en este caso la lombriz roja californiana). Es reconocido como el mejor de los abonos orgánicos⁷, su uso es muy difundido por los productores orgánicos y amantes de la naturaleza. El concepto más aceptado por los productores mexicanos es al que hace referencia la NMX-FF-109-SCFI-2008 el cual no dice que el humus de lombriz o lombricomposta es:

—Producto resultante de la transformación digestiva y metabólica de la materia orgánica, mediante la crianza sistemática de lombrices de tierra, denominada lombricultura, que se utiliza fundamentalmente como mejorador, recuperador o enmienda orgánica de suelos, abono orgánico, inoculante microbiano, enraizador, germinador, sustrato de crecimiento, entre otros usos.”(Ibíd. Pag.4/24)

Clasificación

Si el humus de lombriz es visto desde lo general a lo particular se tendría que empezar por el sector primario, dirigirse a la rama de la agricultura y de aquí al pequeño nicho que representa la agricultura orgánica, en donde por la naturaleza de sus prácticas se excluye el uso de agroquímicos como insumos, dando paso a la utilización de productos orgánicos para controlar plagas, fertilizar y llevar a cabo el resto de actividades que permiten llevar a cabo un mejor aprovechamiento de la actividad agrícola.

Ahora bien, dentro de los fertilizantes se encuentra una gran cantidad de abonos orgánicos dentro de los que se encuentran:

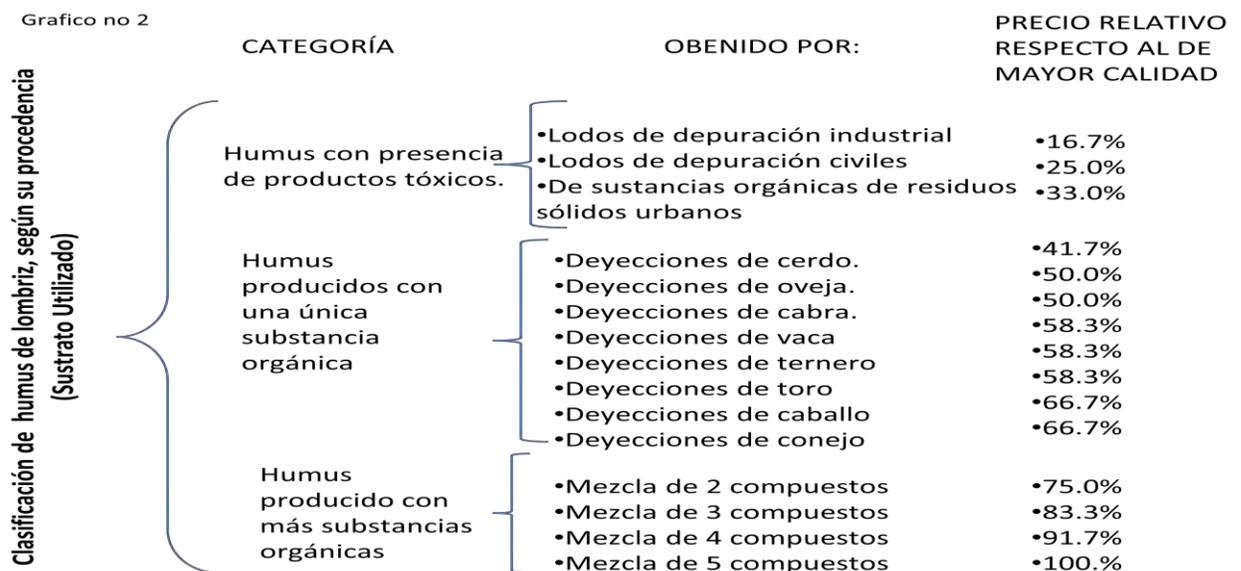
El Bokashi es un abono orgánico fermentado hecho a base de desechos vegetales y excretas animales. Los EM por sus siglas en inglés de —“effective microorganisms” o —“microorganismos eficientes”, es un cultivo microbiano mixto, de especies seleccionadas de

⁷“Los abonos orgánicos son todos los materiales de origen orgánico que se pueden descomponer por la acción de microbios y del trabajo del ser humano, incluyendo además a los estiércoles de organismos pequeños y al trabajo de microbios específicos, que ayudan a la tierra a mantener su fuerza o fertilidad” (-Desconocido- Curso dictado por especialistas en Desarrollo Rural, 2003) (1)

microorganismos benéficos que tiene como uno de sus usos que es un inoculante para hacer varios tipos de abonos y para renovar aguas residuales y aguas de superficie contaminada (estanques). La composta. Abono orgánico que convierte parcialmente los residuos orgánicos en fertilizantes y en pequeñas partículas de materia orgánica, que eventualmente se descompone por el actuar microbiano. El BIOL es una fuente de fitoreguladores producto de la descomposición anaeróbica (sin la acción del aire) de los desechos orgánicos que se obtienen por medio de la filtración o decantación del bioabono. Los abonos verdes, es el cultivo de plantas que cubren la tierra y la finalidad al ser sembradas es de que alimenten la tierra, no el ser cosechadas. Independientemente de la opinión de algunos, el humus de lombriz (anteriormente descrito) se encuentra dentro del grupo de las compostas. El humus de lombriz a su vez puede ser clasificado dependiendo su procedencia, en dos clases. Las de explotaciones ecológicas y las de explotaciones productivas.

En el primer caso (Ferruzzi, 1987)(1) señala que “... en las explotaciones ecológicas la utilización de las lombrices está dirigida a la acción de sustancias de cualquier tipo con independencia de cuál pueda ser el valor del humus producido(...) Por lo tanto debemos incluir entre las explotaciones ecológicas todas aquellas que utilizan a la lombriz para actuar sobre los residuos de los fangos de depuración, ya sean urbanos o industriales, así como para la regeneración de las partes orgánicas presentes en los residuos urbanos”. Así mismo, respecto a las explotaciones productivas señala que en caso de “las explotaciones productivas (aquellas que buscan su rentabilidad directa, a través de la comercialización de sus productos), la clasificación de los humus según sus características es función del tipo de alimentación con que son cebadas las lombrices” (ibíd. Pag.29)

Por tipo de alimentación, Carlo Ferruzi se refiere a que la sustancia con la que se alimentan las lombrices sea obtenida de una solo fuente, o en su caso, provenga de dos o más sustancias (mezcla de un compuesto), el grafico no. 2 presenta un esquema para clasificar el humus de lombriz en base a los criterios de Ferruzi.



Fuente: Elaboración propia con base a “Manual de lombricultura”(Ferruzzi, 1987).

Si bien, en los últimos años se ha puesto en duda la eficacia y la conveniencia para los productores del último grupo de estas mezclas señaladas por Ferruzi, sobre todo por la dificultad del control del proceso y por considerar que el Humus producido con una única sustancia orgánica consigue mejores resultados. La calidad de estos, concuerda con lo señalado por el autor antes mencionado, siendo los más valorados aquellos provenientes de conejos y equinos.

La clasificación de acuerdo a la NMX-FF-109-SCFI-2008 es realizada con base a otros criterios, pero también establece la debida señalización de la procedencia de la materia prima o sustrato utilizado. En fin, de acuerdo a esta norma se establece su clasificación en tres tipos, según su calidad:

- Extra
- Primera
- Segunda

Siendo evaluada la granulometría (que es la clasificación por tamaños de las partículas y agregados que conforman el producto y que le confieren propiedades de textura, porosidad y apariencia uniforme reconocibles, pudiendo ser desde polvos finos hasta grumos gruesos, en sus diferentes variantes y rangos de tamaños), pureza, humedad, la presencia de semillas viables, los contaminantes y la madurez del producto. Todo esto se resume en la tabla no. 3 que se expone a continuación.

Tabla No. 4. Grados de calidad para el humus de lombriz			
Atributos	Extra	Primera	Segunda
Material mineral extraño (% sobre materia seca P/P)	De 0,0 a 1,5%	De 1,51 a 3,0%	3,1 a 5,0%
Material orgánico no digerido por las lombrices (% sobre materia seca P/P)	De 0,0 a 3,0%	De 3,1 a 6,0%	De 6,1 a 10%
Material inerte (% vidrio, metales, plásticos, etcétera).	< 0,5%	De 0,51 a 1,0%	De 1,01 a 1,5%
Semillas viables (semillas L-1)	≤ 1	> 1 - ≤ 1,5	>1,5 - ≤ 2
Lombrices vivas (lombrices L-1)	< 0,2 (una por cada 5L)	0,2 (una por cada 5 L)	0,4 (dos por cada 5 L9

NOTA: (P/P) es peso sobre peso

Fuente: NMX-FF-109-SCFI-2008

Características del Humus de lombriz

Además de las características que debe cumplir y que son clasificadas en función de su calidad, el producto cuenta otras características que se encuentran reguladas por la NMX que hasta ahora se han mencionado, tales especificaciones son analizadas desde sus características sensoriales, físico-químicas y microbiológicas.

Características sensoriales.

Estas características hacen referencia a su color y olor. En cuanto al color, va desde el negro hasta el café oscuro, de acuerdo a la tabla de Munsell⁸. El color característico del humus de lombriz es como el de tierra húmeda o a bosque.

Características fisicoquímicas del Humus de lombriz o lombricomposta.

Después de revisar la información proveniente de varios autores acerca de las características fisicoquímicas del humus de lombriz, es posible concluir que éstas, dependerán en gran medida del proceso y el sustrato utilizado, además de que en cualquier caso las variaciones no resultan sustanciales a lo establecido a NMX antes indicada y cuyas características a continuación se exponen.

Tabla no.5 Especificaciones Fisicoquímicas del humus del lombriz	
Características	Valor
Nitrógeno total	De 1 a 4% (base seca)
Materia orgánica	De 20% a 50% (base seca)
Relación C/N	≤ 20
Humedad	De 20 a 40% (sobre materia húmeda)
PH	de 5,5 a 8,5
Conductividad eléctrica	≤ 4 dS m ⁻¹
Capacidad de intercambio catiónico	> 40 cmol Kg ⁻¹
Densidad aparente sobre materia seca (peso volumétrico)	0,40 a 0,90g mL ⁻¹
Materiales adicionados	ausente

Nota: dS m⁻¹ = decisiemens x metro

Fuente: NMX-FF-109-SCFI-2008

Siguiendo la clasificación de Ferruzzi es importante señalar lo siguiente, acerca del humus obtenido de explotaciones ecológicas:

–El humus producido en estas instalaciones será, desde el punto de vista de sus características químicas, de los más pobres; la cantidad de flora bacteriana presente será mínima y muy a menudo, presentará trozos de mercurio y de plomo; por lo tanto, será parcialmente tóxico.

No es aconsejable el uso de este tipo de producto en ningún cultivo destinado a la alimentación humana. Se considera que la utilización de este tipo de humus sólo es adecuado en floricultura.” (Ferruzzi, 1987, pág. 29)(2)

Características microbiológicas.

Tal vez la principal característica del humus o la que lo dota de gran poder sea su gran contenido de flora bacteriana, al grado de que algunos autores consideran que lo correcto sería llamarlo un elemento correctivo en vez de elemento fertilizante. La carga bacteriana que contiene puede ir desde 130 millones de colonias por gramo hasta 600,000 millones de colonias por gramo, esto, según datos de los análisis químicos del humus realizados por (Ferruzzi, 1987, pág. 26).(3)

En cuanto a la NMX-FF-109-SCFI-2008 se establece que:

⁸ Es un sistema muy utilizado en estados unidos y, en la clasificación de rocas y suelos. Hay quienes consideran que más bien es un catalogo de colores por sus limitaciones.

–En todos los grados de calidad, el producto debe cumplir con las especificaciones microbiológicas establecidas en las correspondientes Normas Oficiales Mexicanas emanadas de la Secretaría de Salud vigentes para Salmonella y Escherichia coli.”

Tabla no. 6 Límites máximos permisibles para especificaciones Microbiológicas	
Microorganismo	Tolerancia
Escherichia coli	≤ 1,000 NMP por g en base seca
Salmonella spp	3 NMP en 4 g, en base seca
Huevos de helmintos viables **	1 en 4g, en base seca
Hongos Fitopatógenos	Ausente

En donde: NMP = Número más probable

** Sólo será exigible a solicitud expresa de la autoridad competente

Fuente: Tabla obtenida de la **NMX-FF-109-SCFI-2008. Pág.9/24.**

Descripción de los productos ofrecidos por la granja vermicola.

Se planea que la entidad económica de la cual trata este proyecto, sea una empresa poli productora, cuya finalidad principal sea la producción de humus de lombriz en base a dos tipos de sustratos diferentes, por ello, la empresa contara con un producto principal, un conexo y subproductos derivados de esta actividad.

Producto principal.

Apegado a las especificaciones de la NMX-FF-109-SCFI-2008. Se ofrecerá humus de lombriz de “primera calidad”, tamizado (<13mm), sin ser adicionado con alguna otra substancia, con el color y olor característicos antes señalados, en presentaciones de 40kg y bajo las leyendas correspondientes que indican la procedencia de los sustratos utilizados:

- Humus de lombriz de estiércol de bovinos y equinos.

Conexo

De igual manera, apegado a la misma norma se ofrecerá un humus de lombriz de calidad extra, tamizado (<5mm), no adicionado ni fortificado, color y olor característico, en presentaciones de 25 kg, con empaque y diseño llamativo, pero congruente con ideología orgánica. Llevará la leyenda correspondiente al origen de los sustratos utilizados:

- Humus de lombriz de estiércol de bovinos, conejos, equinos y ovinos calidad extra.

Subproductos

El principal subproducto de la granja es el denominado té de lombriz o Humus líquido y es considerado como tal, porque a diferencia del conexo no se procesa de forma independiente, si no que se obtiene de forma simultanea del proceso de producción principal y del conexo, este lixiviado o humus liquido resulta de la filtración de agua por irrigación en los lechos ó lombricarios.

Otros subproductos obtenidos de la explotación son los siguientes:

Tabla no.7 Subproductos y sus usos		
Carne de lombriz	Lombriz viva	Composta
<ul style="list-style-type: none"> • Cría de truchas • Establecimientos avícolas • Peces de acuario 	<ul style="list-style-type: none"> • Carnada para pesca • Pie de cría • Mejoramiento del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Abono orgánico de menor calidad

Fuente: elaboración propia

Análisis previo a la segmentación y orientación de mercado, mediante el uso de herramientas de Planeación Estratégica.

Matriz de Ansoff.

Tabla no. 8 Matriz de Ansoff		
	Productos Actuales	Productos Nuevos
Mercados Actuales	1.1 Penetración en el Mercado.	3. Desarrollo de producto
Mercados Nuevos	2.1 Desarrollo de Mercados	√ Diversificación

Fuente: elaboración propia con base a apuntes de la asignatura de Mercadotecnia Impartida por el Mtro. Raúl Martínez-Solares Piña

Una vez ubicada la postura de la organización dentro de esta matriz, resulta necesario aclarar el motivo por el cual se consideró que la estrategia de crecimiento que debe adoptar la empresa sea la de **diversificación**.

- El principal motivo es de que si bien es una empresa nueva, para quienes la organización como tal, los mercados y productos resultan nuevos.
- Como tal la diversificación no es una estrategia de crecimiento intensiva, tenemos que tener en mente que es la estrategia más riesgosa porque requiere desarrollar nuevos mercados y productos. Obviamente resulta necesario desarrollar nuevos mercados (expansión geográfica, apertura de canales de distribución, etc.) pero tal vez la estrategia más relevante y prudente hasta este punto sea la cuantificar en la mayor medida posible nuestras variantes de interés.
- Los puntos anteriores justifican aún más, la importancia en elaboración de este proyecto de inversión. Teniendo en mente que la diversificación implica un alto riesgo, que hace evidente que el retorno esperado del proyecto justifique el riesgo.

Análisis FODA.

Tabla no.9 FODA	
Fortalezas: <ul style="list-style-type: none"> • Características fisicoquímicas apreciadas por los productores, además incrementa la retención de la humedad. • Precio accesible, lo cual repercute en los costos. • Considerado el mejor de los abonos orgánicos (es equilibrado, contiene una gran carga bacteriana y una adecuada cantidad de materia orgánica). • Por los sustratos utilizados y su calidad, los productos pueden ser utilizados para cualquier tipo de plantación (ausencia de tóxicos) Teniendo en mente que a mayor cantidad, mayores serán los beneficios (rendimientos crecientes). • Ayuda a restaurar los suelos de cultivo afectados por explotaciones agroquímicas, neutraliza el PH del suelo y mejora su estructura. 	Debilidades: <ul style="list-style-type: none"> • En el muy corto plazo los resultados del producto no son tan evidentes como el de algunos agroquímicos. • La leyenda "Humus de lombriz de estiércol de..." contiene dos palabras que se asocian de forma negativa en la mente de quienes aun no están familiarizados del todo con la practica orgánica (consumidores potenciales del bien conexo). • El pie de cría del humus de lombriz es caro, por la magnitud del proyecto se tiene dos opciones; adquirir desde un inicio una mayor cantidad ó soportar los gastos de expansión por más tiempo. • Además de los gastos de expansión dentro del primer año, los desembolsos en capacitación y en estudios para homogenizar el producto podrían ser considerables. • Los puntos antes expuestos, aunado a una empresa nueva, única en su tipo en la región, con una estructura de ventas aun no desarrollada; afecta negativamente las expectativas de los inversionistas.
Oportunidades: <ul style="list-style-type: none"> • Mercado de productos orgánicos en expansión, nacional e internacionalmente. • Desarrollo de nuevos productos a partir del humus de lombriz (harina y hojuelas de lombriz para alimentos de animales, también el aprovechamiento de lixiviados del humus.) • La posibilidad de la organización para diversificarse hacia la industria del reciclado (humus para jardinería y floricultura con el uso de residuos domésticos). • La concienciación del consumidor respecto a los alimentos tratados con agroquímicos y la asociación de estos con el miedo a la muerte, ayudaron a difundir practicas orgánicas por estar asociadas como "sanas, limpias y libres de contaminantes" • El creciente interés de los gobiernos locales por obtener denominaciones de pueblos Mágicos, hace necesaria desarrollar las llamadas "industrias sin chimeneas". Además, el área de influencia del proyecto es una zona agrícola, reconocida por sus atractivos naturales, idónea para llevar a cabo el ecoturismo (práctica que se encuentra estrechamente ligada a la agricultura orgánica y al cultivo bajo sombra). 	Amenazas: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de abonos biológicos, libres de efectos secundario y asociaciones negativas en la mente del consumidor. • En el largo plazo la disminución (o ajuste) de los sobrepuestos de alimentos orgánicos, originado por un aumento en la oferta de los mismos podría desincentivar la demanda de humus de lombriz. • Que los gastos de transición (aprox. 3 años) de la agricultura convencional a la orgánica, y los gastos de certificación desanimen a nuevos productores para insertarse en el mercado. • Que ninguno de los terrenos contemplados para este proyecto cumplan las características para establecer una empresa de este tipo, sobre todo en aspectos legales. • Que el mercado regional no logre insertarse en la lógica del mercado nacional e internacional y por el contrario se estanque o en el peor de los casos, decaiga.

Fuente: elaboración propia con base análisis que resultado de investigación directa en varias fuentes.

Análisis del entorno.

Tabla no. 10 Análisis del entorno		
Factores Sociales	Factores Políticos	Factores Económicos
<p>Los productos están dirigidos principalmente a productores orgánicos, pero también considera a los pequeños consumidores que preocupados por su salud, producen algunos de sus alimentos vegetales. El creciente interés por el cuidado del medio ambiente ha propiciado las condiciones idóneas para el desarrollo de este tipo de productos. Igualmente la localidad en donde se plantea el establecimiento de la granja se encuentra fuertemente ligada a las prácticas agrícolas y en estos momentos muy interesada en un proyecto municipal de carácter federal para integrarse a los llamados pueblos mágicos.</p>	<p>Se considera que el ambiente político es relativamente estable, a la fecha se desconoce el Plan Nacional de Desarrollo del nuevo gobierno, por lo que solo se sabe a pesquias las nuevas líneas de acción.</p> <p>Los gobiernos a nivel estatal y municipal se encuentran muy interesados en el proyecto de pueblo mágico del municipio, como es lógico a partir de ello el presidente municipal ha señalado la necesidad de creación y atracción de las llamadas “industrias sin chimeneas” y con aquellas comprometidas con el medio ambiente.</p>	<p>Pese a los incrementos en la dinámica de la agricultura orgánica expuestos en el capítulo anterior, la actual situación económica mundial indudablemente afectará en algún grado la exportación de alimentos orgánicos.</p> <p>Cabe señalar que por de la demanda, la gran mayoría de los insumos no se ven afectados por la inflación siempre y cuando no supere los dos dígitos, además de que existe una gran cantidad de posibles proveedores, también existe una gran variedad de bienes sustitutos que pueden ser la opción ante tales variaciones.</p> <p>Por otra parte, considero poco probable que el producto sea desplazado por la oferta de Humus importado, el peligro real es que otra empresa local se inserte en el mercado, lo cual hace necesaria la eficiencia organizacional.</p>
Factores Tecnológicos	Factores Legales	
<p>El desarrollo tecnológico dentro de esta práctica se ha dado a cuenta gotas, la forma de producir el humus de lombriz invariablemente sigue siendo la misma. Los cambios tecnológicos de los 80's a la fecha dentro de la actividad, representan más bien externalidades positivas como por ejemplo: pH-metros digitales, el uso de computadoras, el uso de internet y redes sociales para ventas, etc.</p>	<p>La actividad se encuentra considerada dentro de la NMX-FF-109-SCFI-2008, la cual no se encuentra referenciada por alguna NOM vigente por lo que su cumplimiento no resulta estrictamente obligatorio, sin embargo el cumplimiento de lo establecido en ella, desde un principio, resulta adecuado para apearse a estándares de calidad y evitar futuros problemas legales.</p>	

Fuente: elaboración propia con base análisis que resultado de investigación directa en varias fuentes.

Modelo de Porter

Poder del consumidor: ALTO (es difícil calificar este punto porque a pesar de que no existen grandes productores comerciales en la zona, considero que los consumidores podrían ser sensibles al precio, sobre todo si este afecta drásticamente la estructura de sus costos. Lo cual invariablemente los llevara a sustituir el producto, inclusive con uno que le aporte menos beneficios y sea de menor calidad)

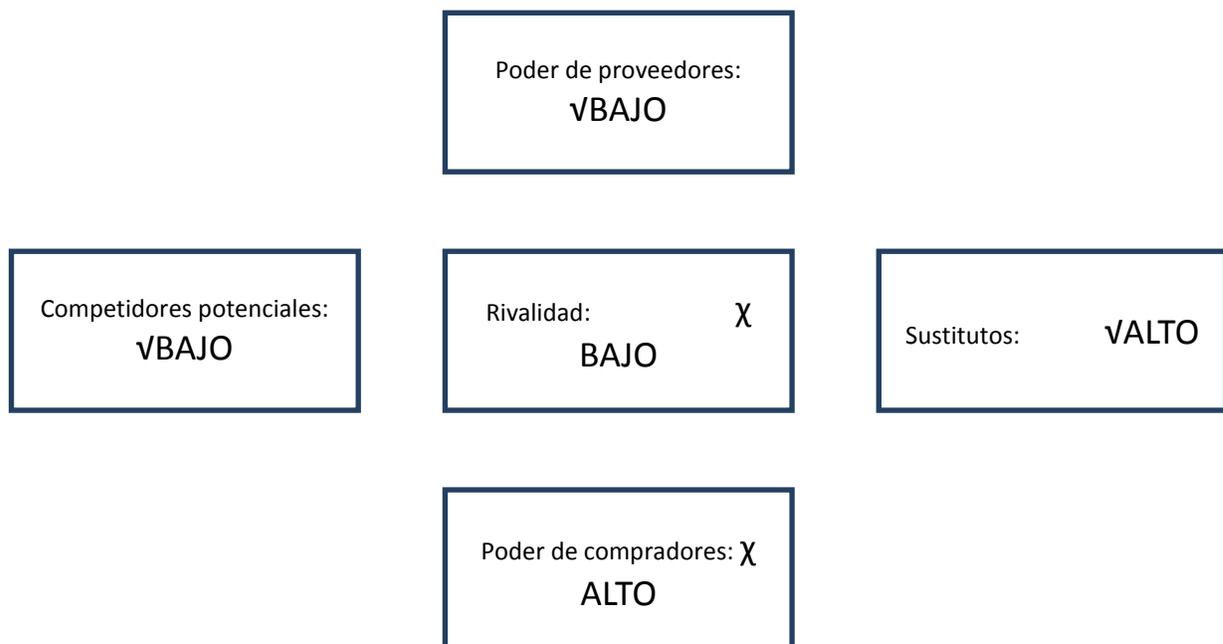
Poder de proveedores: BAJO (difícilmente pueden amenazar el proyecto, al igual que los insumos los proveedores se sustituyen fácilmente)

Amenaza de entrada: BAJA (no es fácil que entren nuevos competidores, al menos a nivel comercial. Existen diversos requisitos a cubrir que constituyen barreras a la entrada)

Amenazas de sustitución: ALTA (existen varios sustitutos potenciales, como por ejemplo; independientemente de ser bienes complementarios, a nivel comercial el desarrollo de fertilizantes biológicos amenaza el consumo de humus de lombriz como reestructurador del suelo).

Rivalidad: **BAJA** (Actualmente no existe otra empresa de su tipo en el municipio, inclusive, a nivel nacional no existe una empresa tan grande como para afectar el actuar del mercado)

Gráfico no. 3.



De acuerdo al análisis del modelo de Porter se tiene: Tres de las fuerzas son positivas (\surd) por lo que se puede decir que la industria es relativamente atractiva. Sin embargo es necesario prestar un notable interés en la estructura de costos, a fin de colocar el producto a un precio adecuado, intentando que la empresa sea líder en el precio sin ser necesariamente líder en calidad, es decir, un muy buen producto a un excelente precio.

Segmentación y orientación del mercado

Nombre y naturaleza del producto

Humus de lombriz —**Vermi-tlali**” es una línea de abonos orgánicos de extra y primera calidad, obtenidos a partir de la lombricultura con base mayoritaria en sustratos de estiércolo de equino y bovino (previamente composteados), mezclados con paja de cebada y rastrojo de maíz.

Mercado objetivo. Nichos de mercado: En el caso del producto principal está dirigido a productores orgánicos certificados, no certificados y en transición. En el caso del conexo está dirigido a pequeños huertos orgánicos que generalmente pertenecen de la clase c⁺ a la A/B.

Posicionamiento de mercado. Entre productores orgánicos, —**Vermi-tlali**” ofrece la posibilidad de obtener un muy buen abono orgánico a un excelente precio. Representa un producto seguro, eficiente y apegado a los de calidad de la normatividad mexicana.

Posicionamiento objetivo. —**Vermi-tlali**” debe ser visto como la mejor oportunidad de trasladar los beneficios de una tierra sana, libre de contaminantes, rica en nutrientes. A un estilo de vida sano, con una mayor calidad de vida mediante una alimentación adecuada y sobre todo, pretendiendo que estos beneficios sean directamente proporcionales al ingreso del productor orgánico.

A continuación se resumen algunos criterios de segmentación típica del mercado con base a criterios geográficos.

Criterios de segmentación	SEGMENTOS TÍPICOS DEL MERCADO
Geográficos:	Extremos sur de la Sierra Madre Oriental y algunos municipios del valle de Tulancingo
Región:	Sierra norte del estado del estado de Puebla y parte del estado de Hidalgo.
Tamaño de la población de productores agrícolas.	32, 274 productores agrícolas de 13 municipios del estado de Puebla que representa el 8.6% del total estatal y 10,781 productores del estado de Hidalgo, representando el 5.2% del total estatal.
Urbana-rural	Rural
Clima	Húmedo tropical, climas templados y secos.
Superficie agrícola	159,381.4 Ha. En total, 123,369.3 Ha de los 13 municipios de Puebla y 36,012.4 Ha de los 3 de Hidalgo.
Superficie agrícola tratada con fertilizantes químicos.	44, 039.16 Ha En total, 29,461 y 14,577 Ha. De Puebla e Hidalgo respectivamente
Superficie agrícola tratada con Abonos naturales	15,926.53 Ha En total, 6,730.9 de Puebla y 9,195.7 de Hidalgo.
Producción	Chile, Calabaza, frijol, maíz, café, manzanas, forestal, etc.
Productores	Pequeño productor, mediano, grandes, transnacionales.
Origen étnico	Indiscriminados

Fuente elaboración propia con base al Censo Agrícola 2007 del INEGI.

Análisis de la demanda

Para llevar a cabo este análisis es necesario aclarar y recordar algunos puntos.

Sobre la utilización de fuentes de información; El análisis de la demanda se basa en su totalidad en fuentes de información secundarias, en concreto de publicaciones oficiales; en el Censo Agrícola (CA) de INEGI, el Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON) de SAGARPA y de los anuarios agropecuarios contenidos en el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de SAGARPA.

Respecto a las publicaciones oficiales; Cada una de ellas presenta alcances y limitaciones, en el Censo Agrícola se expone un registro más profundo y extenso de la actividad agrícola orgánica que el que se hace por parte de SIACON, sin embargo la periodicidad del primero es inferior a la del segundo, puesto que su realización se había llevado a cabo cada 10 años a partir de la década de los 30's y era publicado en los años con terminación "1", con excepción del de 2007 que tuvo un desfase⁹ de 6 años y que debía corresponder a la década de los 90's, razón por la cual el censo que correspondería al de 2011 se encuentra desfasado. Y por su parte el registro del SIACON es realizado anualmente. Con respecto a la información proveniente del SIAP, muestra el tipo el tipo de cultivo de los municipios con solo algunas variables de cada uno de ellos, sin embargo no presenta información sobre la superficie sembrada con abonos naturales o en su caso, de manera orgánica, por lo que solo será utilizada para exponer la estructura de la superficie sembrada por los diferentes cultivos y su comportamiento a lo largo de varios años.

Tal vez resulte adecuado (metodológicamente hablando) recordar algunos conceptos de demanda:

"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" (Baca Urbina, 2001) (1)

–El concepto de la demanda está infinitamente ligado al concepto de necesidad, deseo y poder de compra. Un determinado usuario potencial puede querer o necesitar un bien o un servicio, pero sólo el poder de compra que tenga determinara la demanda de ese bien o servicio. Entonces, la demanda de un bien depende de las siguientes variables: el precio del producto, el nivel de ingreso del demandante, el tamaño del mercado, los gustos y la lealtad de marca del consumidor, la existencia de sustitutos y la demanda derivada, entre otros." (Murcia M & Díaz P, 2009)(1)

Análisis de la demanda Actual

En el estado de Puebla existen 60,118 productores agrícolas según el último censo agropecuario del INEGI de un total de 398,780 a nivel nacional, lo que representa el 15% de los productores agrícolas y forestales del país. El estado cuenta con una superficie tratada con abonos naturales de 116,141.22 Ha, de una superficie agrícola no forestal de 1'011,644 Ha, al calcular la participación relativa de la primera frente a la segunda nos encontramos con que dicha relación es de 11.48%, superior al 4.4% nacional, resulta obvio mencionar que dicho análisis es demasiado general, por lo que es necesario realizar alguno de forma regional y con base a los criterios de segmentación.

⁹ El desfase es debido a que se cambió la metodología y se adoptó el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

En la siguiente tabla se muestra información referente a 13 municipios del estado de Puebla, 3 del estado de Hidalgo que por su cercanía y actividad agrícola resultan atractivos para este proyecto, las variables expuestas son; Unidades de producción, superficie cultivada con fertilizantes químicos, Superficie cultivada con abonos naturales, Se calculó la participación de la Superficie Cultivada con abonos naturales respecto a la abonos químicos (puesto que generalmente es la actividad convencional y dominante), se tomó en cuenta la distancia de las ciudades respecto a Xicotepec y el tiempo aproximado de traslado que las separa.

Tabla no. 12 Unidades de producción, superficie sembrada por tipo de tecnología y otras variables									
MUNICIPIO	UNIDADES DE PRODUCCIÓN		FERTILIZANTES QUIMICOS (CFQ)		ABONOS NATURALES(CAN)		Part. % (CAN/CFQ)	Distancia de Xicotepec (km)	Tiempo Aproximado de distancia
	ABS.	P.R.E	ABS.	P.R.E	ABS.	P.R.E			
PUEBLA	535 457	100%	480 212.6	100%	116 141.2	100%	24.2%	-	-
Total Segmento Poblano	48 461	9.1%	29 461.2	6.1%	6 730.8	5.8%	22.8%	-	-
JUAN GALINDO	296	0.6%	ND	-	ND	-	-	12	18
CHIGNAHUAPAN	7 445	15.4%	15 252.00	51.8%	3 358.9	49.9%	22.0%	75	68
ZACATLÁN	11 035	22.8%	8 096.9	27.5%	1 658.7	24.6%	20.5%	78	68
HUAUCHINANGO	6 471	13.4%	882.4	3.0%	1 109.3	16.5%	125.7%	21	26
NAUPAN	2 052	4.2%	233.8	0.8%	183.0	2.7%	78.3%	32	39
AHUAZOTEPEC	1 428	2.9%	1 881.6	6.4%	163.1	2.4%	8.7%	49	48
V. CARRANZA	1 763	3.6%	883.9	3.0%	142.7	2.1%	16.1%	63	64
TLAOLA	4 105	8.5%	94.4	0.3%	44.9	0.7%	47.6%	28	41
PAHUATLÁN	2 757	5.7%	63.0	0.2%	21.7	0.3%	34.5%	50	69
JALPAN	2 010	4.1%	27.6	0.1%	21.0	0.3%	76.1%	50	62
XICOTEPEC	3 524	7.3%	1 673.3	5.7%	14.6	0.2%	0.9%	2.3	8
TLACUILOTEPEC	3 080	6.4%	22.0	0.1%	10.3	0.2%	47.0%	30	48
ZIHUATEUTLA	2 495	5.1%	350.4	1.2%	2.6	0.0%	0.7%	25	32
HIDALGO	298 309	100%	123 457.0	100%	50 715.7	100%	41.1%	-	-
Total segmento Hidalguense	16 621	5.6%	14 578	12%	9 196	18%	63%	-	-
ACAXOCHITLÁN	6 233	37.5%	5 504.5	37.8%	913.8	9.9%	16.6%	48	53
CUAUTEPEC	6 038	36.3%	5 902.2	40.5%	4 944.1	53.8%	83.8%	66	79
TULANCINGO DE BRAVO	4 350	26.2%	3 171.3	21.8%	3 337.8	36.3%	105.3%	67	63
Segmento Total	65 082	-	44 039	-	15 927	-	36%	-	-

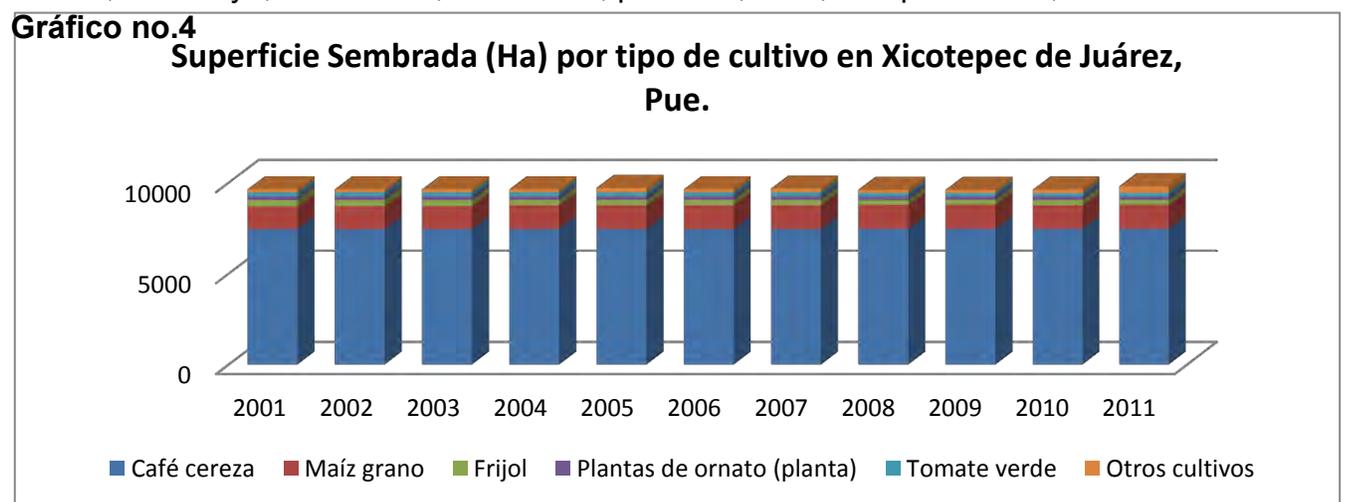
Fuente: Censo Agrícola de INEGI y Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económica

De acuerdo al Censo Agrícola de INEGI y en base a la segmentación realizada. De los municipios poblanos, Chignahuapan se encuentra en el primer lugar en superficie Cultivada con Abonos Naturales (CAN) con 3,358 Ha Que representa el 22% de las cultivadas con fertilizantes químicos (CFQ). Seguido por Zacatlán con 1,658.73 Ha (CAN) que representa 20.5% de las cultivadas con Fertilizantes químicos. En un interesante tercer lugar se encuentra el municipio de Huachinango con 1,109.30 Ha (CAN), en este municipio la superficie cultivada con abonos naturales es un 25.7 mayor que la superficie cultivada con fertilizantes químicos. Es importante destacar, que de acuerdo a la fuente estos tres municipios concentran el 91% (con 6,125 Ha) de la superficie cultivada con abonos naturales, del total de municipios poblano que agrupe para formar la segmentación.

Por su parte los tres municipios Hidalguenses que seleccione por su relativa cercanía al municipio resultan bastantes atractivos para este proyecto. En orden importancia de acuerdo a su superficie cultivada con abonos naturales tenemos a Cuauteppec con 4,954.13 Ha (CAN) representando 83.8% de las Ha (CFQ), en segundo lugar tenemos a Tulancigo con 3,377.78 Ha (CAN) siendo superior en 5.3 puntos porcentuales que las Ha (CFQ) y Acaxochitlán con 913.8 Ha (CAN) que representan el 16.6% de las Ha (CFQ) en ese municipio.

Es necesario destacar algunas cuestiones respecto al el municipio donde se tiene contemplado el proyecto (Xicotepec); que de acuerdo al Censo Agropecuario 2007, este cuenta con 10,012 Ha de superficie agrícola, sin embargo al sumar el registro de las superficies tratadas con cada una de las diferentes tecnologías aplicadas en las labores agrícolas, suma un total de 2,204.79 Ha. A pie de página se aclara que al efectuar esta suma la cantidad podría no corresponder con la superficie agrícola total, por duplicarse las tecnologías aplicadas en la superficie agrícola, sin embargo la diferencia entre la superficie agrícola registrada y la suma de cada una de las tecnologías es 7,807.21 Ha, lo que representa prácticamente el 77.98% de la superficie agrícola del municipio. Más adelante se presenta información de la superficie sembrada por los principales cultivos en el municipio, en donde podremos observar que tan solo esta diferencia se asemeja al principal cultivo del municipio, tratándose de un perenne y la suma de la superficie tratada con cada una de las diferentes tecnologías se asemeja a la superficie sembrada con el resto de los cultivos, tratándose en su mayoría, cultivos pertenecientes a cualquiera de los dos ciclos agrícolas¹⁰.

Dentro de sus actividades agrícolas, Xicotepec de Juárez es reconocido por ser el principal productor de café del estado, de acuerdo a datos del SIAP, esta actividad represento en promedio durante los últimos 10 años, cerca del 77% de la superficie sembrada. Seguido del Maíz con un promedio para este perdido de 13.5%. En tercer lugar el frijol con un 2.9% promedio. En cuarto lugar las plantas de ornato con 2.2% en promedio y en quinto lugar el tomate verde con poco más de 2%. El resto de los cultivos con aproximadamente 2%, está compuesto por diversos cultivos dentro de los que se encuentran: plátano, naranja, caña de azúcar, maracuyá, chile verde, cacahuete, pimienta, litchi, Zempoalxóchitl, entre otros.



¹⁰ Un caso similar es el municipio de Huachinango con poco más de 3528 Ha con Diferentes cultivos según el SIAP.

Gráfico no. 5

Xicotepec de Juárez, Puebla.

