

GRANJA AGROSOSTENIBLE COMO MODELO DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS
AMBIENTALES QUE SE GENERAN POR LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES
INDUSTRIALIZADOS



MARÍA JIMENA BALCÁZAR HERNÁNDEZ



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2023

GRANJA AGROSOSTENIBLE COMO MODELO DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS
AMBIENTALES QUE SE GENERAN POR LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES
INDUSTRIALIZADOS

MARÍA JIMENA BALCÁZAR HERNÁNDEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director (a)

ANGÉLICA MARÍA BUSTAMANTE ZAPATA

Ingeniera Ambiental, MSc Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2023

Autoridades Académicas

P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O.P.

Rector General

P. Mauricio Antonio CORTÉS GALLEGO, O.P.

Vicerrector Académico General

P. José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O.P.

Rector Seccional Villavicencio

P. Rodrigo GARCÍA JARA, O.P.

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

Mg. JULIETH ANDREA SIERRA TOBÓN

Secretaria de División Seccional Villavicencio

Mg. WILLIAM PEÑARANDA ZÁRATE

Decano Facultad de Ingeniería Ambiental

Contenido

	Pág.
Resumen	7
Abstract	9
Introducción	10
1. Planteamiento del Problema	11
2. Objetivos	13
2.1. Objetivo General	13
2.2. Objetivos específicos	13
3. Justificación	14
3.1. Pertinencia social	15
4. Antecedentes	16
5. Marco Referencial	18
5.1. Marco Teórico	18
5.2. Marco Conceptual	19
5.3. Marco Legal	20
6. Alcance	22
7. Metodología	23
7.1. Fase 1. Estudio de mercado	23
7.1.1. Identificación de la Población de Interés y Cálculo de la Muestra Poblacional	23
7.1.2. Análisis del Mercado y Consumidor a través de Encuestas	24
7.1.3. Análisis de Competencia	24
7.2. Fase 2. Estudio técnico	25
7.2.1. Recopilación, clasificación y elección de información de secundaria para el planteamiento de un sistema de producción de abono orgánico	25
7.2.2. Sistema de producción de abono orgánico	26
7.2.3. Descripción del abono orgánico EL ROBLE.	27
7.2.4. Comparación del abono orgánico EL ROBLE vs los fertilizantes químicos	27
7.3. Fase 3. Estudios correspondientes normativo y organizacional	27

7.3.1.	Estructura organizacional	27
7.3.2.	Requerimientos legales	27
7.4.	Fase 4. Estudio económico	28
8.	Resultados y análisis de resultados	29
8.1.	Fase I. Estudio de mercado	29
8.1.1.	Identificación de la Población de Interés y Cálculo de la Muestra Poblacional	30
8.1.2.	Análisis del Mercado y Consumidor a través de Encuestas	31
8.1.3.	Análisis de la competencia	38
8.2.	Fase 2. Estudio técnico	40
8.2.1.	Recopilación, clasificación y elección de información de secundaria para el planteamiento de un sistema de producción de abono orgánico	40
8.2.2.	Sistema de producción de abono orgánico	44
8.2.3.	Descripción del abono orgánico EL ROBLE	51
8.2.4.	Comparación del abono orgánico EL ROBLE vs los fertilizantes químicos	52
8.3.	Fase III. Estudio organizacional y legal	52
8.3.1.	Estructura organizacional	52
8.3.2.	Aspectos legales	55
8.4.	Fase IV. Estudio financiero	56
8.4.1	Valor del producto	56
8.4.2	Inversión inicial	57
8.4.3	Capacidad Instalada de Producción Granja Agrosostenible	57
8.4.4	Costos	58
8.4.5	Costo de Mano de Obra Directa (MOD)	58
8.4.6	Costos Indirectos de Fabricación (CIF)	59
8.4.7	Gastos	59
8.4.8	Punto de Equilibrio	59
8.4.9	Estados Financieros	60
8.4.10	Estado de Flujo de Caja Proyectado	60
8.4.11	Estado de Resultados Integrales Proyectado	60
8.4.12	Estado de Situación Financiera Proyectado	61
8.4.13	Ratios Financieros Proyectados	61

GRANJA AGROSOSTENIBLE COMO MODELO DE MITIGACIÓN...	6
8.4.14 Modelo de Sensibilidad (Escenarios)	62
9. Impacto social y humanístico del proyecto	65
Conclusiones	66
Recomendaciones	68
Referencias bibliográficas	69
Anexos	79

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Normativa legal vigente aplicable al proyecto.	20
Tabla 2. Cotejo en las ventajas y desventajas en los agrofertilizantes de origen industrial de la competencia (producto / producto en el mercado).....	39
Tabla 3. Producción de residuos orgánicos compostables en la finca San Simón.....	45
Tabla 4. Producción de vermicompost y compostaje en sus ciclos.	49

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Actividad económica principal.....	34
Figura 2. Disposición a pagar por los consumidores del abono orgánico EL ROBLE	36
Figura 3. Importancia de la venta de abono orgánico en el mercado.	37
Figura 4. Planos del tanque de lombrices para la Finca San Simón.	46
Figura 5. Logo de la empresa EL ROBLE.....	53
Figura 6. Organigrama EL ROBLE S.A.S.....	54

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo 1. Porcentaje de negocios que venden agrofertilizantes orgánicos	79
Anexo 2. Unidades de medidas para vender el abono solido	79
Anexo 3. Unidades de medidas para vender el abono liquido.....	79
Anexo 4. Percepción de impactos positivos que general los abonos orgánicos	80
Anexo 5. Disposición a pagar por el abono orgánico	80
Anexo 6. Tipo de cultivos evidenciados.....	81
Anexo 7. Uso de algún tipo de abono.....	81
Anexo 8. Beneficios de la implementación de abonos orgánicos.....	81
Anexo 9 Análisis de los criterios en los distintos canales de distribución en el mercado de Cumaral.....	82
Anexo 10 Cotejo en las ventajas y desventajas del abono orgánico (producto / producto en el mercado)	83
Anexo 11 Cantidad de residuos sólidos orgánicos compostables durante los 4 ciclos de vermicultura a lo largo del año.	84
Anexo 12 Calculo de los residuos producidos por los arboles de mango y mandarina durante un año.....	84
Anexo 13 Cuadro comparativo entre abono orgánico EL ROBLE y fertilízate químico con sus ventajas y desventajas.	84
Anexo 14 Planos de Vermicultivo y compost orgánico.	85
Anexo 15 Materiales para el proceso de producción y cosecha de Vermicompost.....	86
Anexo 16 Requisitos administrativos	86
Anexo 17 Encuesta realizada a los comerciantes	87
Anexo 18 Fichas técnicas de cargos laborales en la empresa.....	91
Anexo 19 Fichas técnicas de Humus producidos en EL ROBLE.....	92
Anexo 20 Ubicación	95
Anexo 21 Diagrama de proceso para la elaboración de vermicompost y humus liquido de lombriz	96
Anexo 22 Análisis financiero del proyecto.....	98

Resumen

La creación de planes de negocio que contribuyan al desarrollo sostenible permite abarcar iniciativas que aporten al mejoramiento del medio ambiente y que con ello puedan ser vistos como fuentes rentables de ingreso, que logren posicionarse ante el sector comercial. De acuerdo a esto se propone la creación de una empresa comercializadora de abono orgánico bajo un modelo de producción agrosostenible en el municipio de Cumaral Meta, que permite dar solución a las afectaciones que se presentan en el medio ambiente por parte de la producción de agrofertilizantes de origen industrializado.

Para la ejecución del proyecto se realizó un estudio de mercado recopilando información primaria por medio de encuestas que se aplicaron de forma aleatoria para identificar los posibles consumidores y obtener información secundaria de bases de datos que tienen los datos para la distribución del producto; de igual forma se realizó un análisis de la competencia para establecer la posición del mercado. Así mismo se realizó un estudio técnico recopilando, clasificando y eligiendo información de cuáles serían las mejores opciones de sistemas y modelos agro sostenibles que se pueden implementar para la producción de compost y adaptar en distintos tipos de climas para la creación de una granja agrosostenible, como lo es en el caso de la producción de abonos orgánicos como modelo de negocio.

Este sistema buscó garantizar la disminución de impactos al medio ambiente y la remediación de los distintos tipos de suelos afectados de forma natural o antrópica con el componente de una producción y uso eficiente del suelo en menores y grandes proporciones, con ello se garantiza la resiliencia en diferentes estadios de remediación y corrección a corto, mediano y largo plazo en los suelos a intervenir. Luego se consolida la estructura organizacional y los requerimientos legales para la creación de la empresa, distribución y venta del producto; por medio de la planeación estratégica se estima proyecciones de venta, ingresos y egresos de la producción orientados al perfil de todo el estudio.

Palabras clave: Agro fertilizantes, Abono orgánico, Impactos al medio ambiente, Corrección de suelos.

Abstract

The creation of business plans that contribute to sustainable development allows to cover initiatives that contribute to the improvement of the environment and that with this can be seen as profitable sources of income, that manage to position themselves before the commercial sector. In accordance with this, the creation of an organic fertilizer marketing company is proposed under an agro-sustainable production model in the municipality of Cumaral Meta, which allows a solution to the affectations that occur in the environment by the production of agro-fertilizers from industrialized origin.

For the execution of the project, a market study was carried out, collecting primary information through surveys that were applied randomly to identify potential consumers and obtain secondary information from databases that have the data for the distribution of the product; In the same way, an analysis of the competition was carried out to establish the market position. Likewise, a technical study was carried out collecting, classifying and choosing information on what would be the best options for sustainable agro-systems and models that can be implemented for the production of compost and adapted in different types of climates for the creation of an agro-sustainable farm, such as it is in the case of the production of organic fertilizers as a business model.

This system sought to guarantee the reduction of impacts to the environment and the remediation of the different types of soils affected naturally or anthropically with the component of efficient production and use of the soil in minor and large proportions, thereby guaranteeing resilience in different stages of remediation and correction in the short, medium and long term in the soils to intervene. Then the organizational structure and the legal requirements for the creation of the company, distribution and sale of the product are consolidated; Through strategic planning, projections of sales, income and expenses of production are estimated, oriented to the profile of the entire study.