SCIGA. Áreas de control según el porcentaje de superficie agrícola dedicada al cultivo de café

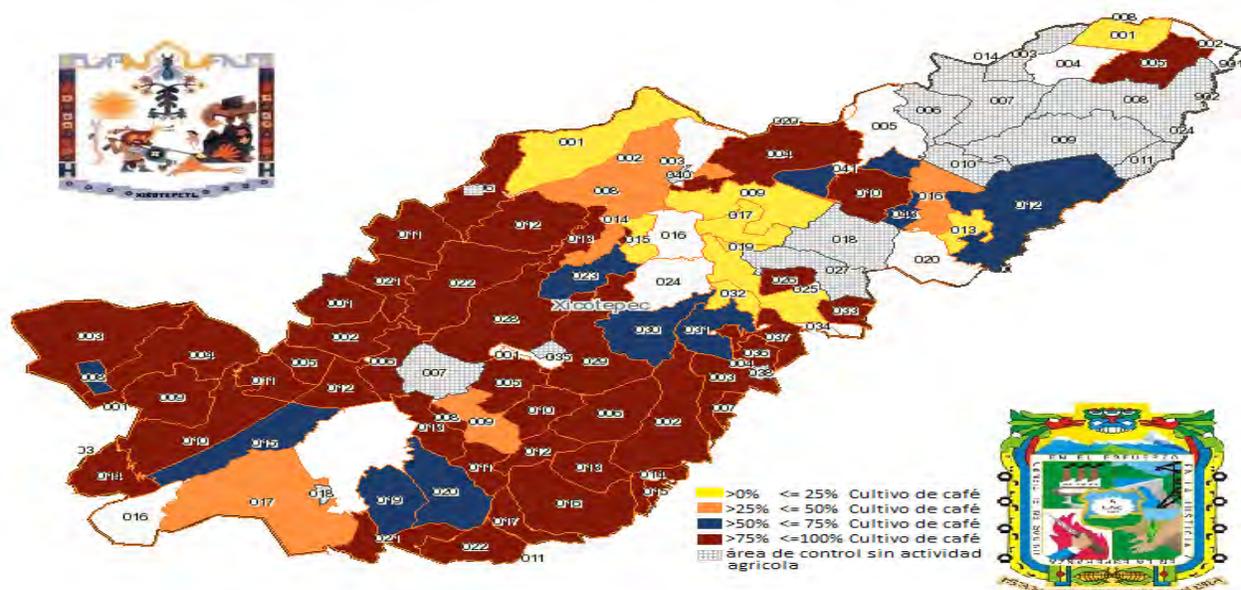


Tabla no. 13 Sup. Sembrada (Ha) por tipo de cultivo en Xicotepec de Juárez, Puebla.

Tipo de cultivo	2001		2007			2010			2011			T. Crec. (2001-2011)
	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Var. %	Abs.	Rel.	Var. %	Abs.	Rel.	Var. %	
Café cereza	7441	77.3%	7441	76.9%	0.0%	7450	77.5%	0.0%	7450	77.4%	0.0%	0.12%
Maíz grano	1246	12.9%	1316	13.6%	0.0%	1301	13.5%	-2.5%	1324	13.8%	1.8%	6.26%
Frijol	340	3.5%	282	2.9%	0.0%	270	2.8%	5.9%	265	2.8%	-1.9%	-22.06%
Plantas de ornato	205	2.1%	205	2.1%	0.0%	200	2.1%	0.0%	200	2.1%	0.0%	-2.44%
Tomate verde	225	2.3%	218	2.3%	0.0%	189	2.0%	2.7%	199.7	2.1%	5.7%	-11.24%
Otros cultivos	170	1.8%	214.2	2.2%	29.8%	204	2.1%	11.8%	182.5	1.9%	-10.5%	7.35%
Sup. Cultivada Total	9627	100.0%	9676	100.0%	0.5%	9614	100.0%	0.1%	9621	100.0%	2.0%	-0.06%

Fuente: Elaboración propia con datos de Anuario Agropecuario del SIAP de SAGARPA
 Nota: Las Variaciones porcentuales (Var. %) se realizaron respecto al año anterior respectivo.

Como se ha mencionado antes y como tan bien se puede observar en la tabla anterior, el cultivo del café es la actividad agrícola más importante dentro del municipio¹¹ con 7450 (Ha.) que represento el 77.4% de la superficie cultivada en 2011 y que ha tenido un crecimiento mínimo de tan solo 0.12%, lo que representa en valores absolutos, un aumento de 9 hectáreas de superficie cultivada.

En comparativa frente al 2001, durante el año el año de 2011 se dejaron de cultivar cerca de 6 hectáreas, lo que representa una variación prácticamente insignificante de -0.06%. Por otra parte, varios cultivos tuvieron variaciones porcentuales importantes durante este periodo, como es el caso del frijol (-22%) y el tomate verde (-11.24%), pero que fueron compensadas en magnitud con incrementos en cultivos tales como; el maíz (con incremento de 78 Ha que

¹¹Se refuerza este planteamiento con información de pictográfica proveniente del Sistema de Consulta de Información Geoestadística Agropecuaria (SCIGA) disponible en los Anexos.

representa un crecimiento de 6.26) y de otros cultivos (un incremento de 18.2 Ha. que representa un incremento de 7.35%).

Como se puede observar a pesar del esfuerzo, de una exhaustiva búsqueda de información, del intento de describir de forma detallada la participación y el comportamiento de los diferentes cultivos dentro de la superficie sembrada del municipio. No conseguí obtener información alterna de la superficie Cultivada con Abonos Naturales. Y puesto que la información obtenida por medio del SIAP, del SIMBAD y del SCIGA no corresponde a la expuesta por el Censo Agrícola de INEGI, partiré de los siguientes supuestos y conclusiones para el caso del municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla:

- Es evidente que el municipio de Xicotepec está ligado fuertemente a la agricultura, en especial a la cafecultura al ser el mayor productor del estado.
- A pesar de que no hay información que corrobore lo siguiente, supondré que la participación del cultivo del café orgánico en el municipio, respecto a la superficie sembrada a nivel estatal de café orgánico. Se comporta de manera similar a la participación de la superficie sembrada a nivel municipal de manera convencional frente a la superficie sembrada convencionalmente a nivel estado, obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla no. 14 Superficie sembrada con café cereza en el Estado de Puebla									
Tipo del cultivo	Años								
	2009			2010			2011		
	Abs	Rel	Var. %	Abs	Rel	Var. %	Abs	Rel	Var. %
Convencional	70,065.	100.0%	ND	75,045.2	100.0%	7.1%	71,448.9	100%	-4.79%
Orgánico	370	0.5%	ND	740.3	1.0%	100.1%	752.3	1.0%	1.62%
Superficie sembrada con café cereza en Xicotepec									
Convencional*	7450	10.6%	0%	7450	9.9%	0%	7450	10.4%	0%
Orgánico (estimado)**	39.3	0.5%	ND	73.5	1.0%	86.8%	78.4	1.1%	6.7%

Fuente: Elaboración propia con datos de Anuarios agropecuarios del SIAP SAGARPA

*La participación relativa se realizó con respecto al total de la superficie sembrada a nivel estado

**La participación relativa se efectuó con respecto al total de la superficie sembrada a nivel municipal.

- Pese a mi apreciación personal, para el resto de los cultivos supondré que la proporción que expone el Censo Agropecuario del INEGI, respecto a la superficie Cultivada con Abonos naturales para el municipio y que es de 1%, es correcta. El resultado final, un ligero cambio en la magnitud. Por tanto considero que la demanda actual para el municipio de Xicotepec es mayor o igual a la que se expone en la siguiente tabla:

Tabla no. 15 Superficie sembrada con Fertilizantes Naturales						
Tipo de cultivo	2009		2010		2011	
	ABS	Var. %	ABS	Var. %	ABS	Var. %
Café Orgánico	39.3	ND	73.5	87%	78.4	6.7%
Varios	21.555	-0.19%	21.64	0.39%	21.712	0.33%
Total	60.9	ND	95.1	56.34%	100.1	5.23%

Fuente: Elaboración propia con datos de Anuarios agropecuarios del SIAP SAGARPA

- La demanda actual contemplada por la segmentación sería de 16,013.1 Hectáreas (15,913 Ha del C.A. de INEGI y 100.1 del SIAP de SAGARPA)

Comportamiento histórico de la Demanda

La siguiente tabla describe el comportamiento de la superficie sembrada de forma orgánica, es necesario recordar que el humus de lombriz no solo cubre la demanda orgánica registrada (información presente en la tabla), sino también a la no registrada, en transición, y puede ser aplicado en toda aquella que se cultive con abonos naturales sin ser estrictamente una producción orgánica.

Tabla no. 16 Superficie sembrada (productos orgánicos)														
Año	Resumen Nacional*		Café**		Jitomate		Albahaca		Chile Verde		Chícharo		Otros productos	
	Ha	Crec. %	Ha	Crec. %	Ha	Crec. %	Ha	Crec. %	Ha	Crec. %	Ha	Crec. %	Ha	Crec. %
1997	609	-	ND	ND	40	ND	396	ND	2	ND	29	ND	142	ND
1998	611	0.4%	ND	ND	85	112.5%	358	-9.6%	8	300.0%	28	-3.4%	132	-6.9%
1999	642	4.9%	ND	ND	136	59.4%	308	-14.0%	3	-60.0%	22	-21.4%	173	30.7%
2000	1,074	67.5%	ND	ND	365	169.0%	500	62.3%	ND	ND	38	72.7%	172	-0.6%
2001	941	-12.4%	ND	ND	280	-23.3%	450	-10.0%	1	ND	56	47.4%	155	-10.0%
2002	728	-22.6%	ND	ND	198	-29.2%	380	-15.6%	4	300.0%	48	-15.2%	99	-36.2%
2003	1,556	113.8%	14,223	ND	462	133.4%	811	113.4%	13	225.0%	25	-47.4%	246	149.2%
2004	1,408	-9.5%	14,223	0.0%	445	-3.8%	624	-23.1%	ND	ND	65	160.0%	275	12.1%
2005	1,650	17.2%	14,223	0.0%	487	9.4%	444	-28.7%	29	ND	35	-46.2%	655	138.1%
*2006	1,383	-16.2%	12,601	-11.4%	893	83.6%	146	-67.2%	105	260.3%	51	45.7%	189	-71.1%
2007	1,656	19.7%	13,051	3.6%	632	-29.2%	273	87.6%	15	-85.9%	43	-15.7%	693	266.2%
2008	2,658	60.5%	11,832	-9.3%	881	39.3%	263	-3.8%	221	1396.6%	82	89.5%	1212	74.9%
2009	1,436	-46.0%	14,572	23.2%	836	-5.2%	209	-20.4%	146	-33.7%	63	-22.2%	182	-85.0%
2010	1,644	14.5%	15,460	6.1%	779	-6.8%	370	76.7%	164	12.1%	56	-12.5%	276	52.1%
2011	1,884	14.6%	20,273	31.1%	892	14.5%	379	2.5%	237	44.5%	97	73.9%	280	1.4%
TMC Crec. (1997-2011)	8.4%		5.2%		24.8%		-0.3%		40.6%		9.0%		5.0%	
	209%		43%		2130%		-4%		11750%		233%		97%	

Fuente. Sistema Agroalimentaria de Consulta (SIACON) de SAGARPA

Nota: *Para mejorar el análisis se no se incluye el cultivo del Café orgánico.

**En el caso del Café los cálculos de la Tasa Marginal de Crecimiento y la tasa de crecimiento se efectuaron a partir del año de inicio de su registro, 2003.

***A partir del 2006 los datos son preliminares.

Como se puede observar en la tabla anterior el producto orgánico que cuenta con la mayor superficie cultivada orgánicamente es el café representando poco más del 90%, con 20,273 (Ha) registradas, con una tasa media de crecimiento anual de 5.2% y una crecimiento desde el inicio de su registro (2003) de 43%, anualmente presenta tasas de crecimiento desde un dígito hasta dos dígitos (el máximo es de 31.1% para el año de 2011), también presenta tasas negativas (siendo la más acentuada la del año 2006 con -11.4%) al ser un cultivo perene, la explicación más lógica de la disminución de la superficie sembrada se explique en buena parte por dejar de ser una producción estrictamente orgánica.

Con respecto al otro casi 10% de la superficie sembrada restante (1,884 Ha), se observa que ha tenido una tasa media de crecimiento de 8.4% anual y ha crecido casi un 210%, los cuatros principales productos que la conforman son el jitomate (tomate rojo), la albahaca, el chile verde y el chicharo. Teniendo unas tasas medias de crecimiento de 24.8%, -0.3%, 40.6% y 9.0% respectivamente. La superficie sembrada más dinámica fue la del chile con un crecimiento exponencial pues la actividad básicamente no existía, aun así, representa solamente poco más de una cuarta parte del jitomate. El jitomate es el segundo producto más dinámico, pero que en dimensión (exceptuando al café) cuenta con una superficie sembrada mayor, este cultivo ha crecido en 2,130%.

Existe una gran diversidad de productos orgánicos provenientes de la agricultura, la superficie destinada a cada uno (según el SIACON) es pequeña, en su conjunto todo este cumulo de productos apenas representan casi el 15% de la superficie destinada a cultivos orgánicos (sin incluir a la cafecultura en cuyo caso apenas representaría el 1.3% del total), en su conjunto, la tasa media de crecimiento es de 5.0%

Lamentablemente a nivel Estado resulta prácticamente imposible realizar un análisis del comportamiento histórico de las variables, en el estado de puebla únicamente se tienen registros para los años 2009, 2010 y 2011 de cultivo de café orgánico con una superficie de 370, 740 y 752 Hectáreas lo que representaría una tasa media de crecimiento de 26.6% y un crecimiento de 103%, también se tiene registradas 101 Ha. de calabacita para los años 2008 y 2009.

El análisis histórico a nivel municipal se complica aún más puesto que la información proporcionada por el censo agrícola únicamente se tiene para los años 1991 y 2007, además de 16 años que lo separan, el cambio al Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte (SCIAN) complica las comparaciones. Por su parte la información obtenida por el Sistema de Información Municipal de Base de Datos (SIMBAD) no contempla la superficie sembrada con abonos naturales y la superficie sembrada por principales cultivos tiene una tasa media de crecimiento prácticamente insignificante (0.01%), además de que el conjunto de productos agrícolas seleccionados no resultan los más representativos del municipio.

La Proyección de la Demanda Futura se realizo por medio de una regresión lineal simple, utilizando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) aplicado a la información obtenida de SIACON se proyectara la demanda futura, para ello se tomara en cuenta la superficie sembrada con Café y la sumatoria de las hectáreas sembradas del resto de productos ya antes mencionados.

La ecuación de regresión que resulta de los datos de las variables mencionadas anteriormente y que se muestran en la tabla no. 17 y que origino las estimaciones del 2012-2017 ya presentadas, fue:

$$\hat{y} = 12,175.33 + 464x$$

Tabla no. 17 Regresión lineal simple por MCO						
Café orgánico						
x(año)	y (Ha)	xy	x2	y2		
1		14,223	14223	1		202293729.00
2		14,223	28446	4		202293729.00
3		14,223	42669	9		202293729.00
4		12,601	50404	16		158785201.00
5		13,051	65255	25		170328601.00
6		11,832	70992	36		139996224.00
7		14,572	102004	49		212343184.00
8		15,460	123680	64		239011600.00
9		20,273	182457	81		410994529.00
Σ=	45	130,458	680130	285		1938340526.00
Estimación						
Año			Hectáreas			
10 =		2012				16815.3
11 =		2013				17279.3
12 =		2014				17743.3
13 =		2015				18207.3
14 =		2016				18671.3
15 =		2017				19135.3

A continuación se presenta la regresión lineal para el caso de las hectáreas sembradas con productos orgánicos, exceptuando al café como se mencionó anteriormente. La ecuación de regresión que se generó fue la siguiente:

$$\hat{y} = 497,39 + 103.49x$$

Tabla no. 18 Regresión lineal simple por MCO						
Total productos orgánicos						
x(año)	y (Ha)	xy	x2	y2		
1		609	609	1		370881.00
2		611	1222	4		373321.00
3		642	1926	9		412164.00
4		1,074	4296	16		1153476.00
5		941	4705	25		885481.00
6		728	4368	36		529984.00
7		1,556	10892	49		2421136.00
8		1,408	11264	64		1982464.00
9		1,650	14850	81		2722500.00
10		1,383	13830	100		1912689.00
11		1,656	18216	121		2742336.00
12		2,658	31896	144		7064964.00
13		1,436	18668	169		2062096.00
14		1,644	23016	196		2702736.00
15		1,884	28260	225		3549456.00
Σ=	120	19,880	188018	1240		30885684.00
Estimación						
Año			Hectáreas			
16 =		2012				2153.3
17 =		2013				2256.8
18 =		2014				2360.3
19 =		2015				2463.8
20 =		2016				2567.2
21 =		2017				2670.7
22 =		2018				2774.2
23 =		2019				2877.7
24 =		2020				2981.2
25 =		2021				3084.7

Consumo Nacional Aparente

“Una forma de determinar la demanda de un bien o servicio es mediante el llamado Consumo Nacional Aparente (CNA), ya que este expresa la cantidad del bien o servicio que los consumidores requieren; se puede expresar de la siguiente manera:

$$\text{Demanda}=\text{CNA}=\text{Producción Nacional} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}”$$

(Valbuena Alvarez, 2000)(1)

Si bien es cierto que el planteamiento de la demanda se ha hecho de forma regional, no se puede desestimar o dejar a un lado la demanda nacional, porque en cualquier caso representa una oportunidad. Por ello, a continuación se presenta el Consumo Nacional Aparente de Fertilizantes en México y las variables necesarias para determinarlo.

Tabla no. 19 Producción, Importación, Exportación, Consumo, Consumo Nacional Aparente y Determinación de Consumo Ajustado (2002-2010) De fertilizantes en México (miles de Ton)										
Concepto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	ACUM
Producción	458.1	415.2	807.7	753.1	707.9	990.2	1,100.0	1,657.3	1,698.9	8,588.4
Importación	430.6	0.0	2,885.8	2,878.7	2,916.5	1,881.7	1,671.0	134.8	369.1	13,168.3
Exportación	2.0	0.0	8.1	30.5	233.6	237.3	325.1	129.1	351.5	1,317.3
CNA	886.7	415.2	3,685.4	3,601.3	3,390.8	2,634.6	2,445.9	1,663.0	1,716.5	20,439.4
consumo	3,212.8	3,410.9	3,354.0	3,597.1	707.9	5,099.3	4,314.6	3,742.2	4,390.3	31,829.2
Ajuste 1 (C-CNA)	37.1	0.0	331.4	5.0	2,890.0	1,839.4	1,292.2	104.1	401.1	6,900.2
Ajuste 2(CNA-Consumo)	2,363.2	2,995.7	0.0	0.8	207.1	4,304.1	3,160.9	2,183.3	3,074.9	18,290.0
Consumo Ajustad	3,249.9	3,410.9	3,685.4	3,602.1	3,597.9	6,938.7	5,606.8	3,846.3	4,791.5	38,729.4
TASAS DE CRECIMIENTO										
Producción	-	-9%	95%	-7%	-6%	40%	11%	51%	3%	271%
Importación	-	-	-	0%	1%	-35%	-11%	-92%	174%	-14%
Exportación	-	-	-	275%	666%	2%	37%	-60%	172%	NR
CNA	-	-53%	788%	-2%	-6%	-22%	-7%	-32%	3%	94%
Consumo	-	6%	-2%	7%	-80%	620%	-15%	-13%	17%	37%
CONSUMO AJUSTADO	-	5%	8%	-2%	0%	93%	-19%	-31%	25%	47%

Fuente: FAO-STATS

Consumo Ajustado = Consumo + Aj.₁ = CNA + Aj.₂

De acuerdo a la información presentada por la FAO, en México se producían aproximadamente 458 mil toneladas de fertilizantes en el año de 2002, y en 2010, ya se producían cerca de 8 millones 558 mil toneladas, lo que representa un crecimiento de 271% en 2010 en comparación del 2002, por su parte la importación se redujo sobre todo para los dos últimos años de estudio entre 14 y 68%. Por su parte las exportaciones crecieron de una forma prácticamente incomparable puesto que en 2002 solo se exportaban aproximadamente 2 mil toneladas y en 2010 se exportaron más de 351 mil toneladas. Por otra parte se presenta el consumo de fertilizantes en México según el cual, se consumían cerca de 3 millones 213 mil toneladas de fertilizantes en 2002 y ya para 2010 se consumían cerca 4 millones 390 mil toneladas al año.

El problema radica en que aun sumando la producción, la importación y la exportación (duplicando registro), no se alcanza a cubrir el nivel de consumo que se tiene en registro, esto se explicaría por la existencia de Stock, sin embargo al llevar a cabo el cálculo del CNA se observa que durante el periodo de estudio la diferencia entre el CNA y el Consumo es de 10 millones de toneladas, lo que implicaría que dicho stock fuera de una magnitud similar y haya sido adquirido antes del periodo analizado. Ante tal peculiar concilie los datos del CNA con el Consumo para encontrar registros convergentes y discrepantes, encontrando que más de la mitad de ellos coincidían, el siguiente paso fue sumar (en valores absolutos) al consumo las diferencias negativas del consumo menos el CNA y al CNA las diferencias negativas del CNA menos el consumo, dando como resultado un consumo ajustado, casi siempre mayor al consumo pues considera algunos registros no efectuados en CNA.

Con el consumo ajustado calculado se observa que a pesar de que presenta un crecimiento mayor en 10% al del consumo no conciliado, dicho crecimiento es más conservador al calculado en el Consumo Nacional Aparente (CNA) para este periodo, siendo de 94% este último frente al de 47% del primero que se ha mencionado. Por otra parte las variaciones porcentuales anuales son más estables.

A continuación se presenta una tabla que resume el consumo (ajustado) el CNA (conciliado) para el periodo de estudio, en donde se puede observar los principales Fertilizantes utilizados en México, siendo los de mayor peso relativo: el Sulfato de amonio, el superfosfato y la Urea, quienes en conjunto (por lo menos en los últimos años) representan más del 70% del consumo en el país con poco menos de 29 toneladas en conjunto y al menos los dos primeros con crecimientos muy dinámicos.

Fertilizantes	2007			2010			Acumulado (02-12)		
	Abs.	Part (%)	T.C.	Abs.	Part (%)	T.C.	Abs.	Part (%)	Crecimiento
Sulfato de amonio	1,937.13	28%	214%	1,905.36	40%	-14%	10,327.32	27%	381%
Superfosfato	3,162.22	46%	912%	1,201.99	25%	-22%	8,768.85	23%	285%
Urea	1,277.72	18%	9%	1,164.15	24%	-	9,873.66	25%	-8%
Cloruro de potasio	293.65	4%	30%	266.93	6%	254%	2,031.50	5%	22%
Nitrato de amonio	168.66	2%	29%	83.70	2%	-	860.40	2%	-34%
Sulfato de potasio	70.20	1%	23%	62.89	1%	120%	474.61	1%	-7%
Urea y soluciones de nitrato de amonio (UAN)	26.85	0%	-8%	57.52	1%	-	236.52	1%	117%
Fosfato monoamónico (MAP)	0.00	0%	-100%	47.82	1%	-	999.40	3%	-70%
Nitrato de amonio cálcico	2.29	0%	337%	1.09	0%	-	26.09	0%	159%
Complejos NPK >10 kg	0.00	0%	-100%	0.00	0%	-	933.61	2%	-
Otros Fert	0.00	0%	-100%	0.00	0%	-	4,197.44	11%	-
Total	6,939	100%	93%	4,791	100%	25%	38,729	100%	47%

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO-STATS

Como se puede observar en la tabla, para el periodo de 2002 a 2010, los cinco fertilizantes con mayor consumo en orden de importancia fueron: Sulfato de amonio con poco mas de 10 millones 327 mil toneladas, representando el 27% del consumo. Urea con poco menos de 9 millones 874 mil toneladas con una participación del 25%. Superfosfato con casi 8 millones 769 mil toneladas, que representa el 23% del consumo. Cloruro de potasio con 2 millones 31 mil toneladas con una participación marcadamente menor de 5 %. Y por último Fosfato monoamónico (MAP)) con una participación de 3% equivalente a poco menos de 1 millón de toneladas durante el periodo observado.

Una vez dada esta información podemos observar que el producto del que trata este proyecto, entra dentro de la categoría de otros fertilizantes la cual a su vez está compuesta por 11 registros de los cuales por lo menos 6 son subcategorías que no cuentan con registros desagregados, por ende es difícil determinar el Consumo Nacional Aparente de Humus de lombriz. A cambio de ello se ofrece lo siguiente:

Tabla no. 21 Exportación e importación de fertilizantes orgánicos (varias fuentes) y valor de la producción de productos secundarios, desechos y subproductos (INEGI)					
Año	Fertilizantes orgánicos/ f1		Capítulo 31.Abonos de origen animal/f2		Productos secundarios, desechos y subproductos (Miles \$ M/N) f/2
	Exportaciones (1000 US\$)	Importaciones (1000 US\$)	Exportaciones (1000 US\$)	Importaciones (1000 US\$)	
1996	1,003.0	259.0	1,321.0	261.0	-
1997	744.0	923.0	751.0	910.0	-
1998	857.0	982.0	859.0	982.0	-
1999	1,359.0	1,286.0	1,368.0	1,251.0	-
2000	1,501.0	429.0	1,501.0	430.0	-
2001	1,538.0	332.0	1,528.0	330.0	-
2002	2,353.0	367.0	2,267.0	354.0	-
2003	2,874.0	363.0	2,875.0	363.0	-
2004	3,036.0	462.0	3,036.0	462.0	-
2005	4,206.0	989.0	4,205.0	990.0	-
2006	5,110.0	1,142.0	5,109.0	1,141.0	-
2007	7,320.0	1,407.0	7,319.0	1,406.0	898,861.0
2008	8,238.0	1,471.0	8,237.0	1,471.0	1,813,944.0
2009	7,451.0	1,735.0	7,450.0	1,735.0	1,735,035.0
2010	10,357.0	1,858.0	10,356.0	1,858.0	1,811,141.0
2011	-	-	11,278.0	1,521.0	2,768,200.0
2012	-	-	10,021.0	1,793.0	2,770,862.0
Proyección por MCO					
ŷ=	-2186.5+272.4x	844.7+5.6x	-1545.5+691.2x	269.5+28.8x	1,649,148.4+9,135.6x
2013	6,257.4	1,275.6	10,896.2	1,760.8	1,722,233.3
2014	6,529.8	1,303.1	11,587.4	1,843.7	1,731,368.9
2015	6,802.2	1,330.5	12,278.6	1,926.5	1,740,504.5
2016	7,074.6	1,358.0	12,969.8	2,009.4	1,749,640.1
2017	7,347.0	1,385.5	13,661.0	2,092.2	1,758,775.7

Fuente: elaboración propia con datos de FAO-STATS (F1) y BIIE de INEGI (F2)

Como se puede observar, ambas fuentes arrojan datos similares, pero para la regresión lineal de la F1 se ocupan los 50 datos registrados por la FAO, mientras que el INEGI solo presenta los datos aquí expuesto, de ahí la diferencia de las regresiones, se observa en ambas tendencias crecientes muy marcadas para la exportación con una TMC de 21.3% para los últimos 10 años y de 15.8% para las Importaciones en el mismo periodo.

Análisis de la oferta

La oferta puede ser vista como *“la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado”* (Baca Urbina, 2001). (2)

En el caso del humus de lombriz y de cualquier otro abono orgánico, no existe aun, algún registro estadístico que considere el volumen de producción de cada uno de ellos de forma independiente, el INEGI lleva un registro en donde agrupa a los fertilizantes producidos en México de acuerdo al SCIAN, registra el volumen de la producción de los principales grupos de fertilizantes y el valor de ella para cada uno de los grupos¹², así como otras variables de interés, esto lo hace mediante los Censos Económicos publicados cada 4 años (siendo el más reciente el de 2009) y en últimas fechas se pueden obtener datos por medio de la Encuesta mensual de la industria manufacturera y de la Encuesta Anual de la Industria Manufacturera (EAIM). En los siguientes párrafos intentare resumir la estructura de mercado actual a nivel nacional, para posteriormente iniciar con el debido análisis de la oferta desde una perspectiva regional.

Estructura de mercado de fertilizantes en México

De acuerdo al último Censo Económico de INEGI, en México había 118 unidades económicas dedicadas a la producción de Fertilizantes (3% más que en el censo de 2004), con una producción superior a los 17,000 millones de pesos (superior en 168% a la de 2004) en donde Puebla e Hidalgo prácticamente no figuran y de un censo a otro perdieron en su conjunto el 1.4% de su participación en el nacional. Por otra parte se observa una tendencia decreciente nivel nacional respecto a la utilización de insumos por parte de esta rama de actividad económica, incrementando la participación del valor agrado censal bruto en la producción bruta total, por su parte el estado de Puebla e Hidalgo participan en esta tendencia, sin embargo como se ha mencionado antes, la producción en estos estados disminuyó, por lo tanto los insumos como el valor agregado también lo hicieron.

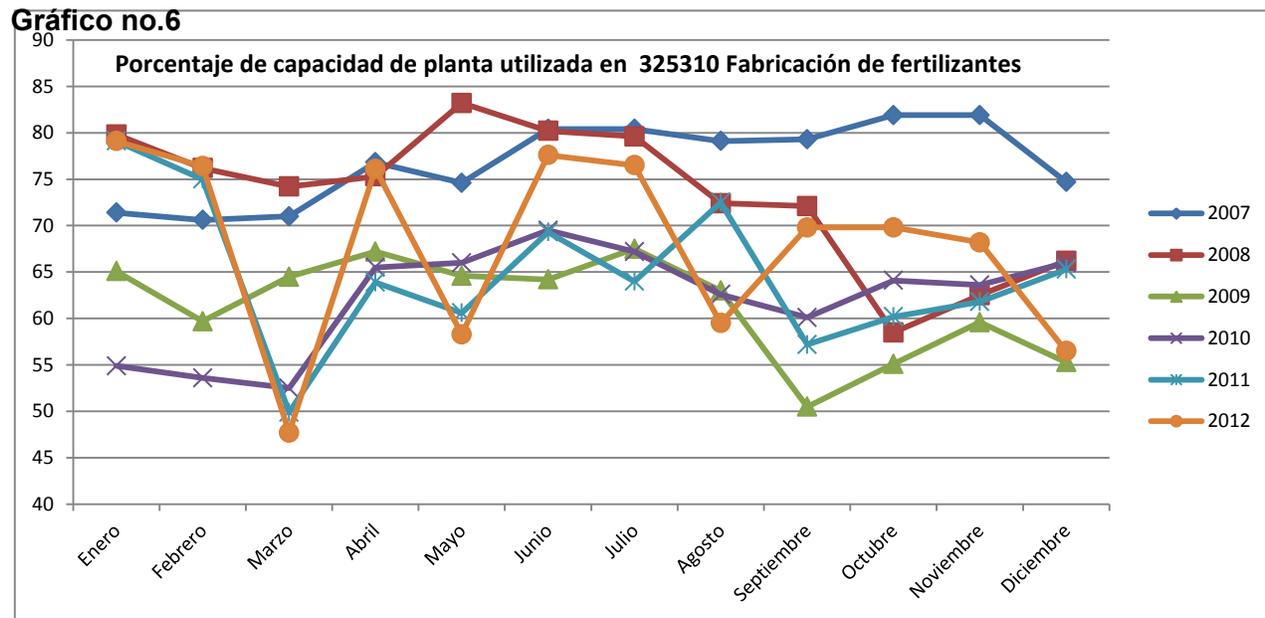
¹² El grupo de fertilizantes se agrupan bajo la actividad con código 325310 donde se encuentran, por mencionar algunos: Fabricación de guano, gallinaza, composta, bio-fertilizantes humus de lombriz, urea, tierra para macetas mezclada, nitrato de amonio, sulfato de amonio, fosfato de amonio, Fertilizantes fosfatados, granulados, foliares, de liberación controlada, etc.

Tabla no. 22 Oferta de Fertilizantes en México (1999-2009)												
Año	Código (CSIAN)	Unidades económicas		Producción bruta total (miles de pesos)			Insumos totales (miles de pesos)			Valor agregado censal bruto (miles de pesos)		
		Abs	Var. (%)	Abs	Var. (%)	Part. % en Nal.	Abs	Var. (%)	Part. % en PB	Abs	Var. (%)	Part. % en PB
Nacional												
1999	325310	114	-	6460892	-	100%	5252582	-	81.3%	1208310	-	0.187019068
2004	325310	86	(24.6%)	3867737	(40.1%)	100%	2774087	(47.2%)	71.7%	1093650	(9.5%)	0.282762246
2009	325310	118	3.5%	17323501	168%	100%	12970316	147%	74.9%	4353185	260%	0.251287831
Hidalgo												
1999	325310	*	ND	21701	-	0.3%	12945	-	59.7%	8756	-	0.40348371
2004	325310	*	ND	39704	83.0%	1.0%	21522	66.3%	54.2%	18182	107.7%	0.457938747
2009	325310	*	ND	540	(98%)	0.0%	233	(98%)	43.1%	307	(96%)	0.568518519
Puebla												
1999	325310	*	ND	17890	-	0.3%	15933	-	89.1%	1957	-	0.109390721
2004	325310	*	ND	15244	(14.8%)	0.4%	10785	(32.3%)	70.7%	4459	127.8%	0.292508528
2009	325310	*	ND	238	(9%)	0.0%	121	(99%)	50.8%	117	(94%)	0.491596639

Fuente: Elaboración propia con Censo Económicos INEGI (varios años)

Por medio de la encuesta mensual de la industria manufacturera podemos se observa que la producción de fertilizantes se adecua a los ciclos agrícolas, en promedio de los últimos años los meses de Junio y Julio presentan las tasas más altas de capacidad utilizada de las plantas con 73.5% y 72.5% respectivamente, también son los que aparecen con mayor frecuencia entre los meses con tasas más altas dentro de esta variable.

Gráfico no.6



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta mensual de la industria manufacturera de INEGI.

En el caso de la producción de los Fertilizantes orgánicos y del Humus de lombriz en particular, se encuentran agrupados en “Productos secundarios, desechos y subproductos”, y a diferencia de los grupos; “sulfato de amonio y otros”, “Diamonico y otros”, “Fosfórico, sulfúrico y nítrico”. El volumen de la producción para estos 3 grupos en conjunto fue de 1, 955,365 toneladas en 2012 con una tasa de crecimiento anual de 1.9%. De 2008 a 2012 la producción de estos tres grupos en conjunto aumento poco más de 50%, siendo el grupo de “Diamonicos y otros” el más dinámico con una participación del 60% dentro de esta producción y un crecimiento del 94% frente a la producción del

2008. No se cuenta con el registro del volumen de la producción, por ello únicamente se presenta la siguiente tabla, correspondiente al valor de la producción del grupo de interés.

Año	Productos secundarios, desechos y subproductos (Miles\$)			Valor total de la producción de Fertilizantes(Miles\$)		
	Abs.	Part. Rel en Fertilizantes	Var. % Anual	Abs.	Part. Rel en Fertilizantes	Var. % Anual
2007	898,861	3.7%	-	24,407,557	100%	-
2008	1,813,944	7.8%	101.8%	23,277,448	100%	-4.6%
2009	1,735,035	7.8%	-4.4%	22,106,071	100%	-5.0%
2010	1,811,141	8.7%	4.4%	20,870,410	100%	-5.6%
2011	2,768,200	14.1%	52.8%	19,568,332	100%	-6.2%
2012	2,770,862	15.1%	0.1%	18,301,575	100%	-6.5%
Tasa de Crecimiento (2007-2012)			208.3%	T. Crecimiento (2007-2012)		-25.0%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta mensual de la industria manufacturera

Como se puede observar en la tabla, el valor de la producción de “productos secundarios, desechos y subproductos” aumentó su participación en el valor total de la producción de fertilizantes pasando de 3.7% en 2007 a 15.1% en 2012, con un valor superior a 2, 770 millones de pesos de un total de casi 18,301 millones de pesos, con una tasa media de crecimiento de 25.25% para los últimos cinco años, logrando crecer 208.3% desde el 2007 al 2008, mientras el valor total de la producción de fertilizantes en México descendía un 25% pasando de 24,407 millones a los 18,301 millones de pesos ya mencionados.

Otra parte que constituye a la oferta de fertilizantes en México es la de Fertilizantes Importados, al respecto, como ya se expuso en páginas anteriores, el valor de la importaciones de fertilizantes de origen animal de México creció un 27.5% de 2007 a 2012 con un monto final de 1, 000,793 dólares.

Un vez hecho un panorama general de la estructura de mercado de producción de fertilizantes en México, toca el turno de aterrizar el análisis a un plano regional para ello es necesario saber quiénes son los productores de humus de lombriz más cercanos al municipio de Xicotepec o que atienden la demanda de los municipios considerados en la segmentación de mercado.

El primer paso fue buscar en las fuentes oficiales de información, para ello realice una búsqueda del Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENU) del INEGI, el criterio de la búsqueda fue la fabricación de fertilizantes, utilizando la clasificación de SCIAN (325310), delimitando la búsqueda a las Entidades Federativas cercanas al Municipio de Xicotepec (Hidalgo y Veracruz) e incluyendo como es lógico, al estado de Puebla, el resultado fue el siguiente:

Área geográfica	Unidades Económicas
Hidalgo	1
Puebla	2
Veracruz	6
Total	9

Fuente: elaboración propia con datos de DENU

A continuación presento la información desglosada de estas 9 unidades económicas encontradas, en donde 7 de ellas son unidades conformada por menos de 10 personas y el resto de ellas cuentan con más 251 personas. Todas estas unidades económicas se encuentran a una distancia considerable del municipio en donde se plantea el proyecto.

Tabla no. 25 Unidades económicas por Tamaño del establecimiento y área geográfica				
Nombre / Razón Social	Municipio	Estado	Tamaño (personas)	Distancia (Km)
FABRICA DE FERTILIZANTES	MIXQUIAHUALA	Hidalgo	0 a 5	203
ALABORACION DE GALLINAZA	Tlacotepec de B.J.	Puebla	0 a 5	310
NUTEK FERTILIZANTES ORGANICOS	Tlacotepec dde B.J	Puebla	0 a 5	310
AGROFERTILIZANTES DEL SURESTE SA DE CV	Coatzacoalcos	Veracruz	0 a 5	687
BIO COMPOST H2O SA DE CV	Córdoba	Veracruz	6 a 10	383
FABRICACION DE FERTILIZANTES	Xico.	Veracruz	0 a 5	310
FERTILIZANTES FOLIARES NUTRIENTES PARA PLANTAS	San Rafael	Veracruz	0 a 5	201
INNOPHOS FOSFATADOS DE MEXICO S DE RL DE CV	Coatzacoalcos	Veracruz	251 ó mas	687
SOLUCIONES QUIMICAS PARA EL CAMPO Y LA INDUSTRIA SA DE CV	Minatitlán	Veracruz	251 ó mas	669

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE de INEGI

No conforme con la información arrojada por el DENUE y afín de ahondar en la investigación de oferentes de humus de lombriz y similares, realice una búsqueda profunda en la red y recopile información acerca de productores cercanos a Xicotepec y en general de las Entidades Federativas, encontrando que la mayoría de ellos o son pequeños productores o se encuentran alejados de donde se plantea el proyecto.

Tabla no. 26 Productores de Humus de Lombriz				
Productor	Ciudad/municipio	Estado	Productos	Distancia (Km)
Alan García García	Villa de tezontepec	Hidalgo	Humus de lombriz	128
Octavio Iescas Cid	Tulancingo.	Hidalgo	Humus de lombriz	72
Manuel Alfonso Navarrete García	Martínez de la Torre	Veracruz	Humus de lombriz	170
Raquelatados	Cholula	Puebla	Humus de lombriz, composta, lixiviados.	221
FERNATOL	San Antonio Achichitla	Puebla	Humus de lombriz y "humus liquido".	222
Agustín Terán Hernández	Puebla	Puebla	Humus de lombriz	225
Henry Arturo Kelso Bucio:	Puebla	Puebla	Humus de lombriz	225
ECO TERRA fertilizantes y sustratos ecológicos SA de CV	San Fco Acatepec	Puebla	Humus de lombriz, composta, pie de cria y "humus liquido".	227
Guanomeros de México spr de Ir	Puebla	Puebla	Fabricación y venta de fertiguano	227
Xavier Jara Castillejos:	Atlixco.	Puebla	Humus de lombriz	250
TERRANOVA Lombricultores	Coatepec	Veracruz	Humus de lombriz	302
Biofertilizantes Rxtra-Plus	Coatepec	Veracruz	Guano de Murciélago Líquido energizado.	302
Gowan Mexicana, SAPI de CV	Fortin	Veracruz	Insecticidas, Fungicidas, Acaricidas Orgánicos con certificado OMRI para uso agrícola	374
Daniel Romero Parissi	Córdoba	Veracruz	Humus de lombriz	383
LOMBRICOR	Cordoba	Veracruz	Humus de lombriz	383
Mariana Oropeza	Minatitlan	Veracruz	Humus de lombriz	670

Oferta sustituta y Bienes complementarios

Existe una gran cantidad de Fertilizantes orgánicos, pero pocos son los productos —comerciales— que podrían sustituir al Humus de lombriz, sobre todo por sus características que son;

- Guano de murciélago
- Gallinaza
- Excretas de ovinos, bovinos, caprinos, equinos, conejos, entre otros.
- Sustratos a base de excrementos, compostas y tabaco
- Compostas
- Fertilizantes a base de algas marinas
- Biol
- Vinagre de madera
- Fertilizantes biológicos
- Extractos de pescado

La razón principal por la que estos productos difícilmente podrían sustituir al humus de lombriz es porque representa el balance perfecto entre precio y efectividad. Si bien es cierto, que algunos productores en un intento de ofrecer al mercado un producto más sofisticado han optado por desarrollar productos con base en el humus de lombriz y la combinación de otros, logrando productos de fácil aplicación, estos productos únicamente compiten o podrían ser sustitutos del bien conexo, pero por su alto costo difícilmente podrían ser una buena opción para productores de alimentos orgánicos, por lo que el humus de lombriz sigue siendo a la fecha la mejor opción para este tipo de productor.

Por otra parte, el humus de lombriz al ser un buen reestructurador del suelo y por contener una carga bacteriana muy grande (cerca de 600,000 millones de colonias de bacterias por gramo), puede ser usado con diversos productos para mejorar los resultados buscados (dependiendo el objetivo) algunos de ellos son: Micorrizas, fibra de coco, gallinaza, guanos, perlita, turba, entre otros.

Balance oferta-demanda

El balance entre la oferta y la demanda es una de las partes fundamentales de un proyecto de inversión, recordemos que uno de los motivos por los cuales una empresa se interesa en el establecimiento de una actividad, puede ser por la identificación de una demanda insatisfecha, y es precisamente la comparación entre la oferta y la demanda la que nos lleva a determinar si existe o no una demanda insatisfecha.

En el caso de los bienes que se plantean en este proyecto, es crucial la identificación de una demanda insatisfecha, puesto que no representa precisamente un producto innovador, sino que más bien responde a necesidades específicas.

Como se ha intentado hasta ahora, se aterrizará el análisis de lo general a lo particular o al menos en la medida de lo posible, para ello se usarán las proyecciones del Consumo Ajustado frente a la de producción de fertilizantes en México, el resultado; La Demanda

insatisfecha. Si se comparara esta demanda con la proyección de las importaciones de la tabla no.21 nos daríamos cuenta de que las discrepancias serian mínimas, las cuales, atribuyo a que los registros no coinciden y a una existencia previa de Stock.

Años	Proyecciones (miles de toneladas)		
	C. Ajustado ¹³	Producción ¹⁴	Demanda insatisfecha ¹⁵
2011	5,524.2	1,746.9	3,777.4
2012	5,768.4	1,905.4	3,863.0
2013	6,012.6	2,063.9	3,948.7
2014	6,256.8	2,222.4	4,034.4
2015	6,501.0	2,381.0	4,120.0
2016	6,745.2	2,539.5	4,205.7
2017	6,989.4	2,698.0	4,291.4
2018	7,233.6	2,856.5	4,377.1
2019	7,477.8	3,015.0	4,462.7
2020	7,722.0	3,173.6	4,548.4

Fuente: elaboración propia con datos previos de FAO-STATS

En el caso de los fertilizantes orgánicos, no se conoce el volumen de la producción, ni el de las exportaciones e importaciones, así como el de consumo o el del stock. Solo se presenta el valor de las importaciones, exportaciones de fertilizantes orgánicos y además el del conjunto de "Productos secundarios, desechos y subproductos", en donde está contemplada la producción de fertilizantes orgánicos.

También es cierto que podemos ver las importaciones como una demanda no cubierta por la producción nacional, ya sea porque la oferta nacional no satisfaga del todo la relación precio-cantidad, la calidad o características deseadas o simplemente se encuentre en desventaja frente la oferta de otro país que aproveche sus ventajas comparativas.

Se ofreció un panorama general de la superficie sembrada de forma orgánica en México, destacando dentro del grupo la producción de café orgánico (por lo cual se ganó o se hizo necesario su análisis por separado para que no modificara la tendencia en las proyecciones de la superficie sembrada orgánicamente). De manera más modesta aparecía el jitomate, el chile verde y el chícharo dentro de los principales productos orgánicos con mayor superficie sembrada.

Con esta información se puede realizar un panorama general del escenario de la producción de fertilizantes en México, el cual a simple vista, podría resultar una oportunidad para instalar o retomar la producción de fertilizantes, sin embargo, para afirmar esto, se tendría que realizar un análisis mucho más extenso y más profundo que el que hasta ahora se ha hecho.

¹³ Ecuación de regresión: $\hat{y} = 3082.30 + 244.19x$

¹⁴ Ecuación de regresión: $\hat{y} = 161.66 + 158.52x$

¹⁵ Prácticamente lo que presento como demanda insatisfecha es el CNA ajustado sin incluir el valor de la producción. Lo que es igual a $D.I = (M_{t=1} + M_{t=2} + M_{t=3} + \dots + M_{t=n}) - X$

De manera más particular, para el balance de la oferta y demanda del proyecto, se sabe lo siguiente:

Por parte de la demanda. De acuerdo a la segmentación realizada que comprende 13 municipios poblanos y 3 de Hidalgo. Se tienen 15,915 Ha Cultivadas con Abonos Orgánicos de acuerdo al Censo Agrícola y 100.1 Ha pertenecientes al municipio de Xicotepec, determinadas en base a información del SIAP. El 77% de la producción agrícola del municipio se basa en la cafecultura y conforme a las consideraciones que realice, probablemente el cultivo de café orgánico en el municipio sea de aproximadamente del 1% de la superficie destinada para esta actividad. Para el último año y de acuerdo a las deducciones realizadas, dicha actividad orgánica tuvo un crecimiento de 6.7% respecto al año anterior. Por otra parte, sabemos que el café es el principal producto orgánico de México con una Tasa Media de Crecimiento de 5.2% (1997-2011).

De manera oficial, por medio del DENUÉ de INEGI se localizaron solo tres unidades económicas dedicadas a la fabricación de Fertilizantes en estas Entidades Federativas de las cuales son pertenecientes los municipios contemplados en la segmentación y seis unidades más del Estado de Veracruz, el cual fue contemplado por la cercanía del municipio de Xicotepec con algunos municipios veracruzanos. El resultado fue que solo dos de las nueve unidades económicas registradas se dedican a la producción de fertilizantes naturales y son empresas pequeñas con menos de cinco empleados, además todas ellas están establecidas fuera de los límites de la segmentación realizada.

Siguiendo con el balance de la oferta, en la tabla No.26 se presentan a los dieciséis productores-comercializadores de fertilizantes orgánicos, de los cuales, solo uno se encuentra dentro del área y los límites de la segmentación, siendo muy pequeño como para afectar o amenazar la entrada al mercado. A este nivel de análisis es aún más difícil estimar la producción de humus de lombriz o en defecto la de fertilizantes orgánicos.

Demanda insatisfecha

Con base a las proyecciones presentadas en la tabla no.27 la demanda insatisfecha de fertilizantes en México rondará cerca de las cuatro millones de toneladas de fertilizantes para los años más próximos al establecimiento de la granja, lo que significa alrededor del 65 al 68% del consumo nacional aparente.

La superficie que demanda fertilizantes orgánicos es de por lo menos 16,015.1 Ha. La dosificación de humus de lombriz varía dependiendo el uso que se le pretende dar, puede ir desde una cantidad inferior a 400Kg por Hectárea para pastos y praderas (incluso mucho menor para cultivos ornamentales), hasta 4,000 Kg por hectárea para recuperación de terrenos (inclusive 10,000 KG cuando se habla de abonado de fondo), sin embargo para la determinación de la demanda supondré una dosificación moderada, de una tonelada por hectárea que es la dosificación recomendada para hortalizas¹⁶, por tanto la demanda supuesta para este segmento es de alrededor de 16,000 toneladas.

¹⁶ Fuente: Lombricultura Pachamama S.A

No existe un oferente tan grande como para que se presenten barreras a la entrada en este mercado, por tanto, toda oferta existente, en el rango de la segmentación podría ser perfectamente sustituida por la oferta de este proyecto, incluso aunque la demanda insatisfecha fuera del 20% significaría alrededor 3,200 toneladas, superior a la futura capacidad instalada de la planta. Para tal efecto el proyecto se apegaría a la ley de Say, suponiendo que todo lo producido se venderá, aunque uno de los retos más grandes del proyecto es el diseño de un proyecto de comercialización

Análisis de precios

Los Aspectos teóricos para la determinación del precio: El mecanismo de formación de los precios del producto, es un mecanismo de libre mercado, determinando por la interacción de la oferta y la demanda dentro del mercado.

Teóricamente, en el corto plazo, la demanda del producto es inelástica y la oferta es perfectamente inelástica, debido a que el producto analizado, se comporta de la misma forma que un producto primario, por lo que prácticamente imposible incrementar el nivel de producción en el momento en que se quiera, el producto tiene un origen natural y de alguna forma es un ganado, por tanto, esto significa que por el lado de la oferta los precios no inciden en la cantidad producida de forma inmediata, es decir la demanda solo incide en los precios y no en la cantidad.

Es importante mencionar que existen diversos objetivos a la hora de establecer las políticas y estrategias en la determinación del precio, los más comunes en la práctica son:

- —Lograr mayor crecimiento de las ventas.
- Maximizar las ganancias.
- Evitar acciones de los competidores
- Mantener el prestigio e imagen de los productos
- Asegurar la sobrevivencia en el mercado” (Murcia M & Díaz P, 2009, pág. 102)(2)

Dentro de los factores que comúnmente son señalados para determinar el precio están los costos unitarios totales, la competencia, el monto máximo que los clientes estarían dispuestos a pagar, la utilidad esperada en función a un volumen de producción, el margen de ganancia en caso de recurrir a intermediarios (canales de distribución), entre otros.

A la hora de fijar el precio del producto, por lo regular se hace dentro del margen creado por los dos factores que limitan el precio; el costo total unitario y el monto máximo que los clientes estarían dispuestos a pagar por el producto, dentro de este margen se encuentran los precios del bien que colocan los otros productores. La razón es evidente, fijar un precio por debajo del costo total unitario significaría pérdidas para la empresa (aunque en realidad existe todavía un margen real que involucraría al costo marginal, pero debido a la actividad se dificulta su utilización), incluso pocas situaciones llevarían a la empresa a vender a nivel de costos, alguna de ellas al igual que optar por vender a un monto máximo que los compradores estén dispuestos a pagar por unidad (discriminación perfecta de precios)

representan actitudes monopólicas, en fin. Fijar el precio por arriba de este punto máximo no tiene sentido, puesto que el producto no será vendido.

Para fijar el precio del producto se utilizó el método de fijación de precios de acuerdo con la competencia, que se resume en seguir a un líder y situar el precio ligeramente por arriba o por debajo que la competencia, para ver su viabilidad se consideraron los siguientes precios basados en los costos:

Tabla no. 28 Precios fijados a partir del costo total unitario. (Pesos)				
	Prod. Principal	Conexo	Humus liquido	Pie de cría
Costo total unitario	111.58	103.85	84.22	59.22
Precio con utilidad de 40%	185.96	173.09	140.37	98.70

Fuente: elaboración propia con base anexos (estudio económico del proyecto)

Teniendo en mente el costo unitario del producto y el precio con una utilidad esperada, es posible fijar un precio a partir de la competencia, cabe destacar que los precios de los productos a ofrecer en este proyecto presentan grandes variaciones en el mercado, a consecuencia de la calidad, el proceso y por supuesto, la existencia de oferentes regionales. Se recuerda, que el producto que se planea ofrecer es de primera calidad conforme a lo expuesto en la NMX-FF-109-SCFI-2008, y varía notablemente en cuanto a características de los productos ofrecidos en el mercado que tienen un precio que oscila entre \$1800 y \$2,000. Siendo en su mayoría subproductos de establos que no se apegan a la norma, y que su interés principal dista de obtener una vermicomposta de calidad. Por otro lado, también en el mercado se presenta el otro extremo. Existen pequeños productores, en su mayoría urbanos y suburbanos, que ofrecen un producto libre de estiércoles de animales, elaborado a base de desechos orgánicos de cocina (en mayor medida), algunos otros de jardín y algunas peculiaridades como: hierbas aromáticas y medicinales. El problema de estos productores es que difícilmente estandarizaran su producto, el ciclo de proceso es más largo, además de que a gran escala resulta difícil controlar plagas y mantener el producto libre de sustancias no deseadas. El precio de mercado de este tipo de producto llega hasta los \$40.00 kg.

En la parte de anexos referente a estudio de mercado se enlistan varios productos y precios en el mercado. A continuación se exponen los precios fijados para los productos y subproductos.

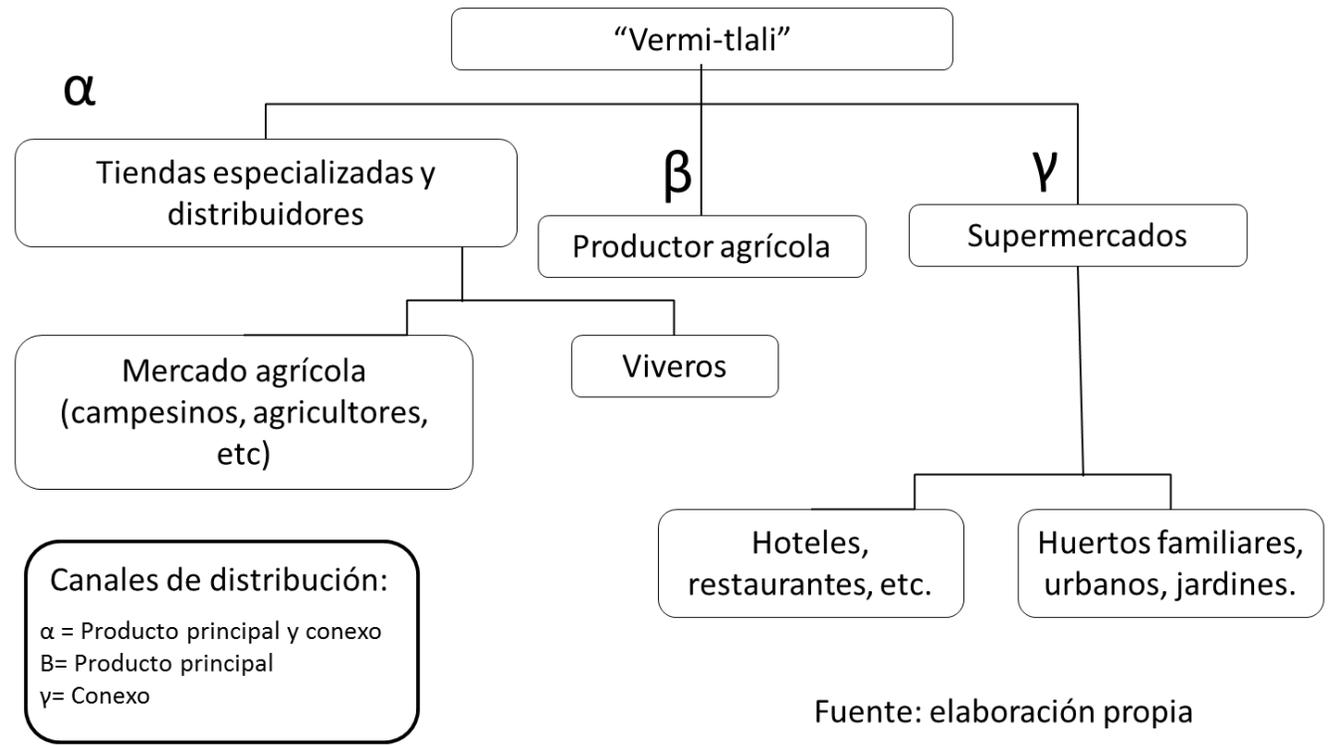
Tabla no. 29 Precio fijado de acuerdo al mercado				
Prod. Principal	Conexo	Humus liquido	Pie de cría	Carne de lombriz
\$186.00 / costal	\$260.00/costal	\$400.00/ bidón	\$250.00/ kg	\$ 3.00 / kg

Fuente: elaboración propia con base a investigación directa.

Los canales de distribución o de comercialización seleccionados para el producto son de dos tipos. El primero de ellos es un canal de distribución corto, representado con la letra β

(grafico no.6) la venta directa en la granja a los productores agrícolas. El segundo tipo, es un canal de distribución medio que hace uso de intermediarios mayoristas “α” y minoristas “γ”.

Grafico no. 7 Canales de comercialización de Humus de lombriz



Fuente: elaboración propia

Capítulo III. Estudio Técnico

El estudio técnico o fase de ingeniería de un proyecto de inversión debe contener —al menos— los elementos básicos que permitan evaluar el establecimiento y puesta en marcha de un ente económico. Algunos elementos a analizar son; la localización de la planta, el tamaño de la planta y la magnitud de la producción, cuestiones básicas relacionadas con la materia prima, el proceso de producción y los activos fijos necesarios que permitan llevar a cabo dicha producción.

Este capítulo determina en forma sencilla, los aspectos físicos, químicos, biológicos del manejo de esta especie y sus productos. Para llevar a cabo este capítulo es necesario saber lo siguiente:

- La lombriz roja californiana es hermafrodita pero se reproduce únicamente por cruzamiento.
- Mide de 6 a 8cm, su peso promedio es de 1,2 Gr.
- El crecimiento de la población de lombriz roja californiana en condiciones óptimas es exponencial.
- Las lombrices tienen la capacidad de autorregular su población.
- Llegan a vivir más de 5 años y en excelentes condiciones sus llega a producir más de 1,000 crías.
- Las condiciones óptimas del hábitat de la lombriz roja californiana se refiere a una abundante mezcla rica en materia orgánica, con una humedad no mayor a 80% y no menor a un 60%, es necesario mantener un PH neutro.
- Las lombrices alcanzan su máxima capacidad reproductiva de 14 a 26° C
- La lombriz roja californiana come el equivalente a su propio peso por día

Otros aspectos a tomar en cuenta son los siguientes:

- Durante el proceso de composteo, la mezcla que es utilizada como sustrato tiene sufre una merma del 2.5%
- La producción de humus se ve afectada por las técnicas de manejo de las lombrices, a efecto de este proyecto se supondrá que: las lombrices convertirán en 80% de humus el sustrato suministrado, el resto se supondrá como ganancia en peso de las lombrices (jóvenes, nuevas y adultas), así como la utilización del sustrato como fuente energética de las lombrices, para que lleven a cabo sus funciones biológicas, ligeras mermas por efecto de pérdida de humedad presente en la materia prima o por diversos efectos.

- Se hace abstracción de la reducción de peso del producto final por el proceso de secado, ya que básicamente se considera como retirar el agua que fue agregada durante el proceso¹⁷.
- Durante este estudio se presenta la posibilidad de tres alternativas de inversión.

Localización

—Lo ideal en los proyectos de inversión es, que a la hora de tomar la decisión de selección el espacio en donde se debe construir la obra civil de la futura empresa, ésta no esté condicionada¹⁸, es decir se deben tomar en cuenta elementos como:

- a) Vías de comunicación
- b) Servicios de transporte
- c) Mercado de la materia prima
- d) El mercado de consumo del producto
- e) Disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada
- f) Configuración topográfica de la zona

Macrolocalización: Análisis de fuerzas locacionales

Este proyecto está pensado para llevarse a cabo en la sierra norte de Puebla, en específico, en el municipio de Xicotepec de Juárez, a continuación se exponen las características que constituyen al municipio.

Aspectos geográficos¹⁹.

- Ubicación. Se ubica en la parte norte del Estado de Puebla. Su altitud promedio es de 1180m sobre el nivel del mar (msmn). Se llega por las carreteras federales 119 y 130. Se localiza a 205Km de la ciudad de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 20° 14' 18" y 20° 26' 12" de latitud norte y los meridianos 97° 45' 00" y 98° 03' 06" de longitud occidental. Sus colindancias son al Norte con Jalpan, al Sur con Juan Galindo y Zihuateutla, al Oeste con Zihuateutla y al Poniente con Tlacuilotepec.
- Extensión. Tiene una superficie de 283.20 kilómetros cuadrados que lo ubican en el lugar 34 con respecto a los demás municipios del estado.
- Orografía. El municipio pertenece a dos regiones morfológicas de la costa 1,000 hacia el noroeste, al declive del Golfo, y de la misma cota hacia el sureste a la Sierra Negra.

¹⁷ Agregar agua durante todo el proceso, se considera una medida correctiva para mantener la humedad, aunque forma parte del proceso y de los costos (técnicamente pertenece a los costos variables), para facilitar el análisis y debido a condiciones de micro localización así lo permiten, se hace la abstracción ya mencionada.

¹⁸ Formulación y evaluación de proyectos de inversión para principiantes. Abraham Hernández Hernández y Abraham Hernández Villalobos

¹⁹ Información obtenida de (INAFED, 2010)(1)

El declive del Golfo es el declive septentrional de la Sierra Norte hacia la llanura costera del Golfo y se caracteriza por sus numerosas chimeneas volcánicas y lomas aisladas; en tanto que la sierra norte o sierra de Puebla está formada por sierras más o menos individuales, paralelas, comprimidas unas contra las otras y suelen formar grandes o pequeñas altiplanicies intermontañas que aparecen frecuentemente escalonadas hacia la costa.

La porción occidental del municipio es bastante accidentada; presenta constantes ascensos y descensos que muestran, sin embargo, una tendencia a declinar abruptamente hacia donde pasa el río San Marcos. Destacando una serie de cerros y sierras pequeñas como el Nactanca, Peña Blanca, Las Pilas, etc., aunque cabe destacar una zona más o menos plana, donde se asienta la ciudad de Xicotepéc de Juárez.

La porción oriental muestra un relieve diferente; se alzan dos grandes Mesas, la Junta y Planada, con más de 10 kilómetros de largo y 4 de ancho y una superficie regularmente; su descenso hacia el río el Metate y San Marcos es abrupto. Su altura con respecto al mar oscila entre 200 y 1,600 metros.

- Hidrografía. El municipio pertenece a la vertiente septentrional del estado de Puebla, formada por las distintas cuencas parciales de los ríos que desembocan en el Golfo de México, y que se caracteriza por sus ríos jóvenes e impetuosos, con una gran cantidad de caídas.

- Clima. En el municipio se presenta la transición de los climas templados de la sierra norte, a los cálidos del declive del Golfo; se identifican dos climas:

Clima semicálido subhúmedo con lluvias todo el año; temperatura media anual mayor de 18°C; temperatura del mes más frío entre -3° y 18°C; precipitación del mes más seco mayor de 40 milímetros; la lluvia invernal con respecto a la anual es menor en un 18 por ciento. Es el clima predominante, se identifica en la porción central y meridional.

Clima cálido-húmedo con lluvias todo el año; temperatura media anual mayor de 22°C; temperatura del mes más frío mayor de 18°C; la lluvia invernal con respecto a la anual es menor de 18 por ciento; la precipitación del mes más seco es mayor de 60 milímetros. Se identifica en la porción septentrional del municipio.

Aspectos socio económicos y culturales

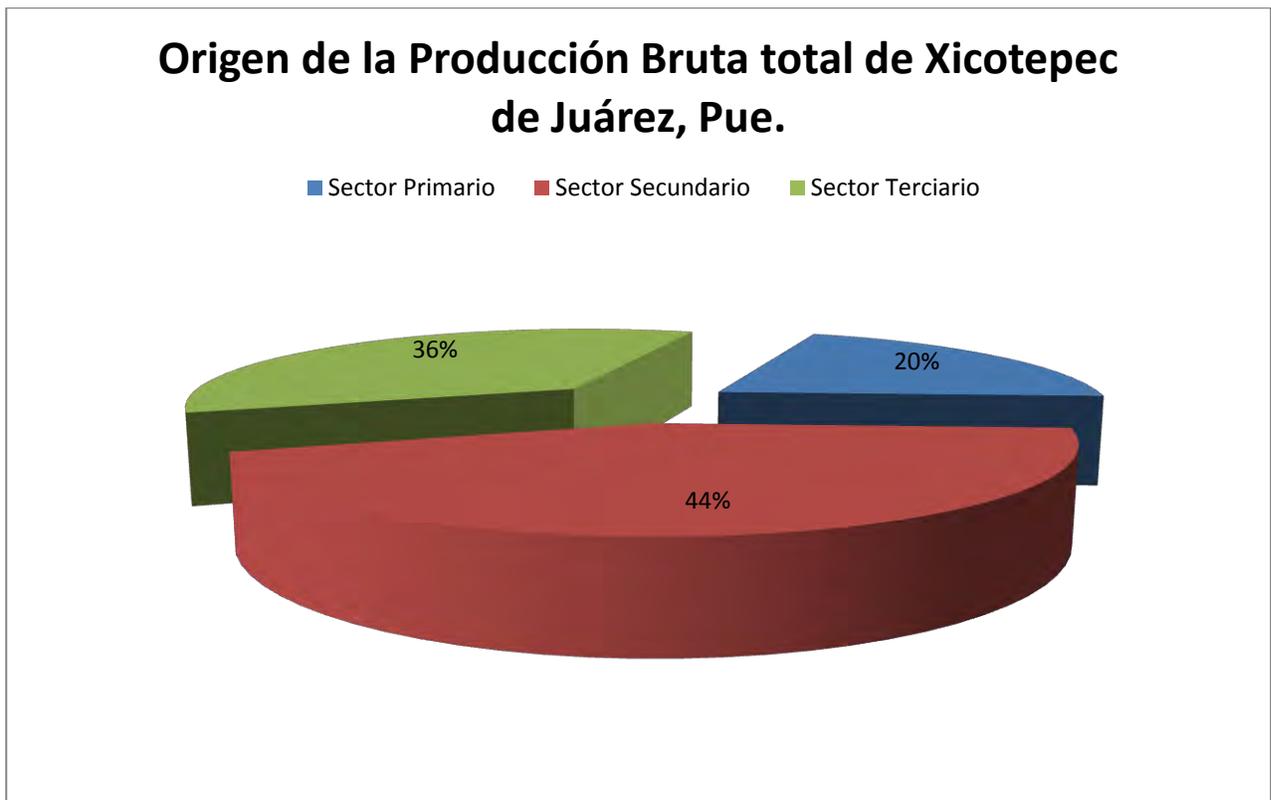
- Demográficos. De acuerdo al último Censo de Población y vivienda (2010) del INEGI, el municipio cuenta con 75,601 habitantes, siendo 36,390 hombres y 39,211 mujeres, con una densidad de población de 242 habitantes por kilómetro cuadrado y una tasa media de crecimiento 1.1% anual.

- Actividad económica. La Producción Bruta Total del municipio, de acuerdo al sector de actividad económica correspondiente, es la siguiente:

Tabla no. 30 Producción Bruta Total (2008) ²⁰		
Sector de actividad Económica	Producción Bruta (miles de pesos)	Participación en PBT
Primario	264,950.82	20.3%
Secundario	578,488.00	44.2%
Terciario	464,217.00	35.5%
PBT	1,307,655.82	100.0%

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico (2009) de INEGI y del SIAP de SAGARPA (2008)

Gráfico no.8



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico de INEGI y del SIAP de SAGARPA.

Infraestructura.

El siguiente cuadro presenta la información sobre la infraestructura en el municipio de Xicotepec de Juárez, Puebla. Presenta información sobre la cabecera municipal y sus principales localidades.

²⁰ Se utilizó información proveniente de Anuarios Agropecuarios de 2008 del SIAP de SAGARPA, puesto que la información del Censo Económico de INEGI (2009) hace referencia al año de 2008

Tabla no. 31 Infraestructura de Xicotepec de Juárez, Puebla.							
Localidades	Agua	Drenaje	Alum. Pub.	Limpia	Segu. Pub.	Pavimentación	Mercados
Xicotepec	80 %	80 %	90 %	80 %	100 %	75 %	100 %
V. Ávila Camacho	72 %	70 %	82 %	50 %	100 %	50 %	100 %
Tlaxcalantongo	58 %	35 %	61 %	50 %	100 %	50 %	50 %
San Isidro	31 %	46 %	80 %	20 %	100 %	20 %	50 %
Gilberto Camacho	71%	71%	53%	20 %	100 %	50 %	50 %
Santa Rita	5 %	0 %	69 %	20 %	100 %	0 %	0 %
Ocopetatlán	50 %	25 %	10 %	20 %	100 %	0 %	0 %
San Lorenzo la Joya	18 %	10 %	59 %	20 %	100 %	0 %	0 %
Atequexquitla	68 %	20 %	58 %	20 %	100 %	25 %	0 %
San P. Itztla	0 %	9 %	69 %	0 %	50 %	0 %	0 %
Las Pilas	12%	5 %	52 %	0 %	50 %	0 %	0 %
El Tepetate	5 %	2 %	73 %	0 %	50 %	0 %	0 %
Tlapehuala	55 %	0 %	2 %	20 %	50 %	10 %	0 %
Ahuaxintitla	50 %	16 %	63 %	20 %	50 %	10 %	0 %
Jalapilla	14 %	14 %	50 %	20 %	50 %	0 %	0 %
Los Limones	42 %	1 %	43 %	20 %	50 %	10 %	0 %

Fuente: Gobierno Municipal de Xicotepec de Juárez, Puebla. 2011.

Dentro de los aspectos institucionales, el municipio de Xicotepec de Juárez está conformado por: un Presidente Municipal, un Síndico y once regidores.

Para el auxilio y mejor manejo de la Administración Municipal el Ayuntamiento cuenta con:

- 9 Juntas Auxiliares, (las cuales son electas por plebiscito cada tres años, están manejadas por un Presidente auxiliar y cuatro regidores.)
- 21 Rancherías. Cuya autoridad máxima es el Juez de Paz y Defensa Social designado por el TSJE (Tribunal Superior de Justicia Electoral)
- 9 Inspectorías. El inspector es elegido por la comunidad y le otorga nombramiento el H. Ayuntamiento municipal.

Regionalización política²¹

El municipio pertenece a la región socioeconómica número "1", con cabecera en la Ciudad de Huauchinango, Puebla, y también pertenece al Distrito Local Electoral 26 con cabecera en el Municipio de Xicotepec y al Distrito Federal Electoral 1 con cabecera en el municipio de Huauchinango; además pertenece a la Jurisdicción Sanitaria (SS) 01 de Huauchinango y a la Corde (SEP) 01 con cabecera en Huauchinango y al Distrito Judicial de Xicotepec de Juárez.

Mapas de Macrolocalización



Las Regiones del Estado



Puebla es uno de los 31 estados que junto con el Distrito Federal conforman las 32 entidades federativas de México. Su capital es Puebla de Zaragoza (el cuarto municipio más poblado del país). Colinda al este con el estado de Veracruz; al poniente con los estados de Hidalgo, México, Tlaxcala y Morelos y al sur con los estados de Oaxaca y Guerrero. Puebla no tiene salida al mar, y presenta **Gráfico no.10** nente accidentado. Su superficie es de 34.251 km² (el 1.7% de la superficie nacional), en la cual viven poco menos de 5.8 millones de personas, que convierten a este estado en el quinto más poblado del país. Asimismo, en la región de la Sierra Norte de Puebla (que forma parte de la Sierra Madre Oriental) es donde se concentra la mayor población de hablantes nativos de náhuatl a nivel nacional.

La Sierra Norte de Puebla —o simplemente, la Sierra Norte para los poblanos— es una cadena montañosa que constituye el extremo sur de la Sierra Madre Oriental en México. Tiene una longitud aproximada de 100 kilómetros, con anchuras de hasta 50 kilómetros. Ocupa el norte del territorio de Puebla —de donde toma su nombre— aunque también se extiende hacia el oriente de

²¹ Información obtenida de (INAFED, 2010)(2)

Hidalgo. La sierra limita al oriente con la Llanura Costera del Golfo, y al poniente y al sur con el Eje Neo volcánico. Alcanza altitudes de entre 1000 y 2000 msnm.

Gráfico no. 11



La presente imagen representa la situación geográfica del municipio de Xicotepec de Juárez Puebla, desde el punto de vista geopolítico, cabe recordar que el municipio de Xicotepec, se encuentra dentro de la sierra norte poblana siendo rodeada por poblaciones de alta actividad agrícola, forestal y algunas poblaciones reconocidas a nivel nacional y estatal, por su actividad agrícola de cultivos perennes cortos y en casos especiales, por su floricultura.

Micro localización

Costos de terrenos y servicios

Ya que se ubico el proyecto en el municipio de Xicotepec, se requiere de un terreno cuya localización cubra ciertos requisitos mínimos:

- Se necesita un terreno de fácil acceso (camino).
- Con conexión al sistema de agua potable del municipio, o que cuente con una fuente aprovechable (nacimientode agua, algún arroyo, río, represa, fosa, etc.)
- Ubicación cerca de la ciudad, pero lo suficiente lejos de un área poblada (por lo menos medio kilómetro) para efectos de la producción.
- Una superficie a desnivel, con diferentes pendientes. Una porción del terreno debe ser de una pendiente tal, que permita o facilite el proceso de compostaje. Otra parte del terreno debe tener una pendiente ligera (del 4%), o esa porción del terreno debe ser "casi plano", que permita la instalación de los lechos y su correcto drenaje.

Dichas condiciones hacen necesario que la granja se establezca en un predio *rural* a unos minutos de la ciudad, los costos de estos terrenos aledaños a la ciudad son de por lo menos \$250,000.00, por las características de este proyecto, los idóneos entran en un rango de (\$350,000 y \$600,000).

Los servicios necesarios para llevarse a cabo esta actividad son: energía eléctrica, agua potable y alcantarillado, transporte público y telecomunicaciones. Por tanto son preferentes aquellos terrenos que cuenten con dichos servicios.

Sistema de selección utilizado

Para seleccionar la ubicación de los predios se utilizó un método de evaluación ponderada. A cada uno de los factores se le asignara un tanto por ciento y se le calificara con números enteros del 1 al 10, por tanto, la Calificación Total máxima y mínima tomará el mismo rango del 1 al 10, diferenciándose por valores decimales., teniendo en consideración los criterios de evaluación por orden de importancia. Para ello se han elaborado tres tablas con predios ubicados en:

- a) Camino a Nextlalpan (a 10-12 minutos de la ciudad).
- b) Camino San Antonio (a 8-10 minutos de la ciudad).
- c) Camino a San Pedro (a 15-20 minutos de la ciudad).

Tabla no. 32 EVALUACION DEL PREDIO: Camino a Nextlalpan			
FACTORES RELEVANTES	PESO ASIGNADO	CALIFICACIÓN DEL 1 AL 10	CALIFICACIÓN PONDERADA
Pendientes optimas	0.4	10	4
Precio del terreno	0.25	8	2
Acceso	0.13	7	0.91
Distancia adecuada de la población	0.07	8	0.56
Servicios (Agua, Luz,, transporte)	0.07	8	0.56
Materia Prima	0.05	9	0.45
Mano de obra	0.03	9	0.27
Calificación Total	1	-	8.75

Fuente: elaboración propia con base a método de valuación ponderada

Tabla no. 33 EVALUACIÓN DEL PREDIO: Camino a San Pedro			
FACTORES RELEVANTES	PESO ASIGNADO	CALIFICACIÓN DEL 1 AL 10	CALIFICACIÓN PONDERADA
Pendientes optimas	0.4	8	3.2
Precio del terreno	0.25	9	2.25
Acceso	0.13	8	1.04
Distancia adecuada de la población	0.07	10	0.7
Servicios (Agua, Luz,, transporte)	0.07	8	0.56
Materia Prima	0.05	9	0.45
Mano de obra	0.03	9	0.27
Calificación Total	1		8.47

Fuente: elaboración propia con base a método de valuación ponderada

Tabla no. 34 Evaluación de predio: Camino a Nextlalpan			
FACTORES RELEVANTES	PESO ASIGNADO	CALIFICACIÓN DEL 1 AL 10	CALIFICACIÓN PONDERADA
Pendientes optimas	0.4	8	3.2
Precio del terreno	0.25	6	1.5
Acceso	0.13	10	1.3
Distancia adecuada de la población	0.07	6	0.42
Servicios (Agua, Luz,, transporte)	0.07	10	0.7
Materia Prima	0.05	9	0.45
Mano de obra	0.03	9	0.27
Calificación Total	1		7.84

Fuente: elaboración propia con base a método de valuación ponderada

De acuerdo a los cuadros anteriores, el predio cuya calificación es más alta es el ubicado en —Camino a Nextlalpan” con una calificación total de 8.75, es el terreno que mejor cumple con las características técnicas para llevar a cabo la producción, tiene buen acceso y se encuentra relativamente cerca de la ciudad. Su precio es de \$650,000 por hectárea.

Plano de micro localización. Plano de la ciudad de Xicotepec de Juárez. Gráfico no.12



Fuente: elaboración propia con base

Tamaño de la unidad productiva y rango del servicio.

El proyecto contempla una explotación productiva a nivel comercial de la lombriz roja californiana y se llevara a cabo en una extensión de 8,000 mts². El 50% se destinara al área de lechos, accesos y el otro 50% a proceso de compostaje, almacén de materias primas, producto terminado, envasado y equipo, área administrativa y proceso de ventas.

En la granja se producirán cerca del 452 toneladas de Humus de lombriz (representa el 80% de la capacidad instalada de la granja), al año se producirán 416 toneladas del producto principal y 36 toneladas del conexo, trimestralmente se producirá un total de 104 toneladas del producto principal y 9 del bien conexo.

Para el producto principal, la producción se llevara a cabo en lechos con capacidad de 8 toneladas y serán necesarios 12 lechos. Cada semana se recolectara un lecho, por lo que la producción semanal será de 8 toneladas. Cada lecho tendrá la dimensión clásica en la explotación comercial de humus de lombriz, un largo de 25m, un ancho de 1.5m, una superficie total de 37.5m², se extraerá un volumen de aproximado 13.34 m³ de Humus de lombriz, siendo que un m³ de humus de lombriz pesa 600kg, por lo que la altura aproximada sea entre 45 a 50 cm (suponiendo que los lechos tomen una forma parecida a la de una pirámide rectangular truncada).

Para el bien conexo, la producción se llevara a cabo en contenedores industriales de plástico de 60X40X28 cm con un volumen de .0672 m³ c/u por lo que serán necesario adquirir 100 de ellos para alcanzar una producción cercana a 9 toneladas de Humus trimestralmente. Es necesario señalar que esta forma de producción del bien conexo cumple tres propósitos principales, el primero es resguardar una población de lombrices en caso de una contingencia, el segundo es el de método de prueba para aceptar o rechazar el alimento a suministrar a los lechos y así evitar envenenamiento, el tercero para producir el bien conexo.

Materia Primas

- Materia orgánica con alto contenido de carbono (se piensa utilizar compuestos locales para reducir los costos tales como rastrojo de siembra de maíz, paja de cebada y de sorgo, etc).
- Para la conformación de los sustratos y alimento de las lombrices, se usara estiércol de bovino proveniente de ranchos de la región. El estiércol de caballo será suministrado por las caballerizas de los lienzos charros de la región y de las caballerizas particulares de ranchos aledaños. Además para el conexo se utilizar estiércol proveniente de una granja cunicula ubicada a la salida de la ciudad y estiércol bovino proveniente de pequeños productores.
- Agua.