Keywords: Agro fertilizers, Organic fertilizer, Environmental impacts, Soil correction.

Introducción

La agricultura orgánica tiene efectos a mediano y largo plazo en el agro ecosistema donde se propone producir alimentos pensando en un equilibrio ecológico para proteger la fertilidad del suelo, es por eso la importancia de implementar estas prácticas ya que estas contribuyen a disminuir el calentamiento global a través de su capacidad de retención de carbono en el suelo. Adicionalmente es enriquecedora ya que los usos de abonos orgánicos benefician a los microorganismos del suelo mejorando la estructura de este y propiciando sistemas más estables incrementando la circulación de nutrientes y energía. De igual forma, estos mejoran la capacidad de retención de nutrientes y agua del suelo, al incrementar la biodiversidad del sustrato allí presente y, por ende, se disminuye la pérdida de nutrientes ayudando a mejorar las condiciones edáficas. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2022a).

La importancia de la producción de un abono orgánico contribuye a facilitar el mejoramiento de las características edáficas del suelo y evitar riesgos a la salud humana por el consumo de alimentos agroindustriales. Así mismo permite promover una visión más amplia en la utilidad de los residuos orgánicos, por medio de la producción de abono orgánico, lo cual permite aprovechar los desechos orgánicos mediante la cría intensiva de lombrices, para la producción de humus siendo éste indispensable para manejar una producción más limpia y un desarrollo sostenible del suelo a partir del aporte de nutrientes naturales proporcionados por la misma naturaleza. (Alvarado López & Díaz García, 2019).

Teniendo en cuenta la problemática que se ha venido evidenciando, se propone el plan de negocio para la creación de un abono orgánico a partir del sistema de producción limpia en el predio San Simón actualmente no se aprovechan los residuos de actividades agropecuarias donde actualmente se pretende impactar positivamente de forma directa a los agricultores (pequeña, mediana y gran extensión), y por consecuente se beneficiarán de forma indirecta los intermediarios que comercien los productos, esto es con el fin de aprovechar dichos residuos y convertirlos en una alternativa viable económicamente y a su vez contribuir a los requerimientos de los macro y micro nutrientes para unas óptimas condiciones edáficas de los suelos a intervenir.

1. Planteamiento del Problema

La industria de los insumos agrícolas es una de los principales contaminantes de ecosistemas debido a sus polivalentes actividades, entre ellas el uso de fertilizantes sintéticos cuyos.

componentes son responsables de la contaminación del recurso hídrico, de los suelos y el aire, siendo este un problema que impacta tanto países desarrollados, como aquellos en vía de desarrollo (FAO, 2022). A este problema ambiental se le suma un impacto negativo en la economía mundial, puesto que en la actualidad la guerra entre Ucrania y Rusia ha afectado la industria de la agricultura a nivel mundial, debido a la escasez en la disponibilidad de productos, tales como los fertilizantes sintéticos que han aumentado para el año 2022 un 78% el costo del insumo, limitando la adquisición del agricultor y a su vez generando aumento en el precio de los productos del agro (Hurtado, 2022).

La problemática en función de los fertilizantes a nivel nacional está dada por la inexistencia de fuentes naturales como los son los yacimientos minerales de los principales elementos químicos utilizados como coadyuvantes en la producción de alimentos agrícolas como lo son: urea, fosforo, potasio; los cuales no requieren una mezcla y sintetizarían en un proceso industrial tecnificado para su obtención (Pérez Vélez, 2014).

En Colombia se registran daños ambientales y económicos debido a este dilema mundial; ambientalmente, el uso desmesurado y poco controlado de los fertilizantes sintéticos, repercute en la contaminación de aguas superficiales y subterráneas a causa de la lixiviación; en el aire por material particulado y gases tóxicos; y en el suelo se desestabiliza la estructura, el pH y la micro fauna (González, 2019). Por su parte, el alto costo de producción de alimentos agroindustriales, se ve ligado a los aranceles de importación de fertilizantes sintéticos, que han hecho desestimular la siembra y la inversión en el campo colombiano (Hurtado, 2022). En Cumaral, Meta este fenómeno se ve reflejado en diferentes fincas del sector rural, como el predio San Simón donde los costos de producción han aumentado. El problema de Cumaral en cuanto a los fertilizantes sintéticos se basa en que del 100% de sus tierras más del 50% están destinadas a la agricultura y el 17% son mono cultivos como la Palma Africana y Arroz (Alcaldía de Cumaral, 2017). Esto ha llevado a la sobreutilización de las tierras y a la carga de suelos con xenobióticos, debido al mal uso del recurso, tal como áreas destinadas para cultivos anuales son usadas para cultivos perennes (IGAC,2022).

Por tal motivo es necesario realizar más estudios de la sustitución de los fertilizantes sintéticos por fertilizantes orgánicos, con el fin de conservar el recurso suelo del Municipio afectado por estos contaminantes emergentes y salvaguardar los ecosistemas de químicos que pueden alterar el equilibrio de la vida en la litosfera local. Por lo anterior se propone la pregunta principal de la investigación **¿Cómo puede la implementación de un sistema de producción de abono orgánico, contribuir a la disminución de impactos ambientales asociados a la producción de fertilizantes sintéticos e inorgánicos?**

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Formular un plan de negocio para la creación de una empresa productora y comercializadora de abono orgánico bajo un modelo de producción agro sostenible en el predio San Simón del municipio de Cumaral Meta, promoviendo la disminución de impactos ambientales ocasionados por la producción de fertilizantes sintéticos e inorgánicos.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado orientado al análisis de la viabilidad de producción y comercialización de abono orgánico bajo un modelo agro sostenible.
- Consolidar un estudio técnico basado en la identificación de estrategias de producción de abono orgánico bajo un enfoque agro sostenible.
- Determinar las consideraciones éticas, normativas y administrativas necesarias y pertinentes para la creación de la empresa y comercialización del abono orgánico.
- Analizar las condiciones de viabilidad financiera de la venta de abono orgánico a partir de las proyecciones de producción y comercialización.

3. Justificación

La agricultura orgánica tiene efectos a mediano y largo plazo en el agro ecosistema donde se propone producir alimentos pensando en un equilibrio ecológico para proteger la fertilidad del suelo, es por eso la importancia de implementar estas prácticas ya que estas contribuyen a disminuir el calentamiento global a través de su capacidad de retención de carbono en el suelo. Adicionalmente es enriquecedora ya que los usos de abonos orgánicos benefician a los microorganismos del suelo mejorando la estructura de este y propiciando sistemas más estables incrementando la circulación de nutrientes y energía. De igual forma, estos mejoran la capacidad de retención de nutrientes y agua del suelo, al incrementar la biodiversidad del sustrato allí presente y, por ende, se disminuye la pérdida de nutrientes ayudando a mejorar las condiciones edáficas. (FAO,2022).

La utilización de residuos provenientes de actividades agropecuarias para la producción de un abono orgánico por vermicompost es una alternativa para aprovechar dichos residuos y evitar que estos terminen en el relleno sanitario, sirviendo como abono para el suelo y así poder mejorar su calidad, reduciendo el riesgo a la salud humana y mitigando la contaminación ambiental a su vez teniendo en cuenta que este producto es generado de forma natural (Sánchez y Owen, 1979).

Por ende, la importancia de la producción de un abono orgánico contribuye a facilitar el mejoramiento de las características edáficas del suelo y evitar riesgos a la salud humana por el consumo de alimentos agroindustriales. Así mismo permite promover una visión más amplia en la utilidad de los residuos orgánicos, por medio de la producción de abono orgánico, lo cual permite aprovechar los desechos orgánicos mediante la cría intensiva de lombrices, para la producción de humus siendo éste indispensable para manejar una producción más limpia y un desarrollo sostenible del suelo a partir del aporte de nutrientes naturales proporcionados por la misma naturaleza (Alvarado López & Díaz García, 2019).

El presente plan de negocio para la creación de un abono orgánico a partir del sistema de producción limpia en el predio San Simón actualmente no se aprovechan los residuos de actividades agropecuarias donde actualmente se pretende impactar positivamente de forma directa a los agricultores (pequeña, mediana y gran extensión), y por consecuente se beneficiarán de forma indirecta los intermediarios que comercien los productos.

Esto es con el fin de aprovechar dichos residuos y convertirlos en una alternativa viable económicamente y a su vez contribuir a los requerimientos de los macro y micro nutrientes para unas óptimas condiciones edáficas de los suelos a intervenir.

3.1. Pertinencia social

Los agricultores son los principales beneficiados de la generación de un fertilizante orgánico, debido a que este insumo carece de altos costos de producción, ya que la procedencia de sus componentes base son los mismos desechos que generan las fincas, lo que hace que el poder adquisitivo del campesino se vea beneficiado en comparación con los fertilizantes sintéticos, y a su vez se promueve una seguridad sanitaria en los agricultores. Por otra parte, los consumidores son beneficiados al estar consumiendo un producto limpio de trazas químicas y con una reducción significativa en el precio del alimento que llega a los hogares metenses (ADR,2021).

Con el fin de cumplir al objetivo 2, 11 y 12 del desarrollo sostenible (Hambre cero, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable), se busca sustituir los fertilizantes sintéticos e inorgánicos por el abono orgánico empleando un sistema de producción limpia, el cual otorga no solo un beneficio ambiental sino también un beneficio en el entorno de la calidad de vida para la mayoría de la comunidad.

El método de producción limpia que se implementara va a garantizar la mitigación de impactos ambientales que se ocasionan por la elaboración de fertilizantes industrializados que se desarrollan en la actualidad, donde al aumentar el uso de abonos orgánicos se disminuyen de forma proporcional los distintos impactos a la salud, ya que las cargas de sustancias químicas sintetizadas ocasionan afectaciones a largo plazo en la calidad nutricional de las personas (ONU,2022).

4. Antecedentes

En Australia, la Universidad Central de Queensland, realizó una investigación la cual consistió en la verificación de “Vermiliquer”, un fertilizante líquido a base de lixiviado de vermicompost para cultivo de Pak Choi hidropónicamente en los trópicos. El procesamiento de desechos orgánicos y compost por lombrices da como resultados lixiviados denominados castas y vermiliquer, se demostró que, con su utilización, el crecimiento de Pak Choi (*Brassica chinensis*) basado completamente en vermiliquer presentó crecimiento radicular mayor a un 10% en comparación con un fertilizante hidropónico inorgánico convencional (Churilova y Midmore, 2018).

En la Universidad Industrial de Santander se realizó un plan de negocio para la creación de una unidad estratégica dedicada a la producción y comercialización de compost para la empresa de aseo de Bucaramanga S.A E.S.P, donde se analizó a nivel macro y micro el entorno del mercado del compost por medio de modelos como Porter y PEST, realizaron una investigación de mercado en la ciudad para conocer la demanda del producto y posibles proveedores, y desarrollaron un análisis técnico que les permitiera definir la distribución interna de cada una de sus áreas (producción, distribución y comercialización) (Afanador Forero & Torres Espinosa, 2015).

En Manizales, especialistas de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia realizaron una investigación con el fin de caracterizar la composición de lixiviados agroecológicos con respecto a los residuos líquidos extraídos de un compost convencional; de lo cual obtuvieron que el lixiviado agroecológico presenta un mayor índice y diversidad de comunidades microbiológicas, lo que genera un potencial mayor con respecto al compost convencional. De manera análoga, se establece que la utilización de material vegetal de cultivos en el compostaje asegura que los niveles de metales pesados en el lixiviado son más bajos que los de procedencia convencional, lo que sustenta la viabilidad de implementar este como una idea de negocio que facilite y fomente en las empresas agrícolas el uso de fertilizantes orgánicos (Granada Torres y Prada Millan, 2015).

Ivy Johana Zapata, estudiante de la Universidad Cooperativa de Colombia en el 2017, realizó el plan de negocios de una empresa procesadora de abono orgánico a partir de desechos biodegradables en el municipio de Barrancabermeja a partir de conocer la demanda, el perfil de los clientes, análisis de matriz DOFA, canales de comercialización, análisis de precios y diseño de su plan publicitario que le permitió identificar que el 75% de cultivadores estaría dispuesto a

comprar el producto y entre las razones por la que no lo usan a la fecha, el 50% considera que no hay un fabricante local, y motiva de tal manera al desarrollo efectivo de la presente (Zapata, 2017).

Ladino y Merchan en el 2022, realizaron un plan de negocio para la creación del biofertilizante a partir de los lixiviados de pos cosecha de plátano hartón en la ciudad de Villavicencio. Tiene el propósito de aportar grandes beneficios al suelo evitando la saturación de agroquímicos supliendo las necesidades de aportes nutricionales de N, P, K, Ca, Mg y Zn, al suelo sin importar el tipo de cultivo o clima en la zona de aplicación. El plan de negocio se conformaba por cuatro fases, que contemplaban distintos estudios económicos, técnicos, normativos y organizacionales, con el fin de determinar la viabilidad financiera del proyecto a partir de las proyecciones de producción y comercialización del producto Fertilixtón (Ladino y Merchan,2022).

El desarrollo de cada uno de los proyectos mencionados se relaciona con la producción de abonos orgánicos en presentación líquida y sólida, obtenidos por compostajes aerobios. Lo cual afianza la viabilidad de producir abonos orgánicos a partir de la M.O residual de distintas actividades productivas que se generen en las zonas rurales y urbanas. Con la aplicación y manejo técnico adecuado se puede obtener el compost final con las características físico químicas óptimas que propicien la adecuada asimilación de los macro y micro nutrientes en los suelos a intervenir por medio de la simbiosis generada en las fracciones de pedúnculos, micorrizas y la micro biota presente en estos suelos. Los estudios citados previamente brindan un enfoque a la realización de un plan de mercado con el uso de metodologías de análisis para investigar e identificar los diversos factores ambientales-macro que podrían estar afectando a una industria y su posición competitiva obteniendo las posibles oportunidades y amenazas determinando la situación ante la competencia.

La propuesta para el plan de mercado a desarrollar en el presente proyecto se establece bajo el marco del aprovechamiento de los residuos de M.O generados en 3 zonas productivas y comercializadoras de ganado bovino. A partir de ello con los recursos de M.O disponibles se plantea la generación de un proyecto productivo y pedagógico enfocado a la producción, comercialización y la posible duplicación por parte de los agricultores de pequeña, mediana y gran extensión, por ende, el plan de mercado busca generar un impacto positivo a la estructura socio-económica, socio-ambiental y productiva de las posibles zonas y suelos a intervenir

5. Marco Referencial

5.1. Marco Teórico

Según la ONU, entre los años 2030 al 2050 la población mundial habrá aumentado un 13%, llegando a cifras de 9100 Millones de personas, las cuales necesitan vivienda, vestimenta y, sobre todo, alimento. Es allí donde entra el papel de la agricultura, dado que el 90% del aumento necesario de la producción de alimentos tendrá que provenir de los campos ya cultivados. En los países en desarrollo y subdesarrollados, la mayoría de los agricultores activos del sector de producción de alimentos son trabajadores de la tierra a pequeña escala, los cuales forman parte de la pobreza rural (FAO, 2002), en donde la inmersión de nuevos sistemas agrícolas y de tecnología mejoradas es muy importante para ellos, dado que la mejora de la productividad se refleja en más alimento y más ingresos (FAO, 2002).

Por ende, dicha necesidad de producir la tierra de manera masiva hace menester que los fertilizantes orgánicos lleguen a los sistemas de producción de alimentos, ya que son un paso a la transición hacia la agricultura orgánica y además contribuyen a la recuperación del equilibrio perdido por el mal manejo que la agricultura convencional (Picado et al., 2005). La materia prima con la que se realice el fertilizante orgánico es fundamental para la composición de nutrientes del mismo, en donde con el fin de potencializar la técnica se hace uso como materia prima el pasto de corte por su contenido de proteína bruta, alto contenido de carbono, calcio y fósforo entre un 5% y 10% ; el estiércol bovino que ayuda a acondicionar el suelo, mejorando su contenido de humus y estructura, y que soporta las fuentes principales de nutrientes como nitrógeno (3%), fósforo (1%), potasio y calcio (2%), y micronutrientes; y los residuos de cultivos frutícolas que aportan el material orgánico necesario para la estructura del suelo y la alimentación de microorganismos (Rodríguez, 2018). Para la elaboración del fertilizante orgánico se hace uso de diferentes técnicas como la lombricultura, práctica en donde se utiliza la lombriz roja californiana (*Eisenia Foetida*) como herramienta para el proceso de descomposición de la materia, para este tipo de cultivo es necesario tener en cuenta la ubicación de las camas, las cuales deben estar en lugares sombreados, frescos y con pendientes menores al 20%, debido a que la lombriz es muy sensible a los cambios abruptos en el ambiente, por lo que se debe manejar una temperatura entre los 15 a 24°C , humedad del 75% al 80%, un pH de 6.8 hasta los 7.2, además es importante tener en cuenta la aireación,

puesto que la lombriz requiere aire para su proceso vital por lo tanto es necesario remover las camas cada siete días. Estas condiciones permiten mantener la lombriz en un buen estado lo que asegura un humus de calidad y un lixiviado con buena carga nutricional (Somarriba Reyes y Guzmán Guillén, 2004; Picado et al., 2005).

La lombricultura permite obtener 3 productos esenciales de comercialización, la lombriz, el humus (fertilizantes orgánicos sólidos) y lixiviado (fertilizantes orgánicos líquidos), por ende, es un sistema donde se aprovecha al máximo su contenido (Somarriba Reyes y Guzmán Guillén, 2004; Picado et al., 2005).

5.2. Marco Conceptual

La agricultura tradicional ha concebido los grandes índices de contaminación mundial, debido al uso de sus actividades de adecuación de terrenos y al uso de agroquímicos sintéticos en los procesos de cultivo, lo que ha provocado un declive en la calidad de los suelos, por ello nace **agricultura orgánica**, un sistema de producción que busca el utilizar al máximo los recursos de los predios o fincas, para fortalecer la fertilidad del suelo y la actividad biológica, con la minimización del uso de recursos no renovables y fertilizantes y plaguicidas sintéticos, para proteger el medio ambiente y la salud humana (FAO,2022).

Una de las estrategias de agricultura orgánica es la **lombricultura**, una actividad agropecuaria que consiste en la crianza de lombrices para la obtención de humus de lombriz, el cual es un abono bastante nutricional y a su vez es ecológico por el reciclaje que se realiza con los diferentes sustratos usados en la alimentación, que van desde estiércol hasta **residuos orgánicos** (desechos biológicos producidos por seres vivos) e industriales (Somarriba y Guzmán, 2004). De dicha práctica se obtiene un subproducto, el cual es un **lixiviado**, es decir, un líquido resultante del proceso de descomposición de la materia dispuesta en la práctica de lombricultura (Somarriba y Guzmán, 2004), tal lixiviado funciona como **fertilizante orgánico**, debido a que presenta una gran cantidad de nutrientes, microorganismos y materia orgánica, que aporta a la fertilidad en la estructura del suelo de manera natural, sin químicos sintéticos (Picado et al., 2005). Uno de estos fertilizantes orgánicos en estado sólido es el **humus** que actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que éstos viven a expensas del humus, que es la materia orgánica descompuesta que resulta de la acción de los microorganismos y contribuyen a su mineralización

(Picado et al., 2005). Estos fertilizantes orgánicos logran ser un paso para aportar a la **seguridad alimentaria**, que propicia esa confiabilidad en los productos comercializados por el agro y que son puestos en la mesa familiar, es decir, a la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2022).

5.3. Marco Legal

Tabla 1. Normativa legal vigente aplicable al proyecto.