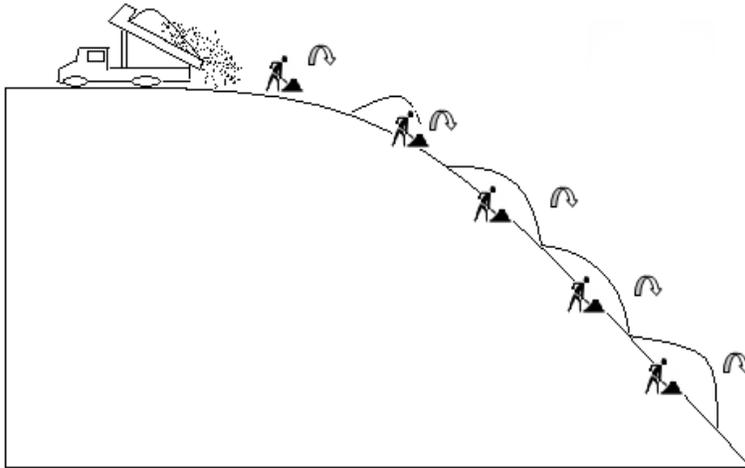
El Proceso de producción

La selección de tecnología. Es importante conocer los procesos seleccionados para producir humus y criar las lombrices, son una combinación de método intensivo y extensivo. Ambos, se caracterizan por el uso intensivo de mano de obra. El extensivo propiamente dicho se refiere a la producción de humus en lechos casi a nivel de piso y requiere uso constante de

actividades con esfuerzo físico. Por su parte el método intensivo requiere actividades de inspección constante.

Descripción del proceso seleccionado. Después del análisis realizado, el proceso de producción seleccionado se compone de las siguientes actividades:

Gráfico no. 13.



reposar una semana. El proceso se repite en 2 ocasiones más, con la diferencia de que en la estación (no.2) se reserva el 6.25% y se añadirá al sustrato "B" (un compostaje similar de estiércol de conejo y borrego). Y en la última estación (no.3) el sustrato "A" se deja reposar dos semanas

2. Prueba de sustrato. Cuando el sustrato (alimento) haya cumplido una semana, de las dos programadas en la estación (no.3), se mide la acides y la humedad, las cuales deben estar alrededor de 7 (ph neutro) y de 80-85% de humedad (Para ser exactos, durante todo el proceso, a excepción del secado, se necesita conservar tales condiciones). Hecho esto, se procede a llenar dos contenedores industriales con los sustratos A y B. Posteriormente se hace una prueba con 50 lombrices en cada contenedor, se deja pasar una semana mientras se observan que las condiciones sean idóneas para llevar a cabo esta actividad. Pasada esta semana se realiza el fallo para saber si el sustrato puede ser suministrado a las lombrices o no.

3. Alimentación. Obtenido el fallo y una vez comprobada la calidad del sustrato, es vertido en cada uno de los lechos en partes iguales, sin embargo, el método para alimentar las lombrices dependerá de la etapa de desarrollo del producto.

- ✓ Para los lechos que estén de la primera a la novena semana, se les suministrara el alimento en capas que van de 3 a 5 cm, debido a que la forma de los lechos es piramidal truncada, de manera uniforme.
- ✓ Para el lecho que se encuentra en la décima semana, el alimento será suministrado únicamente a mitad de la formación en adelante, esta mitad será la que se encuentre en la parte inferior al lecho.
- ✓ En La onceaba semana se repetirá el proceso con la diferencia de que el alimento se suministrara en los últimos seis metros del lecho.

✓ La última semana corresponde a la recolección y separación del humus.

Para el conexo, cuya producción es llevada en el criadero, la forma de alimentar a las lombrices es diferente, puesto que todos los días se les deberán agregar un Kilogramo de sustrato a cada uno de los contenedores.

4. Separación de las lombrices. Para la última semana, debido a la forma en que han sido alimentadas, las lombrices estarán en la parte inferior al lecho, por lo que durante toda esta semana se aplicara un sencillo método para separar las lombrices, el cual consiste en lo siguiente; primero, a principios de la semana se agregara una cuarta parte del alimento disponible para este lecho; segundo a la mitad de semana se retiraran manualmente 20 cm de la superficie del último cuarto del lecho, aquí se encontraran una gran cantidad de lombrices; tercero se colocan contenedores plásticos horadados en donde se retiró la capa señalada.

5. Recolección del humus. Durante la última semana, a la par que se lleva a cabo la separación de las lombrices, se inicia con la actividad de recolección del humus de lombriz. La mayor parte de esta actividad se realizara con el minicargador, se llevara a cabo de forma gradual de norte a sur, con un avance promedio de 4.16 metros y 1,330 KG al día. En donde sea requerido, esta actividad llevara a cabo con palas y carretilla.

Para el conexo. La recolección y separación se llevara a cabo de manera simultánea cinco días a la semana, separando de forma manual las capas superiores de veinte contenedores. Posterior mente se verterá el humus en una de las tinas plásticas que contendrá el excedente de lombrices, lo cual se asegura la calidad del humus y la correcta transformación del sustrato, nuevamente se separara.

6. Secado. Esta actividad consiste en poner a secar el humus de lombriz bajo los efectos del sol durante una semana, esparciéndolo en una de las planchas de cemento (tendales) especialmente destinadas para ello, por la tarde se les cubrirá con una lona a fin de que no recuperen humedad. En el caso del conexo. Se llevara a cabo la misma actividad.

7. Tamizado. Tanto el humus proveniente del sustrato A como del sustrato B son tamizados en cribas metálicas de 13mm y 5mm, respectivamente. El sustrato que no consiga pasar por la criba, se regresara al proceso y servirá de base para los nuevos lechos.

8. Embolsado. Por último cada producto es embolsado en sus respectivas presentaciones, 40 Kg para el producto principal y 10 para el conexo.

Diagrama de procesos de operaciones y layout de actividades

Con el fin de comprender de mejor manera el tipo de operaciones que se llevaran a cabo en esta granja, se presenta el siguiente diagrama de operaciones, en el cual se observa la relación entre el producto y el conexo, se aprecia el momento de surgimiento de los subproductos y además permite dar una idea general del largo proceso que conlleva la producción de humus de lombriz roja californiana.

Tabla no. 35-A Diagrama de procesos de operaciones

Fabrica: **Vermi-tlali**

Proceso: **Ciclo de producción**

Edificio: **Planta General**

Departamento: **Producción**

Diagrama Numero: **uno**

Hoja Numero **1** de **2** Hojas

Elaborado por: **Luis David López Martínez**

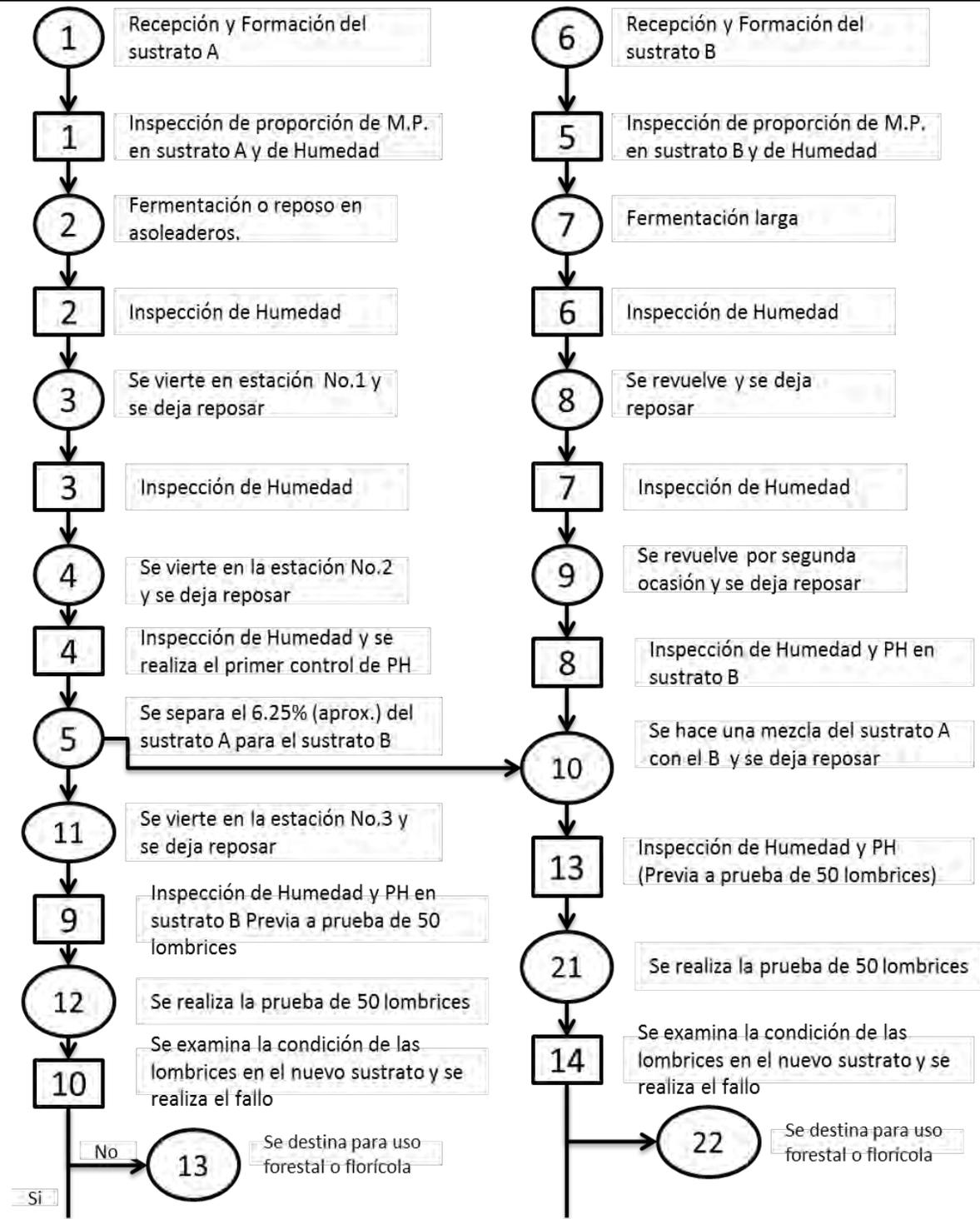


Tabla no. 35-B Diagrama de procesos de operaciones

Fabrica: **Vermi-tlali**

Proceso: **Ciclo de producción**

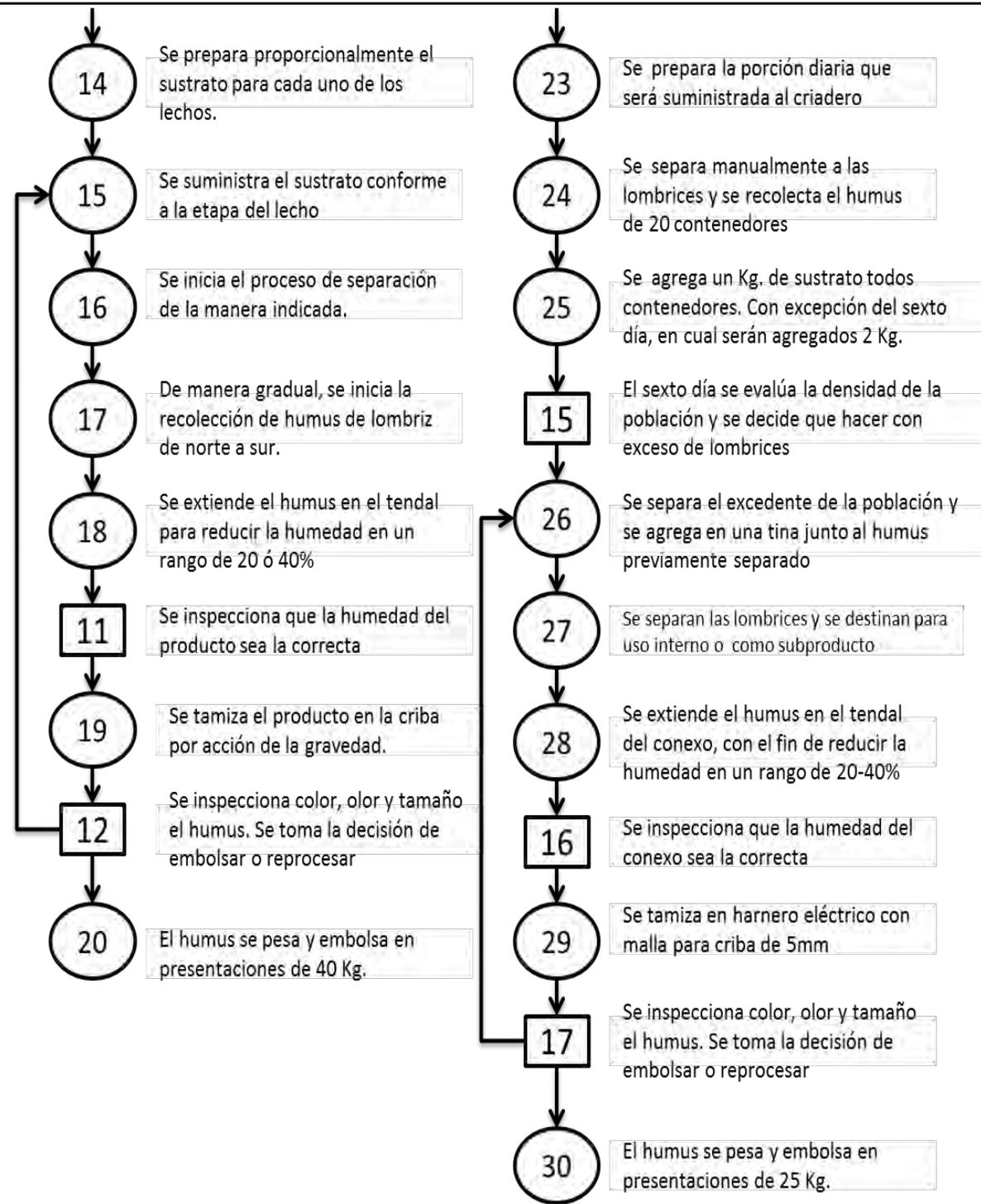
Edificio: **Planta General**

Departamento: **Producción**

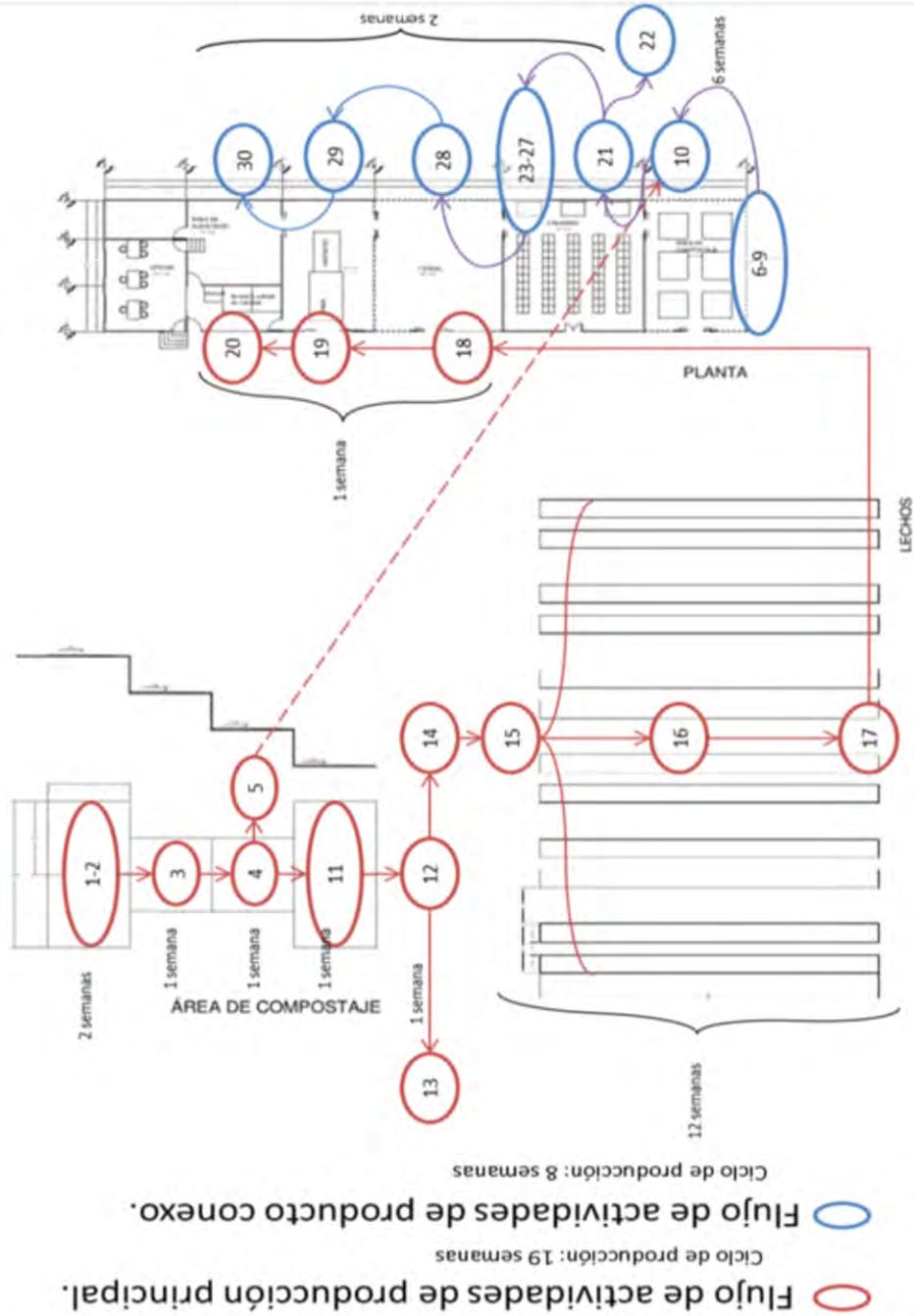
Diagrama Numero: **uno**

Hoja Numero **2** de **2** Hojas

Elaborado por: **Luis David López Martínez**



Layout de Vermi-tlali



Para complementar el diagrama anterior y facilitar aún más la comprensión de las actividades y el ciclo de producción, se presenta el layout de la granja, el cual muestra de forma pictográfica las actividades realizadas (enumeradas en el diagrama de procesos de operaciones) en las diferentes áreas que conforman la granja, para a ello, el layout de actividades de la granja se basa en los layout de obra civil, que pueden ser consultados en los anexo y que son descritos más adelante en la “descripción general de las instalaciones”

Gráfico no. 14

La lombriz roja californiana

Para iniciar una granja de este tamaño se recomienda adquirir 1Kg/m² de lombriz roja californiana por lo que en un inicio, para esta granja, se necesitaría alrededor de 550 kg. (450kg para lechos y 100 en cría intensiva) de lombriz, sin embargo gracias a las bondades reproductivas de este animal²², se hace posible tomar otras estrategias. Por lo que este proyecto evaluara tres alternativas:

- Adquirir el pie de cría recomendado (550 kg) desde un inicio.
- Adquirir el pie de cría recomendado a partir de la sexta semana
- Adquirir únicamente 100 Kg desde un inicio, lo que representaría apegarse a un plan de producción y reproducción distinto.



Maquinaria y equipo.

Maquinaria.

Una vez que se ha seleccionado el proceso de producción y la tecnología es fácil determinar el tipo de maquinaria a utilizar, en este caso consta de lo siguiente:

Maquinaria Y Equipo necesario:



Nombre: Cernidor o harnero eléctrico para arena.

Características: motor monofásico de ¼ Hp

Modelo: Standard, mecanismo de columpio.

Marca: Sin marca, de manufactura artesanal.

Cantidad Necesaria: 2

²² "Una lombriz deposita de manera normal un huevo entre 45 y 60 días, y pueden poner aproximadamente hasta 150 huevos en su época reproductiva. Un huevo demora en su maduración de 20 a 27 días y tienen de 4 a 7 lombrices cada huevo". (Agrylab, 2011)(1)



Nombre: Minicargador
Carga: Nominal (317 kg), de Vuelco: (681 KG)
Altura máxima de vertido: 1.886 M
Combustible : Diesel
Tipo de llantas : rudomatica
Marca: Bobcat Modelo : 463 Año: 2006
Aditamento: Cucharon
Motor: Kubota / 3 Cilindros
Largo:2.60 M Ancho:0.94 M Alto: 1.82 M

Nombre: Minicargador



Carga: Nominal (1088 Kg) de Vuelco (3108 KG)
Altura máxima de vertido: 2.310 M
Combustible : Diesel
Tipo de llantas : oruga (320mm)
Marca: Bobcat Modelo : T190 Año: 2004
Aditamento: Cucharon
Motor: Kubota / 4 Cilindros / Turbo
Largo:3.309 M Ancho:1.67 M Alto: 1.938 M



Nombre: Picadora Agrícola
Características: Motor a Gasolina de 5.5 Hp,
Discos: diamantados, soldados con laser, diámetro de 14”
Marca: Mpower
Cantidad Necesaria: 1



Nombre: Maquina de coser para costales
Características: motor de 120v, sistema de lubricacion automatica,
puntada maxima de 7.2mm, corte automatico de hilo, maquina de
una aguja, corte automatico de hilo.
Peso: 5.3 KG Marca: Tony
Uso: trabajos pesado y de precision
Cantidad necesaria: 1

Equipo

Para llevar a cabo esta actividad se necesita del siguiente equipo, se presenta solamente fotografía y características básicas de los menos especializados debido a su generalidad:

	<p>Nombre: Ph metro profesional Rango de medición: 0-14 PH, Precisión: + - 2% Carcasa: resistente al agua/Flota Tamaño: 18.5X3.4X3.4cm Peso: 90.7 g(3.2 Oz) Marca: HM Digital Cantidad Necesaria: 2</p>	
	<p>Nombre: Higrometro medidor de humedad en suelos Rango de medición: 0-50% contenido de humedad Precisión: + - (5%+5d) fs Sonda: 2 electrodos humedad pins Dimensiones: 172X40X40mm (medidor)+ 202X10mmØ(sonda) Peso: 267 grs (.58 lbs) Marca: Lutron interprice Cantidad Necesaria: 1</p>	
	<p>Nombre: Bascula Electronica de plataforma Plataforma: Metálica antiderrapante Capacidad: 150 KG Precisión: 10 Baterías: Recargables Cantidad Necesaria: 1</p>	
	<p>Nombre: Carretilla Marca: Truper Especificaciones: 80 Lts Llantas: Neumáticas Cantidad Necesaria: 2</p>	 <p>Nombre: Aspersora de mochila Marca: Swissmex Capacidad: 20 Lts Cantidad Necesaria: 2</p>
	<p>Nombre: Manguera plana Dimencion: 1"Ø y 200mts de largo Cantidad necesaria: 1</p>	 <p>Nombre: Pistola para riego, Marca: Truper Cantidad Necesaria: 1</p>
 <p>mango largo</p>	<p>Nombre: Pala cuadrada Calibre: 14 Marca: Truper Cantidad necesaria: 2</p>	 <p>Nombre: Pala redonda classic Calibre: 16 Marca: Truper Cantidad necesaria: 2</p>
	<p>Nombre: Rastrillo de jardinero Cabeza: 14" Espesor de peine: 5/32" Marca: Pretul Cantidad necesaria: 4</p>	 <p>Nombre: Trinche agricola Cabo: Madera de 51" de largo Trinche. Acero Forjado Marca: Toolcraft Cantidad Necesaria: 4</p>

Equipo Auxiliar

 <p>Nombre: Contenedor industrial de plástico Medidas: 60X40X28cm Cantidad necesaria; 110</p>	 <p>Nombre: Contenedor agrícola de plástico Medidas: 55X38X32cm Cantidad necesaria: 20</p>
 <p>Nombre: Tina de plástico de uso rudo Capacidad: 650 lts Cantidad necesaria: 3</p>	 <p>Nombre; Botiquín de primeros Auxilios tamaño industrial Características: Metallico, de pared. (no equipado)</p>
 <p>Nombre: Extintor Balger de Polvo Químico Seco (PQS) Capacidad: 12 kg Cantidad Necesaria: 4</p>	

Equipo de transporte



Como equipo de transporte, se planea adquirir una camioneta Ram 4000 con plataforma, modelo 2010. Color blanco. Dirección asistida. Transmisión manual de 5 velocidades. Motor de combustión interna a gasolina. Frenos ABS. Eje trasero de doble rodada. Etc.

Los requerimientos de mano de obra. De acuerdo a la —selección de tecnología” este proyecto se caracteriza por la combinación de dos prácticas vermicolas, una intensiva y la otra extensiva, en donde la utilización de energía humana y diversos herramientas permitirían llevar a cabo cada una de las actividades en los diferentes procesos. Sin embargo, en la práctica, la utilización de un mini-cargador representa la oportunidad de agilizar actividades y procesos, disminuir riesgos laborales, además de la posibilidad de aumentar la producción con una ligera variación en el activo fijo. Menciono esto porque a pesar de que la utilización de esta maquinaria significa reducir la oportunidad de crear más fuentes de trabajo, mejoraría significativamente las condiciones de trabajo en las primeras fases del producto, dicho esto, se entiende por qué han de considerarse los siguientes tres puestos como fundamentales dentro de la organización:

- Gerente General
- Jefe de producción
- Operador
- Asistente administrativa
- Tres ayudantes generales

Descripción general de las instalaciones

La granja está compuesta por tres sectores: el de compostaje general, de lechos y el del edificio general. A continuación, se describen de forma individual las características necesarias de cada uno de los sectores que conforman la obra civil, sus planos se presentan al final de la descripción.

Obra civil

- Área de compostaje en ladera compuesta por seis placas de cemento de 5X5mts y 10 cm de espesor, los cuales tendrán una distribución de 2-1-1-2, conformando asoleaderos, —sectr 1”, —sectr 2” y —sectr 3 ó área de reposo y espera”
- Doce lechos: cementados de 25 metros de largo por 1.5 metros de ancho y de 10 centímetros de espesor. Deberán estar conformados en parejas, con una separación interna de un metro y una separación externa (separados de las otras parejas) de tres metros.
- Un edificio general que contenga lo siguiente:
 - Tendal: se requiere una superficie cementada de por lo menos 75 mts², que cumpla perfectamente con las necesidades de este proceso para lo cual es necesaria una buena ventilación y la exposición al sol el mayor tiempo posible.
 - Una criba con una altura de vertido menor a 2.31mts (altura máxima de vertido del mini cargador de oruga), compuestas de dos láminas perforadas (perforación oblonga) de acero al carbón de 60”X90.75” o en su defecto, se cubrirá la misma dimensión con paneles de malla para criba, escalonados. Al final de esta estructura se situara un harnero eléctrico que aceptara o rechazara el material restante de este proceso.
 - Un área destinada a la báscula, en donde se lleve las actividades de pesar, llenar y sellar los costales.
 - Una pequeña oficina que permita instalar tres escritorios y el equipo necesario para su funcionamiento.
 - Un área de almacén de materia prima y productos terminados 12 m² para el primero y 40 m² para el segundo.
 - El criadero: el cual contendrá en gavetas las 100 cajas (60X40X28cm) con lombrices para el bien conexo. Además de tres tinas de 650 lts.
 - Para el área de compostaje del bien conexo serán necesarios seis delimitaciones de 4 m² cada una separadas un metro una de otra y deberán situarse preferentemente a una distancia considerable de las oficinas.

Planos de obra civil.

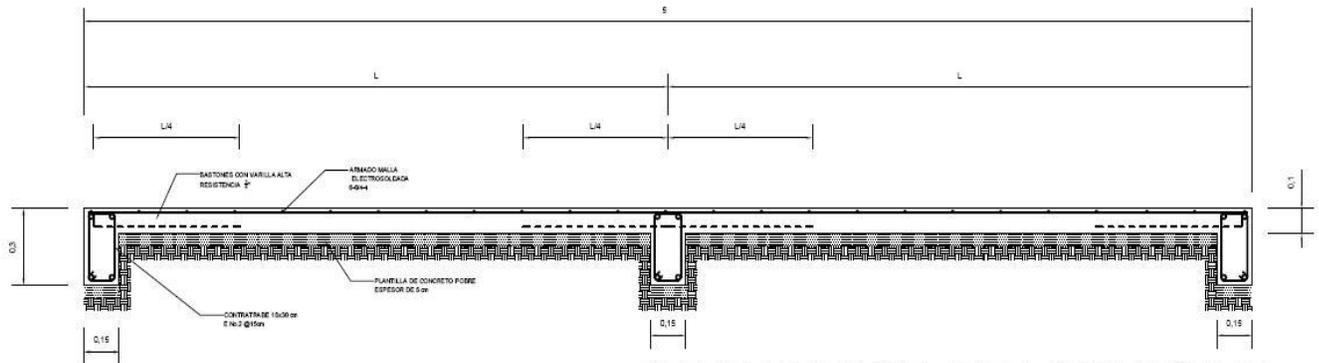


Gráfico no. 37

DETALLE DE LOSA PARA COMPOSTAJE

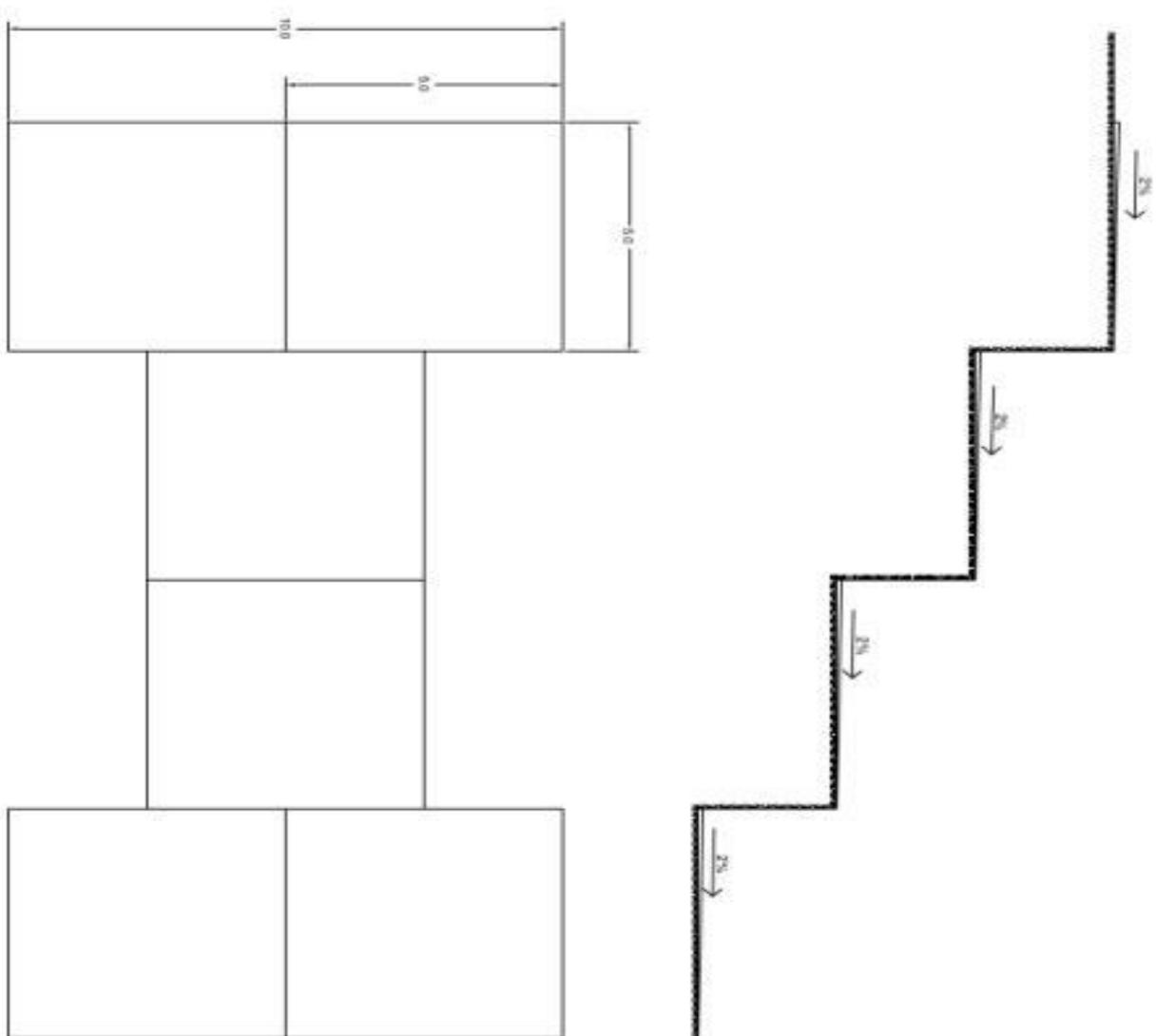
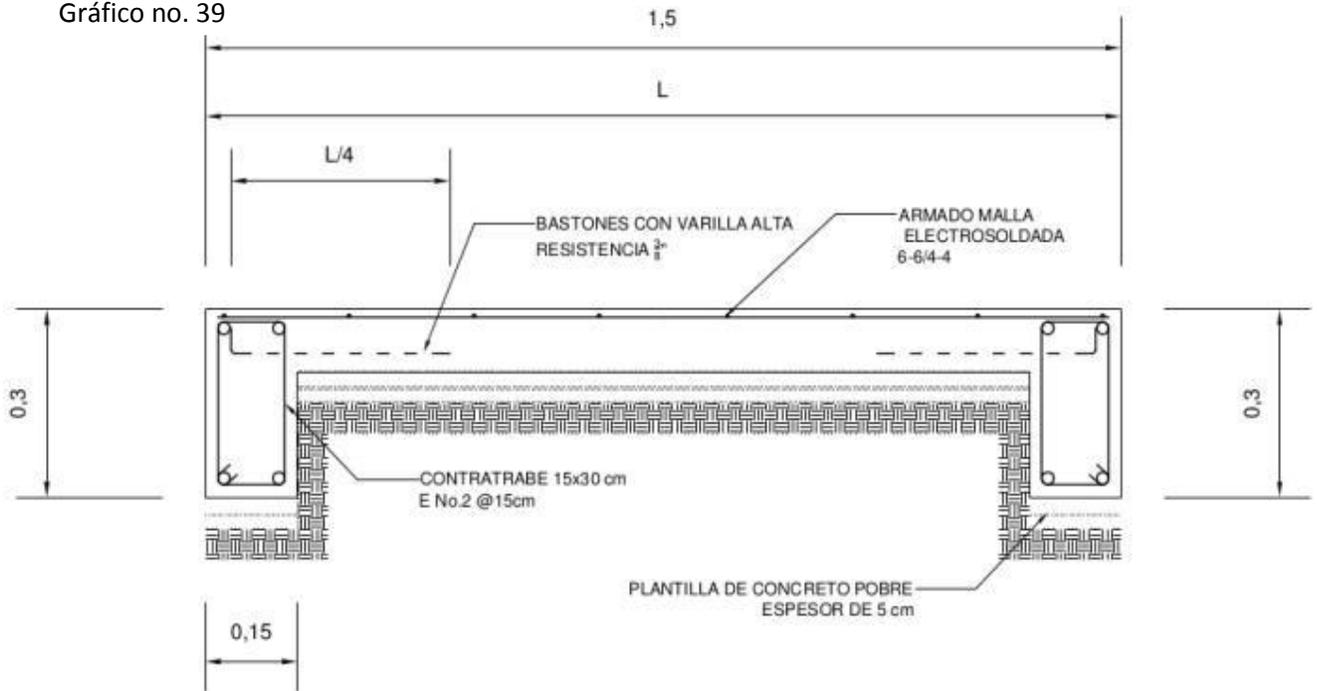


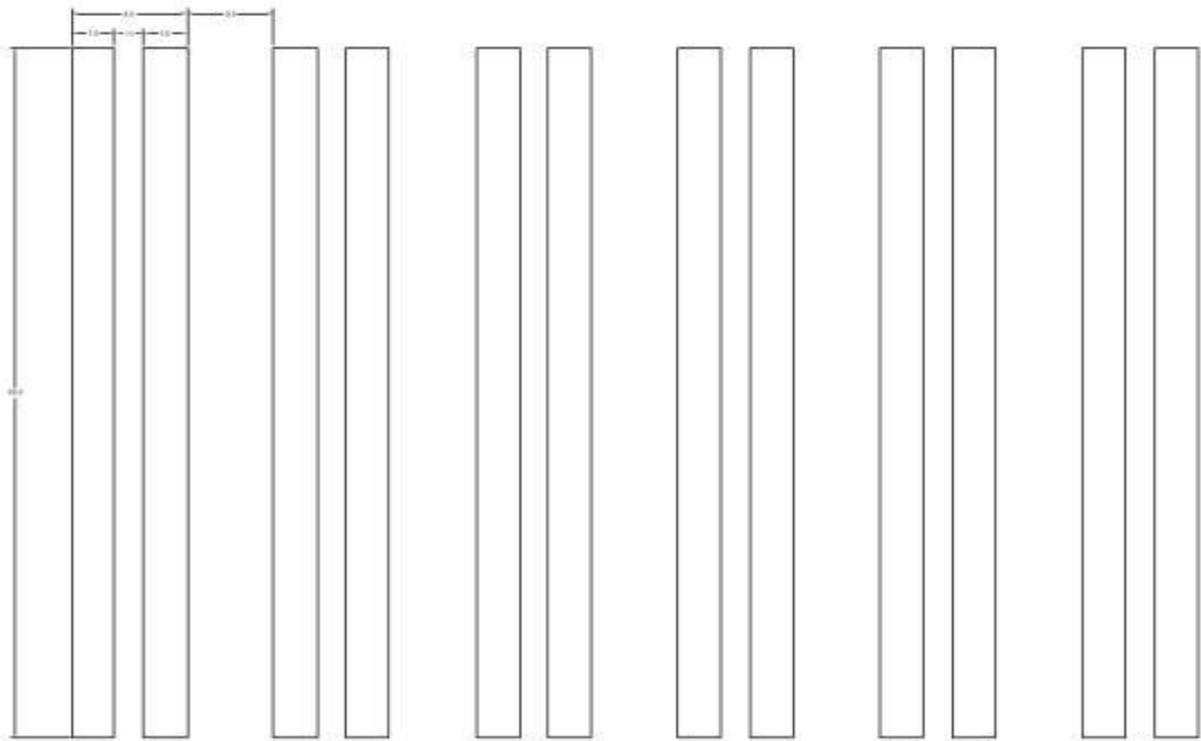
Gráfico no. 38

ÁREA DE COMPOSTAJE

Gráfico no. 39



DETALLE DE LOSA DE LECHOS



LECHOS

Gráfico no. 41

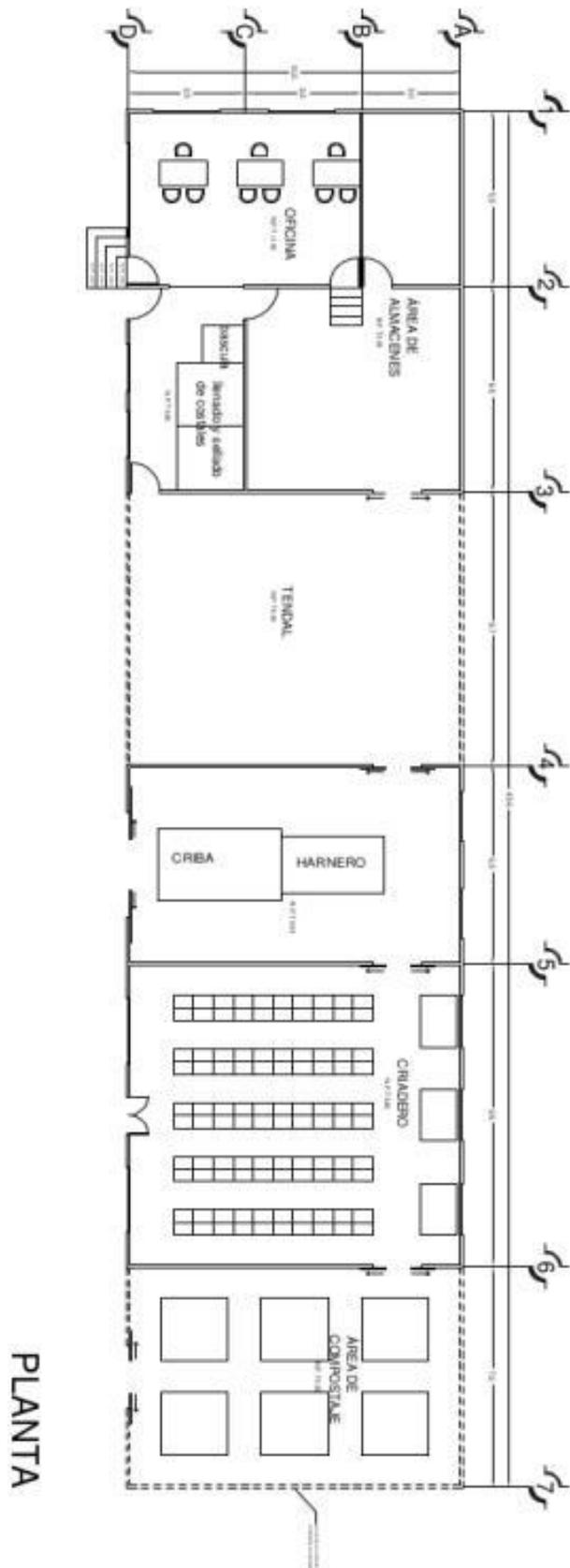


Tabla no.36 (A) Alternativas de producción

Plan de producción A	Plan de producción B	Plan de producción C
<ul style="list-style-type: none"> • Pie de cría de 550 KG desde la primer semana 	<ul style="list-style-type: none"> • Pie de cría de 550 KG a partir de la 7ª semana 	<ul style="list-style-type: none"> • Pie de cría de 100 Kg desde la primera semana
<ul style="list-style-type: none"> • Si se logran las condiciones idóneas la población de lombrices incrementaría de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> ○ 1ª semana.- 550 KG ○ 2ª semana.- 617 KG ○ 3ª semana.- 693 KG ○ 4ª semana.- 778 KG ○ 5ª semana.- 873 KG 	<ul style="list-style-type: none"> • De la misma manera que en el plan A la población incrementaría a una tasa superior al 12.25% semanal, obteniendo los mismos resultados pero a partir de la 7ª semana 	<ul style="list-style-type: none"> • Si se logran las condiciones idóneas la población de lombrices incrementaría de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> ○ 1ª semana.- 100 KG ○ 2ª semana.- 112 KG ○ 3ª semana.- 126 KG ○ 4ª semana.- 141 KG ○ 5ª semana.- 159 KG ○ 6ª semana.- 178 KG
<ul style="list-style-type: none"> • Para conseguir una producción de 8 toneladas por semana del producto principal es necesario que la granja cuente con un aproximado de 1,429 Kg de lombriz, dicha meta se alcanza a partir de la semana No. 19 en el plan A 	<ul style="list-style-type: none"> • La meta de los 1,429 KG de lombriz, se alcanza en la semana No. 15. 	<ul style="list-style-type: none"> • La meta de los 1,429 Kg se alcanza en la semana No. 24
<ul style="list-style-type: none"> • Una vez alcanzada la meta poblacional, se retirara el excedente de lombriz y se dispondrá como pie de cría y como carne de lombriz para alimento animal. 		
<ul style="list-style-type: none"> • La adquisición de la materia prima se haría al 90.5% la primera semana, la segunda semana se adquiriría el 100% de la materia prima programada. 	<ul style="list-style-type: none"> • La adquisición de la materia prima se haría al 34.7% (equivalente a 4,812 kg de M.P necesarios para conseguir 3,850 KG de sustrato) en un inicio y el incremento en la compra de materia prima será equivalente al crecimiento de la población 12.25% semanal 	<ul style="list-style-type: none"> • La adquisición de la materia prima se haría al 13.9% (equivalente a 1754 kg de M.P necesarios para conseguir 1,403 KG de sustrato) en un inicio y el incremento en la compra de materia prima será equivalente al crecimiento de la población 12.25% semanal

Tabla no.36 (B) Alternativas de producción (Continuación)

<ul style="list-style-type: none"> • Se necesita adquirir de los proveedores el sustrato necesario para llevar a cabo la actividad, durante las 6 semanas en las que se realiza el proceso de compostaje de la propia granja. La adquisición del sustrato se realizaría de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> ○ 1ª semana.- 3850 KG ○ 2ª semana.- 4320 KG ○ 3ª semana.- 4850 KG ○ 4ª semana.- 5450 KG ○ 5ª semana.- 6100 KG ○ 6ª semana.- 6860 KG Implicaría un aproximado 31,430 Kg durante las 6 semanas y se realizaría en 3 entregas. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se adquiriría sustrato externo para las primeras 6 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • Al igual que en el plan A, es necesario adquirir sustrato para las 6 semanas pero en menor cantidad: <ul style="list-style-type: none"> ○ 1ª semana.- 700 KG ○ 2ª semana.- 786 KG ○ 3ª semana.- 882 KG ○ 4ª semana.- 990 KG ○ 5ª semana.- 1,112 KG ○ 6ª semana.- 1250 KG Implicaría un aproximado de 5,520 Kg, para este periodo y se efectuaría en una sola entrega
<ul style="list-style-type: none"> • La mano de obra Directa e indirecta se contrataría al 100% desde la primera semana <ul style="list-style-type: none"> ○ Ayudantes (8.2% c/u) ○ Operador (17.65%) ○ Asistente (12.94%) ○ Jefe de prod. (21.2%) ○ Gerente Gral. (23.52%) 	<ul style="list-style-type: none"> • La mano de obra se contrataría al 40% de la mano de obra en la primera semana, siendo contratados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Dos Ayudantes Generales. ○ Gerente general El resto del personal se contrataría la séptima semana 	<ul style="list-style-type: none"> • La mano de obra se contrataría al 31.78% de la mano de obra la primera semana, siendo contratados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ayudante general ○ Gerente general • En la séptima semana se contratará otro ayudante general • En la semana 14 se contratará a todo el personal
<ul style="list-style-type: none"> • No se producirá el bien conexo hasta la séptima semana 	<ul style="list-style-type: none"> • No se producirá el bien conexo hasta la séptima semana 	<ul style="list-style-type: none"> • No se producir el bien conexo hasta décimo novena semana

Capítulo IV. Estudio Económico

A grandes rasgos este estudio trata de la determinación de dos componentes económicos de gran importancia para un proyecto. El primero de ellos es la determinación de las inversiones productivas, compuesta por inversiones en activo fijo, inversiones en activos diferidos y en capital de trabajo. El segundo componente es la determinación de ingresos totales y costos totales (costos fijos y costos variables) del proyecto.