NORMA	LEGISLACIÓN	APLICA	DESCRIPCIÓN
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA DE 1991	Decreto 1998 de 2013: Por el cual reglamenta ley general de desarrollo agropecuario y pesquero.	Art 65	Establece que el gobierno Nacional otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agropecuarias, agroindustriales y su comercialización para lo cual las reglamentaciones son precios y costos de producción.
RESOLUCIÓN 074 DE 2002	Por la cual se establece el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empacado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación y comercialización de productos agropecuarios ecológicos.	Art. 3 y Art. 5	Anexa parámetros, límites y definiciones para el uso de bioinsumos, para garantizar el desarrollo sostenible de las actividades productivas del sector entendidas como la producción agrícola, pecuaria, pesquera, acuícola y forestal.
RESOLUCIÓN 375 DE 2004	Por la cual se dictan las disposiciones sobre registro y control de bioinsumos y extractos vegetales de uso agrícola en Colombia.	Norma	Orienta la producción, importación, exportación, comercialización, uso y manejo adecuado y racional de los Bioinsumos y Extractos Vegetales de uso agrícola para prevenir y minimizar daños a la salud humana, la sanidad agropecuaria y el ambiente bajo las condiciones autorizadas. Además de dar pautas para generar registro ICA para la legalización del producto en el mercado.
CONPES 3577/2009	Política nacional para la racionalización del componente de costos de producción asociado a los fertilizantes en el sector agropecuario	Norma	Formular estrategias y desarrollar instrumentos para flexibilizar y manejar el componente de costos de producción asociado a los fertilizantes, con el fin de mejorar la competitividad de la producción y proteger el ingreso de los productores.

Tabla 1. Continuación

CONPES 3934/2018	Políticas de crecimiento verde.	Objetivos y estrategias	Su objetivo 4, promueve el fortalecimiento de las capacidades en CTI para el crecimiento verde. Además, se plantea impulsar la formación de negocios verdes para reducir el impacto generado al medio ambiente por medio de las actividades productivas.
LEY 2183/2022	Por medio del cual se constituye el Sistema Nacional de Insumos Agropecuarios, se establece la política nacional de insumos agropecuarios, se crea el fondo de acceso a los insumos agropecuarios y se dictan otras disposiciones.	Art 26	Compromete a las empresas repartidoras de agro insumos a tener una licencia ambiental para realizar seguimiento de las cantidades de fertilizantes dispuestos para el sector agrícola.

6. Alcance

Este proyecto tiene como alcance obtener un abono orgánico por la técnica de lombricultura o vermicompost a partir de los residuos generados por actividades agropecuarias en el predio San Simón en el municipio de Cumaral, abordando así la problemática que el sistema de producción de agro insumos industrializados provocan en el medio ambiente debido a la contaminación que este ocasiona y que de igual forma produce problemas en la salud de los consumidores a mediano y largo plazo.

Como primera medida se realiza la implementación del sistema productivo de abono orgánico a través del vermicompost en el predio San Simón, seguido a ello se busca el rango de alcance del proyecto a través de la promoción y visualización del modelo productivo Granja agro sostenible, para su replicación en las áreas de interés del municipio de Cumaral Meta. El tiempo contemplado para la elaboración del proyecto se tiene un intervalo de duración total de 15 a 16 semanas aproximadamente.

7. Metodología

Para el desarrollo del proyecto, se realizó una implementación de una metodología que se compone por cuatro fases, las cuales están representadas en el diagrama de flujo (Anexo 23) y a continuación se describe cada una de ellas.

7.1. Fase 1. Estudio de mercado

Con el estudio de mercado se buscó estimar la cantidad de bienes y servicios que la comunidad adquiere a determinado precio y calidad de los productos que se emplean en la industria agropecuaria para producir los cultivos que se manejan en la región de Cumaral Meta. Este estudio permitió conocer cuántas personas o empresas desarrollan la actividad económica del proyecto que se pretende desarrollar permitiendo recopilar más información de origen primaria y secundaria para tomar decisiones del producto. Se tuvo presente para el desarrollo del proyecto a (Guerra Guerra, 2018; Arrieta Martínez & Ramírez León, 2021), los cuales son referentes bibliográficos que garantizan la veracidad de la metodología empleada, ya que sus proyectos o trabajos desarrollados fueron reconocidos como trabajos meritorios que les otorgo una mención especial en el título del grado como profesionales.

7.1.1. Identificación de la Población de Interés y Cálculo de la Muestra Poblacional

A través de la recolección de datos se pudo identificar la demanda y la necesidad del cliente por el producto, por el cual se realizó una investigación del target que permita hacer un análisis del universo poblacional, donde se calculó (n) a partir de la ecuación de Murray y Larry (2009), partiendo de un marco lógico y según el axioma matemático se tuvo el criterio para seleccionar una muestra poblacional representativa de la población total del municipio de Cumaral Meta, en la cual el proyecto va a generar un impacto.

La población a tener en cuenta para determinar el tamaño de la muestra de consumidores y comerciantes se determinó con base a los datos brindados por la plataforma del DANE (Departamento Administrativo Nacional De Estadística (DANE), 2018) y la cámara de comercio

de Villavicencio de acuerdo a la Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) relacionadas para el 2023 del municipio de Cumaral.

La muestra se determinó con la fórmula de población finita:

$$n = \frac{Z^2 * \sigma^2 * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * \sigma^2}$$

n = es el tamaño de la muestra poblacional a obtener.

N = tamaño de la población total

σ = representa la desviación estandar de la población, valor constante de 0,5

Z = valor de nivel de confianza, 95% con un nivel de confianza de 1,96

e = representa el límite aceptable de error muestral, en este caso 5% (0,05)

Nota: Ecuación para determinar el tamaño de la muestra poblacional (Murray y Larry, 2009)

7.1.2. Análisis del Mercado y Consumidor a través de Encuestas

Se realizaron preguntas para adquirir información primaria y concisa, por medio de una encuesta que se llevó a cabo por parte de los comerciantes y consumidores del municipio de Cumaral (Anexo 2). Para la resolución del cuestionario por parte de los comerciantes se utilizó una comunicación vía telefónica de acuerdo a los datos de cada uno de los establecimientos suministrados por parte de la cámara de comercio de Villavicencio. Con base a los comerciantes se emplearon canales de comunicación por medio de los grupos de WhatsApp que manejan los presidentes de juntas de acción comunal, los concejales y grupos de agricultores que se manejan en la región. El formulario electrónico que se difundió fue elaborado por medio de la herramienta que provee Google LLC y se analizaron las respuestas a través de datos estadísticos cualitativos y cuantitativos que se obtuvieron a través de gráficas y diagramas de torta que determinan las personas que están dispuestas en comercializar y comprar el abono orgánico EL ROBLE.

7.1.3. Análisis de Competencia

Se realizó a través del análisis de los criterios de los canales de producción, distribución, comercialización y consumo de agro fertilizantes en el municipio de Cumaral Meta, en donde se determinaron seis (6) empresas comercializadoras de agro insumos de origen industrial de forma aleatoria que rigen en el municipio y se realizó un análisis cualitativo (**Ver tabla 2**) que otorga una

visión comercial con base al mercado que se tiene en la zona de estudio. De igual forma se realizó un análisis cualitativo del producto y del producto en el mercado de la competencia, de igual manera se realizó el mismo análisis cualitativo para el producto como lo es el abono orgánico EL ROBLE.

Como fuentes de información secundaria se tuvieron en cuenta los datos dispuestos en la plataforma de metadatos del DANE (DANE, 2018) y Cámara de comercio de Villavicencio, con estos datos se obtuvo el sondeo en la factibilidad de mercadeo y comercialización del abono orgánico conociendo las posibles ventajas y desventajas frente al mercado ya existente del agro fertilizantes que se comercializan en la región y el municipio de Cumaral.

7.2. Fase 2. Estudio técnico

7.2.1. Recopilación, clasificación y elección de información de secundaria para el planteamiento de un sistema de producción de abono orgánico

Se identificó y analizó información sobre los sistemas y modelos de producción de abono orgánico que se han realizado previamente en distintas partes del mundo, además de esto se buscó información sobre sistemas de producción de fertilizantes industrializados los cuales sirvieron para afianzar el planteamiento de granja agro sostenible a partir de la producción de abonos orgánicos. Los sistemas de producción agro sostenibles que se evaluaron cumplen parámetros y criterios técnicos, como lo son, poder ser aplicables en los distintos tipos de suelos con características edáficas y climáticas propias de la región, de igual modo la selección de sistemas y métodos de producción del abono orgánico cumplen un óptimo desarrollo para las condiciones del sistema agro sostenible para el cual se tuvo un aporte nutricional adecuado en el suelo y así mismo contribuyen a los estadios ambientales de corrección y remediación in situ a mediano y largo plazo de los suelos. Usando los recursos disponibles en la granja San Simón, de este modo se calcula el total de residuos sólidos compostables como la Boñiga, Mangostino, Rambután, Mango y Mandarina.

7.2.2. Sistema de producción de abono orgánico

7.2.2.1. Proceso de Vermicompost. Para el proceso de Vermicompost se establece una metodología que se adapta al modelo de granja agrosostenible que se establece para el predio San Simón. Inicialmente se calcula el volumen total del tanque para vermicultura teniendo en cuenta los residuos disponibles usando las fórmulas de volumen Tronco de una pirámide y una pirámide, así con esta información se calcula la capacidad de producción por ciclo y la producción de humus líquido por ciclo.

Se escoge la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*), como el medio procesador que mejor se adapta en cautiverio para descomponer materia prima, luego se tiene la recolección, trituración y agrupación de los residuos orgánicos compostables que sirve como alimento para la lombriz, seguidamente se hace la unificación o agrupación de los residuos orgánicos compostables con la lombriz para que esta empiece a degradar la materia orgánica y después se genera un volteo de la materia orgánica para garantizar la aireación del proceso. Cuando ya se tiene el proceso anterior se separa la lombriz de la materia orgánica y se le realiza a esta un secado y tamizado, lográndose de esta forma tener un humus de lombriz (sólido y seco) y un humus líquido de lombriz para que finalmente este sea empacado manualmente culminándose aquí el proceso de vermicompost.