Estos elementos nos permitirán realizar la valuación correspondiente al siguiente capítulo

Las opciones de inversión

En este proyecto se presentan tres opciones con ligeras variantes, las cuales modifican la estructura financiera del proyecto. El siguiente cuadro muestra en resumen la inversión necesaria total de las tres alternativas.

Tabla no.37 Participación relativa por tipo de inversión (Pesos)						
Tipo de Inversión	Opción A		Opción B		Opción C	
	Importe	%	Importe	%	Importe	%
Inversión Fija	3,308,971.65	72.6%	3,308,971.65	75.8%	3,196,471.65	78.0%
Inversión Diferida	102,893.33	2.3%	102,893.33	2.4%	102,893.33	2.5%
Capital de trabajo	660,235.58	14.5%	474,635.87	10.9%	355,522.55	8.7%
IVA	485,338.33	10.6%	478,925.02	11.0%	465,715.38	11.4%
Inversión Total	4,557,438.89	100.0%	4,365,425.87	100.0%	4,097,738.68	100%

Fuente: Elaboración propia con base a cuadros siguientes.

Estimación de la inversión

Dentro de este apartado se explica la inversión en activos fijos, bienes intangibles o inversiones diferidas así como la efectuada en el capital de trabajo, el resumen de inversiones y calendario de las mismas.

La Inversión fija

Dentro de esta inversión se encuentran los activos tangibles que son ocupados directa e indirectamente en el proceso productivo, se adquieren una sola vez y transmiten valor a la producción mediante su desgaste por ello están sujetos a la depreciación, son llamados fijos por la escasa liquidez que representan, es decir, sirven al proceso productivo y no es fácil deshacerse de ellos sin haberse reemplazado o afectado al proceso productivo.

Terreno

Dentro de la inversión fija, el terreno juega gran importancia por los criterios que debe cubrir y que han sido explicados en el capítulo anterior, si bien el precio de este, no es superior a la erogación necesaria a otros activos fijos, ello se debe a la selección adecuada realizada

para llevar a cabo el proyecto. El predio elegido tiene un costo de \$520,000 teniendo una superficie de 8000 mts².

Tabla no. 38 Adquisición de Terreno			
Terreno:	Tamaño (m ²)	Importe/m ²	Total
Nextlalpan	8000	\$ 65	\$ 520,000.00

Fuente: Elaboración propia en base a investigación directa.

Obra Civil

La obra civil es otro de los aspectos importantes del proyecto ya que representa la inversión más cuantiosa de este proyecto, la cual tiene un monto estimado de \$2,464,178 y se desglosa de la siguiente manera:

Tabla no. 39 Obra Civil			
Concepto	Importe	IVA	Total
Asoleaderos y Estaciones	\$ 232,758.62	\$ 37,241.38	\$ 270,000.00
Lechos	698,275.86	111,724.14	810,000.00
Edificio General			
Oficina	176,877.97	28,300.5	205,178.4
Almacenes	252,931.03	40,468.97	293,400.00
Criba	195,517.24	31,282.76	226,800.00
Tendal	270,000.00	43,200.00	313,200.00
Criadero	297,931.03	47,668.97	345,600.00
Compostaje	217,241.38	34,758.62	252,000.00
Total de Edificio general	1,410,498.66	225,679.79	1,636,178.45
Total de Inversión en obra civil	\$ 2,124,291.77	\$ 339,886.68	\$ 2,464,178.45

Fuente: Elaboración propia con base a información publicada por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, (CMIC) delegación Puebla.

Pie de cría

A continuación se presenta el monto de inversión en pie de cría de las tres opciones antes mencionadas, por este concepto se aplica tasa del 0% según LIVA, Artículo 2°.-A.²³

Tabla no. 40 Lombriz Roja Californiana (Pie de cría)				
Concepto	Cantidad (kg)	\$/unidad	IVA*	Total
Opción A	550	250.00	-	\$ 137,500.00
Opción B	550	250.00	-	\$ 137,500.00
Opción C	100	250.00	-	\$ 25,000.00

Fuente: elaboración propia con base a estudio técnico

*Aplica 0% IVA según LIVA, artículo 2º

²³ Artículo 2o.-A. Ley del Impuesto al Valor Agregado (2013)- El impuesto se calculará aplicando la tasa del 0% a los valores a que se refiere esta Ley, cuando se realicen los actos o actividades siguientes:

I.- La enajenación de:

a).- Animales y Vegetales que no estén industrializados, salvo el hule”

Maquinaria y equipo

Se contempla una inversión en maquinaria y equipo de \$336,002 desglosados de la siguiente manera:

Tabla no. 41 Maquinaria y Equipo (Pesos)					
Concepto	Cantidad	\$/unidad	Importe S/IVA	IVA	Total
Maquinaria					
Bobcat t150	1	163,793	163,793	26,207	190,000
Bobcat 460	1	94,828	94,828	15,172	110,000
Harneros/Cernidor Electrico	2	2,500	5,000	800	5,800
Picadora de Forraje	1	7,328	7,328	1,172	8,500
Cosedora de costales	1	5,000	5,000	800	5,800
Importe total de Maquinaria			275,948	44,152	320,100
Equipo					
PH-metro	2	1,378	2,755	441	3,196
Higrómetro	1	3,629	3,629	581	4,210
Bascula Electrónica	1	2,500	2,500	400	2,900
Carretillas	2	750	1,500	240	1,740
Aspersor de mochila	1	680	680	109	789
Rollo de manguera plana 1"	1	1,350	1,350	216	1,566
Pistola de riego Truper	1	193	193	31	223
Pala cuadrada Truper	2	151	302	48	350
Pala redonda Truper	2	112	224	36	260
Rastrillo Pretul	4	76	304	49	353
Trinche Toolcraft	4	68	272	44	316
Importe total de Equipo			13,709	2,193	15,902
Total de Maquinaria y Equipo			289,657	46,345	336,002

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa.

Equipo de cómputo.

El monto total de la inversión en equipo de cómputo es de \$17,814 y se llevaría a cabo de la siguiente manera:

Tabla no. 42 Equipo de computo (Pesos)					
Concepto	Cantidad	\$/unidad	Importe S/IVA	IVA	Total
Computadora "Elite Pc Basic"	1	2,850	2,850	456	3,306
Computadora "Profesional plus"	1	5,450	5,450	872	6,322
Computadora "Extreme Q330"	1	6,306	6,307	1,009	7,316
Multifuncional Cannon Mp230	1	750	750	120	870
Total de Maquinaria y Equipo			15,357	2,457	17,814

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa.

Equipo de oficina

La inversión en equipo de oficina asciende a un monto de \$8,272 y se conforma de la siguiente manera:

Tabla no. 43 Equipo de oficina (Pesos)					
Concepto	Cantidad	\$/unidad	Importe S/IVA	IVA	Total
Escritorio secretarial "Arcoíris"	1	1,121	1,121	179	1,300
Escritorios de oficina	2	1,200	2,400	384	2,784
Sillas ejecutivas	3	534	1,603	257	1,860
Silla de visita	2	551	1,102	176	1,278
Banca de visita dos plazas	1	560	560	90	650
Bote de basura acero inoxidable	1	345	345	55	400
Importe total de Equipo Auxiliar			7,131	1,141	8,272

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa.

Equipo auxiliar

El monto total de la inversión en equipo auxiliar es de \$11,640 y se desglosa de la siguiente manera:

Tabla no. 44 Equipo de oficina (Pesos)					
Concepto	Cantidad	\$/unidad	Importe S/IVA	IVA	Total
Escritorio secretarial "Arcoíris"	1	1,121	1,121	179	1,300
Escritorios de oficina	2	1,200	2,400	384	2,784
Sillas ejecutivas	3	534	1,603	257	1,860
Silla de visita	2	551	1,102	176	1,278
Banca de visita dos plazas	1	560	560	90	650
Bote de basura acero inoxidable	1	345	345	55	400
Importe total de Equipo Auxiliar			7,131	1,141	8,272

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa.

Equipo de transporte

El último concepto que incluiré dentro de la inversión fija es el equipo de transporte, el cual está compuesto por la camioneta ya descrita, el monto de la inversión es la siguiente:

Tabla no. 45 Equipo de transporte (Pesos)					
Concepto	Cantidad	\$/unidad	Importe S/IVA	IVA	Total
Dodge Ram 4000	1	205,000	205,000	32,800	237,800

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa.

Inversión Diferida

La inversión diferida se refiere al gasto realizado en bienes o servicios que en su mayoría son intangibles, se realizan una sola vez y no pueden ser transferido o vendidos ya que solo son de utilidad para la empresa para la cual fueron diseñados. La inversión diferida en este proyecto asciende a \$111,009 y se conforma de cuatro conceptos, a continuación se presenta el resumen de la inversión diferida y posteriormente se expone en cuadros independientes los conceptos que la conforman:

Tabla no. 46 Inversión diferida (Pesos)					
Concepto	Cantidad	\$/unidad	Importe S/IVA	IVA	Total
Estudio de pre factibilidad	1	21,500	21,500	3,440	24,940
Constitución Jurídica	1	10,000	10,000	1,600	11,600
Contratos y licencias	1	21,759	21,759	45	21,804
Imprevistos	1	49,635	49,635	7,942	57,576
Total de inversión diferida			97,983	13,026	111,010

Fuente: Elaboración propia con base a los siguientes cuadros.

Estudio de pre factibilidad

Como se puede observar en el resumen de Inversión diferida, el monto del estudio de perfectibilidad es de \$24,940.00 y a su vez está compuesto por dos conceptos de la siguiente manera:

Tabla no. 47 Estudio de pre factibilidad (Pesos)					
Concepto	Cantidad	\$/unidad	Importe S/IVA	IVA	Total
Diseño civil y arquitectónico	1	6,500	6,500	1,040	7,540
Estudio de pre-inversión	1	15,000	15,000	2,400	17,400
Importe total por concepto de estudio de pre factibilidad			21,500	3,440	24,940

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa

Constitución Jurídica

El monto por concepto de constitución jurídica es el siguiente:

Tabla no. 48 Constitución Jurídica(Pesos)					
Concepto	Cantidad	\$/unidad	Importe S/IVA	IVA	Total
Constitución de la empresa	1	10,000	10,000	1,600	11,600
Importe total por concepto de constitución jurídica			10,000	1,600	11,600

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa

Contratos y licencias

El monto total por concepto de contratos y licencias asciende a \$21,803 y se desglosa de la siguiente manera:

Tabla no. 49 Contratos y licencias (Pesos)					
Concepto	Cantidad	\$/unidad	Importe S/IVA	IVA	Total
Permiso de construcción	1	1	4,910	4,910	-
Licencia de uso de suelo	1	1	1,640	1,640	-
Licencia de construcción, estudio y aprobación de planos	1	1	14,929	14,929	-
Contrato de agua	1	1	280	280	45
Importe total por concepto de contratos y licencias			21,759	45	21,804

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y Ley de Ingresos del Municipio

Imprevistos

El monto de imprevistos representa el 1.5% del monto de inversión fija por lo que ascienden a un total de \$57,576

Tabla no. 50 Imprevistos (Pesos)					
Concepto	Cantidad	\$/unidad	Importe S/IVA	IVA	Total
Imprevistos	1	33,090	49,635	7,942	57,576
Importe total por concepto de imprevistos			49,635	7,942	57,576

Fuente: Elaboración propia con base a consideración del 1.5% de la inversión fija

Capital de trabajo

El capital de trabajo son los recursos con los que se han de financiar las operaciones de producción y ventas para que empiece a funcionar la empresa, es decir, generalmente se estiman para los primeros ciclos de “producción-venta-cobro” con la finalidad de solventar a la empresa mientras genera ingresos suficientes para que la empresa cubra sus gastos de operación.

Para el caso de este proyecto, debido a que se cuentan con tres alternativas reales de inversión, se contempla la estimación de tres montos diferentes por concepto de capital de trabajo. Cada uno de ellos contempla el periodo de las primeras 26 semanas de operación, por tanto su diferencia radica en la fase de expansión y las alternativas tomadas para su ejecución. A continuación se presenta una tabla con el resumen de los montos estimados para capital de trabajo, calculada según las especificaciones descritas en el estudio técnico para cada una de las opciones previstas.

Tabla no. 51 Resumen de montos de capital de trabajo para las opciones planteadas (Pesos)						
Concepto	Opción A		Opción B		Opción C	
	ABS.	P.REL.	ABS.	P.REL.	ABS.	P.REL.
Materias primas	284,697	40.2%	258,341	50.0%	187,248	48.8%
Sustrato para inicio de op*	125,760	17.8%	-	0.0%	22,864	6.0%
Materias Auxiliares	11,653	1.6%	7,400	1.4%	4,134	1.1%
Insumos	42,842	6.0%	38,879	7.5%	14,090	3.7%
Mano de obra	243,360	34.4%	211,680	41.0%	155,640	40.5%
Total Capital de trabajo	708,312	100.0%	516,299	100.0%	383,976	100.0%

Fuente: elaboración propia en base a anexos (estimación del capital del trabajo)

Resumen de inversiones

A continuación se presenta una tabla con el resumen detallado de las inversiones, a excepción del capital de trabajo por estar detallado en la tabla anterior, respecto a ello, se ofrecen los tres montos estimados junto con su respectivo IVA y la parte correspondiente a las prestaciones de los trabajadores durante este periodo, por lo que el monto total de la inversión para la opción “A” será de \$ **4,557,439**, la de la opción “B” de \$ **4,365,426**, por último, el de la opción —Corresponde a un total de \$ **4,120,603**

Tabla no. 52 Resumen de la Inversiones			
Concepto	Importe	IVA	Total
Inversión Fija	520,000	-	520,000
Adquisición de terreno	2,124,292	339,887	2,464,178
Obra civil	137,500	-	137,500
Pie de cría (Lombriz Roja Californiana)	289,657	46,345	336,002
Maquinaria y Equipo	15,357	2,457	17,814
Equipo de Computo	205,000	32,800	237,800
Equipo de transporte	7,131	1,141	8,272
Equipo de Oficina	10,035	1,606	11,641
Equipo Auxiliar	3,308,972	424,235	3,733,207
Total de Inversión Fija			
Inversión Diferida	21,500	3,440	24,940
Estudio de pre factibilidad	10,000	1,600	11,600
Constitución Jurídica	21,759	45	21,804
Contratos y licencias	49,635	7,942	57,576
Imprevistos	102,893	13,026	115,920
Total de inversión diferida	3,411,865	437,262	3,849,127
Inversión Fija + Inversión diferida	520,000	-	520,000
Capital de trabajo Opción A			
Total Capital de trabajo	660,236	48,077	708,312
Inversión Total Inicial	4,072,101	485,338	4,557,439
Capital de trabajo Opción B			
Total Capital de trabajo	474,636	41,663	516,299
Inversión Total Inicial	3,886,501	478,925	4,365,426
Capital de trabajo Opción C			
Total Capital de trabajo	355,523	28,454	383,976
Inversión Total Inicial	3,654,888	465,715	4,120,603

Fuente: elaboración propia en base a anexos y cuadros anteriores

El financiamiento o Fuente de financiamiento

Únicamente se realizara con Capital social, para cualquiera de las tres opciones, por lo que el monto de las aportaciones de los socios tendría que ser el correspondiente al de “Inversión total inicial” de cada una de las alternativas.

Presupuesto de ingresos

A continuación se presenta una tabla que resume los ingresos derivados de cada una de las opciones planteadas en este proyecto, para un periodo de diez años. Su obtención se basa en el estudio técnico y de mercado.

Tabla no. 53 Resumen de Ingresos anuales de la granja de humus de lombriz (Pesos)					
Años	1			2	3-10
	A	B	C		
Nivel de producción	52.1%	39.2%	38.5%	80%	90%
Producto Principal (40kg)	1,260,150	948,042	930,744	1,934,370	2,176,166
Conexo (25G)	334,620	316,940	269,880	379,114	426,504
Total Producto P y conexo	1,594,770	1,264,982	1,200,624	2,313,484	2,602,670
Subproductos					
Humus líquido	148,800	112,000	110,000	228,800	257,400
Pie de cría	107,500	95,000	55,000	130,000	146,250
Carne de lombriz	5,160	3,840	2,640	6,240	7,020
Total de subproductos	261,460	210,840	167,640	365,040	410,670
Ingresos Totales	1,856,230	1,475,822	1,368,264	2,678,524	3,013,340

Fuente: elaboración propia con base a anexos

Presupuesto de Egresos.

A continuación presento los resúmenes de egresos para cada una de las opciones de inversiones, que a su vez están compuestas por los costos y gastos erogados en ellas. Recordando que los primeros son aquellos que están directamente relacionados con el nivel de actividad de la organización, y los segundos son aquellos que permiten que las actividades se lleven a cabo pero su relación no es directa al nivel de actividad.

Tabla no. 54 Resumen de Egresos de granja de humus de lombriz (Pesos)					
Años	1			2	3-10
	A	B	C		
Capacidad instalada utilizada*	52.10%	39.20%	38.50%	80%	90%
Costos Directos					
Materias primas	696,426	544,309	496,081	571,937	643,429
Materia prima auxiliar	36,418	28,924	27,430	52,788	59,386
Mano de obra					
Mano de obra	180,960	170,160	152,520	180,960	203,580
Gastos Indirectos de fabricación					
Insumos	38,671	29,093	28,562	74,201	83,476
Sueldos de producción	112,320	99,360	84,240	112,320	112,320
Gastos de operación					
Sueldos de Administración	193,440	185,520	176,280	193,440	193,440
Gastos diversos de Admón. Y Vtas.	8,640	8,640	8,640	10,800	10,800
Gastos virtuales **					
Depreciaciones	375,208	375,208	262,708	237,708	237,708
Amortizaciones	10,289	10,289	10,289	10,289	10,289
Total	1,652,372	1,451,503	1,232,710	1,444,443	1,554,428

*Corresponde a la capacidad instalada utilizada del producto principal.

**En la Contabilidad de costos, estos gastos forman parte del Costo Directo por que a pesar de ser inversiones y ser recuperables a largo plazo, se dice que son fácilmente identificable

Fuente: elaboración propia con base a anexos

Depreciaciones

La depreciación es la pérdida del valor de un activo por conceptos relacionados a su uso, su vida útil, obsolescencia tecnológica, entre otros. La razón por la cual teóricamente se lleva a cabo es para la reposición de dicho activo cuando llegue a su vida útil y se hace conforme a lo permitido por la Ley de Impuesto Sobre la Renta (LISR), el monto de depreciación varía conforme al activo y sus tasas de depreciación se establecen en el artículo 40 de la ya mencionada ley. A continuación se muestra el monto anual de la depreciación por cada activo.

Tabla no. 55 Depreciaciones (Pesos)				
Concepto	Inversión (\$)	Vida Útil (años)	Tasa Fiscal	Depreciación anual
Obra civil	2,124,292	20	5	106,215
Semovientes (Pie de cria)*	137,500	1	100	137,500
Maquinaria y Equipo	289,657	4	25	72,414
Equipo de Computo	15,357	3	30	4,607
Equipo de transporte	205,000	4	25	51,250
Equipo de Oficina	7,131	10	10	713
Equipo Auxiliar	10,035	4	25	2,509
Total depreciación anual				375,208

*En el caso de la opción "C" el monto de depreciación anual es de 25,000 por lo que el total de depreciación es de \$262,708

Fuente: elaboración propia con base al artículo 40 de la LISR

Amortizaciones.

Los servicios tienen por característica principal, la de consumirse mientras son producidos. La mayoría de ellos carecen de utilidad para otras empresas para las cuales no fueron especialmente diseñados, por tanto, difícilmente pueden ser vendidos. Por ello es que no tienen un valor de rescate. Y bajo este contexto, no pueden ser depreciados. Las amortizaciones son un cargo contemplado en LISR en artículo 39 que tratan de este tipo de activos que conforman los diferidos. El monto contemplado según la ley es del 10% para el periodo pre operativo.

Tabla no. 56 Amortizaciones				
Concepto	Inversión (\$)	Vida Útil (años)	Tasa Fiscal	Amortización
Estudio de pre factibilidad	21,500	10	10	2,150
Constitución Jurídica	10,000	10	10	1,000
Contratos y licencias	21,759	10	10	2,176
Imprevistos	49,635	10	10	4,963
Total Amortización anual				10,289

Fuente: elaboración propia con base a artículo 39 de la LISR

Inversiones y reinversiones

Tabla no. 57 Inversiones y reinversiones.			
Concepto	Monto de inversión en año "0"	Reinversiones (años)	Valor de rescate
Maquinaria y Equipo	289,657	5 y 9	57,931
Equipo de Computo	15,357	4 y 8	3,071
Equipo de transporte	205,000	5 y 9	41,000
Equipo Auxiliar	10,035	5 y 9	2007

Fuente: elaboración propia con base a depreciaciones

Capítulo V. Estudio de Evaluación económica/financiera del proyecto

En los tres capítulos anteriores de este proyecto, se han hecho apreciaciones sobre la viabilidad del proyecto en cuanto a cuestiones del mercado que giran alrededor de la oferta y la demanda, se ha visto la viabilidad geográfica, las necesidades entorno a la producción. Lo referente a costos, gasto e inversiones del proyecto, entre otros.

En este capítulo, prácticamente se conjuga la información obtenida anteriormente vista desde el punto de vista monetario. Con el fin de determinar si es factible o no, llevar a cabo el proyecto (y en cuál de sus versiones). Para ello se utilizarán técnicas de evaluación que consideran principalmente el valor del dinero en el tiempo, y que determinan la rentabilidad del proyecto considerando precios constantes y recursos propios.

Estado de resultados proforma

El estado de resultados es un documento contable en el cual se muestra la operación de una empresa durante un periodo determinado en el cual se arroja los beneficios o las pérdidas en términos monetarios durante un periodo contable. Cuando hablamos de un estado de resultados proforma, nos referimos a un documento que muestra los resultados de los ejercicios planteados en el horizonte de planeación del proyecto. En este caso, los de 10 años.

Años	1			2	3-10
	A	B	C		
Ingresos por ventas	1,856,230	1,475,822	1,368,264	2,678,524	3,013,340
Costos de producción	1,064,795	871,846	788,833	992,206	1,102,191
Utilidad bruta	791,435	603,976	579,431	1,686,318	1,911,149
Gastos de operación	202,080	194,160	184,920	204,240	204,240
Utilidad de operación	589,355	409,816	394,511	1,482,078	1,706,909
Gastos financieros	-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos	589,355	409,816	394,511	1,482,078	1,706,909
ISR (30%)	176,807	122,945	118,353	444,623	512,073
PTU (10%)	58,936	40,982	39,451	148,208	170,691
utilidad neta	353,613	245,890	236,707	889,247	1,024,145

Fuente: elaboración propia con base a anexos

Estado de fuentes y uso de efectivo

El estado de fuentes y usos de efectivo es un reporte financiero de gran importancia para la evaluación económica/financiera de un proyecto de inversión, ya que por medio de este documento se genera, o mejor dicho, se obtiene la información del monto de flujo de efectivo del proyecto, y su obtención resulta de excluir de las fuentes de efectivo²⁴ un monto destinado para los usos de efectivo, que principalmente constituyen el valor de reposición de activos depreciados y amortizados. Se considera también el IVA pagado del periodo puesto que es necesario conocer el saldo del IVA cobrado (-) IVA pagado, puesto que el resultado es un uso neto de efectivo destinado a un uso diferente del de reposición de los activos.

Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja (pesos)											
Años	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Concepto	Fuentes de efectivo										
Capital social	4,557,439										
Utilidad neta		353,613	889,247	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,030,625
Virtuales		385,497	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
IVA recuperado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor de rescate	-	-	-	-	3,071	100,938	-	-	3,071	100,938	-
Total de fuentes		739,110	1,137,244	1,272,142	1,275,214	1,373,081	1,272,142	1,272,142	1,275,214	1,373,081	1,278,622
Concepto	usos de efectivo										
Inv. Fija	3,308,972	-	-	-	15,357	504,692	-	-	15,357	504,692	-
Inv. Diferida	102,893	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cap. De trabajo	660,236	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IVA pagado	485,338	9,114	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184	19,433
Total de uso	4,557,439	9,114	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876	19,433
Flujo de caja (opción A)	-	729,996	1,120,879	1,255,777	1,240,012	770,250	1,253,732	1,251,275	1,240,423	768,205	1,259,188
Flujo de caja (opción B)	-	624,530									
Flujo de caja (opción C)	-	509,704									

Fuente: Elaboración propia con base a estado de resultados, depreciaciones, y, calendario de "inversiones y reinversiones".

*corresponde al año 2000 preoperatorio de opción A, para los demás estados de Fuentes y uso de Efectivo, consultar los anexos.

²⁴ Las fuentes de efectivo por lo regular están conformadas por las utilidades netas de periodos anteriores, del monto de las amortizaciones y depreciaciones del periodo observado, el IVA recuperado del periodo, y el valor de rescate del activo depreciado para el cual ha llegado el fin de su vida útil en la empresa.

Valor Presente Neto

Lo que se logra con esta metodología es traer a valor presente los flujos de efectivo del proyecto calculados anteriormente, es decir que el valor presente neto considera el valor del dinero en el tiempo, lo cual nos permite hacer una comparativa más adecuada de un año con respecto al otro, y al final, comparar la suma de estos flujos con la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto. El resultado es el valor presente de los beneficios futuros del proyecto.

Ahora bien, para llevar a cabo esta valorización en el tiempo, es necesario considerar una tasa de interés real que ajuste el valor del dinero en el tiempo, es decir, que considere al menos a la inflación y el rendimiento en el mercado de un instrumento financiero, ambos, en el mismo periodo. Esta tasa se calcula con la siguiente fórmula (Castagna Alonso)(1):

$$i_R = \frac{(1 + i_E)}{(1 + i_D)}$$

En donde:

i_R = tasa de interés real.

i_E = tasa Efectiva de interés

i_D = Tasa de inflación

Para la tasa de efectiva de interés utilizare la tasa de CETES²⁵ a 91 días equivalente a 3.63% y una tasa de inflación de 3.43%. De esta manera la tasa de interés real será la siguiente:

$$i_R = \frac{(1 + 0.0368)}{(1 + 0.0343)} = .002123652$$

Ahora bien, para calcular el VPN se puede hacer mediante la suma algebraica de los montos del flujo de caja descontados a valor presente o bien utilizar un factor de actualización para cada uno de los periodos y posteriormente multiplicarlo por su monto correspondiente de flujo caja. En realidad es lo mismo, pero la manera de presentar la información es diferente. En este caso únicamente presentare la segunda metodología.

La siguiente tabla contiene los flujos de efectivo de la opción "A" con los cuales se calculó el VPN correspondiente para dicha opción, en la parte inferior de la misma aparecen los VPN correspondientes a las opciones restantes, las tablas para su obtención pueden ser consultadas en los anexos del proyecto.

²⁵ Es necesario convertir la tasa de descuento a una tasa anual efectiva de interés

Tabla no. 60 Valor presente neto del proyecto (opción A)			
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	729,996	0.9979	728,449
2	1,120,879	0.9958	1,116,133
3	1,255,777	0.9937	1,247,811
4	1,240,012	0.9916	1,229,534
5	770,250	0.9894	762,123
6	1,253,732	0.9874	1,237,875
7	1,251,275	0.9853	1,232,831
8	1,240,423	0.9832	1,219,550
9	768,205	0.9811	753,677
10	1,252,709	0.9790	1,226,414
Suma de flujos actualizados opción A			10,754,396
Opción "A"	inversión inicial		4,557,439
	Valor Presente Neto		6,196,958
Suma de flujos actualizados Opción B			10,649,154
Opción "B"	inversión inicial		4,365,426
	Valor Presente Neto		6,283,728
Suma de flujos actualizados Opción c			10,534,571
Opción "C"	inversión inicial		4,134,643
	Valor Presente Neto		6,399,928

Fuente: Estados de fuentes y usos de efectivos (Anexos)

La regla de decisión es sencilla, cuando el Valor presente Neto es positivo o igual a cero, el proyecto es aceptado, de no ser así, se rechaza. En este caso, como se puede ver en la tabla anterior, todas las opciones del proyecto presentan un Valor Presente Neto mayor que cero, por lo que se puede concluir con respecto al VPN que las opciones de negocio **son rentables**.

Relación Beneficio/Costo

Después de realizar algunas consultas bibliográficas, encontré la siguiente definición de la relación costo/beneficio, que me resulta muy adecuada, porque coincide con las demás definiciones consultada en cuanto a que se trata de una relación, y como tal (no explícito en el texto), debería ser vista como un indicador de magnitud y no solo interpretada en el sentido de: "pesos ganados por pesos invertidos". La definición es la siguiente:

-Este indicador consiste en la separación de los ingresos y los egresos del proyecto y la relación que existente entre ellos. En este caso se suman todos los ingresos y los egresos del proyecto para cada periodo, recalculan sus valores presentes y se calculan la razón entre ellos:

$$B/C = \text{VP Ingresos} / \text{VP Egresos}$$

Sin embargo, algunos analistas consideran que la relación B/C también puede ser entendida como:

$$B/C = VP (\text{Beneficios}) / VP (\text{costos})$$

En donde de acuerdo a la bibliografía:

—Costos: estimación de erogaciones para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, menos cualquier valor de salvamento.

Beneficios: ventajas que experimentara el propietario o inversionista” (Murcia M & Díaz P, 2009, pág. 320)(3)

En este proyecto calculare la relación B/C con estas dos formulas expuestas, la primera no presenta problema en la interpretación, en la segunda VP de los beneficios será el VPN calculado anteriormente y los VP de los costos será el monto referente a la inversión inicial. En cuanto a la regla de decisión para este indicador, es la misma en todos los casos:

El proyecto es financieramente factible cuando la relación B/C > 1

El proyecto es financieramente indiferente cuando la relación B/C = 1

El proyecto no es financieramente factible cuando la relación B/C < 1

En el primer caso:

Opción	A	B	C
Valor Presente Egresos	\$ 15,191,514	\$ 14,991,071	\$ 14,772,743
Valor Presente Ingresos	\$ 28,296,349	\$ 27,916,747	\$ 27,809,417
Relación costo beneficio	1.8626	1.8622	1.8825

Fuente: elaboración propia con base a anexos (B/C)

En el segundo caso:

Opción	A	B	C
Valor Presente Neto	\$ 6,196,958	\$ 6,283,728	\$ 6,399,928
inversión inicial	\$ 4,557,439	\$ 4,365,426	\$ 4,120,603
Relación costo beneficio	1.3597	1.4394	1.5479

Fuente: elaboración propia en base a tablas de Valor Presente Neto.

Como es posible apreciar en las dos tablas anteriores, la relación costo beneficio tanto para el indicador que considera el valor presente de la suma de los ingresos y egresos, como para el que considera el Valor Presente Neto y la inversión inicial; es mayor a uno. Por tanto se puede concluir que: **El proyecto es financieramente factible, en cualquiera de sus alternativas de inversión.**

Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

La mayoría de las definiciones sobre la tasa interna de rendimiento, empiezan con un enunciado en el cual nos indican que —La Tasa Interna de Rendimiento (TIR) es la tasa que hace que el valor presente sea igual a cero.” Se nos dice que esta tasa expresa la rentabilidad del proyecto en términos porcentuales; a mi parecer una de las formas más fáciles de comprender a la Tasa Interna de Rendimiento es la siguiente:

—Este método consiste en igualar la inversión inicial, con la suma de los flujos actualizados a una tasa de descuento (i) supuesta que haga posible su igualdad, si la tasa de interés (i) que hizo posible la igualdad es mayor al costo de capital (K), el proyecto se acepta de lo contrario se rechaza.” (Hernandez Hernandez, Hernandez Villalobos, & otros.], 2001, pág. 166)(1)

El método que utilizare para determinar la TIR consiste en obtener dos VPN cercanos a cero (uno de ellos negativo y el otro positivo) por medio de dos tasas de descuento diferentes, la fórmula es la siguiente:

$$TIR = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{V.P.N.1}{(V.P.N.1 - V.P.N.2)}$$

En donde:

TIR= Tasa interna de Rendimiento

i_1 = Tasa de interés más bajar (produce VPN positivo)

i_2 = Tasa de interese más alta (produce VPN negativo)

V.P.N.1= Valor Presente Neto positivo

V.P.N.2= Valor Presente Neto Negativo (ABSOLUTO)

Al igual que en apartados anteriores, a continuación presentare únicamente la tabla referente a la opción “A” del proyecto, las tablas referentes a las otras opciones pueden ser consultadas en los anexos.

Tasa Interna de retorno "opción A"						
Valor presente neto 1		factor de actualización de 19.21%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 19.20%
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	729,996	0.8389	612,361	729,996	0.8389	612,413
2	1,120,879	0.7037	788,739	1,120,879	0.7038	788,871
3	1,255,777	0.5903	741,267	1,255,777	0.5904	741,453
4	1,240,012	0.4952	614,010	1,240,012	0.4953	614,216
5	770,250	0.4154	319,940	770,250	0.4155	320,074
6	1,253,732	0.3484	436,846	1,253,732	0.3486	437,066
7	1,251,275	0.2923	365,733	1,251,275	0.2925	365,948
8	1,240,423	0.2452	304,136	1,240,423	0.2454	304,341
9	768,205	0.2057	158,002	768,205	0.2058	158,121
10	1,252,709	0.1725	216,134	1,252,709	0.1727	216,315
Suma de flujos actualizados			4,557,168	Suma de flujos actualizados		4,558,818
inversión inicial			4,557,439	inversión inicial		4,557,439
Valor Presente Neto			- 271	Valor Presente Neto		1,380

Fuente: elaboración propia en base a estado de fuentes y uso de efectivo.

A continuación se ejemplifica el cálculo de la TIR de la primera opción (A) en base a los datos presentados en la tabla anterior y posteriormente se presentara una tabla que resuma la TIR de todas las opciones en base a las tablas que pueden ser consultadas en los anexos.

Ejemplo:

$$TIR_1 = 19.20 + (19.21 - 10.20) \frac{1,380}{1,380 - |271|}$$

$$TIR_1 = 19.208$$

Tabla no. 64 Tasa Interna de Rendimiento del proyecto para sus tres versiones			
Opción	A	B	C
TIR	19.208%	19.851%	20.69%

Fuente: elaboración propia con base a anexos y la tabla anterior.