7.2.2.2. Proceso de Compostaje. Para el proceso de compostaje se inicia por medio de un cálculo de la relación Carbono/Nitrógeno (C/N) para la pila de compost con los residuos orgánicos disponibles a compostar, luego se tiene la preparación del área del compostaje y se recolecta los residuos orgánicos compostables que se manejan en el predio San Simón; se resalta que estos se deben pesar para cumplir con la relación C/N. Cuando ya se tiene esta preparación se hace la mezcla y volteo de los residuos y se realiza un control de parámetros físico-químicos, Después de garantizarse lo anterior se realiza un secado y tamizado del compost para separar los residuos del proceso y así obtener el humus (sólido y seco) para ser empacado y comercializado.

7.2.3. Descripción del abono orgánico EL ROBLE.

Se realizó una búsqueda del tipo de suelo que se encuentra en Cumaral y los cultivos que más predominan para determinar los aportes nutricionales que requiere tener el abono orgánico EL ROBLE. Luego se determinó los aportes nutricionales que puede brindar el abono orgánico para garantizar la productividad de los cultivos de la zona en que se aplique.

7.2.4. Comparación del abono orgánico EL ROBLE vs los fertilizantes químicos

La comparación se realizó por medio de las ventajas y desventajas de los fertilizantes químicos y del abono orgánico EL ROBLE para tener un análisis cualitativo y argumentado del servicio que puede llegar a generar la implementación del abono orgánico en los cultivos del municipio de Cumaral.

7.3. Fase 3. Estudios correspondientes normativo y organizacional

7.3.1. Estructura organizacional

De acuerdo a la planeación estratégica se estructuró un análisis organizacional de la empresa teniendo en cuenta misión, visión, logo, propósito corporativo, valores corporativos, estructura organizacional y políticas de la empresa. Se realizó un diagrama donde se establecen los perfiles y funciones contribuyendo con la constitución legal y comercial de la empresa.

7.3.2. Requerimientos legales

Se identificó los requerimientos legales existentes para la distribución y comercialización de la venta de abonos orgánicos y los distintos entes que promueven el desarrollo sostenible

7.4. Fase 4. Estudio económico

Para la conformación de una granja agro sostenible se realizó el análisis financiero como una herramienta clave para la toma de decisiones para el proyecto, con los datos obtenidos en el estudio de mercado, técnico y administrativo se establecieron fuentes de financiamiento y los recursos económicos iniciales para la realización de modelo de negocio de comercialización de abonos orgánicos. Por medio de la recopilación cualitativa, se hace el análisis cuantitativo del costo a considerar de la cadena de producción, utilizando Excel para el sesgo y cálculo de costos de materia prima, mano de obra, maquinaria, medios de transporte, inversión inicial y flujo de caja, para concluir en la fijación de un precio de venta teniendo en cuenta la Disposición a Pagar del cliente (DAP) (Baca, 2001).

Se desarrolló un estudio de costos y gastos de acuerdo a la operatividad del proyecto con el fin de minimizar los riesgos económicos, para obtener recursos que potencialicen la capacidad del proyecto de acuerdo a los ingresos estimados en las ventas de los periodos a proyectarse, los cuales sirven como sustento para la realización de los estados financieros. Posteriormente se desarrolló el análisis de viabilidad económica y financiera para establecer si el proyecto generará valor a futuro a sus inversionistas desarrollando la herramienta de punto de equilibrio para establecer el nivel óptimo de ventas para cubrir los costos y gastos, además se analizó si su músculo financiero es idóneo de acuerdo con los criterios de viabilidad financiera desarrollando un análisis de sus ratios financieros (indicadores de liquidez, actividad, endeudamiento y rentabilidad), EBITDA, modelo de VPN (valor presente neto), TIR, la relación costo/beneficio, entre otros.

8. Resultados y análisis de resultados

De acuerdo con el planteamiento metodológico del proyecto, se muestran los resultados de la formulación de un plan de negocio para la producción y comercialización del abono orgánico EL ROBLE con base a la implementación de una granja agrosostenible tendiendo como referencia el criterio de (Isaías et al., 2017) para producir un modelo de mitigación de impactos negativos ambientales que se generan por la producción de fertilizantes industrializados, para así garantizar cambios favorables contribuyendo a un progreso de las practicas agropecuarias y al buen uso de los suelos que son destinados para estas actividades en el municipio de Cumaral Meta.

8.1. Fase I. Estudio de mercado

El plan de negocio que se desarrolló para la producción y comercialización del abono orgánico EL ROBLE se enmarca para el departamento del Meta, ya que se contempla como un posible precursor en el cambio de prácticas agropecuarias que se emplean en la región para generar producciones agrícolas de pequeña y mediana extensión destinadas al comercio y sustentabilidad de la canasta familiar. De igual forma se resalta que el/los cambios que se buscan, se encaminen como procesos de replicación por los agricultores que a la fecha utilizan practicas agropecuarias que ocasionan impactos negativos al medio ambiente y que por consecuencia al ser humano cuando se encaminan estas prácticas a la producción alimenticia de la canasta familiar.

El estudio de mercado se enfocó en el municipio de Cumaral Meta debido a la localización del predio San Simón, el cual va a ser el modelo de un sistema productivo del abono orgánico EL ROBLE a través del vermicompost, y de igual manera va a ser el impulsor de la comercialización del abono orgánico en el nicho de mercado que se encuentra dentro del municipio y el cual está conformado por los establecimientos de agroinsumos, viveros y agro veterinarias que se localizan en el casco urbano.

8.1.1. Identificación de la Población de Interés y Cálculo de la Muestra Poblacional

El plan de negocio abarca una población de posibles compradores y consumidores que se establecen por el nicho de mercado que se maneja en el municipio de Cumaral. Es por eso que se establece el cálculo de la muestra poblacional tanto para comerciantes como para consumidores.

8.1.1.1. Calculo de la muestra poblacional de comerciantes. La cámara y comercio de Villavicencio tiene el registro CIIU del comercio al por mayor de los establecimientos comerciales que tienen la razón social encaminada a la venta de agroinsumos en el municipio de Cumaral, donde se encuentran registrados 24 establecimientos. Este es el número de establecimientos que venden gran cantidad y variedad de agroinsumos en el municipio y por tal motivo son los puntos de venta que se requieren para la comercialización del abono orgánico. Considerando que 24 es el número de establecimientos que comercializan agroinsumos al por mayor, se procedió a realizar el cálculo con la ecuación de población finita para especificar cuál es el tamaño de la muestra poblacional a obtener y así garantizar que los resultados sean representativos y verídicos.

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5^2 * 75}{0,05^2 * (24 - 1) + 1,96^2 * 0,5^2}$$

$$n = 23$$

El resultado nos indica que la muestra representativa de los establecimientos es de 23, por lo tanto, este el número de encuestas que como mínimo se deben aplicar para obtener información confiable y así garantizar un buen análisis de los datos recolectados.

8.1.1.2. Calculo de la muestra poblacional de consumidores. La población que ha proyectado el departamento del DANE para el municipio de Cumaral en el año 2023 es de 23.743 personas (DANE, 2018) de las cuales 16.611 personas son el tamaño de la población total que se utilizó para especificar el tamaño de la muestra poblacional a obtener. Las personas que se seleccionaron para estimar el tamaño de la población total están en el rango de edad de 18 a 100 años o más, ya que se estima que a partir de los 18 años una persona puede trabajar legalmente al cumplir su mayoría de edad y generar sus propios ingresos.

Dada la especificación de cómo se determinó el tamaño de la población total se procedió a realizar el cálculo con la ecuación de población finita para especificar cuál es el tamaño de la muestra poblacional a obtener y así garantizar que los resultados sean representativos y verídicos.

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5^2 * 394.105}{0,05^2 * (16.611 - 1) + 1,96^2 * 0,5^2}$$

n = 375

El resultado nos indica que la muestra representativa de los consumidores es de 375, por lo tanto, este el número de encuestas que como mínimo se deben aplicar para obtener información confiable y así garantizar un buen análisis de los datos recolectados.

8.1.2. *Análisis del Mercado y Consumidor a través de Encuestas*

8.1.2.1. Análisis del mercado. Al realizarse el cálculo de la muestra poblacional se determinó que se debían aplicar como mínimo 23 encuestas a los comerciantes del municipio de Cumaral; en donde se logró realizar 19 encuestas, debido a que los cuatro (4) establecimientos restantes para completar el total de las encuestas a realizar no manejaban la venta de agroinsumos o ya no tenían el negocio en servicio. Para la recolección de los datos se empleó el registro de las encuestas a través del formato que ofrece de forma gratuita la compañía Google LLC y las encuestas se realizaron por vía electrónica.

El 100% de los encuestados saben que la producción de agrofertilizantes de origen industrial son uno de los grandes generadores de impactos negativos al medio ambiente, lo que concuerda con un estudio de la Universidad Nacional de Jujuy en Argentina, en el cual se calculó el impacto ambiental que los agrofertilizantes industriales causan en el medio ambiente, reforzando la premisa de que independientemente de los beneficios que tienen estos, son sustancias químicas altamente tóxicas que además de interferir en un sistema biológico en particular, afectan en mayor o menor grado a otras especies de seres vivos y ecosistemas, careciendo de selectividad (Schaaf, 2015); en consecuencia esto es un indicador de gran relevancia debido a que los comerciantes tienen la apreciación del impacto negativo que se está generando en el medio ambiente por la aplicación de agroinsumos industrializados. Se resalta que la apreciación de venta de los agrofertilizantes industrializados por parte de los comerciantes se centra básicamente en garantizar

una estabilidad económica y comercial de sus empresas a partir de la rotación que tienen estos productos en el mercado, siendo así esta situación un conflicto moral para el vendedor, ya que saben de los impactos negativos que se ocasionan en el entorno abiótico por la aplicación de estos agroinsumos de forma inadecuada, pero es el negocio o sustento económico que ellos manejan.