Como se puede observar en la tabla anterior la opción —C del proyecto presenta una tasa de rendimiento mayor que las opciones “A” y —B—, cual no significa que las otras dos opciones no sean financieramente viables, ya que todas las alternativas de inversión presentan tasas superiores a la TREMA adoptada para este proyecto que era del 3.68% que representaba el valor de cetes a 91 días. Por tanto se puede decir que: **el proyecto se acepta en cualquiera de sus tres versiones**

Periodo de recuperación de la inversión.

De acuerdo al libro —“Formulación y evaluación de proyectos de inversión” de Abraham Hernández Hernández y Abraham Hernández Villalobos, el periodo de recuperación de inversión:

—“Consiste en determinar el tiempo que tarda un proyecto en ser pagado y se determina mediante restas sucesivas de un por uno de los flujos de efectivo a la inversión original (I_0), hasta que ésta queda saldada, de tal forma que si la inversión (I_0) se amortiza en un tiempo menor o igual al horizonte del proyecto, este se considera viable y se acepta, caso contrario se rechaza.” (Hernandez Hernandez, Hernandez Villalobos, & otros.], 2001, pág. 168)(2)

La determinar el periodo de Recuperación de la Inversión se efectúa por medio de la siguiente formula

$$PRI = N - 1 + \frac{FA_{n-1}}{(F)n}$$

En donde: N= Año en que el flujo acumulado cambia de signo

FA n-1= flujo efectivo acumulado previo a N

(F)n= Flujo Neto de Efectivo en el año N.

Tabla no. 65 Periodo de recuperación de la inversión					
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado	Flujo acumulado	
0	- 4,557,439	1	- 4,557,439		
1	729,996	0.9979	728,449	-	3,828,990
2	1,120,879	0.9958	1,116,133	-	2,712,856
3	1,255,777	0.9937	1,247,811	-	1,465,046
4	1,240,012	0.9916	1,229,534	-	235,512
5	770,250	0.9894	762,123	526,612	
6	1,253,732	0.9874	1,237,875	1,764,487	
7	1,251,275	0.9853	1,232,831	2,997,317	
8	1,240,423	0.9832	1,219,550	4,216,867	
9	768,205	0.9811	753,677	4,970,544	
10	1,252,709	0.9790	1,226,414	6,196,958	
PRI=				4.19	
años=				4.00	
Meses=				2.30	

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo.

En la siguiente tabla se muestran los PRI para las diferentes alternativas de inversión, la fórmula utilizada fue la expuesta anteriormente:

Tabla no. 66 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) para las diferentes alternativas de inversión			
Opción	A	B	C
PRI	4 años y 2.3 meses	4 años y 1.45 meses	4 años y 0.32 meses

Fuente: Elaboración propia con base en tablas de Periodo de recuperación de la inversión. (Ver anexos)

Como se puede observar el Periodo de Recuperación de la Inversión es más corto en la alternativa "C" por 1.98 meses con respecto a la alternativa "A" y 1.13 con respecto a "B"

Punto de equilibrio

Una de las definiciones más sencillas del punto de equilibrio es: —el volumen de ventas necesario para cubrir los gastos fijos, sin arrojar pérdidas ni utilidad” (Saldivar, 1977, pág. 41)(1). De acuerdo al mismo autor, se relaciona con la venta real o proyectada para conocer la estabilidad y el riesgo implícitos en la operación de la empresa, ya que esto indica el porcentaje que pueden disminuir las ventas sin que se llegue a perder dinero” (Ibíd., pág. 104).

Debido a que se trata de un proyecto que contempla una empresa poli productora, es idóneo contemplar un punto de equilibrio general o del proyecto, que se exprese en términos monetarios. Este punto de equilibrio se obtiene a partir de la siguiente formula:

$$P.E = \frac{\text{Gastos de operación} + \text{Gastos Virtuales}}{\text{Margen de ventas}}$$

En donde el margen de ventas es:

$$M/V = \frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ingresos por ventas}}$$

Años	1			2-3	4-5
	A	B	C		
Gastos de operación	\$ 587,577	\$ 579,657	\$ 457,917	\$ 452,237	\$ 452,237
Utilidad bruta	\$ 791,435	\$ 603,976	\$ 579,431	\$ 1,686,318	\$ 1,911,149
Ingresos por ventas	\$ 1,856,230	\$ 1,475,822	\$ 1,368,264	\$ 2,678,524	\$ 3,013,340
M/V	0.4264	0.4092	0.4235	0.6296	0.6342
Punto de equilibrio	\$ 1,378,102	\$ 1,416,398.45	\$ 1,081,321	\$ 718,327	\$ 713,050
P.E (%) /ventas	74.24%	95.97%	79.03%	26.82%	23.66%

Fuente: Elaboración propia con base a "Estado de Resultados" y "Estado fuentes y Uso de efectivo"

Como era de esperarse, para el primer año, el punto de equilibrio de cada alternativa es diferente por su estructura costos y gastos, y, su margen de ventas. La mejor alternativa de inversión es la —C lo que no se había visto antes y es posible ver con base a este análisis, es que la alternativa —A" presenta ventajas respecto a "B" pues sus ventas pudieran reducirse hasta en un 25.76% sin tener pérdidas, mientras que "B" solo podría reducir sus ventas en 4.03%. Lo anterior no significa "A" sea más rentable, solo significa que en caso de no desear pérdidas en el primer periodo una situación como la de "A" es más deseable. En un proyecto de inversión se podrían presentar pérdidas en un principio y seguir siendo rentable, siempre y cuando, el flujo de efectivo sea positivo desde el primer periodo.

Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se refiere a la medición de las variaciones en la rentabilidad dada por la variación de algún factor económico del proyecto, y nos permite tomar decisiones sobre los costos, estrategias de venta y precios (Gallardo Cervantes, 1998, pág. 75)(1)

Para medir la variación de la rentabilidad es necesario hacer uso de un índice de sensibilidad que se elabora a partir del cociente de la variación porcentual de la rentabilidad original con respecto a la variación porcentual del factor a analizar y se evalúa a partir de los siguientes criterios:

$$IS \begin{cases} > 1 \text{ muy sensible} \\ = 1 \text{ sensible} \\ < \text{ No es sensible} \end{cases}$$

El índice de Sensibilidad podría resultar positivo o negativo, en el primer caso se trata de una relación directa y en el segundo una relación indirecta. Como se podrá observar se trata de una relación simple de una variable dependiente con otra independiente, donde el índice de sensibilidad no es más ni menos que una marginalidad, por ejemplo:

Relación directa = Aumentar el factor "X" en 1 % traerá consigo un aumento de 1% en el rendimiento.

Relación Inversa= Disminuir el factor "X" en 1% traerá consigo un aumento de 1% en el rendimiento.

A partir del Índice de Sensibilidad podemos calcular el Nivel Máximo de Variación (NMV) que nos permitiría conocer el punto máximo en el que puede variar el factor observado, sin que el proyecto o en este caso las alternativas dejen de ser financieramente viables, es decir, que la TIR siga siendo mayor a la TREMA del proyecto. El NMV se calcula de la siguiente manera:

$$NMV = \frac{MS}{IS}$$

En donde:

MS= Margen de seguridad. Es la diferencia de la TIR y la TREMA

IS= Índice de sensibilidad.

Escenarios para efecto de análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad de este proyecto se consideran cuatro escenarios:

Primero: Supone que los precios en el mercado no son bien recibidos, por tanto, se considera una disminución en los precios de los productos de manera general en 30%, por lo que se repercutiría en el ingreso en la misma magnitud.

Segundo: Los costos de producción aumentan por efecto inflacionario un 30%.

Tercero: Los costos de Operación aumentan un 30%.

Cuarto: La inversión Inicial no contempla erogaciones necesarias de hasta un 30% respecto a la inversión inicial original

Tabla no. 68 Indicadores Financieros (originales)			
Alternativa	A	B	C
VAN	\$ 6,196,957.60	\$ 6,283,728.07	\$ 6,393,210.74
TIR	19.208%	19.851%	20.69%
B/C*	1.3597	1.4394	1.5463

*Relación B/C que contempla el VPN y la inversión inicial

Fuente: Elaboración propia con base a tablas de indicadores financieros del proyecto.

Para el primer escenario (reducción de precios) los resultados son los siguientes:

Tabla no. 69 Indicadores financieros modificados con una reducción del 30% en los ingresos			
Variación del factor en:	A	B	C
VAN	\$ 1,103,615	\$ 1,258,714	\$ 1,387,516
TIR IS	4.35%	5.06%	5.70%
B/C	0.2422	0.2883	0.3356
MS	0.1553	0.1617	0.1701
IS	0.4952	0.4930	0.4998
NMV	31.36%	32.80%	34.04%

Fuente: elaboración propia con base a anexos.

De acuerdo a la tabla anterior observamos que el IS con respecto a una variación en el ingreso es positivo por lo que la relación es directa, al disminuir los precios y por ende los ingresos, se redujo la rentabilidad del proyecto. De acuerdo a esto, la alternativa –C” se muestra más sensible a la variación del ingreso con una reducción del 0.4998% en la rentabilidad por cada reducción de 1% del ingreso, después de ella, la alternativa –A” con una variación 0.4952% y por ultimo la alternativa “B” con una variación en la rentabilidad del 0.4930% frente a la variación del 1% en los ingresos. Se aprecia que realmente las diferencias son mínimas y las tres alternativas muestran un comportamiento muy similar ante la reducción del ingreso.

En cuanto al Nivel Máximo de variación respecto a los ingresos, se muestra claramente que la alternativa “A” esta próxima a alcanzar el Nivel Máximo de Variación con esta reducción, puesto que una reducción superior al 31.36% en los ingresos convertiría a esta alternativa en una opción financieramente no viable. La alternativa “B” y –C muestran un margen ligeramente superior a la alternativa “A” con un NMV de 32.8% y 34.04% respectivamente.

Para el segundo escenario –aumento del costos de producción 30%”:

Tabla no. 70 Indicadores financieros modificados con un “aumento del costo de producción en 30%”			
Variación del factor	A	B	C
VAN	\$ 4,262,421	\$ 4,383,849	\$ 4,508,242
TIR IS	13.97%	14.68%	15.48%
B/C	0.9353	1.0042	1.0904
MS	0.1553	0.1617	0.1701
IS	-0.1747	-0.1723	-0.1737
NMV	88.87%	93.86%	97.95%

Fuente: elaboración propia con base a anexos

El índice de sensibilidad con respecto a una variación en el costos de producción es una relación inversa puesto que el aumento en los costos directos disminuirá la rentabilidad, en este caso la alternativa –A” es ligeramente mas sensible que las otras alternativas, puesto que un incremento de uno porciento en los costos directos origina un decremento de 0.1747% en la rentabilidad, la alternativa –B es la menos sensible al presentar una disminución del 0.1723% frente a un incremento de uno porciento en los costos directos.

Por otro lado la alternativa –C” presenta un Nivel Máximo de Variación con respecto a los costos directos, más alto frente a las otras alternativas siendo de 97.95%. El NMV mas bajo representa a la alternativa “A” con 88.87%

Tabla no. 71 Indicadores financieros modificados con un aumento del 30% de gastos de operación			
Variación del factor	A	B	C
VAN	\$ 5,833,971.33	\$ 5,922,164.37	\$ 6,033,306.71
TIR IS	18.245%	18.876%	19.70%
B/C	1.2801	1.3566	1.4592
MS	0.1553	0.1617	0.1701
IS	-0.0321	-0.0325	-0.0330
NMV	483.67%	497.76%	515.59%

Fuente: elaboración propia con base a anexos

El Índice de Sensibilidad con respecto a los gastos de operación, es una relación inversa por lo que al aumentar los Gastos de operación la rentabilidad disminuye, rompe ligeramente con lo que parecía ser una tendencia de los Índices de sensibilidad con respecto a los factores anteriores, en cuanto a que la alternativa “B” resultaba ser menos sensible ante los cambios porcentuales de los factores, aunque en realidad, se observa que la diferencia con las demás alternativas no es muy amplia. Por otra parte la alternativa “A” sigue siendo la mas sensible con un cambio porcentual de -0.0330% ante el aumento en uno por ciento de los Gastos de operación.

Para este caso el NMV sigue favoreciendo a la alternativa —C con un margen mas amplio de variación 515.59%, antes de que la alternativa siga siendo financieramente viable. Por su parte la alternativa —A presenta el NMV mas bajo con 483.76% por lo que un aumento superior a este punto significaría que esta alternativa dejaría de ser financieramente factible.

Tabla no. 72 Indicadores financieros modificados con un aumento del 30% en Inversión inicial			
Variación del factor	A	B	C
VAN	\$ 5,311,107.72	\$ 5,455,482.09	\$ 5,593,037.07
TIR IS	13.746%	14.422%	15.13%
B/C	0.8964	0.9613	1.0406
MS	0.1553	0.1617	0.1701
IS	-0.1821	-0.1810	-0.1853
NMV	85.29%	89.36%	91.83%

Fuente: elaboración propia con base a Anexos

Resulta lógico que el índice de sensibilidad con respecto a aumento en la inversión inicial sea negativo, puesto que el aumento en la inversión inicial manteniendo lo demás constante reducirá la rentabilidad del proyecto, como hasta ahora, la alternativa —C es la que resulta mas sensible a las demás con una variación de 0.1853% ante un cambio marginal de la inversión, y, la menos sensible es la alternativa —A” con una reducción en la rentabilidad de 0.1821% por cada 1% no contemplado en la inversión inicial.

Con respecto al NMV el mas alto es la opción —A” por lo que esta opción podría seguir siendo factible financieramente bajo el mismo plan de producción aunque se desestime la inversión inicial en 91.83%. Por otro lado la alternativa que presenta un NMV no tan amplio es la alternativa —A” con un incremento de 85.29% antes de dejar de ser factible financieramente.

Resumen de indicadores

Tabla no. 73 Resumen de indicadores			
Formula	Resultado Numérico	Ventajas y Desventajas	Evaluación del Proyecto
Método: Valor Actual o Valor Presente			
$VA = \frac{F_1}{(1+K)^1} + \frac{F_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+K)^n}$	A: \$10,754,396	Es muy sencillo de calcular, tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Para quienes no conocen de Valores Presentes y futuros el análisis no parece tan lógico.	Cualquiera de las alternativas es viable puesto que el VA es mayor a la inversión inicial. A simple vista parecería que la opción A es la más recomendable, ya que presenta mayores ingresos.
	B: \$10,649,154		
	C: \$10,534,571		
Método: Valor Actual Neto o Valor Presente Neto			
$VPN = VA - I_0$	A: \$6,196,958	Este indicador nos da una ganancia neta a valores presentes de flujos futuros. Depende de estimar correctamente el flujo neto de efectivo y la TREMA	Todas las opciones del proyecto presentan un Valor Presente Neto mayor que cero, por lo que se puede concluir con respecto al VPN que las opciones de negocio son rentables
	B: \$6,283,728		
	C: \$6,399,928		
Método: Relación Beneficio/Costo con la sumatoria de ingresos y egresos a VP			
$\frac{B}{C} = \frac{VPI}{VPE}$	A: 1.8626	Este indicador contempla el valor del dinero en el tiempo (de los ingresos y egresos). Pero No toma en cuenta al Flujo Neto de Efectivo	La opción C es la mejor posicionada al ser mayor su relación B/C. La magnitud de los ingresos futuros para esta opción es de 1.8825 veces los egresos futuros.
	B: 1.8622		
	C: 1.8825		
Método: Relación Beneficio/costo considerando el VPN del proyecto y la inversión inicial			
$\frac{B}{C} = \frac{VPN}{I_0}$	A: 1.3597	Contempla el Flujo neto de efectivo a VP y permite priorizar las inversiones. Depende de la correcta estimación del VPN y de la inversión inicial	La relación es mayor a uno por lo que todas las alternativas de inversión son factibles financieramente, pero la alternativa -G" destaca frente a las demás.
	B: 1.4394		
	C: 1.5479		
Método; Tasa Interna de Rendimiento			
$TIR = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{V.P.N.1}{(V.P.N.1 - V.P.N.2)}$	A: 18.77%	Expresa la rentabilidad del proyecto en terminos porcentuales. La TIR pudiera ser incongruente en proyectos que contemplen cambios de signos en el FNE	En todas las alternativas de inversion, la TIR es mayor al costo de capital. La alternativa -G" resulta más rentable frente a las demas opciones.
	B: 19.40%		
	C: 20.39%		
Método: Periodo de recuperación de la inversión			
$PRI = N - 1 + \frac{FA_{n-1}}{(f)n}$	A: 4 años y 2.3 meses	Contempla el horizonte del proyecto, por lo que nos da una idea del periodo en el que se amortiza la inversión. Depende completamente del VAN	Todas las alternativas amortizan el monto de la inversión inicial dentro del horizonte de planeación del proyecto. La mejor alternativa es la -G" al recuperar la inversión en 4 años y 1.86 meses
	B: 4 años y 1.45 meses		
	C: 4 años y 0.32 meses		

Formula	Resultado Numérico	Ventajas y Desventajas	Evaluación del Proyecto
Análisis de sensibilidad de la alternativa de Inversión "A"			
$IS = \frac{\Delta \nabla TIR}{\Delta \nabla \text{Factor a analizar}}$	IS _V = 0.4952	Permite observar la variación porcentual de la rentabilidad a causa de la variación porcentual de otro factor, pero depende de mantener todo lo demás constante.	El factor que mas afecta la rentabilidad del proyecto son los ingresos, una reducción de 1% en ellos ocasionaría una reducción de 0.48% en la TIR de esta alternativa
	IS _{CP} = -0.1747		
	IS _{GO} = -0.0325		
	IS _{IO} = -0.1821		
Análisis de sensibilidad de la alternativa de Inversión "B"			
$IS = \frac{\Delta \nabla TIR}{\Delta \nabla \text{Factor a analizar}}$	IS _V = 0.4930	Calculando varios IS con respecto a diferentes factores se puede apreciar cual de ellos afecta mas a la rentabilidad del proyecto. El análisis se complica con más de una variable independiente en el mismo modelo.	Como se mencionó antes el ingreso es el factor que mas afecta la rentabilidad del proyecto, pero seguido de el esta la inversión inicial, la cual ocasiona una disminución en la rentabilidad de 0.1810% por cada 1% no contemplado en la inversión inicial.
	IS _{MP} = -0.1723		
	IS _{MO} = -0.0325		
	IS _{IO} = -0.1810		
Análisis de sensibilidad de la alternativa de Inversión "C"			
$IS = \frac{\Delta \nabla TIR}{\Delta \nabla \text{Factor a analizar}}$	IS _V = 0.4998	A partir de este Índice es posible calcular el Nivel Máximo de Variación de un factor, lo que dota de mayor seguridad a la inversión. Es un análisis con base a los montos originales	<i>Esta alternativa es la que presente los Índices de Sensibilidad mas elevados, pero también los NMV mas amplios. El tercer factor que mas afecta el rendimiento son los costos de producción, los cuales ocasionan una disminución en la TIR de 0.1235% ante un aumento de 1% en los Costos de produccion</i>
	IS _{MP} = -0.1795		
	IS _{MO} = -0.0330		
	IS _{IO} = -0.1853		

Conclusiones

Este trabajo no profundiza en varios temas que resultan muy interesantes, y sus alcances son más cortos que sus limitaciones, en este sentido, debido a que el objetivo principal durante su elaboración fue probar la hipótesis implícita de la factibilidad económica-financiera de la instalación de una granja de lombricultura comercial en la Sierra Norte de Puebla, a pesar de ello y por lo expuesto en cada uno de los capítulos, se puede concluir lo siguiente:

En relación con la agricultura orgánica.- En México existe un mercado creciente de productos orgánicos. La necesidad de ser autosuficientes en materia alimentaria, permite replantear la forma en que se produce. Producir de manera orgánica o amigable con el medio ambiente, ya sea bajo una figura certificada o no, no solo es rentable sino incluyente. La existencia de sobreprecios son incentivos de gran peso a la hora de decidir producir de forma orgánica, sobre todo en cultivos en donde ya de por sí la tasa de utilización de mano de obra es muy alta y en donde mecanizar la producción resulta complicado. Lamentablemente, los

costos de transición y certificación a la agricultura orgánica, son altos para pequeños productores. Afortunadamente, se están gestando nuevas formas organización que reducen las barreras a la entrada en este mercado. El tema de la agricultura orgánica se puede explotar más allá del enfoque ecologista, la vertiente de “el miedo a envejecer y a morir”, aparentemente, resulta ser más rentable.

Estudio de mercado.- Es necesario tomar una estrategia de diversificación, se trata de un producto nuevo en un mercado que podría considerarse nuevo. Se considera que el poder del consumidor es alto por lo que probablemente sea sensible al precio. El poder del proveedor es bajo, tanto insumos como proveedores son fácilmente sustituibles. La Rivalidad es baja, no existe una empresa tan grande como para influir en el precio. El estado de Puebla cuenta con el 15% de los productores agrícolas y forestales del país, tan solo Puebla cuenta con 116,141.22 Ha tratadas con abonos naturales, el área de interés del proyecto es de 159,381 Ha. de las cuales 15,926.5 Ha. ya son tratadas con abonos naturales. La superficie sembrada orgánicamente, exceptuando al café, ha crecido en promedio 8.4% anualmente, mientras que la superficie ocupada por plantaciones de café orgánico lo han hecho en 5.2%. La demanda de abonos naturales en el área segmentada es de cuando menos 16,000 toneladas de abonos naturales, no se puede asegurar que la demanda insatisfecha sea siquiera el 10%, pero si se puede asegurar que no existe oferente tan grande en el mercado que pueda interponer barreras a la entrada, la capacidad instalada de la granja representa el 3% de la demanda total del área segmentada.

Estudio técnico (ó de Ingeniería): Considerando los aspectos de micro y macro localización se concluye que es factible la instalación de la granja de lombricultura comercial, que es posible llevar a cabo la producción bajo las formas y los niveles de producción descritos en este capítulo. Al respecto de las formas y niveles de producción: algo que no es labor del economista y que en la practica compete a las áreas de estudio de diversas ingenierías (dependiendo el corte del proyecto), pero que es necesario tener presente, es, la posibilidad de aprovechar las ventajas y desventajas de la naturaleza de la producción, a partir de ello formular las distintas alternativas que posteriormente deberán ser evaluadas.

Estudio económico.- aunque resulta tediosa la formulación de tres alternativas distintas que por única diferencia tienen el primer año de operación, me parece que el ejercicio no solo es adecuado sino necesario, sobre todo cuando lo que se compromete es capital social. Es decir, cualquier intento de maximizar los beneficios en una organización, es adecuado, siempre y cuando el costo no sea mayor al beneficio. En este caso y en cualquier otro, resulta lógico pensar, que una variación en la estructura de costos de producción significa una variación en la rentabilidad, lo que es importante de este hecho, es tener en cuenta que la maximización de los beneficios se da en la correcta administración de los factores de la producción

Estudio de Evaluación económica/financiera del proyecto.- con base a la metodología aplicada al proyecto se puede concluir que el proyecto es viable financieramente, en cualquiera de sus alternativas de inversión, la mejor alternativa es la opción —Cya que su TIR es mayor al de las otras alternativas de inversión. Además la relación Beneficio/Costo de

esta opción la coloca como prioritaria frente a las demás. El periodo de recuperación de la inversión es ligeramente más corto que en las otras alternativas. Independiente de que el Valor Actual o Valor Presente de esta alternativa es el más bajo frente a las demás, el Valor Actual Neto es mayor frente a las demás, la razón es: la inversión inicial. La inversión inicial de las alternativas es muy similar, su variación se expresa en tres rubros, inversión fija, capital de trabajo y el IVA. Respecto al primero, la alternativa seleccionada contempla un monto inferior por concepto de adquisición de pie de cría, lo que implica un “Costo” menor frente a las demás opciones. Por la planeación de producción esta alternativa presenta un monto inferior en Capital de Trabajo, por razones obvias los costos variables que integran al capital trabajo no inciden en la diferencia de rentabilidad, son los costos y gastos fijos son quienes marcan esta diferencia. La variación del IVA frente a las otras alternativas proviene de conceptos que integran al capital de trabajo en específico de algunos insumos y materias primas, obviamente al tener una producción menor, el requerimiento de estos materiales es proporcional al nivel de producción por lo que el IVA al no ser recuperable se traslada como Gasto Indirecto de Fabricación y en esta magnitud no hace gran diferencia en el nivel de rentabilidad del proyecto.

Algo que es importante señalar es que esta alternativa presenta de manera general índices de sensibilidad más altos por lo que una variación o mala estimación en los conceptos estudiados generaría un impacto ligeramente mayor en esta alternativa que en las demás, por lo que en este aspecto, la alternativa de inversión “B” resulta ligeramente mas segura. Aun así la alternativa de inversión “A” es mejor que la “B” puesto que la variación porcentual de los IS es mínima y no justifica una reconsideración, sobre todo si se toman en cuenta los demás indicadores.

Se ratifican como ciertas las aseveraciones de quienes se dedican a esta actividad en cuanto a lo siguiente: la lombricultura a escala comercial puede resultar financieramente factible y la mejor alternativa es aprovechar las características reproductivas de la lombriz roja californiana, adquirir un volumen adecuado de pie de cría impacta de forma positiva tanto el Costo Directo de Fabricación como en los Gastos Indirectos de Fabricación.

Recomendaciones finales:

- con base al Índice de Sensibilidad respecto a una variación de los ingresos, se recomienda, llevar a cabo un plan de Marketing que ayude asegurar el nivel de ingresos de la organización, obviamente su implantación significaría un aumento en los Gastos Indirectos de Fabricación y esto a su vez una disminución de la rentabilidad, pero no en la misma magnitud de la que significaría vender menos que lo programado.
- Además, se recomienda considerar alternativas de financiamiento para inversión inicial en por lo menos 40% del monto estimado, en especial para el capital de trabajo y algunos rubros de la inversión fija como lo son: maquinaria y equipo, equipo de transporte y obra civil. Esto mejoraría la rentabilidad del proyecto, según el índice de sensibilidad con base en la inversión inicial.

Trabajos citados

- Agrylab. (2011). *Manual elaboración de lombricomposta y producción de lombriz*. Anenecilco, Ayala Morelos. -- (1) Pág. 62.-
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluación de proyectos*. México: McGraw-Hill.- (1) Pág.26, (2) Pág. 40.-
- Castagna Alonso, A. (s.f.). MATEMÁTICAS FINANCIERA. UNIVERSIDAD CATOLICA DE URUGUAY, URUGUAY. Obtenido de www.x.edu.uy/miranda/financiera_COMPLETO.pdf -(1) Pág. 83.-
- Desconocido- Curso dictado por especialistas en Desarrollo Rural. (2003). Preparación de abonos orgánicos. *Curso internacional sobre elaboración de abonos orgánicos* (pág. 29). Panamá: PROEXANT-Instituto Nacional de Agricultura. -(1) Pág. 16.-
- El-Hage Scialabba, N., & Hattam, C. (. (2003). *Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria*. Roma: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN.- (1) Pág.6, (2) Pág. 9, (3) Pág. 12, (4) Pág.12.-
- FAO/WHO. (2001). *Normas que se refieren a las cosechas, ganado, abejas y productos alimenticios procesados*. -(1) Pág. 7.-
- Ferruzzi, C. (1987). *Manual de Lombricultura*. Madrid: Mundiprensa.- (1) Pág. 17, (2) Pág. 19, (3 Pág.) Pág.19.-
- Gallardo Cervantes, J. (1998). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión : un enfoque de sistemas*. México: McGraw-Hill.- (1) Pág.89.-
- Hernandez Hernandez, A., Hernandez Villalobos, A., & otros.], [. (2001). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión para principiantes*. México: Ediciones Contables, Administrativas y Fiscales. -(1) Pág. 86, (2) Pág. 87
- IFOAM/FAO/UNCTAD. (2002.). (1) Pág.7
- INAFED, I. p. (2010). *Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México. Puebla*. Obtenido de SEGOB Secretaría de Gobernación: www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM21puebla/index.html -(1) Pág.48, (2) Pág.52.-
- Murcia M, J. D., & Díaz P, F. N. (2009). *Proyectos : formulación y criterios de evaluación*. México: Alfaomega. -(1) Pág. 26, (2) Pág. 44, (3) Pág. 85.-
- Saldivar, A. (1977). *Planeación financiera de la empresa : Modelos básicos para definir la estrategia financiera y operativa con un enfoque global e integrativo de la empresa, aplicaciones prácticas en una economía inflacionaria*. México: Editorial Trillas.- (1) Pág. 88.-
- Torres Torres, F., & Trápaga Delfín, Y. (. (1997). *La agricultura Orgánica: Una alternativa para la economía campesina de la globalización*. Coedición del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM-editorial Plaza y Valdés.- (1) Pág. 8, (2) Pág. 10.-
- Valbuena Alvarez, R. (2000). *La Evaluación del proyecto en la decisión del empresario*. México, D.F.: Facultad de Economía, UNAM.- (1) Pág. 34.-

Bibliografía

- Agrylab. (2011). *Manual elaboración de lombricomposta y producción de lombriz*. Anenecilco, Ayala Morelos.
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluacion de proyectos*. México: McGraw-Hill.
- Calderon, H., & Roitman, B. (1974). *Formulacion de proyectos agropecuarios, extractivos, de transporte y energeticos*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Castagna Alonso, A. (s.f.). MATEMÁTICAS FINANCIERA. UNIVERSIDAD CATOLICA DE URUGUAY, URUGUAY. Obtenido de www.x.edu.uy/miranda/financiera_COMPLETO.pdf
- Córdoba Padilla, M. (2006). *Formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- de la Torre Perez, J. A., & Zamarron Alvarado, C. B. (2002). *Evaluacion de proyectos de inversion*. México: Pearson Educación.
- Desconocido- Curso dictado por especialistas en Desarrollo Rural. (2003). Preparacion de abonos orgánicos. *Curso internacional sobre elaboración de abonos orgánicos* (pág. 29). Panamá: PROEXANT-Instituto Nacional de Agricultura.
- Díaz Mondragón, M. (2005). *Planeación financiera*. México, D.F.: Gasca-SICCO.
- El-Hage Scialabba, N., & Hattam, C. (. (2003). *Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria*. Roma: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN.
- FAO/WHO. (2001). *Normas que se refieren a las cosechas, ganado, abejas y productos alimenticios procesados*.
- Ferruzzi, C. (1987). *Manual de Lombricultura*. Madrid: Mundiprensa.
- Fischer, L., & Espejo Callado, J. A. (2004). *Mercadotecnia*. México: McGraw-Hill.
- Gallardo Cervantes, J. (1998). *Formulacion y evaluacion de proyectos de inversion : un enfoque de sistemas*. México: McGraw-Hill.
- Hernandez Hernandez, A., Hernandez Villalobos, A., & otros.], [. (2001). *Formulacion y evaluacion de proyectos de inversion para principiantes*. México: Ediciones Contables, Administrativas y Fiscales.
- IFOAM/FAO/UNCTAD. (2002.).
- INAFED, I. p. (2010). *Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México. Puebla*. Obtenido de SEGOB Secretaría de Gobernación: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM21puebla/index.html>
- Kotler, P., Armstrong, G., & Sacrsitan, t. P. (1996). *Mercadotecnia*. México : Prentice Hall.
- Morales Castro, J. A., & Morales Castro, A. (2006). *Proyectos de inversión en la práctica : formulación y evaluación*. México, D.F. : Sistemas de Informacion Contable y Administrativa Computarizados.

- Murcia M, J. D., & Díaz P, F. N. (2009). *Proyectos : formulación y criterios de evaluación*. México: Alfaomega.
- Ortega Perez de Leon, A. (1996). *Contabilidad de costos : incluye la tecnica para el control de costos por actividad (A.B.C.)*. México, D.F.: Instituto Mexicano de Contadores Públicos : Limusa.
- Rojas López, M. D., Álvarez Lainez, A., & Mesa Hernández, H. (2007). *Evaluación de proyectos para ingenieros*. Bogota : Ecoe Ediciones.
- Rueda Peiro, I. (1991). *La industria de los Fertilizantes en México*. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM.
- Saldivar, A. (1977). *Planeacion financiera de la empresa : Modelos basicos para definir la estrategia financiera y operativa con un enfoque global e integrativo de la empresa, aplicaciones practicas en una economia inflacionaria*. México: Editorial Trillas.
- Sapag Chaí, N. (2007). *Proyectos de inversión formulación y evaluación*. México: Pearson Educación.
- Servicio de Apoyo para Politicas Agrarias, Direccion de Asistencia para las Politicas. (1998). *Formulacion de proyectos de inversion agricolas y rurales : instrumentos de planificacion, estudios de casos y ejercicios*. Roma: FAO.
- Soto Rodríguez, H., Espejel Zavala, E., & Martínez frias, H. F. (1900). *La formulacion y evaluacion tecnico-economica de proyectos industriales : Seminario de economia de a produccion*. Lugar de publicación no identificado: editor no identificado.
- Torres Salinas, A. S. (1995). *Contabilidad de costos : analisis para la toma de decisiones*. México: McGraw-Hill.
- Torres Torres, F., & Trápaga Delfín, Y. (. (1997). *La agricultura Orgánica: Una alternativa para la economía campesina de la globalización*. Coedición del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM- editorial Plaza y Valdés.
- Valbuena Alvarez, R. (2000). *La Evaluación del proyecto en la decisión del empresario*. México, D.F.: Facultad de Economía, UNAM.

Índice de Anexos	I
Estudio de mercado	II
Producción Agrícola de Xicotepec Según el SIMBAD de INEGI	II
Precios en el mercado	II
Estudio tecnico	III
Población estimada de lombriz roja californiana en la granja	III
Producción	IV
Resumen de producción	V
Estudio economico	VI
Determinación capital de trabajo	VI
(Opción A)	VI
(Opción B)	VII
(Opción C)	IX
Presupuesto de egresos	XI
Resumen de Egresos de granja de humus de lombriz	XI
IVA pagado a considerar	XII
Fijación del precio basado en los costos	XIII
Presupuesto de ingresos	XIV
Evaluación económica	XV
Estado de resultados proforma	XV
Estado de fuentes y usos de efectivo	XVI
Valor Presente Neto	XVII
Relación Beneficio/costo	XVII
Tasa Interna de Rendimiento	XVIII
Periodo de Recuperación de la Inversión	XVIII
Análisis de sensibilidad	XX
Escenario 1: Reducción de los ingresos	XX
Escenario 2: Aumento en los costos de produccion	XXIV
Escenario 3: Aumento en los gastos de operación	XXVIII
Escenario 4: Aumento en la inversión inicial	XXXII

Estudio de mercado

Producción Agrícola de Xicotepec Según el SIMBAD de INEGI

Tabla A-1 Producción agrícola de Xicotepec (Principales productos)

Año	Superficie sembrada por principales cultivos (hectáreas)	Superficie cosechada por principales cultivos (hectáreas)	Superficie sembrada de temporal (hectáreas)	Volumen de la producción de frijol (toneladas)	Volumen de la producción de maíz grano (toneladas)	Volumen de la producción de tomate verde (toneladas)	Valor de la producción por principales cultivos (miles de pesos)
1995	10,116	10,116	10,116	402	1,621	1,232	134,470
1996	10,144	10,135	10,144	378	2,057	977	268,838
1997	10,158	10,149	10,158	327	2,017	1,025	194,365
1998	2,095	2,095	9,912	132	1,824	1,170	8,101
1999	9,628	3,641	9,628	129	315	749	101,171
2000	9,628	9,628	9,628	198	2,060	960	89,881
2001	9,627	9,627	9,627	196	1,971	862	193,457
2002	9,627	9,469	9,627	140	1,829	663	145,067
2003	9,627	9,627	9,627	163	1,864	777	190,769
2004	9,627	9,627	9,627	143	1,965	795	84,836
2005	9,627	9,627	9,627	143	1,860	689	121,871
2006	9,627	9,627	9,627	141	1,869	715	89,398
2007	9,676	9,183	9,676	129	1,046	598	115,229
2008	9,610	9,610	9,610	129	1,668	604	248,901
2009	9,606	9,606	9,606	145	1,978	552	214,029
2010	9,614	6,262	9,614	200	2,405	568	133,825

Fuente: Elaboración Propia con datos del Sistema Municipal de Base de Datos (SIMBAD) del INEGI

Precios en el mercado

Tabla A-2 Precios en el mercado

Producto	Contenido	Marca/productor	Precio	Producto	Contenido	Marca/productor	Precio
Humus solido	10 kg	Chinampa hidroponica	\$65	Humus liquido	1 lt	vicam	\$15
Humus solido	5 Kg	Lu'um	70	Humus liquido	1 lt	Hacienda del valle	17
Humus solido	40 kg	Granja los angeles	200	Humus liquido	20 lts	Prod. Mazatepec	350
Humus solido	10 Kg	Humus de lombriz "Dino"	130	Humus liquido	25 lts	Agry-humus plus	400
Humus solido	5 Kg	Huerto urbano	50	Humus liquido	2 lts	Tierra buena	55
Humus solido	40 Kg	Eco terra	200	Humus liquido	20 lts	Agrylap	400
Humus solido	40 kg	HumusMax	300	Humus liquido	10 lts	Granja los angeles	150
Humus solido	10 kg	Hacienda del valle	70	Humus liquido	20 lts	Mumoo's fertilizantes	600
Humus solido	40 kg	Implementos Orgánicos de Querétaro	200	Humus liquido	1 lt	Ferti jardín	15
Humus solido	40 Kg	Prod. Mazatepec	160	Pie de cría	1 Kg	La mesa	250
Humus solido	10 Kg	Ecolombriz	120	Pie de cría	1 kg	Tierra nueva	280
Humus solido	15 Kg	Mundo libre	250	Pie de cría	1 kg	Fertimundo	430
Humus solido	5 Kg	Preterra	25	Pie de cría	1 Kg	Agrylap	250
Humus solido	10 Kg	Los laureles	60	Pie de cría	1 Kg	Ecolé	250
Humus solido	5 Kg	San Agustín	25	Pie de cría	1 Kg	Eco-recicla	250
Humus solido	5 Kg	Lombricompuesto "La mesa"	30	Pie de cría	1 Kg	HTA de México	450
Humus solido	50 kg	HTA de México	50	Pie de cría	1 Kg	Lombrica	240
Humus solido	40 kg	Humus Gold	149	Pie de cría	1 kg	Atlas	220
Humus solido	1 Kg	Sustratos las huertas	25	Humus liquido	1 lt	vicam	15

Fuente: elaboración propia con base a investigación directa

Estudio técnico

Población estimada de lombriz roja californiana en la granja

Tabla A-3 Control poblacional de la opción "A"										
Etapa de estabilización										Pob. Estable
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Población estimada (kg)	550	617	693	778	873	980	1,100	1,235	1,386	1604
Población Ideal (kg)	1429	1429	1429	1429	1429	1,429	1,429	1,429	1,429	1429
Excedente de población (kg)	-879	-812	-736	-651	-556	-449	-329	-194	-43	175
Tasa de crecimiento semanal	12.246%									
Sustrato necesario para alimentar población (kg)	3850	4321	4850	5444	6111	6859	7700	8643	9,701	10,000

Fuete: elaboración propia con base necesidades expuestas en estudio técnico.

Tabla A-4 Control poblacional de la opción "B"											
etapa de estabilización											Pob. Estable
Semanas	1-5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Población estimada	-	550	617	693	778	873	980	1100	1235	1386	1604
Población Ideal	-	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429
Excedente de población	-	-879	-812	-736	-651	-556	-449	-329	-194	-43	175
Tasa de crecimiento	12.246%										
Sustrato necesario para alimentar	-	3850	4321.5	4850.7	5444.7	6111.5	6859.9	7700	8642.9	9701.4	10000

Fuete: elaboración propia con base necesidades expuestas en estudio técnico.

Tabla A-5(A) Control poblacional de la opción "C"											
etapa de estabilización											
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Población estimada	100	112	126	141	159	178	200	224	252	283	317
Población Ideal	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1430	1431
Excedente de población	-1329	-1317	-1303	-1288	-1270	-1251	-1229	-1205	-1177	-1147	-1114
Tasa de crecimiento	12.246%										
Sustrato necesario para alimentar	700	786	882	990	1111	1247	1400	1571	1764	1980	2222

Fuete: elaboración propia con base necesidades expuestas en estudio técnico.

Tabla A-5(B) Control poblacional de la opción "C" (continuación)													
etapa de estabilización												Pob. Estable	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
356	400	449	504	566	635	713	800	898	1008	1131	1270	1425	1600
1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445
-1076	-1033	-985	-931	-870	-802	-725	-639	-542	-433	-311	-173	-19	155
Tasa de crecimiento												12.246%	
2495	2800	3143	3528	3960	4445	4989	5600	6286	7056	7920	8889	9978	1000

Fuete: elaboración propia con base necesidades expuestas en estudio técnico.

Producción

A continuación se muestran los cronogramas de producción de cada una de las alternativas expuestas en el proyecto. Cada uno de ellos contempla la fase de expansión o de estabilización hasta alcanzar el máximo semana a un nivel del 80% de la capacidad instalada.

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Total Materia Prima A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9023	10256
Total Materia Prima B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	817	899
(-) Merma A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	226	256
(-) Merma B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	22
(=) Sustrato a*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7038	8000
(=) Sustrato b**	0	0	0	0	0	0	637	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701
Humus liquido***	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	11
Lombriz disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
(-)Pie de cría	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
(-)Carne de lombriz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
(=) No aprovechada										125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125

Fuente: elaboración propia con base a control poblacional, requerimiento de materia prima e información expuesta en capítulo "estudio técnico";

Notas: *Producto principal; **Conexo; ***medido en bidones de 20 lts

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Total Materia Prima A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Materia Prima B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) Merma A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) Merma B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(=) Sustrato a*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(=) Sustrato b**	0	0	0	0	0	0	310	348	391	438	492	552	620	696	701	701	701	701	
Humus liquido***	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lombriz disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	175	175	175	
(-)Pie de cría	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	
(-)Carne de lombriz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	40	40	
(=) No aprovechada										0	0	0	0	0	125	125	125	125	

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
0	0	0	0	0	0	4535	5091	5714	6414	7199	8081	9071	10182	10256
0	0	0	0	0	0	397	446	501	562	631	708	795	892	899
0	0	0	0	0	0	113	127	143	160	180	202	227	255	256
0	0	0	0	0	0	10	11	13	14	16	18	20	22	22
0	0	0	0	0	0	3538	3971	4457	5003	5616	6303	7075	7942	8000
701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701
0	0	0	0	0	0	5	6	6	7	8	9	10	11	11
175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125

Fuente: elaboración propia con base a control poblacional, requerimiento de materia prima e información expuesta en capítulo "estudio técnico";

Notas: *Producto principal; **Conexo; ***medido en bidones de 20 lts

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Total Materia Prima A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Materia Prima B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) Merma A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) Merma B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(=) Sustrato a*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(=) Sustrato b**	0	0	0	0	0	0	113	127	142	159	179	201	225	253	284	319	358	402
Humus liquido***	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lombriz disponible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-)Pie de cría	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-)Carne de lombriz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(=) No aprovechada														0	0	0	0	0

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
1649	1851	2078	2332	2618	2939	3298	3702	4156	4665	5236	5877	6597	7405	8312	9329	10256
145	162	182	204	229	258	289	324	364	409	459	515	578	649	728	818	899
41	46	52	58	65	73	82	93	104	117	131	147	165	185	208	233	256
4	4	5	5	6	6	7	8	9	10	11	13	14	16	18	20	22
1286	1444	1621	1819	2042	2292	2573	2888	3242	3638	4084	4584	5146	5776	6483	7277	8000
451	506	568	638	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701	701
2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	6	6	7	8	9	10	11
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	193	175	175	175
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	40	40	40
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105	143	125	125	125

Fuente: elaboración propia con base a control poblacional, requerimiento de materia prima e información expuesta en capítulo "estudio técnico";

Notas: *Producto principal; **Conexo; ***medido en bidones de 20 lts

Resumen de producción

A continuación se presenta lo que se pudiera considerar como un resumen de producción de la granja, para su obtención, sobre todo para el primer año de las diferentes opciones, es necesario contemplar las tablas anteriores y el resto del año, considerando 52 semanas por año. El resto de las semanas será igual a la última semana expuesta en cada una de las tablas.

Años	1			2-3	3-5	Ideal.
	a	b	c			
Capacidad instalada utilizada	52%	39%	38%	80%	85%	100%
Concepto						
Producto Principal (costales de 40kg)	6,775	5,097	5,004	10,400	11,050	13,000
Conexo (costales de 25 kg)	1,287	1,219	1,038	1,458	1,549	1,823
Subproductos						
Humus liquido (Bidones)	372	280	275	572	608	715
Pie de cría (Kg)	430	380	220	520	553	650
Carne de lombriz (Kg)	1,720	1,280	880	2,080	2,210	2,600

Fuente: elaboración propia con base a tablas anteriores e información expuesta en capítulo "estudio técnico"

Estudio economico

Determinación capital de trabajo

(Opción A)

Concepto	Importe	IVA y prestaciones	Total Capital
Materias primas	284,697	-	284,697
Sustrato para inicio de operaciones	125,760	-	125,760
Materias Auxiliares	10,046	1,607	11,653
Insumos	36,932	5,909	42,842
Mano de obra	202,800	40,560	243,360
Total Capital de trabajo	660,236	48,077	708,312

Fuente: Elaboración propia con base a cuadros siguientes

Concepto	Requerimiento de Materia prima por Semanas (kg)						kilogramos totales (1° a 26° semana)	Costo	Total
	1	2	3	4	5	6 a 26			
Sustrato A									
Excremento Bovino	6,316	7,179	7,179	7,179	7,179	7,179	185,801	\$ 0.70	\$130,061
Excremento de Equino	1,805	2,051	2,051	2,051	2,051	2,051	53,086	1.60	84,938
Rastrojo de maíz	180	205	205	205	205	205	5,309	2.40	12,741
Paja de pata de sorgo	722	821	821	821	821	821	21,234	1.36	28,879
Total de M.P. sustrato A	9,023	10,256	10,256	10,256	10,256	10,256	265,430		\$ 256,617
Sustrato B									
Excremento Bovino	421	479	479	479	479	479	12,387	0.70	8,671
Excremento de Equino	120	137	137	137	137	137	3,539	1.60	5,663
Rastrojo de maíz	12	14	14	14	14	14	354	2.40	849
Paja de pata de sorgo	48	55	55	55	55	55	1,416	1.36	1,925
Excremento de ovino	150	150	150	150	150	150	3,900	1.60	6,240
Excremento de conejo	65	65	65	65	65	65	1,690	2.80	4,732
Total de M.P. sustrato B	817	899	899	899	899	899	23,285		28,080
Total de Materia prima									\$ 284,697
Adquisición de sustrato externo									
Total de sustrato externo	8,172	-	10,296	-	12,972	-	31,440	\$4.00	\$ 125,760

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y estudio técnico

Concepto	Piezas promedio (semanas)			\$/KG	Importe S/IVA	IVA	Total
	Periodo de estabilización (1-19)	semana (20 -26)	Total de piezas				
Costal de rafia	176.0	1,400	1,576	\$ 2.70	\$ 4,255.00	\$ 680.80	\$ 4,936
Hilo poliéster para costal	2.3	7.8	10.1	30.00	303.40	48.54	352
Costal de papel craft	362.0	196	558	5.95	3,320.70	531.31	3,852
Bidón etiquetado	9.7	77	87	25.00	2,166.90	346.71	2,514
Total Materia Auxiliar					\$ 10,046.01	\$1,607.36	\$ 11,653

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y estudio técnico

Tabla A-13 Determinación de monto de capital de trabajo para Insumos						
Concepto	Consumo promedio durante periodo de capital de trabajo			Importe del periodo	IVA	Total
	Semanal, procesamiento al 79.6% de la capacidad instalada	Total del consumo en el periodo	\$ unidad*			
Agua	11.9	310.6	\$ 2.70	\$ 839	\$ 134	\$ 973
Energía eléctrica	129.4	3,364.7	1.40	4,714	754	5,468
Diesel Mini-cargador ¹	119.5	3,105.9	10.10	31,380	5,021	36,401
Total insumo				\$ 36,932	\$ 5,909	\$ 42,842

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y estudio técnico

Tabla A-14 Requerimiento de Mano de obra					
Concepto	Importe semanal de sueldos y/o salarios	Requerimiento de personal durante el periodo (semanas)	Sueldos y salarios durante el periodo	Prestaciones estimadas del periodo	Sueldos y salarios mas prestaciones
Mano de obra directa					
Operador	\$ 1,500.00	26	\$ 39,000.00	\$ 7,800.00	\$ 46,800.00
Ayudante Gral. A	700.00	26	18,200.00	3,640.00	21,840.00
Ayudante Gral. B	700.00	26	18,200.00	3,640.00	21,840.00
Total M.O. Directa	2,900.00		75,400.00	15,080.00	90,480.00
Mano de obra indirecta					
Gerente Gral.	2,000.00	26	52,000.00	10,400.00	62,400.00
Jefe De Prod	1,800.00	26	46,800.00	9,360.00	56,160.00
Asistente Ad.	1,100.00	26	28,600.00	5,720.00	34,320.00
Total M.O. Indirecta	4,900.00		127,400.00	25,480.00	152,880.00
TOTAL MANO DE OBRA			\$ 202,800.00	\$ 40,560.00	\$243,360.00

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y estudio técnico

(Opción B)

Tabla A-15 Capital de trabajo			
Concepto	Importe	IVA y prestaciones	Total Capital
Materias primas	\$ 258,340.72	\$ -	\$ 258,340.72
Sustrato para inicio de operaciones	-	-	-
Materias Auxiliares	6,378.95	1,020.63	7,399.58
Insumos	33,516.20	5,362.59	38,878.79
Mano de obra	176,400.00	35,280.00	211,680.00
Total Capital de trabajo	\$ 474,635.87	\$ 41,663.22	\$ 516,299.10

Fuente: Elaboración propia con base a cuadros siguientes

¹ Precio de mayo de 2013

Tabla A-16 Determinación de monto de capital de trabajo para materia prima												
Concepto	Requerimiento de Materia prima por Semanas (kg)									kilogramos totales (1° a 26° semana)	Precio	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 26			
Sustrato A												
Excremento Bovino	3,175	3,564	4,000	4,490	5,040	5,657	6,350	7,127	7,179	168,630	\$0.70	\$ 118,040
Excremento de Equino	907	1,018	1,143	1,283	1,440	1,616	1,814	2,036	2,051	48,180	\$1.60	77,087
Rastrojo de maíz	91	102	114	128	144	162	181	204	205	4,818	\$2.40	11,563
Paja de pata de sorgo	363	407	457	513	576	646	726	815	821	19,272	\$1.36	26,209
Total de M.P. sust. A	4,535	5,091	5,714	6,414	7,199	8,081	9,071	10,182	10,256	240,900		\$ 232,901
Sustrato B												
Excremento Bovino	212	238	267	299	336	377	423	475	377	11,242	0.70	7,869
Excremento de Equino	60	68	76	86	96	108	121	136	108	3,212	1.60	5,139
Rastrojo de maíz	6	7	8	9	10	11	12	14	11	321	2.40	770
Paja de pata de sorgo	24	27	30	34	38	43	48	54	43	1,285	1.36	1,747
Excremento de ovino	66	74	84	94	105	118	133	149	118	3,523	1.60	5,637
Excremento de conejo	29	32	36	41	46	51	57	65	51	1,527	2.80	4,274
Total de M.P. sust. B	397	446	501	562	631	708	795	892	708	21,110		\$ 25,438
Total de Materia prima												\$258,340

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y estudio técnico

Tabla A-17 Materia Auxiliar							
Concepto	Piezas promedio (semanas)		Total de piezas	\$/KG	Importe S/IVA	IVA	Total
	Periodo de estabilización (1 a 24)	semana (25 a 26)					
Costal de rafia	0.0	188	1098	2.7	\$ 2,963.5	\$ 474.16	\$ 3,437.69
Hilo poliéster para costal	5.3	2.1	7.4	30	223.5	35.76	259.24
Costal de papel craft	434.3	56	490	5.95	2,916.9	466.71	3,383.65
Bidón etiquetado	0.0	10	11	25.00	275.0	44.00	319.00
Total Materia Auxiliar					\$ 6,103.95	\$ 976.63	\$7,080.58

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y estudio técnico

Tabla A-18 Insumos						
Concepto	Consumo promedio durante periodo de capital de trabajo			Importe del periodo	IVA	Total
	Semanal, procesamiento al 72.27% de la capacidad instalada	Total del consumo en el periodo	\$ unidad*			
Agua	10.8	281.9	\$ 2.70	\$ 761.01	\$ 121.76	\$ 882.7
Energía eléctrica	117.4	3,053.5	1.40	4,277.89	684.46	4,962.3
Diesel Mini-cargador	108.4	2,818.6	10.10	28,477.30	4,556.37	33,033.6
Total insumo				\$ 33,516.20	\$ 5,362.59	\$38,878.7

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y estudio técnico

Concepto	Importe semanal de sueldos y/o salarios	Requerimiento de personal durante el periodo (semanas)	Sueldos y salarios durante el periodo	Prestaciones estimadas del periodo	Monto de Sueldos y salarios mas prestaciones
Mano de obra directa					
Operador	\$ 1,500.00	20	\$ 30,000.00	\$ 6,000.00	\$ 36,000.00
Ayudante Gral. A	700.00	26	18,200.00	3,640.00	21,840.00
Ayudante Gral. B	700.00	26	18,200.00	3,640.00	21,840.00
Total M.O. Directa	\$ 2,900.00		\$ 66,400.00	\$ 13,280.00	\$ 79,680.00
Mano de obra indirecta					
Gerente Gral.	2,000.00	26	52,000.00	10,400.00	62,400.00
Jefe De prod.	1,800.00	20	36,000.00	7,200.00	43,200.00
Asistente Ad.	1,100.00	20	22,000.00	4,400.00	26,400.00
Total M.O. Indirecta	\$ 4,900.00		110,000.00	22,000.00	32,000.00
TOTAL MANO DE OBRA			\$ 176,400.00	\$ 35,280.00	\$ 211,680.00

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y estudio técnico

(Opción C)

Concepto	Importe	Iva y prestaciones	Total Capital
Materias primas	\$ 187,248.41	\$ -	\$ 187,248.41
Sustrato para inicio de operaciones	22,864.23	-	22,864.23
Materias Auxiliares	3,563.44	570.15	4,133.59
Insumos	12,146.47	1,943.43	14,089.90
Mano de obra	129,700.00	25,940.00	155,640.00
Total Capital de trabajo	\$ 355,522.55	\$ 28,453.59	\$ 383,976.13

Fuente: Elaboración propia con base a tablas siguientes

Concepto	Requerimiento de Materia prima por Semanas (kg)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sustrato A											
Excremento Bovino	1,154	1,296	1,455	1,633	1,833	2,057	2,309	2,592	2,909	3,265	3,665
Excremento de Equino	330	370	416	466	524	588	660	740	831	933	1,047
Rastrojo de maíz	33	37	42	47	52	59	66	74	83	93	105
Paja de pata de sorgo	132	148	166	187	209	235	264	296	332	373	419
Total de M.P. sustrato A	1,649	1,851	2,078	2,332	2,618	2,939	3,298	3,702	4,156	4,665	5,236
Sustrato B											
Excremento Bovino	77	86	97	109	122	137	154	173	194	218	244
Excremento de Equino	22	25	28	31	35	39	44	49	55	62	70
Rastrojo de maíz	2	2	3	3	3	4	4	5	6	6	7
Paja de pata de sorgo	9	10	11	12	14	16	18	20	22	25	28
Excremento de ovino	24	27	30	34	38	43	48	54	61	68	77
Excremento de conejo	10	12	13	15	17	19	21	23	26	30	33
Total de M.P. sustrato B	145	162	182	204	229	258	289	324	364	409	459
Total de Materia prima											
Adquisición de sustrato externo											
Total de sustrato externo	700	786	882	990	1,111						

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y estudio técnico

Tabla A-21 (B) Determinación de monto de capital de trabajo para materia prima (continuación)								
Requerimiento de Materia prima por Semanas (kg)						kilogramos totales (1° a 26° semana)	Precio de adquisición.	Total
12	13	14	15	16	17 a 26			
4,114	4,618	5,183	5,818	6,531	7,179	122,225	\$ 0.70	\$ 85,557.45
1,175	1,319	1,481	1,662	1,866	2,051	34,921	1.60	55,874.25
118	132	148	166	187	205	3,492	2.40	8,381.14
470	528	592	665	746	821	13,969	1.36	18,997.25
5,877	6,597	7,405	8,312	9,329	10,256	174,607		\$ 168,810.09
274	308	346	388	435	479	8,148	0.70	5,703.83
78	88	99	111	124	137	2,328	1.60	3,724.95
8	9	10	11	12	14	233	2.40	558.74
31	35	39	44	50	55	931	1.36	1,266.48
86	96	108	122	136	150	2,554	1.60	4,085.87
37	42	47	53	59	65	1,107	2.80	3,098.45
515	578	649	728	818	899	15,301		18,438.32
								\$ 187,248.41
					1,247	5,716	\$ 4.00	\$ 22,864.23

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y estudio técnico

Tabla A-22 Materia Auxiliar							
Concepto	Piezas promedio (semanas)		Total de piezas	\$/KG	Importe \$/IVA	IVA	Total
	Periodo de estabilización (1 a 24)	semana (25 a 26)					
Costal de rafia	262.6	137	399	2.7	\$ 1,077.6	\$ 172.42	\$1,250.07
Hilo poliéster para costal	2.3	0.9	3.2	30	97.0	15.51	112.48
Costal de papel craft	253.1	56	309	5.95	1,838.8	294.21	2,133.04
Bidón etiquetado	14	8	22	25	550.0	88.00	638.00
Total Materia Auxiliar					\$3,563.44	\$ 570.15	\$ 4,133.59

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y estudio técnico

Tabla A-23 Insumos							
Concepto	Consumo promedio durante periodo de capital de trabajo			Importe del periodo	IVA	Total	
	Semanal, procesamiento al 32.73% de la capacidad instalada	Total del consumo en el periodo	$\frac{\$}{\text{unidad}}^*$				
Agua	3.9	102.1	\$ 2.70	\$ 275.80	\$ 44.13	\$ 319.92	
Energía eléctrica	42.6	1,106.6	1.40	1,550.33	248.05	1,798.38	
Diesel Mini- cargador	39.3	1,021.5	10.10	10,320.34	1,651.25	11,971.59	
				Total insumo	\$ 12,146.47	\$ 1,943.43	\$14,089.90

Fuente: Elaboración propia con base a investigación directa y estudio técnico

Tabla A-24 Sueldos y salarios del periodo					
Concepto	Importe semanal	Personal requerido en el periodo (semanas)	Importe del periodo	Prestaciones	Monto de SyS más prestaciones
Directa					
Operador	1,500	13	\$ 19,500	\$ 3,900	\$ 23,400
Ayudante Gral. A	700	20	14,000	2,800	16,800
Ayudante Gral. B	700	26	18,200	3,640	21,840
Salario	\$2,900		\$ 51,700	\$10,340	\$62,040
Indirecta					
Gerente Gral.	2,000	13	26,000	5,200	31,200
Jefe de prod.	1,800	13	23,400	4,680	28,080
Asistente Ad.	1,100	26	28,600	5,720	34,320
sueldo	\$4,900		\$ 78,000	\$ 15,600	\$ 93,600
TOTAL MANO DE OBRA			\$ 29,700	\$25,940	\$ 155,640

Fuente: Elaboración propia con base en estudio técnico

Presupuesto de egresos

Resumen de Egresos de granja de humus de lombriz

A continuación se presenta el resumen de egresos para materia prima de la granja de humus de lombriz, en ella se contempla las 3 opciones propuestas en el proyecto. Como se podrá observar, los montos que corresponden del segundo año en adelante son idénticos para cada las tres opciones, la diferencia estriba en el primer año en donde el monto está compuesto por la parte desglosada en tablas anteriores (correspondientes al capital de trabajo) mas las 26 semanas restantes con una producción al 80%. Para conocer cualquiera de los montos a este nivel de producción (80%) solo es necesario multiplicar el requerimiento de materia prima semanal por el precio (ambos expuestos en la determinación de capital de trabajo) por 52 semanas, ejemplo:

Monto anual de Excremento bovino= 7,179 (kg)*\$0.70*52(semanas)=\$261,329.25

Tabla A-25 Resumen de Egresos para materia prima de la granja de humus de lombriz					
Año	1			2	3-10
	A	B	C		
Capacidad instalada utilizada*	52.1%	39.2%	38.5%	80%	90%
Sustrato A					
Excremento Bovino	\$260,725.17	\$248,705.54	\$216,222.07	\$261,329.25	\$293,995.41
Excremento de Equino	170,269.50	162,419.94	141,206.25	170,664.00	191,997.00
Rastrojo de maíz	25,540.43	24,362.99	21,180.94	25,599.60	28,799.55
Paja de pata de sorgo	57,891.63	55,222.78	48,010.13	58,025.76	65,278.98
Total de M.P. sustrato A	\$514,426.73	\$490,711.25	\$426,619.39	\$515,618.61	\$580,070.94
Sustrato B					
Excremento Bovino	17,381.68	16,580.37	14,414.80	17,421.95	19,599.69
Excremento de Equino	11,351.30	10,828.00	9,413.75	11,377.60	12,799.80
Rastrojo de maíz	1,702.70	1,624.20	1,412.06	1,706.64	1,919.97
Paja de pata de sorgo	3,859.44	3,681.52	3,200.68	3,868.38	4,351.93
Excremento de ovino	12,480.00	11,877.14	10,325.87	12,480.00	14,040.00
Excremento de conejo	9,464.00	9,006.83	7,830.45	9,464.00	10,647.00
Total de M.P. sustrato B	\$56,239.12	\$53,598.06	\$46,597.61	\$56,318.57	\$63,358.40
Materia Prima total	\$570,665.84	\$544,309.31	\$473,217.00	\$571,937.18	\$643,429.33
Adquisición de sustrato externo					
Sustrato externo	\$125,760.00		\$22,864.23		
TOTAL	\$ 696,425.8	\$ 544,309.3	\$ 496,081.2	\$ 571,937.1	\$643,429.33

Fuente: elaboración propia con base a requerimiento de materia prima

A continuación se presenta el resumen de egresos de materiales auxiliares, su obtención sigue la misma metodología que el cuadro anterior:

Año	1			2-3	6-7
	A	B	C		
Capacidad instalada utilizada*	52.1%	39.2%	38.5%	80%	90%
Costal de rafia	\$18,292.50	\$13,761.90	\$13,510.80	\$28,079.56	\$ 31,589.51
Hilo poliéster para costal	1,170.00	910.83	870.00	1,734.95	1,951.82
Costal de papel craft	7,655.43	7,250.95	6,174.31	8,673.37	9,757.54
Bidón de plástico etiquetado	9,300.00	7,000.00	6,875.00	14,300.00	16,087.50
TOTAL	\$ 36,417.93	\$ 28,923.68	\$ 27,430.11	\$52,787.88	\$ 59,386.37

Fuente: Elaboración propia con base a requerimiento de material auxiliar

El siguiente cuadro presenta los montos de egresos de insumos para los diferentes años de estudio, el consumo promedio semanal de agua, energía eléctrica y diesel, a un nivel de producción del 80% se estima en: 12 lts, 130 (kw) y 120 lts respectivamente.

Año	1			2	3-10
	A	B	C		
Capacidad instalada utilizada*	52.1%	39.2%	38.5%	80%	90%
Agua	\$ 878.05	\$ 660.58	\$ 648.53	\$ 1,684.80	\$ 1,895.40
Energía eléctrica	4,935.80	3,713.32	3,645.57	9,470.76	10,654.61
Diesel Mini-cargador	32,856.93	24,719.08	24,268.05	63,045.52	70,926.21
Total insumo	\$38,670.78	\$29,092.98	\$28,562.15	\$74,201.08	\$ 83,476.21

Fuente: Elaboración propia con base a requerimiento de insumos

La siguiente tabla muestra los montos de erogados por concepto sueldos y salarios para los diferentes años en cada una de las versiones del proyecto, su obtención sigue la misma dinámica que la determinación de egresos de materia prima y auxiliares. Cabe destacar que el aumento de la producción con las características del sistema de la organización, no justifica la contratación permanente de otro trabajador (mano de obra directa), sin embargo es conveniente considerar aumentos en este monto por concepto de horas extras o contrataciones eventuales (gastos mixtos).

Año	1			2	3-10
	A	B	C		
Capacidad instalada utilizada*	52.1%	39.2%	38.5%	80%	90%
Operador	\$93,600.00	\$82,800.00	\$70,200.00	\$93,600.00	\$105,300.00
Ayudante General A	43,680.00	43,680.00	38,640.00	43,680.00	49,140.00
Ayudante General B	43,680.00	43,680.00	43,680.00	43,680.00	49,140.00
Total de Salarios	180,960.00	170,160.00	152,520.00	180,960.00	203,580.00
Sueldos					
Gerente General	124,800.00	124,800.00	124,800.00	124,800.00	124,800.00
Jefe De producción	112,320.00	99,360.00	84,240.00	112,320.00	112,320.00
Asistente Administrativa	68,640.00	60,720.00	68,640.00	68,640.00	68,640.00
Total de sueldos	305,760.00	284,880.00	246,480.00	305,760.00	305,760.00
TOTAL MANO DE OBRA	\$486,720.00	\$455,040.00	\$399,000.00	\$486,720.00	\$509,340.00

Fuente: Elaboración propia con base a requerimiento de mano de obra

IVA pagado a considerar

La siguiente tabla muestra los montos de IVA pagado a considerar para los diferentes años y opciones. Puesto que este tipo de insumos agropecuarios tiene tasa 0%, es necesario considerar estos montos para

ser considerados como costo y trasladarse en masa en vez de tasa al precio del producto. (no se consideró al IVA de inversiones ni reinversiones)

Año	1			2-3	3-10
	A	B	C		
Capacidad instalada utilizada*	52.1%	39.2%	38.5%	80%	90%
Materias primas auxiliares	\$ 2,926.80	\$ 2,201.90	\$ 2,161.73	\$ 4,492.73	\$ 5,054.32
Insumos	6,187.32	4,654.88	4,569.94	11,872.17	13,356.19
IVA Total	\$ 9,114.12	\$ 6,856.78	\$ 6,731.67	\$ 16,364.90	\$ 18,410.51

Fuente: Elaboración propia con base a tablas de materia prima e insumos

Fijación del precio basado en los costos

Para determinar el precio basado en los costos es necesario contar de manera explícita con los costos directos de los productos y el monto de gastos en el periodo de análisis, en este caso se toman los gastos a un nivel del 80%. Los gastos deben comprender los gastos operacionales, administrativos, financieros y virtuales.

Costos.

Producto principal	C. unitario	Conexo	Costo unitario	Humus liquido	Costo unitario
Materia prima	\$ 49.58	Materia prima	\$ 38.62	Bidón etiquetado	\$ 25.00
Costal de rafia	2.70	Costal de papel	5.95		
Hilo poliéster	0.08	Hilo poliéster	0.06		
Total	\$ 52.35	Total	\$ 44.63	Total	\$ 25.00

Fuente: Elaboración propia con base a tablas de materia prima y materiales auxiliares

Para determinar los siguientes gastos se tomó en cuenta las unidades producidas de la granja, excluyendo únicamente a la lombriz vendida como carne de lombriz, puesto que en primer lugar, el nivel de producción de esta es superior a los demás, por lo que se viciaría su precio y quedaría por encima del precio de mercado. La decisión de determinar los gastos a partir de esta forma, me resulto más conveniente, puesto que aunque existen otras formas como considerar la utilización de activos, o también, considerar los costos, la ocupación de superficie en planta, entre otros. No facilitaba el análisis por la dificultad de no poder separar las actividades de forma satisfactoria.

Gastos

	Humus solido	Conexo	Humus liquido	Píe de cría	Producción total
Producción (unidades)	10,400	1,458	572.00	520.00	12,950
Participación relativa	80.3%	11.3%	4.4%	4.0%	100.0%
Insumos	\$ 9,534.28	\$ 1,336.77	\$ 524.39	\$ 476.72	\$ 11,872.17
sueldos	390,874.20	54,803.37	21,498.42	19,544.02	486,720.00
IVA	16,317.13	2,287.78	897.46	815.87	20,318.23
Depreciaciones	190,897.90	26,765.26	10,499.55	9,545.04	237,707.75
Amortizaciones	8,263.14	1,158.55	454.48	413.16	10,289.33
Total	\$ 615,886.64	\$ 86,351.74	\$ 3,874.29	\$ 30,794.81	\$ 766,907.49

Fuente: Elaboración propia con base a tablas de mano de obra, insumos, materia prima, depreciaciones y amortizaciones.

Una vez obtenidos estos componentes, es posible fijar el precio a partir del costo total unitario, el cual es igual a:

Costo total unitario= costo + (gastos/nivel de producción)

Por tanto: precio con utilidad esperada= costo total unitario/ (1- porcentaje de utilidad esperada)

También calculare el punto de equilibrio operatorio para la granja con una utilidad de 40%, el punto de equilibrio se obtiene de la siguiente manera:

Punto de equilibrio del periodo= monto total de gastos/costo marginal (precio-costo directo)

Tabla A-32 Costo total unitario, precio y punto de equilibrio con utilidad				
	H. solido	Conexo	H. liquido	Pie de cria
Costo total unitario	\$ 111.58	\$ 103.85	\$ 84.22	\$ 59.22
Precio con utilidad de 40%	\$ 185.96	\$ 173.09	\$ 140.37	\$ 98.70
Punto de equilibrio* en el periodo con utilidad esperada de 40%	4609.78	672.23	293.62	312.00

Fuente: Elaboración propia con base a tablas anteriores.

*Punto de equilibrio en unidades vendidas

Presupuesto de ingresos

Para determinar el los ingresos se utilizaron los precios fijados en el estudio técnico los cuales son:

Tabla A-33 Precio fijado de acuerdo al mercado				
Prod. Principal	Conexo	Humus liquido	Pie de cría	Carne de lombriz
\$186.00 / costal	\$260.00/costal	\$400.00/ bidón	\$250.00/ kg	\$ 3.00 / kg

Fuente: Estudio de mercado

Con estos precios y el resumen de producción presente en los anexos del estudio técnico es posible determinar lo siguiente:

Tabla A-34 Resumen de Ingresos de granja de humus de lombriz					
Años	1			2	3-10
	A	B	C		
Nivel de producción	52.1%	39.2%	38.5%	80%	80%
Producto Principal (40kg)	\$ 1,260,150.00	\$ 948,042.00	\$ 930,744.00	\$1,934,369.78	\$2,176,166.00
Conexo (25G)	334,620.00	316,940.00	269,880.00	379,114.32	426,503.61
Total Producto P y conexo	1,594,770.00	1,264,982.00	1,200,624.00	2,313,484.10	2,602,669.61
Subproductos					
Humus liquido	148,800.00	112,000.00	110,000.00	228,800.00	257,400.00
Pie de cria	107,500.00	95,000.00	55,000.00	130,000.00	146,250.00
Carne de lombriz	5,160.00	3,840.00	2,640.00	6,240.00	7,020.00
Total de subproductos	261,460.00	210,840.00	167,640.00	365,040.00	410,670.00
Ingresos Totales	\$ 1,856,230.00	\$ 1,475,822.00	\$ 1,368,264.00	\$2,678,524.10	\$3,013,339.61

Fuente: elaboración propia con base a estudio técnico y de mercado

Evaluación económica

Estado de resultados proforma

Tabla A-35 Estado de pérdidas y ganancias (Proforma) de la opción A

Años	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10
	A	B	C									
Ingresos por ventas	1,856,230	1,475,822	1,368,264	2,678,524	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340
Costos de la producción	1,064,795	871,846	788,833	992,206	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191
utilidad bruta	791,435	603,976	579,431	1,686,318	1,911,149							
Gastos. de operación	202,080	194,160	184,920	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240
utilidad de operación	589,355	409,816	394,511	1,482,078	1,706,909							
gastos financieros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U. Ant. de impuestos	589,355	409,816	394,511	1,482,078	1,706,909							
ISR (30%)	176,807	122,945	118,353	444,623	512,073	512,073	512,073	512,073	512,073	512,073	512,073	512,073
PTU (10%)	58,936	40,982	39,451	148,208	170,691	170,691	170,691	170,691	170,691	170,691	170,691	170,691
utilidad neta	353,613	245,890	236,707	889,247	1,024,145							

Fuente: elaboración propia con base a tablas anteriores

Estado de fuentes y usos de efectivo

Tabla A-36 Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja (pesos) opción "B"											
años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	4,365,426										
utilidad neta		245,890	889,247	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145
virtuales		385,497	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
iva recuperado		-	-	-	-	-					
valor de rescate		-	-	-	3,071	100,938			3,071	100,938	
total de fuentes		631,387	1,137,244	1,272,142	1,275,214	1,373,081	1,272,142	1,272,142	1,275,214	1,373,081	1,272,142
concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	3,308,972	-			15,357	504,692			15,357	504,692	
inv. Diferida	102,893	-									
Cap. De trabajo	474,636	-									
iva pagado	478,925	6,857	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184	19,433
Total de uso	4,365,426	6,857	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876	19,433
Saldo en caja o efectivo	-	624,530	1,120,879	1,255,777	1,240,012	770,250	1,253,732	1,251,275	1,240,423	768,205	1,252,709

Fuente: Elaboración propia con base a estado de resultados, depreciaciones, y, calendario de "inversiones y reinversiones".

Tabla A-37 Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja (pesos) opción "A"											
años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	4,134,643										
utilidad neta		236,707	889,247	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145
virtuales		272,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
iva recuperado		-	-	-	-	-					
valor de rescate		-	-	-	3,071	100,938			3,071	100,938	
total de fuentes		509,704	1,137,244	1,272,142	1,275,214	1,373,081	1,272,142	1,272,142	1,275,214	1,373,081	1,272,142
concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	3,196,472	-			15,357	504,692			15,357	504,692	
inv. Diferida	102,893	-									
Cap. De trabajo	367,223	-									
iva pagado	468,055	6,732	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184	19,433
Total de uso	4,134,643	6,732	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876	19,433
Saldo en caja o efectivo	-	502,972	1,120,879	1,255,777	1,240,012	770,250	1,253,732	1,251,275	1,240,423	768,205	1,252,709

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de resultados, depreciaciones, y, calendario de "inversiones y reinversiones".

Valor Presente Neto

Tabla A-38 Valor presente neto del proyecto opción "B" (pesos)			
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	624,530	0.9979	623,206
2	1,120,879	0.9958	1,116,133
3	1,255,777	0.9937	1,247,811
4	1,240,012	0.9916	1,229,534
5	770,250	0.9894	762,123
6	1,253,732	0.9874	1,237,875
7	1,251,275	0.9853	1,232,831
8	1,240,423	0.9832	1,219,550
9	768,205	0.9811	753,677
10	1,252,709	0.9790	1,226,414
Suma de flujos actualizados			10,649,154
inversión inicial			4,365,426
Valor Presente Neto			6,283,728

Fuente: Estados de fuentes y usos de efectivos

Tabla A-39 Valor presente neto del proyecto opción "C" (pesos)			
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	502,972	0.9979	501,906
2	1,120,879	0.9958	1,116,133
3	1,255,777	0.9937	1,247,811
4	1,240,012	0.9916	1,229,534
5	770,250	0.9894	762,123
6	1,253,732	0.9874	1,237,875
7	1,251,275	0.9853	1,232,831
8	1,240,423	0.9832	1,219,550
9	768,205	0.9811	753,677
10	1,252,709	0.9790	1,226,414
Suma de flujos actualizados			10,527,854
inversión inicial			4,134,643
Valor Presente Neto			6,393,211

Fuente: Estados de fuentes y usos de efectivos

Relación Beneficio/costo

Tabla A-40 Relación Beneficio costo						
Años	Egresos	Ingresos	Factor de actualización	VP Egresos	VP Ingresos	
1	1,643,732	1,856,230	0.9979	1,640,248	1,852,296	
	1,442,863	1,475,822		1,439,805	1,472,695	
	1,224,071	1,368,264		1,221,477	1,365,364	
2	1,433,643	2,678,524	0.9958	1,427,573	2,667,184	
3	1,433,643	3,013,340	0.9937	1,424,548	2,994,223	
4	1,488,636	3,013,340	0.9916	1,476,058	2,987,878	
5	1,488,636	3,013,340	0.9894	1,472,930	2,981,546	
6	1,543,629	3,013,340	0.9874	1,524,106	2,975,228	
7	1,543,629	3,013,340	0.9853	1,520,876	2,968,923	
8	1,598,622	3,013,340	0.9832	1,571,720	2,962,631	
9	1,598,622	3,013,340	0.9811	1,568,390	2,956,353	
10	1,598,622	3,013,340	0.9790	1,565,066	2,950,088	Relación B/C
Suma de VP de "A"				15,191,514	28,296,349	1.8626
Suma de VP de "B"				14,991,071	27,916,747	1.8622
Suma de VP de "C"				14,772,743	27,809,417	1.8825

Fuente: elaboración propia con base a presupuesto de ingresos y egresos

Tasa Interna de Rendimiento

Tabla A-41 Tasa Interna de retorno "opción B"							
Valor presente neto 1		factor de actualización de 19.90%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 19.80%	
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado	
1	624,530	0.8340	520,876	624,530	0.8347	521,310	
2	1,120,879	0.6956	779,687	1,120,879	0.6968	780,989	
3	1,255,777	0.5802	728,543	1,255,777	0.5816	730,369	
4	1,240,012	0.4839	599,997	1,240,012	0.4855	602,003	
5	770,250	0.4036	310,839	770,250	0.4052	312,139	
6	1,253,732	0.3366	421,978	1,253,732	0.3383	424,096	
7	1,251,275	0.2807	351,252	1,251,275	0.2824	353,309	
8	1,240,423	0.2341	290,413	1,240,423	0.2357	292,358	
9	768,205	0.1953	150,004	768,205	0.1967	151,135	
10	1,252,709	0.1629	204,013	1,252,709	0.1642	205,723	
Suma de flujos actualizados			4,357,602	Suma de flujos actualizados			4,373,431
Inversión inicial			4,365,426	Inversión inicial			4,365,426
Valor Presente Neto			-7,823	Valor Presente Neto			8,005

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo.

Tabla A-42 Tasa Interna de retorno "opción c"							
Valor presente neto 1		factor de actualización de 20.70%		Valor presente neto 2		Factor de actualización de 20.60%	
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado	
1	502,972	0.8285	416,713	502,972	0.8292	417,058	
2	1,120,879	0.6864	769,386	1,127,359	0.6876	770,662	
3	1,255,777	0.5687	714,152	1,127,359	0.5701	715,930	
4	1,240,012	0.4712	584,247	1,179,042	0.4727	586,188	
5	770,250	0.3904	300,674	709,281	0.3920	301,922	
6	1,253,732	0.3234	405,472	1,260,211	0.3250	407,494	
7	1,251,275	0.2679	335,275	1,257,754	0.2695	337,226	
8	1,240,423	0.2220	275,367	1,314,352	0.2235	277,199	
9	768,205	0.1839	141,290	842,133	0.1853	142,348	
10	1,252,709	0.1524	190,887	1,326,637	0.1536	192,476	
Suma de flujos actualizados			4,133,464	Suma de flujos actualizados			4,148,504
Inversión inicial			4,134,643	Inversión inicial			4,134,643
Valor Presente Neto			-1,179	Valor Presente Neto			13,861

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo.

Periodo de Recuperación de la Inversión

Tabla A-43 Periodo de recuperación de la inversión alternativa "B"						
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado	Flujo acumulado		
0	-	4,365,426	1.0000	-	4,365,426	
1	624,530		0.9979	623,206	-	3,742,219
2	1,120,879		0.9958	1,116,133	-	2,626,086
3	1,255,777		0.9937	1,247,811	-	1,378,275
4	1,240,012		0.9916	1,229,534	-	148,741
5	770,250		0.9894	762,123		613,382
6	1,253,732		0.9874	1,237,875		1,851,257
7	1,251,275		0.9853	1,232,831		3,084,088
8	1,240,423		0.9832	1,219,550		4,303,637
9	768,205		0.9811	753,677		5,057,314
10	1,252,709		0.9790	1,226,414		6,283,728
Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y				PRI=		4.1

Uso de Efectivo.

años=	4.0
Meses=	1.5

Tabla A-44 Periodo de recuperación de la inversión alternativa "C"				
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado	Flujo acumulado
0	- 4,134,643	1.0000	- 4,134,643	
1	502,972	0.9979	501,906	- 3,632,737
2	1,120,879	0.9958	1,116,133	- 2,516,603
3	1,255,777	0.9937	1,247,811	- 1,268,793
4	1,240,012	0.9916	1,229,534	- 39,258
5	770,250	0.9894	762,123	722,865
6	1,253,732	0.9874	1,237,875	1,960,740
7	1,251,275	0.9853	1,232,831	3,193,571
8	1,240,423	0.9832	1,219,550	4,413,120
9	768,205	0.9811	753,677	5,166,797
10	1,252,709	0.9790	1,226,414	6,393,211

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo.