En la Figura 7 (ver Figura 7 anexo 1.) de manera contradictoria se pudo evidenciar que, aunque los comerciantes tienen conocimiento del gran impacto ambiental que causan los agrofertilizantes industriales, de los 19 establecimientos encuestados, el 94,7%, no ofrece abonos orgánicos dentro de su establecimiento, y el 6,3% es decir solo 1 establecimiento ofrece abono orgánico. Esta información determina la importancia de que se vinculen productos que garanticen la no alteración de los ecosistemas y de los suelos intervenidos, y que de igual forma brinden los resultados que los agrofertilizantes industrializados garantizan con base al rendimiento de los cultivos. Es decir, que se desarrollen productos como lo puede ser el abono orgánico EL ROBLE, ya que este puede llegar a sustituir gran parte de los agrofertilizantes de origen industrial que se utilizan en las prácticas agropecuarias de pequeña y mediana extensión del municipio de Cumaral por parte de

El 66,7 % de los comerciantes determinaron que para generar un mayor auge en el comercio del abono orgánico EL ROBLE se debe tener una presentación líquida y sólida, ya que de esta forma se le brinda al consumidor una variedad a escoger con base al porcentaje de efectividad y rapidez que el cliente busca para su cultivo; ya que se tiene en cuenta que la aplicación de un abono en forma líquida consigue una rápida efectividad, ya que son absorbidos rápidamente por los nutrientes del suelo (Franquesa, 2016).

De igual forma el 72,2% de los comerciantes establecieron que se deben manejar diferentes unidades de medida para vender el abono líquido o humus líquido (Ver Figura 8 anexo 2) y el 83,3% de los comerciantes establecieron que se deben manejar diferentes unidades de medida para vender el abono sólido (Ver Figura 9 anexo 3). Esta apreciación es de gran relevancia con base a la comercialización que se puede brindar del abono EL ROBLE, ya que se le puede presentar una gran variedad de opciones en unidades de medida al consumidor para que este pueda y tenga la facilidad de elegir la cantidad que requiera comprar.

Por otro lado, el 100% de los encuestados que refieren no comercializar ningún agroinsumo orgánico, creen que el uso de abonos orgánicos brinda beneficios a los suelos, según un análisis de mercado para la comercialización de abono orgánico en Ecuador, la aplicación de fertilizantes y abonos orgánicos aporta nutrientes a los suelos, contribuye a la preservación de la llegada de

nuevas especies de flora y fauna, de manera que ofrece múltiples beneficios a los ecosistemas, por lo cual se considera un punto clave a tener en cuenta (Dangia et al., 2019). Se tiene en cuenta que la apreciación de los comerciantes da ~~una~~ cabida favorable del producto EL ROBLE hacia el mercado, debido a que se tiene presente el impacto positivo que se puede generar en los suelos utilizándose un abono orgánico como método en la producción agrícola (ver Figura 10 anexo 4). Al preguntar por los impactos positivos que generan los abonos orgánicos en el medio ambiente, los cultivos y suelos, se pudo evidenciar que el 66,6% de los encuestados consideran que el uso de los abonos orgánicos genera al menos un (1) impacto positivo ya sea en el medio ambiente, los cultivos o suelos y el 44,4% de los encuestados tienen la percepción que estos contribuyen de forma positiva en cada uno de los aspectos mencionados, incluyendo la recuperación y corrección de suelos, disminución de químicos en los cauces hídricos, además de contribuir a la comercialización de cultivos libres de pesticidas y enfermedades generadas por los fertilizantes industriales.

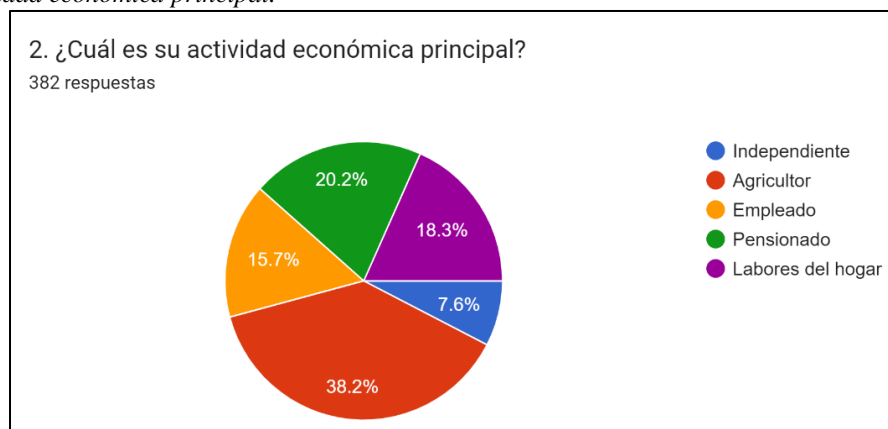
Esta apreciación brinda un aporte sustancial en el estudio de mercado, ya que los comerciantes abarcan los múltiples contextos que se involucran a la hora de aplicarse un abono orgánico en un cultivo, es por esto que es de vital importancia concientizar el cambio de los métodos industrializados de producción de los agrofertilizantes y empezar a emplear más métodos de agro fertilizantes orgánicos. La revista cubana de higiene y epidemiología en 2014, establece una relación clara entre el uso de pesticidas y la salud humana, haciendo énfasis en el hecho de que los plaguicidas contienen impurezas que pueden llegar al hombre de forma directa a través del agua potable e indirectamente a través de la cadena biológica de los alimentos. Algunas de estas sustancias químicas son resistentes a la degradación y como consecuencia persisten largos períodos de tiempo en los cauces hídricos (Puerto Rodríguez et al., 2014). Con base a las afectaciones que se presentan directa e indirectamente en el ser humano por la aplicación de agro fertilizantes industrializados en los cultivos, el abono orgánico EL ROBLE y modelo de producción mediante la técnica de vermicompost es una alternativa de cambio en la agricultura que garantiza rendimiento de los cultivos de pequeña y mediana extensión, no genera impactos negativos en el ecosistema y además el modelo de producción brinda un aprovechamiento de los residuos orgánicos que se generan de las actividades agropecuarias (ver Figura 11 anexo 5).

El 61,1% de los encuestados refieren estar dispuestos a pagar un estimado entre \$71.000 y \$90.000 pesos colombianos por el producto, y el 38,9% más de \$90.000 pesos colombianos; Esta

disposición a pagar por el abono orgánico EL ROBLE que se desea comercializar da una gran cabida en el comercio local, ya que se brinda un rango amplio de compra que garantiza favorabilidad de que el plan de negocio a desarrollarse pueda tener un auge de competencia y sostenimiento en el mercado y de igual forma brinda mejorar las condiciones ambientales, de salud y recuperación de suelos en el municipio de Cumaral.

8.1.2.1. Análisis de consumidores. Al realizarse el cálculo de la muestra poblacional se determinó que se debían aplicar como mínimo 375 encuestas a los posibles consumidores del municipio de Cumaral; se logró recopilar un total de 382 encuestas, superando la muestra mínima requerida. Para la recolección de los datos se empleó el registro de las encuestas a través del formato que ofrece de forma gratuita la compañía Google LLC y las encuestas se realizaron por vía electrónica.

Figura 1. Actividad económica principal.



En la gráfica 6 se puede observar que el 38,2% de la población encuestada tiene como principal actividad económica la agricultura, concordando con un estudio desarrollado por la Universidad de los Andes sobre informalidad y retos laborales en el municipio de Cumaral, según el cual, para el año 2021 el municipio contaba con 23.195 habitantes, de los cuales el 66% corresponde a la población urbana y el 34% a población rural y la economía del territorio se basa principalmente en el sector agroindustrial y ganadero, con cultivos permanentes de palma de aceite, cítricos, y cultivos de arroz y maíz (Peña Rodríguez y Forero Molina, 2021).

Esto es de gran relevancia para la comercialización del abono orgánico EL ROBLE, ya que se tiene presente que la oferta de cultivos en la zona es alta y que de forma directa los agricultores

requieren agro insumos para el rendimiento de estos mismos, siendo esto un contexto muy favorable para el producto que se desea vender en el mercado de la zona de estudio. Se resalta que la población que no maneja actividades agropecuarias es un nicho de mercado de mayor difícil acceso, sin embargo, esa población está a favor de que se comercialice el abono orgánico EL ROBLE dado a que va a generar impactos positivos en el medio ambiente.

En la Figura 12 (ver Figura 12 anexo 6) se puede evidenciar que el 58,1% de la población encuestada, refiere haber tenido o tener en la actualidad algún tipo de cultivo; al indagar el tipo de cultivo se pudo observar que el 44,3% de los encuestados ha tenido o tiene cultivos frutales, un 19,4% cultivos de hortalizas y un 18,2% tiene cultivos de pasto de corte para ganadería, los demás se distribuyen entre cultivos de yuca, plátano, arroz y maíz. Con base a los nutrientes que requiere el suelo para garantizar el rendimiento y productividad de los cultivos mencionados, el abono orgánico EL ROBLE puede brindar los aportes nutricionales teniéndose en cuenta las condiciones edáficas de los suelos a intervenir. Se dice esto, ya que el producto que se va a comercializar es de gran calidad, pero no todos los cultivos requieren las mismas cantidades, es por ello que se deben realizar estudios de suelos para establecer las dosificaciones correctas dado a las condiciones y parámetros del suelo.

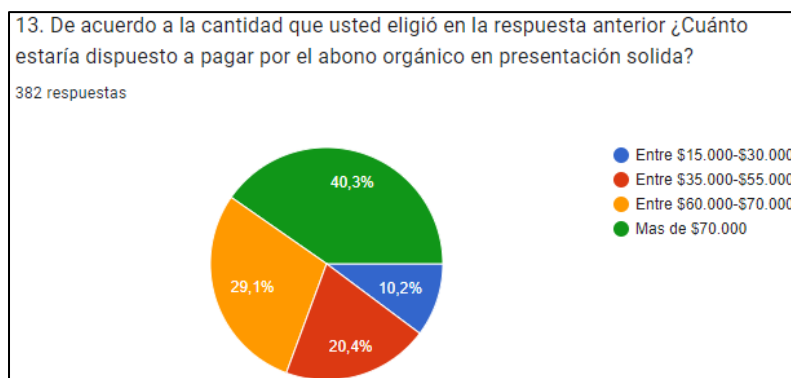
Al indagar sobre el uso de abonos, se evidencia que el 57,3% de la población que tiene o ha tenido un cultivo ha usado o usa abonos (ver Figura 13 anexo 7) teniendo en cuenta que una muestra significativa de la población encuestada refiere dedicarse a la agricultura o al menos haber tenido un cultivo, se puede inferir que aquellos que se dedican principalmente a la agricultura y tienen o han tenido plantaciones significativas en la región, son quienes hacen mayor uso de los abonos; se pudo observar que el tipo de abonos que predomina en la población son los fertilizantes agroindustriales con un 60,2 % del total de los encuestados que refirieron tener o haber tenido algún tipo de cultivo y dentro de los principales componentes que usan para nutrir el suelo, se destaca el uso de fósforo, magnesio, potasio y urea. Se resalta que el abono orgánico EL ROBLE brinda los aportes nutricionales al cultivo de acuerdo a lo que requiere el agricultor; se puede evidenciar las fichas técnicas del producto a vender (Tabla 8, 9 y 12) para tener claridad de los nutrientes que este puede aportar al suelo y al cultivo.

Según el censo nacional agropecuario de 2014; Cumaral tiene el 44,8% de los suelos destinados a pastos y el 20,2% a cultivos, (Peña Rodríguez y Forero Molina, 2021), es decir más del 60% del total de la extensión geográfica que posee el territorio. Una investigación de Medellín

sobre contaminación del suelo, afirma que el suelo al ser un componente indispensable del ambiente en el que se desarrolla la vida, también es vulnerable, su recuperación es larga y muy lenta y su extensión limitada, por lo que es considerado un recurso natural no renovable (Silva & Correa, 2009). Es por esto que la comercialización del abono orgánico EL ROBLE va a brindar aportes que garantizan el buen uso del suelo como herramienta para la producción de la agricultura y además será asequible en el comercio local de Cumaral, ya que los comerciantes estarán dispuestos a venderlos en sus puntos físicos del mercado que manejan y por ende los consumidores lo pueden adquirir sin desplazarse de la zona (ver Figura 14 anexo 8).

El 72,3% de la población encuestada considera que implementar abonos orgánicos en los cultivos, brinda beneficios; una vez se explica los beneficios que tiene el uso de abono orgánico, impactando de manera positiva en los suelos, cultivos, recursos hídricos y mantenimiento de los ecosistemas, se indaga acerca de la disposición de los encuestados para implementar el uso de abono orgánico en sus cultivos, a lo cual el 65,7% contesta que si estaría dispuesto a implementar el uso del abono orgánico y un 29,3% refiere que tal vez sí lo haría; dentro de las consideraciones que tienen en cuenta los consumidores a la hora de comprar un abono orgánico, predomina la calidad del mismo en un 56,5% de la población encuestada, es decir que aporte los nutrientes necesarios y esperados al cultivo y al suelo, lo que nos permite diferir que la fabricación de un abono orgánico que cumpla con las características nutricionales que requieren los consumidores para el adecuado crecimiento y mantenimiento de los diferentes cultivos y los suelos, es viable y sostenible.

Figura 2. Disposición a pagar por los consumidores del abono orgánico EL ROBLE



Del 100% de los encuestados, un 46,7% refiere que comprarían el abono orgánico EL ROBLE en presentación líquida en sus diferentes medidas de envase (1-5 litros, 5-10 litros, 10-15 litros) y un 39,5% lo compraría en presentación sólida en sus diferentes medidas de envase (1-5 kilos, 5-12.5 kilos, 12.5-25 kilos, 25-50 kilos), y de acuerdo a estas cantidades en medidas de unidades, los consumidores estarán dispuestos a pagar lo que se evidencia en la Figura 3. Se resalta que el mayor porcentaje de las personas encuestadas difieren que van a pagar más de \$70.000 COP, siendo esto una disposición de compra del abono orgánico EL ROBLE muy favorable con lo cual se puede evidenciar que el producto que se desea vender va a tener impacto positivo en el nicho de mercado de Cumaral. De igual forma el porcentaje restante de la población da una apreciación buena de la disposición a pagar por el producto a comercializarse, con lo cual se puede viabilizar el modelo de negocio que se desea incorporar en la zona.

Figura 3. Importancia de la venta de abono orgánico en el mercado.



En la gráfica se puede evidenciar que un 77,2% de la población encuestada considera que la venta de abono orgánico en el mercado es muy importante, sin embargo, contradictoriamente, al preguntar qué tan difícil consideran que es que las personas que usan abonos agroindustriales comiencen a utilizar abonos orgánicos, se evidenció que un 75,2% considera que es muy difícil que los consumidores que usan fertilizantes industriales comiencen a usar abonos orgánicos.

Finalmente podemos concluir que el uso de abono orgánico es aún un tema poco conocido dentro de la región y en el municipio de Cumaral, sin embargo, la implementación del mismo cumpliendo con las características nutricionales que exige el consumidor y siendo asequible para

comerciantes y consumidores se lograría posicionar, generando un impacto en la calidad de los cultivos, suelos, cauces hídricos y conservación de los ecosistemas presentes en la región.

8.1.3. *Análisis de la competencia*

8.1.3.1. Análisis de la competencia en el mercado. Se tomó como base de referencia la estructura metodológica de (Arrieta Martínez & Ramírez León, 2021) para la organización de la información recopilada. En la recolección de los datos en el sector comercial y de acuerdo a la información brindada por la Cámara de comercio de Villavicencio, se visualizó que actualmente en el mercado de Cumaral Meta se encuentran presentes establecimientos de distribución para la comercialización de las variedades de agrofertilizantes de origen industrial. Se logró determinar que se presenta un índice muy bajo de establecimientos que ofrecen y distribuyen agrofertilizantes orgánicos y es por ello que se hace reconocible una competencia directa de los diferentes tipos de agrofertilizantes industrializados que más se comercializan en Cumaral para cultivos de pequeña y mediana extensión. Esta competencia se identifica por medio de los almacenes que comercializan los agrofertilizantes en la zona de estudio mencionada anteriormente, en donde se escogieron algunos canales de distribución de forma aleatoria como referencia para establecer características de los agrofertilizantes industrializados como los es el precio, nutrientes, medidas de volumen o peso, presentación y tipos de medios de distribución en el mercado (ver tabla 5 anexo 9).

Al tener la caracterización de los puntos de venta de los agrofertilizantes de origen industrial en el municipio de Cumaral, se procedió a identificar las ventajas y desventajas de estos, discriminando en producto y producto ante el mercado. Los agrofertilizantes industrializados presentan grandes ventajas comerciales como producto en el mercado debido a que tienen una mayor demanda por parte de la población; esto es ocasionado por los métodos y tiempos de producción que se aplican en los cultivos.

Tabla 2. Cotejo en las ventajas y desventajas en los agrofertilizantes de origen industrial de la competencia (producto / producto en el mercado)

	PRODUCTO (AGROQUIMICOS)	PRODUCTO EN EL MERCADO (AGROQUIMICOS)
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Alta demanda comercial. • Mayor elección ante el tiempo de producción de los cultivos. • Mayor variedad en la selección de los diferentes tipos de nutrientes que se desean aplicar al suelo y por ende al cultivo. • Una alta oferta de producción en el sector agrícola. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento por tradición en el mercado • Mayor accesibilidad y sencilla adquisición en el mercado • Exigencia de actores sociales y políticos, para que se facilite la competitividad y comercialización a lo largo de la cadena agroproductiva, de forma que los agrofertilizantes industrializados sigan posicionándose mejor en los mercados de la región.
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Uso repetido de los agrofertilizantes puede causar un desequilibrio en los parámetros físico-químicos del suelo. • Son altamente peligrosos para los seres humanos y los animales en sus formas concentradas. • Uso excesivo en la aplicación de cultivos provoca la inminente reducción de la biodiversidad y grave impacto negativo en el recurso hídrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Se presenta una alta competencia por diferentes distribuidores. • Variedad de precios. • Variedad de medidas de peso y volumen. • Interés de diversos sectores sociales por disminuir la presión sobre los ecosistemas, lo cual se considera un factor cada vez más determinante en la aparición de enfermedades emergentes

Nota: Discriminación entre las ventajas y desventajas de los agrofertilizantes de origen industrial como producto y producto en el mercado

8.1.3.2. Análisis del abono orgánico en el comercio. La producción de abono orgánico puede ser un producto que supla paulatinamente la demanda de consumo de los cultivos que se presentan en la zona de estudio. Ante este reto el modelo de producción y comercialización de abono orgánico se debe pasar por distintos estamentos culturales, sociales y económicos dando cabida e incursión al mercado local, regional y nacional, efectuándose esto por medio de un apoyo en la duplicación de las buenas prácticas agrícolas que se puedan adaptar por los agricultores nacionales. Por tal motivo se presentan las ventajas y desventajas del abono orgánico como producto y el producto ante el mercado (ver tabla 6 anexo 10)

8.2. Fase 2. Estudio técnico

8.2.1. Recopilación, clasificación y elección de información de secundaria para el planteamiento de un sistema de producción de abono orgánico

Colombia es un país que tiene un potencial enorme en la explotación agrícola por su ubicación geográfica, clima y relieve. El modelo de explotación ha ido cambiando con el paso del tiempo, en el cual solo se pensaba sacar provecho sin tener en cuenta el futuro a largo plazo de dichos recursos naturales. El suelo es un recurso natural finito no renovable, esto quiere decir que la pérdida y degradación no son reversibles en una escala humana, demostrando que su conservación es esencial para tener seguridad y soberanía alimentaria en cualquier país (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018). Es ahí donde se abre la oportunidad a modelos de producción más sostenibles que mitiguen los impactos ambientales negativos generados por esa explotación del recurso suelo, en la granja San Simón se abarca la producción del abono orgánico como alternativa a los fertilizantes químicos, usando la técnica de vermicultura y compostaje; que brinda nutrientes y estructura al suelo, ampliando el mercado.

Para determinar la producción del abono orgánico es necesario saber la cantidad de residuos orgánicos compostables que se generan en los procesos productivos de la granja San Simón. El tamaño del predio es de 70 Hectáreas en donde se encuentra; 250 cabezas de ganado de las cuales 20 son de lechería, 5 Hectáreas de Mangostino, 5 Hectáreas de Rambután, 6 árboles de Mango y 5 árboles de mandarina.