PRI=	4.03
años=	4.00
Meses=	0.38

Análisis de sensibilidad

Escenario 1: Reducción de los ingresos

Estado de pérdidas y ganancias con una reducción del 30% en los ingresos

Tabla A-45 Estado de pérdidas y ganancias (Proforma) con una reducción en los ingresos del 30% (Pesos)												
Años	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10
	A	B	C									
Ingresos por ventas	1,299,361	1,033,075	957,785	2,109,338	2,109,338	2,109,338	2,109,338	2,109,338	2,109,338	2,109,338	2,109,338	2,109,338
Costos de la producción	1,064,795	871,846	788,833	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191
utilidad bruta	234,566	161,229	168,952	1,007,147								
Gastos. de operación	202,080	194,160	184,920	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240
utilidad de operación	32,486	- 32,931	- 15,968	802,907								
gastos financieros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U. Ant. de impuestos	32,486	- 32,931	- 15,968	802,907								
ISR (30%)	9,746	-	-	240,872	240,872	240,872	240,872	240,872	240,872	240,872	240,872	240,872
PTU (10%)	3,249	-	-	80,291	80,291	80,291	80,291	80,291	80,291	80,291	80,291	80,291
utilidad neta	19,492	- 32,931	- 15,968	481,744								

Fuente: elaboración propia con base a presupuesto de ingresos y egresos modificado

Estado de fuentes y uso de efectivo (reducción del 30% de los ingresos)

Tabla A-46 Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja (pesos) opción "A" con una reducción en los ingresos del 30% (Pesos)											
años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	4,557,439										
utilidad neta		19,492	407,113	481,744	481,744	481,744	481,744	481,744	481,744	481,744	481,744
virtuales		385,497	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
IVA recuperado		-	-	-	-	-					
valor de rescate		-	-	-	3,071	100,938			3,071	100,938	
total de fuentes		404,989	655,110	729,741	732,812	830,680	729,741	729,741	732,812	830,680	729,741
concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	3,308,972	-			15,357	504,692			15,357	504,692	
inv. Diferida	102,893	-									
Cap. De trabajo	660,236	-									
IVA pagado	485,338	9,114	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184	19,433
Total de uso	4,557,439	9,114	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876	19,433
Saldo en caja o efectivo	-	395,875	638,745	713,376	697,611	227,849	711,331	708,873	698,022	225,804	710,308

Fuente: elaboración propia con base a estado de resultado.

Tabla A-47 Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja para la opción "B" con una reducción en los ingresos del 30% (Pesos)											
años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	4,557,439										
utilidad neta		19,492	407,113	481,744	481,744	481,744	481,744	481,744	481,744	481,744	481,744
virtuales		385,497	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
IVA recuperado		-	-	-	-	-					
valor de rescate		-	-	-	3,071	100,938			3,071	100,938	
total de fuentes		404,989	655,110	729,741	732,812	830,680	729,741	729,741	732,812	830,680	729,741
concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	3,308,972	-			15,357	504,692			15,357	504,692	
inv. Diferida	102,893	-									
Cap. De trabajo	660,236	-									
IVA pagado	485,338	9,114	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184	19,433
Total de uso	4,557,439	9,114	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876	19,433
Saldo en caja o efectivo	-	395,875	638,745	713,376	697,611	227,849	711,331	708,873	698,022	225,804	710,308

Fuente: elaboración propia con base a Estado de resultado.

Tabla A-48 Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja para la opción "C" con una reducción en los ingresos del 30% (Pesos)											
años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	4,365,426										
utilidad neta		-19,758	407,113	481,744	481,744	481,744	481,744	481,744	481,744	481,744	481,744
virtuales		385,497	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
IVA recuperado		-	-	-	-	-					
valor de rescate		-	-	-	3,071	100,938			3,071	100,938	
total de fuentes		365,739	655,110	729,741	732,812	830,680	729,741	729,741	732,812	830,680	729,741
concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	3,308,972	-			15,357	504,692			15,357	504,692	
inv. Diferida	102,893	-									
Cap. De trabajo	474,636	-									
IVA pagado	478,925	6,857	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184	19,433
Total de uso	4,365,426	6,857	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876	19,433
Saldo en caja o efectivo	-	358,882	638,745	713,376	697,611	227,849	711,331	708,873	698,022	225,804	710,308

Fuente: elaboración propia con base a Estado de resultado.

Tabla A-49 Valor Presente Neto de "A" con una reducción en los ingresos del 30% (Pesos)			
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	395,875	0.9979	395,036
2	638,745	0.9958	636,040
3	713,376	0.9937	708,851
4	697,611	0.9916	691,716
5	227,849	0.9894	225,445
6	711,331	0.9874	702,334
7	708,873	0.9853	698,425
8	698,022	0.9832	686,276
9	225,804	0.9811	221,533
10	710,308	0.9790	695,398
Suma de flujos actualizados			5,661,054
inversión inicial			4,557,439
Valor presente de los Beneficios			1,103,615

Fuente: elaboración propia con base a Estado de fuentes y uso de efectivo.

Tabla A-50 Valor Presente Neto de "B" con una reducción en los ingresos del 30% (Pesos)			
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	358,882	0.9979	358,121
2	638,745	0.9958	636,040
3	713,376	0.9937	708,851
4	697,611	0.9916	691,716
5	227,849	0.9894	225,445
6	711,331	0.9874	702,334
7	708,873	0.9853	698,425
8	698,022	0.9832	686,276
9	225,804	0.9811	221,533
10	710,308	0.9790	695,398
Suma de flujos actualizados			5,624,139
inversión inicial			4,365,426
Valor presente de los Beneficios			1,258,714

Fuente: elaboración propia con base a Estado de fuentes y uso de efectivo.

Tabla A-51 Valor presente neto de "C" con una reducción en los ingresos del 30% (Pesos)			
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	256,684	0.9979	256,141
2	638,745	0.9958	636,040
3	713,376	0.9937	708,851
4	697,611	0.9916	691,716
5	227,849	0.9894	225,445
6	711,331	0.9874	702,334
7	708,873	0.9853	698,425
8	698,022	0.9832	686,276
9	225,804	0.9811	221,533
10	710,308	0.9790	695,398
Suma de flujos actualizados			5,522,159
inversión inicial			4,134,643
Valor presente de los Beneficios			1,387,516

Fuente: elaboración propia con base a Estado de fuentes y uso de efectivo.

Tabla A-52 Tasa Interna de retorno "opción A"						
Valor presente neto 1		factor de actualización de 4.40%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 4.3%
Año	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado
1	395,875	0.9579	379,190	395,875	0.9588	379,554
2	638,745	0.9175	586,039	638,745	0.9192	587,163
3	713,376	0.8788	626,927	713,376	0.8813	628,732
4	697,611	0.8418	587,234	697,611	0.8450	589,489
5	227,849	0.8063	183,715	227,849	0.8102	184,598
6	711,331	0.7723	549,375	711,331	0.7768	552,542
7	708,873	0.7398	524,403	708,873	0.7447	527,933
8	698,022	0.7086	494,613	698,022	0.7140	498,419
9	225,804	0.6787	153,259	225,804	0.6846	154,587
10	710,308	0.6501	461,787	710,308	0.6564	466,234
Suma de flujos actualizados			4,546,542	Suma de flujos actualizados		4,569,250
inversión inicial			4,557,439	inversión inicial		4,557,439
Valor Presente Neto			-10,897	Valor Presente Neto		11,811

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo

Tabla A-53 Tasa Interna de retorno "opción B"						
Valor presente neto 1		factor de actualización de 5.1%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 5.0%
Año	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado
1	358,882	0.9515	341,467	358,882	0.9524	341,792
2	638,745	0.9053	578,258	638,745	0.9070	579,360
3	713,376	0.8614	614,484	713,376	0.8638	616,241
4	697,611	0.8196	571,745	697,611	0.8227	573,926
5	227,849	0.7798	177,678	227,849	0.7835	178,526
6	711,331	0.7420	527,783	711,331	0.7462	530,806
7	708,873	0.7060	500,437	708,873	0.7107	503,783
8	698,022	0.6717	468,865	698,022	0.6768	472,449
9	225,804	0.6391	144,313	225,804	0.6446	145,555
10	710,308	0.6081	431,936	710,308	0.6139	436,067
Suma de flujos actualizados			4,356,966	Suma de flujos actualizados		4,378,506
inversión inicial			4,365,426	inversión inicial		4,365,426
Valor Presente Neto			- 8,459	Valor Presente Neto		13,080

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo

Tabla A-54 Tasa Interna de retorno "opción c"						
Valor presente neto 1		factor de actualización de 5.7%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 5.7%
Año	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado
1	256,684	0.9461	242,842	256,684	0.9470	243,072
2	638,745	0.8951	571,712	1,127,359	0.8968	572,795
3	713,376	0.8468	604,079	1,127,359	0.8492	605,797
4	697,611	0.8011	558,873	1,179,042	0.8042	560,993
5	227,849	0.7579	172,692	709,281	0.7615	173,511
6	711,331	0.7171	510,060	1,260,211	0.7211	512,965
7	708,873	0.6784	480,888	1,257,754	0.6829	484,085
8	698,022	0.6418	447,991	1,314,352	0.6467	451,396
9	225,804	0.6072	137,106	842,133	0.6124	138,279
10	710,308	0.5744	408,034	1,326,637	0.5799	411,915
Suma de flujos actualizados			4,134,278	Suma de flujos actualizados		4,154,809
inversión inicial			4,134,643	inversión inicial		4,134,643
Valor Presente Neto			- 365	Valor Presente Neto		20,166

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo

Escenario 2: Aumento en los costos de producción

Estado de pérdidas y ganancias con aumento del 30% en los Costos de producción

Años	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10
	A	B	C									
Ingresos por ventas	1,856,230	1,475,822	1,368,264	2,678,524	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340
Costos de la producción	1,384,234	1,133,400	1,025,483	1,289,868	1,432,848	1,432,848	1,432,848	1,432,848	1,432,848	1,432,848	1,432,848	1,432,848
utilidad bruta	471,997	342,422	342,781	1,388,656	1,580,491							
Gastos. de operación	202,080	194,160	184,920	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240
utilidad de operación	269,917	148,262	157,861	1,184,416	1,376,251							
gastos financieros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U. Ant. de impuestos	269,917	148,262	157,861	1,184,416	1,376,251							
ISR (30%)	80,975	44,479	47,358	355,325	412,875	412,875	412,875	412,875	412,875	412,875	412,875	412,875
PTU (10%)	26,992	14,826	15,786	118,442	137,625	137,625	137,625	137,625	137,625	137,625	137,625	137,625
utilidad neta	161,950	88,957	94,717	710,650	825,751							

Fuente: elaboración propia con base a presupuesto de ingresos y egresos modificado

Estado de fuentes y uso de efectivo con un aumento en los costos de producción

años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	4,557,439										
utilidad neta		161,950	710,650	825,751	825,751	825,751	825,751	825,751	825,751	825,751	825,751
virtuales		385,497	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
IVA recuperado		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
valor de rescate		-	-	-	3,071	100,938			3,071	100,938	
total de fuentes		547,447	958,647	1,073,748	1,076,819	1,174,686	1,073,748	1,073,748	1,076,819	1,174,686	1,073,748
concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	3,308,972	-			15,357	504,692			15,357	504,692	
inv. Diferida	102,893	-									
Cap. De trabajo	660,236	-									
IVA pagado	485,338	9,114	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184	19,433
Total de uso	4,557,439	9,114	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876	19,433
Saldo en caja o efectivo	-	538,333	942,282	1,057,383	1,041,618	571,856	1,055,337	1,052,880	1,042,029	569,810	1,054,315

Fuente: elaboración propia con base a Estado de resultados.

Tabla A-57 Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja para la opción "B" con un aumento en los costos de producción del 30% (Pesos)											
años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	4,365,426		-	-	-	-	-	-	-	-	-
utilidad neta		88,957	710,650	825,751	825,751	825,751	825,751	825,751	825,751	825,751	825,751
Virtuales		385,497	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
IVA recuperado		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
valor de rescate		-	-	-	3,071	100,938	-	-	3,071	100,938	-
total de fuentes		474,454	958,647	1,073,748	1,076,819	1,174,686	1,073,748	1,073,748	1,076,819	1,174,686	1,073,748
concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	3,308,972	-	-	-	15,357	504,692	-	-	15,357	504,692	-
inv. Diferida	102,893	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cap. De trabajo	474,636	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IVA pagado	478,925	6,857	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184	19,433
Total de uso	4,365,426	6,857	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876	19,433
Saldo en caja o efectivo	-	467,598	942,282	1,057,383	1,041,618	571,856	1,055,337	1,052,880	1,042,029	569,810	1,054,315

Fuente: elaboración propia con base a Estado de resultados.

Tabla A-58 Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja para la opción "C" con un aumento en los costos de producción del 30% (Pesos)											
años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	4,134,643		-	-	-	-	-	-	-	-	-
utilidad neta		94,717	710,650	825,751	825,751	825,751	825,751	825,751	825,751	825,751	825,751
virtuales		272,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
IVA recuperado		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
valor de rescate		-	-	-	3,071	100,938	-	-	3,071	100,938	-
total de fuentes		367,714	958,647	1,073,748	1,076,819	1,174,686	1,073,748	1,073,748	1,076,819	1,174,686	1,073,748
concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	3,196,472	-	-	-	15,357	504,692	-	-	15,357	504,692	-
inv. Diferida	102,893	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cap. De trabajo	367,223	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IVA pagado	468,055	6,732	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184	19,433
Total de uso	4,134,643	6,732	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876	19,433
Saldo en caja o efectivo	-	360,982	942,282	1,057,383	1,041,618	571,856	1,055,337	1,052,880	1,042,029	569,810	1,054,315

Fuente: elaboración propia con base a Estado de resultados.

Tabla A-59 Valor Presente Neto A (pesos)				
Año	Flujos de efectivo		factor de actualización	Flujo actualizado
1	538,333		0.9979	537,192
2	942,282		0.9958	938,293
3	1,057,383		0.9937	1,050,675
4	1,041,618		0.9916	1,032,816
5	571,856		0.9894	565,822
6	1,055,337		0.9874	1,041,990
7	1,052,880		0.9853	1,037,361
8	1,042,029		0.9832	1,024,494
9	569,810		0.9811	559,034
10	1,054,315		0.9790	1,032,184
Suma de flujos actualizados				8,819,860
inversión inicial				4,557,439
Valor presente de los Beneficios				4,262,421

Fuente: elaboración propia con base a Estado de fuentes y uso de efectivo.

Tabla A-60 Valor Presente Neto B				
Año	Flujos de efectivo		factor de actualización	Flujo actualizado
1	467,598		0.9979	466,607
2	942,282		0.9958	938,293
3	1,057,383		0.9937	1,050,675
4	1,041,618		0.9916	1,032,816
5	571,856		0.9894	565,822
6	1,055,337		0.9874	1,041,990
7	1,052,880		0.9853	1,037,361
8	1,042,029		0.9832	1,024,494
9	569,810		0.9811	559,034
10	1,054,315		0.9790	1,032,184
Suma de flujos actualizados				8,749,275
inversión inicial				4,365,426
Valor presente de los Beneficios				4,383,849

Fuente: elaboración propia con base a Estado de fuentes y uso de efectivo.

Tabla A-61 Valor presente neto				
Año	Flujos de efectivo		factor de actualización	Flujo actualizado
1	360,982		0.9979	360,217
2	942,282		0.9958	938,293
3	1,057,383		0.9937	1,050,675
4	1,041,618		0.9916	1,032,816
5	571,856		0.9894	565,822
6	1,055,337		0.9874	1,041,990
7	1,052,880		0.9853	1,037,361
8	1,042,029		0.9832	1,024,494
9	569,810		0.9811	559,034
10	1,054,315		0.9790	1,032,184
Suma de flujos actualizados				8,642,885
inversión inicial				4,134,643
Valor presente de los Beneficios				4,508,242

Fuente: elaboración propia con base a Estado de fuentes y uso de efectivo.

Tabla A-62 Tasa Interna de retorno "opción A"						
Valor presente neto 1		factor de actualización de 14.00%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 13.90%
Año	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado
1	538,333	0.8772	472,222	538,333	0.8780	472,636
2	942,282	0.7695	725,055	942,282	0.7708	726,329
3	1,057,383	0.6750	713,703	1,057,383	0.6768	715,585
4	1,041,618	0.5921	616,721	1,041,618	0.5942	618,890
5	571,856	0.5194	297,004	571,856	0.5217	298,310
6	1,055,337	0.4556	480,798	1,055,337	0.4580	483,336
7	1,052,880	0.3996	420,770	1,052,880	0.4021	423,363
8	1,042,029	0.3506	365,293	1,042,029	0.3530	367,866
9	569,810	0.3075	175,221	569,810	0.3099	176,611
10	1,054,315	0.2697	284,395	1,054,315	0.2721	286,902
Suma de flujos actualizados			4,551,182	Suma de flujos actualizados		4,569,828
inversión inicial			4,557,439	inversión inicial		4,557,439
Valor Presente Neto			- 6,257	Valor Presente Neto		12,389

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo

Tabla A-63 Tasa Interna de retorno "opción B"						
Valor presente neto 1		factor de actualización de 14.7%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 14.6%
Año	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado
1	467,598	0.8718	407,670	467,598	0.8726	408,026
2	942,282	0.7601	716,233	942,282	0.7614	717,483
3	1,057,383	0.6627	700,716	1,057,383	0.6644	702,552
4	1,041,618	0.5778	601,803	1,041,618	0.5798	603,907
5	571,856	0.5037	288,051	571,856	0.5059	289,310
6	1,055,337	0.4392	463,458	1,055,337	0.4415	465,890
7	1,052,880	0.3829	403,121	1,052,880	0.3852	405,589
8	1,042,029	0.3338	347,834	1,042,029	0.3361	350,270
9	569,810	0.2910	165,829	569,810	0.2933	167,136
10	1,054,315	0.2537	267,508	1,054,315	0.2559	269,851
Suma de flujos actualizados			4,362,223	Suma de flujos actualizados		4,380,014
inversión inicial			4,365,426	inversión inicial		4,365,426
Valor Presente Neto			- 3,203	Valor Presente Neto		14,588

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo

Tabla A-64 Tasa Interna de retorno "opción c"						
Valor presente neto 1		factor de actualización de 15.5%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 15.4%
Año	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado
1	360,982	0.8658	312,539	360,982	0.8666	312,809
2	942,282	0.7496	706,345	1,127,359	0.7509	707,570
3	1,057,383	0.6490	686,256	1,127,359	0.6507	688,042
4	1,041,618	0.5619	585,302	1,179,042	0.5639	587,334
5	571,856	0.4865	278,213	709,281	0.4886	279,420
6	1,055,337	0.4212	444,528	1,260,211	0.4234	446,845
7	1,052,880	0.3647	383,977	1,257,754	0.3669	386,312
8	1,042,029	0.3158	329,021	1,314,352	0.3179	331,309
9	569,810	0.2734	155,773	842,133	0.2755	156,992
10	1,054,315	0.2367	249,546	1,326,637	0.2387	251,717
Suma de flujos actualizados			4,131,500	Suma de flujos actualizados		4,148,350
inversión inicial			4,134,643	inversión inicial		4,134,643
Valor Presente Neto			- 3,143	Valor Presente Neto		13,707

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo

Escenario 3: Aumento en los gastos de operación

Estado de pérdidas y ganancias con un aumento del 30% en los gastos de operación

Años	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10
	A	B	C									
Ingresos por ventas	1,856,230	1,475,822	1,368,264	2,678,524	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340
Costos de la producción	1,064,795	871,846	788,833	992,206	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191
utilidad bruta	791,435	603,976	579,431	1,686,318	1,911,149							
Gastos. de operación	262,704	252,408	240,396	265,512	265,512	265,512	265,512	265,512	265,512	265,512	265,512	265,512
utilidad de operación	528,731	351,568	339,035	1,420,806	1,645,637							
gastos financieros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U. Ant. de impuestos	528,731	351,568	339,035	1,420,806	1,645,637							
ISR (30%)	158,619	105,470	101,711	426,242	493,691	493,691	493,691	493,691	493,691	493,691	493,691	493,691
PTU (10%)	52,873	35,157	33,904	142,081	164,564	164,564	164,564	164,564	164,564	164,564	164,564	164,564
utilidad neta	317,239	210,941	203,421	852,484	987,382							

Fuente: elaboración propia con base a Presupuesto de ingresos y egresos modifica

Estado de fuentes y uso de efectivo con un aumento en los Gastos de operación en un 30%

años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	4,557,439	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
utilidad neta	-	317,239	852,484	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382
virtuales	-	385,497	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
IVA recuperado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
valor de rescate	-	-	-	-	3,071	100,938	-	-	3,071	100,938	-
total de fuentes	-	702,736	1,100,481	1,235,379	1,238,450	1,336,317	1,235,379	1,235,379	1,238,450	1,336,317	1,235,379
concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	3,308,972	-	-	-	15,357	504,692	-	-	15,357	504,692	-
inv. Diferida	102,893	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cap. De trabajo	660,236	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IVA pagado	485,338	9,114	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184	19,433
Total de uso	4,557,439	9,114	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876	19,433
Saldo en caja o efectivo	-	693,622	1,084,116	1,219,014	1,203,249	733,487	1,216,969	1,214,511	1,203,660	731,441	1,215,946

Fuente: elaboración propia con base a Estado de resultados.

Tabla A-66 Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja para la opción "B" con un aumento del 30% en los gastos de operación (Pesos)											
años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	4,365,426		-	-	-	-	-	-	-	-	-
utilidad neta		210,941	852,484	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382
virtuales		385,497	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
IVA recuperado		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
valor de rescate		-	-	-	3,071	100,938	-	-	3,071	100,938	-
total de fuentes		596,438	1,100,481	1,235,379	1,238,450	1,336,317	1,235,379	1,235,379	1,238,450	1,336,317	1,235,379
concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	3,308,972	-	-	-	-	15,357	504,692	-	-	15,357	504,692
inv. Diferida	102,893	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cap. De trabajo	474,636	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IVA pagado	478,925	6,857	9,114	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184
Total de uso	4,365,426	6,857	9,114	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876
Saldo en caja o efectivo	-	589,581	693,622	1,084,116	1,219,014	1,203,249	733,487	1,216,969	1,214,511	1,203,660	731,441

Fuente: elaboración propia con base a Estado de resultados.

Tabla A-67 Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja para la opción "C" con un aumento del 30% en los gastos de operación (Pesos)											
años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	4,134,643		-	-	-	-	-	-	-	-	-
utilidad neta		203,421	852,484	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382
virtuales		272,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
IVA recuperado		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
valor de rescate		-	-	-	3,071	100,938	-	-	3,071	100,938	-
total de fuentes		476,418	1,100,481	1,235,379	1,238,450	1,336,317	1,235,379	1,235,379	1,238,450	1,336,317	1,235,379
concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	3,196,472	-	-	-	-	15,357	504,692	-	-	15,357	504,692
inv. Diferida	102,893	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cap. De trabajo	367,223	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IVA pagado	468,055	6,732	9,114	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184
Total de uso	4,134,643	6,732	9,114	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876
Saldo en caja o efectivo	-	469,686	693,622	1,084,116	1,219,014	1,203,249	733,487	1,216,969	1,214,511	1,203,660	731,441

Fuente: elaboración propia con base a estado de resultados.

Tabla A-68 Valor Presente Neto A			
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	693,622	0.9979	692,152
2	1,084,116	0.9958	1,079,526
3	1,219,014	0.9937	1,211,281
4	1,203,249	0.9916	1,193,082
5	733,487	0.9894	725,748
6	1,216,969	0.9874	1,201,577
7	1,214,511	0.9853	1,196,609
8	1,203,660	0.9832	1,183,405
9	731,441	0.9811	717,609
10	1,215,946	0.9790	1,190,422
Suma de flujos actualizados			10,391,410
inversión inicial			4,557,439
Valor presente de los Beneficios			5,833,971

Fuente: elaboración propia con base a Estado de fuentes y uso de efectivo.

Tabla A-69 Valor Presente Neto B			
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	589,581	0.9979	588,332
2	1,084,116	0.9958	1,079,526
3	1,219,014	0.9937	1,211,281
4	1,203,249	0.9916	1,193,082
5	733,487	0.9894	725,748
6	1,216,969	0.9874	1,201,577
7	1,214,511	0.9853	1,196,609
8	1,203,660	0.9832	1,183,405
9	731,441	0.9811	717,609
10	1,215,946	0.9790	1,190,422
Suma de flujos actualizados			10,287,590
inversión inicial			4,365,426
Valor presente de los Beneficios			5,922,164

Fuente: elaboración propia con base a Estado de fuentes y uso de efectivo.

Tabla A-70 Valor presente neto C			
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	469,686	0.9979	468,691
2	1,084,116	0.9958	1,079,526
3	1,219,014	0.9937	1,211,281
4	1,203,249	0.9916	1,193,082
5	733,487	0.9894	725,748
6	1,216,969	0.9874	1,201,577
7	1,214,511	0.9853	1,196,609
8	1,203,660	0.9832	1,183,405
9	731,441	0.9811	717,609
10	1,215,946	0.9790	1,190,422
Suma de flujos actualizados			10,167,950
inversión inicial			4,134,643
Valor presente de los Beneficios			6,033,307

Fuente: elaboración propia con base a Estado de fuentes y uso de efectivo.

Tabla A-71 Tasa Interna de retorno "opción A"								
Valor presente neto 1			factor de actualización de 18.3%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 18.2%	
Año	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado		
1	693,622	0.8453	586,324	693,622	0.8460	586,820		
2	1,084,116	0.7145	774,651	1,084,116	0.7158	775,963		
3	1,219,014	0.6040	736,300	1,219,014	0.6055	738,170		
4	1,203,249	0.5106	614,351	1,203,249	0.5123	616,432		
5	733,487	0.4316	316,569	733,487	0.4334	317,911		
6	1,216,969	0.3648	443,988	1,216,969	0.3667	446,246		
7	1,214,511	0.3084	374,549	1,214,511	0.3102	376,773		
8	1,203,660	0.2607	313,780	1,203,660	0.2625	315,911		
9	731,441	0.2204	161,182	731,441	0.2220	162,414		
10	1,215,946	0.1863	226,499	1,215,946	0.1879	228,423		
Suma de flujos actualizados			4,548,193	Suma de flujos actualizados			4,565,061	
inversión inicial			4,557,439	inversión inicial			4,557,439	
Valor Presente Neto			- 9,246	Valor Presente Neto			7,622	

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo

Tabla A-72 Tasa Interna de retorno "opción B"								
Valor presente neto 1			factor de actualización de 18.9%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 18.8%	
Año	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado		
1	589,581	0.8410	495,863	589,581	0.8418	496,280		
2	1,084,116	0.7074	766,853	1,084,116	0.7085	768,144		
3	1,219,014	0.5949	725,209	1,219,014	0.5964	727,042		
4	1,203,249	0.5003	602,044	1,203,249	0.5020	604,073		
5	733,487	0.4208	308,662	733,487	0.4226	309,963		
6	1,216,969	0.3539	430,713	1,216,969	0.3557	432,893		
7	1,214,511	0.2977	361,517	1,214,511	0.2994	363,652		
8	1,203,660	0.2503	301,335	1,203,660	0.2520	303,370		
9	731,441	0.2106	154,008	731,441	0.2122	155,179		
10	1,215,946	0.1771	215,326	1,215,946	0.1786	217,145		
Suma de flujos actualizados			4,361,529	Suma de flujos actualizados			4,377,742	
inversión inicial			4,365,426	inversión inicial			4,365,426	
Valor Presente Neto			- 3,897	Valor Presente Neto			12,316	

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo

Tabla A-73 Tasa Interna de retorno "opción c"								
Valor presente neto 1			factor de actualización de 19.8%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 19.7%	
Año	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado		
1	\$ 478,944.99	0.8460237	\$ 405,198.80	\$ 478,944.99	0.846740051	\$ 405,541.90		
2	1,039,749.35	0.7157561	744,206.92	1,127,358.95	0.716968714	745,467.75		
3	1,039,749.35	0.6055466	629,616.68	1,127,358.95	0.607086125	631,217.40		
4	1,089,397.04	0.5123068	558,105.48	1,179,042.44	0.514044136	559,998.16		
5	619,635.40	0.4334237	268,564.64	709,280.80	0.435261758	269,703.59		
6	1,168,529.98	0.3666867	428,484.39	1,260,211.18	0.368553563	430,665.89		
7	1,166,072.88	0.3102256	361,745.68	1,257,754.08	0.312069063	363,895.27		
8	1,220,634.78	0.2624582	320,365.64	1,314,351.78	0.264241374	322,542.21		
9	748,416.03	0.2220459	166,182.69	842,133.03	0.223743755	167,453.41		
10	1,232,920.30	0.1878561	231,611.56	1,326,637.30	0.189452798	233,580.20		
Suma de flujos actualizados			\$ 4,114,082.49	Suma de flujos actualizados			\$ 4,130,065.80	
inversión inicial			\$ 4,120,602.91	inversión inicial			\$ 4,120,602.91	
Valor Presente Neto			- \$ 6,520.41	Valor Presente Neto			\$ 9,462.89	

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo

Escenario 4: Aumento en la inversión inicial

Estado de pérdidas y ganancias con un aumento del 30% en la inversión inicial

Tabla A-74 Estado de pérdidas y ganancias (Proforma) con un aumento del 30% en los gastos de operación (Pesos)												
Años	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10
	A	B	C									
Ingresos por ventas	1,856,230	1,475,822	1,368,264	2,678,524	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340	3,013,340
Costos de la producción	1,064,795	871,846	788,833	992,206	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191	1,102,191
utilidad bruta	791,435	603,976	579,431	1,686,318	1,911,149							
Gastos. de operación	202,080	194,160	184,920	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240	204,240
utilidad de operación	589,355	409,816	394,511	1,482,078	1,706,909							
gastos financieros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U. Ant. de impuestos	589,355	409,816	394,511	1,482,078	1,706,909							
ISR (30%)	176,807	122,945	118,353	444,623	512,073	512,073	512,073	512,073	512,073	512,073	512,073	512,073
PTU (10%)	58,936	40,982	39,451	148,208	170,691	170,691	170,691	170,691	170,691	170,691	170,691	170,691
utilidad neta	353,613	245,890	236,707	889,247	1,024,145							

Fuente: elaboración propia con base a presupuesto de ingresos y egresos modifica

Estado de fuentes y uso de efectivo con un aumento en los Gastos de operación en un 30%

Tabla A-75 Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja para la opción "A" con un aumento del 30% en los gastos de operación (Pesos)												
años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
concepto	Fuentes de efectivo											
capital social	5,924,671											
utilidad neta		353,613	889,247	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145
virtuales		501,146	322,396	322,396	322,396	322,396	322,396	322,396	322,396	322,396	322,396	322,396
IVA recuperado		-	-	-	-	-						
valor de rescate		-	-	-	3,993	131,220			3,993	131,220		
total de fuentes		854,759	1,211,643	1,346,541	1,350,534	1,477,761	1,346,541	1,346,541	1,350,534	1,477,761	1,346,541	
concepto	usos de efectivo											
inv. Fija	4,301,663	-			19,964	656,100			19,964	656,100		
inv. Diferida	133,761	-										
Cap. De trabajo	858,306	-										
IVA pagado	630,940	9,114	16,365	16,365	20,582	122,364	18,411	21,605	19,433	124,409	19,433	
Total de uso	5,924,671	9,114	16,365	16,365	40,546	778,463	18,411	21,605	39,397	780,509	19,433	
Saldo en caja o efectivo	-	845,645	1,195,278	1,330,176	1,309,988	699,298	1,328,131	1,324,937	1,311,137	697,252	1,327,108	

Fuente: elaboración propia con base a Estado de resultados.

Tabla A-76 Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja para la opción "A" con un aumento en los costos de producción del 30% (Pesos)											
años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	5,675,054		889,247	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145
utilidad neta		245,890	322,396	322,396	322,396	322,396	322,396	322,396	322,396	322,396	322,396
virtuales		501,146	-	-	-	-					
IVA recuperado		-	-	-	3,993	131,220			3,993	131,220	
valor de rescate		-	1,211,643	1,346,541	1,350,534	1,477,761	1,346,541	1,346,541	1,350,534	1,477,761	1,346,541
total de fuentes		747,036	889,247	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145	1,024,145
Concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	4,301,663	-			19,964	656,100			19,964	656,100	
inv. Diferida	133,761	-									
Cap. De trabajo	617,027	-									
IVA pagado	622,603	6,857	16,365	16,365	20,582	122,364	18,411	21,605	19,433	124,409	19,433
Total de uso	5,675,054	6,857	16,365	16,365	40,546	778,463	18,411	21,605	39,397	780,509	19,433
Saldo en caja o efectivo	-	740,179	1,195,278	1,330,176	1,309,988	699,298	1,328,131	1,324,937	1,311,137	697,252	1,327,108

Fuente: elaboración propia con base a Estado de resultados.

Tabla A-77 Estado de fuentes y uso de efectivo de la granja para la opción "A" con un aumento en los costos de producción del 30% (Pesos)											
años	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
concepto	Fuentes de efectivo										
capital social	5,375,036		-	-	-	-	-	-	-	-	-
utilidad neta		236,707	852,484	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382	987,382
virtuales		347,396	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997	247,997
IVA recuperado		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
valor de rescate		-	-	-	3,071	100,938	-	-	3,071	100,938	-
total de fuentes		584,103	1,100,481	1,235,379	1,238,450	1,336,317	1,235,379	1,235,379	1,238,450	1,336,317	1,235,379
concepto	usos de efectivo										
inv. Fija	4,155,413	-	-	-	-	15,357	504,692	-	-	15,357	504,692
inv. Diferida	133,761	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cap. De trabajo	477,389	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IVA pagado	608,472	6,732	9,114	16,365	16,365	19,845	98,138	18,411	20,868	19,433	100,184
Total de uso	5,375,036	6,732	9,114	16,365	16,365	35,202	602,830	18,411	20,868	34,790	604,876
Saldo en caja o efectivo	-	577,371	693,622	1,084,116	1,219,014	1,203,249	733,487	1,216,969	1,214,511	1,203,660	731,441

Fuente: elaboración propia con base a Estado de resultados.

Tabla A-78 Valor Presente Neto A			
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	845,645	0.9979	843,853
2	1,195,278	0.9958	1,190,218
3	1,330,176	0.9937	1,321,738
4	1,309,988	0.9916	1,298,919
5	699,298	0.9894	691,920
6	1,328,131	0.9874	1,311,333
7	1,324,937	0.9853	1,305,407
8	1,311,137	0.9832	1,289,073
9	697,252	0.9811	684,066
10	1,327,108	0.9790	1,299,251
Suma de flujos actualizados			11,235,778
inversión inicial			5,924,671
Valor presente de los Beneficios			5,311,108

Fuente: elaboración propia con base a Estado de fuentes y uso de efectivo.

Tabla A-79 Valor Presente Neto B			
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	740,179	0.9979	738,610
2	1,195,278	0.9958	1,190,218
3	1,330,176	0.9937	1,321,738
4	1,309,988	0.9916	1,298,919
5	699,298	0.9894	691,920
6	1,328,131	0.9874	1,311,333
7	1,324,937	0.9853	1,305,407
8	1,311,137	0.9832	1,289,073
9	697,252	0.9811	684,066
10	1,327,108	0.9790	1,299,251
Suma de flujos actualizados			11,130,536
inversión inicial			5,675,054
Valor presente de los Beneficios			5,455,482

Fuente: elaboración propia con base a Estado de fuentes y uso de efectivo.

Tabla A-80 Valor presente neto C			
Año	Flujos de efectivo	factor de actualización	Flujo actualizado
1	577,371	0.9979	576,148
2	1,195,278	0.9958	1,190,218
3	1,330,176	0.9937	1,321,738
4	1,309,988	0.9916	1,298,919
5	699,298	0.9894	691,920
6	1,328,131	0.9874	1,311,333
7	1,324,937	0.9853	1,305,407
8	1,311,137	0.9832	1,289,073
9	697,252	0.9811	684,066
10	1,327,108	0.9790	1,299,251
Suma de flujos actualizados			10,968,073
inversión inicial			5,375,036
Valor presente de los Beneficios			5,593,037

Fuente: elaboración propia con base a Estado de fuentes y uso de efectivo.

Tabla A-81 Tasa Interna de retorno "opción A"						
Valor presente neto 1		factor de actualización de 13.8%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 13.7
Año	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado
1	845,645	0.8787	743,098	845,645	0.8795	743,751
2	1,195,278	0.7722	922,963	1,195,278	0.7735	924,588
3	1,330,176	0.6785	902,573	1,330,176	0.6803	904,957
4	1,309,988	0.5963	781,085	1,309,988	0.5984	783,837
5	699,298	0.5239	366,396	699,298	0.5263	368,010
6	1,328,131	0.4604	611,487	1,328,131	0.4628	614,721
7	1,324,937	0.4046	536,043	1,324,937	0.4071	539,351
8	1,311,137	0.3555	466,133	1,311,137	0.3580	469,423
9	697,252	0.3124	217,826	697,252	0.3149	219,556
10	1,327,108	0.2745	364,321	1,327,108	0.2769	367,537
Suma de flujos actualizados			5,911,925	Suma de flujos actualizados		5,935,732
inversión inicial			5,924,671	inversión inicial		5,924,671
Valor Presente Neto			- 12,746	Valor Presente Neto		11,061

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo

Tabla A-82 Tasa Interna de retorno "opción B"						
Valor presente neto 1		factor de actualización de 14.5%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 14.4%
Año	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado
1	740,179	0.8734	646,445	740,179	0.8741	647,010
2	1,195,278	0.7628	911,713	1,195,278	0.7641	913,307
3	1,330,176	0.6662	886,121	1,330,176	0.6679	888,446
4	1,309,988	0.5818	762,159	1,309,988	0.5838	764,827
5	699,298	0.5081	355,332	699,298	0.5104	356,888
6	1,328,131	0.4438	589,397	1,328,131	0.4461	592,495
7	1,324,937	0.3876	513,519	1,324,937	0.3900	516,670
8	1,311,137	0.3385	443,817	1,311,137	0.3409	446,930
9	697,252	0.2956	206,130	697,252	0.2980	207,757
10	1,327,108	0.2582	342,651	1,327,108	0.2605	345,658
Suma de flujos actualizados			5,657,283	Suma de flujos actualizados		5,679,988
inversión inicial			5,675,054	inversión inicial		5,675,054
Valor Presente Neto			- 17,771	Valor Presente Neto		4,935

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo

Tabla A-83 Tasa Interna de retorno "opción c"						
Valor presente neto 1		factor de actualización de 15.2%		Valor presente neto 2		factor de actualización de 15.1%
Año	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado	F. de efectivo	F. de actualización	F. actualizado
1	577,371	0.8681	501,190	577,371	0.8688	501,626
2	1,195,278	0.7535	900,667	1,127,359	0.7548	902,232
3	1,330,176	0.6541	870,065	1,127,359	0.6558	872,335
4	1,309,988	0.5678	743,802	1,179,042	0.5698	746,391
5	699,298	0.4929	344,667	709,281	0.4950	346,167
6	1,328,131	0.4278	568,232	1,260,211	0.4301	571,201
7	1,324,937	0.3714	492,071	1,257,754	0.3737	495,071
8	1,311,137	0.3224	422,696	1,314,352	0.3246	425,643
9	697,252	0.2799	195,127	842,133	0.2820	196,658
10	1,327,108	0.2429	322,390	1,326,637	0.2450	325,202
Suma de flujos actualizados			5,360,908	Suma de flujos actualizados		5,382,526
inversión inicial			5,375,036	inversión inicial		5,375,036
Valor Presente Neto			- 14,128	Valor Presente Neto		7,490

Fuente: Elaboración propia con base a Estado de Fuentes y Uso de Efectivo