- El ganado produce **boñiga y purines**, los cuales contienen muchos elementos nutritivos (Ca, Mg, S, N, P, K, oligoelementos) para el suelo, una buena carga de materia orgánica que ayuda a recuperar la estructura del suelo y aumenta la retención del agua (Contexto Ganadero, 2021). Sin embargo, no se pueden aplicar directamente sobre el suelo sin ninguna maduración, debido a que no serían absorbidos por las plantas y por el contrario presentaría efectos adversos como patógenos y la quema de raíces por exceso de nitrógeno.

El contenido de nutrientes en la boñiga varía en cuestión del tipo de ganado, alimentación, edad y peso (Matínez Morales, 2023). Por lo que su aporte nutricional aproximado se podría decir que tiene 1% de nitrógeno, 0.18 % de fósforo, 0.54% de potasio (Pérez Gavilan & Viniegra, 2000). Para que la boñiga se recolecte con todos los

componentes nutritivos sin tener pérdidas, es preferible recogerlo fresco y de una superficie que no permita infiltración de los líquidos que guarda en su interior (Iglesias Martínez, 1994). Una vaca defeca de 10 a 15 veces por día (Pérez Bravo et al., 2017), llegando a producir alrededor de 20 kg hasta 45 kg de excrementos húmedos (orina y boñiga) por día (Figuroa Viramontes y otros, 2009) (Pasinato, 2015), se estima que un bovino lechero tiene una producción de estiércol correspondiente al 7-8 % de su peso diariamente (Contexto Ganadero, 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior, la población de vacas con la que se va a iniciar el proyecto productivo de vermicultura son las 20 vacas lecheras, ya que se encuentran reunidas en un solo punto, dando la oportunidad de recoger la boñiga fresca en el corral una vez terminado el proceso de ordeño diario que dura 2 horas, siendo más rápido sin necesidad de grandes desplazamientos. En el caso de que el proyecto productivo de abono orgánico se expanda, se tendrá que buscar alternativas para recolectar un volumen elevado de boñiga que en este caso sería la parcela en la que el ganado estuvo pastando antes de la rotación de pastos.

Para generar una optimización en el proceso de recolección de boñiga en el corral de ordeño se realizan algunas adecuaciones como cambiar el piso para que sea de concreto con un espesor de 8 cm de base recebo arenoso compactado, teniendo una inclinación adecuada para que se escurran todos los efluentes líquidos de la vaca en una cuneta y esta los deposite en un solo punto para almacenarlos y después usarlos en el proceso de vermicompost y compostaje, así aumentando el potencial del abono.

A continuación, se calcula la boñiga que producen las 20 vacas en las 2 horas de ordeño al mes (28 días).

$$1 \text{ Vaca} = \text{defeca } 12 \frac{\text{veces}}{\text{día}} = 24 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

$$\text{Total de boñiga en el corral diario} = 2h * \frac{1kg}{h} * 20 \text{ Vacas lecheras} = 40kg$$

$$\text{Total de boñiga mensual} = 40kg * 28 \text{ días} = \mathbf{1120kg}$$

Sabiendo que la densidad de la boñiga es de $1133.33 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ (Montealegre Kruse & moya Hernández, 2015), el tanque de vermicompost debe tener mínimo 1m^3 de capacidad para poder procesar este residuo, a continuación se muestra la operación.

$$\text{Volumen boñiga mensual} = \frac{1120\text{kg}}{1133.33 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 1\text{m}^3$$

- El **Mangostino** es una fruta exótica proveniente de Asia, cultivada en Colombia, principalmente en Tolima, Llanos Orientales y zona cafetera. Su pulpa es reconocida por su agradable sabor, compuesta principalmente por carbohidratos. La producción de un cultivo de Mangostino puede variar entre 3.3 ton/ha hasta 10 ton/ha (Orozco Moreno, 2019), teniendo 2 meses al año cosecha en los meses junio y julio (Vanoy Quiceno & Colorado Becerra, 2014). Una vez dicho lo anterior, es importante saber cuál es el porcentaje aproximado de pérdida en el cultivo, para así tener la cantidad que va a ser vista como residuo y que va a pasar a formar parte del proceso de vermicultura y compostaje, en la postcosecha se presentan unas pérdidas considerables que pueden variar entre el 20 al 40% de la producción en frutales, Las frutas presentan pérdidas mayores que los cereales y las hortalizas, debido a la presencia de semillas y epidermis gruesa en algunos casos (Orozco Moreno, 2019). El cultivo de Mangostino de la granja San Simón produce 15000 kg de residuos compostables por año, como se puede apreciar a continuación.

$$\text{Cultivo de Mangostino} = 10 \frac{\text{ton}}{\text{ha}} * 5 \text{ ha} = 50 \frac{\text{ton}}{\text{ha}}$$

$$\text{Residuos compostables de Mangostino} = 50 \frac{\text{ton}}{\text{ha}} * 30\%(\text{pérdida}) = 15000 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

- El **Rambután** es un frutal exótico originario de Malasia e Indonesia que poco a poco se ha venido cultivado en Latinoamérica, ya que es atractiva para los mercados de países fríos y de la misma manera mercados locales y regionales. Los árboles adultos pueden llegar a tener 100 a 300 kg de frutos (Pérez Romero et al., 2004). En Latinoamérica se ha producido entre 10 a 30 toneladas de esta fruta por hectárea, eso depende de la edad del cultivo (Garza Nuñez, 2006). Esta fruta tiene un contenido importante de vitamina C, potasio, fósforo, magnesio, muy comparable con otras frutas como el mango (Alfonso y otros, 2018). La temporada de cosecha se realiza generalmente 2 veces al año en julio y diciembre (Arias & Calvo, 2014). El cultivo de Rambután de la granja San Simón produce 15000 kg de residuos compostables por año, tomando 30% como porcentaje de pérdida.

$$\text{Cultivo de Rambutan} = 10 \frac{\text{ton}}{\text{ha}} * 5 \text{ ha} = 50 \frac{\text{ton}}{\text{ha}}$$

$$\text{Residuos compostables de Rambutan} = 50 \frac{\text{ton}}{\text{ha}} * 30\%(\text{perdida}) = 15000 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

- Los árboles de **Mango** en la granja San Simón, no se sembraron con la intención de comercializarlos, por el contrario, están para consumo propio. En Colombia tienen la temporada de cosecha alrededor de 7 meses (abril-octubre), siendo una de las más largas en Sudamérica (Revista Agrollanos, 2017). La producción de un árbol de mango es elevada, un ejemplar de tamaño medio puede cosechar 200kg/año, llegando en algunos casos a cargar más de 1000kg de fruta (Pineda, 2023), se compone de 74% de pulpa, 12% de semilla y 14% de cascara (Galvis & Herrera, 1995).

Para calcular la cantidad de residuos que producen estos árboles, se hizo necesario saber los porcentajes de pérdidas en la cosecha, como se había dicho anteriormente se encuentran entre 20 al 40%. Según estudios que se han realizado en Latinoamérica sobre las pérdidas en la producción de mango han arrojado los siguientes resultados: 8% precosecha, 5% cosecha, 1% selección, 6% empaque, 4% transporte, 4% almacenamiento, 5% procesamiento, 5% manejo y 8% distribución urbana haciendo referencia a un proceso productivo del mango (Landwehr y otros, 1999). Sin embargo, como los árboles están para consumo propio ese porcentaje puede bajar al no ser tan exigentes con la calidad de la fruta, terminando la cadena en el manejo de las frutas, significando la pérdida sería en un 20%.

$$1 \text{ árbol de Mango} = 200\text{kg}$$

$$\text{Residuos por árbol en cosecha} = 200\text{kg} * 20\%(\text{perdida}) = 40\text{kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Residuos por consumo} &= (200\text{kg} * 80\% \text{fruta consumida}) * (10\% \text{pulpa} + 14\% \text{Cascara}) \\ &= 38.4\text{kg} \end{aligned}$$

$$\text{Total de residuos por arboles de mango} = 40\text{kg} + 38.4\text{kg} = 78.4\text{kg} * 6 \text{ arboles}$$

$$= 470.4 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

La **Mandarina** es un cítrico dulce, que contiene una gran cantidad de vitaminas y minerales con grandes ventajas para nuestro organismo como: magnesio, calcio, proteínas, fibra, y Vitaminas C, A y B3 (Enrique Romay, 2020). Un árbol adulto produce 900 mandarinas anualmente y uno joven podría producir hasta 540 anuales. El tamaño del fruto

oscila entre 50 a 100gr según la variedad, la fruta está compuesta por 22% de Cáscara, 2% de semillas, 76% de pulpa (Robalino Martínez & Aguagüiña Pilla, 2014). La cosecha se efectúa en los meses que comprenden desde marzo hasta agosto (Flor de planta, 2011).

Para calcular la cantidad de residuos que produce estos árboles de mandarina, se tomó como porcentaje de pérdida en cosecha el 20%, ya que al igual que el cultivo de mango son para consumo propio. A continuación, se encuentran las operaciones que justifican porqué se produce 86.5 kg/año de residuos orgánicos de mandarina.

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Mandarina} &= 70 \text{ gr} = 0.07\text{kg} \\
 1 \text{ árbol de Mandarina} &= 540 \text{ unidades de mandarina} * 0.07\text{kg} = 37.8\text{kg} \\
 \text{Residuos por árbol en cosecha} &= 37.8\text{kg} * 20\%(\text{pérdida}) = 7.6\text{kg} \\
 \text{Residuos por consumo} &= (37.8\text{kg} * 80\%\text{fruta consumida}) * (10\% \text{ pulpa} + 22\%\text{Cáscara}) \\
 &= 9.7\text{kg} \\
 \text{Total de residuos por arboles de mandarina} &= 7.6\text{kg} + 9.7\text{kg} = 17.3 \text{ kg} * 5 \text{ arboles} \\
 &= 86.2 \frac{\text{kg}}{\text{año}}
 \end{aligned}$$

8.2.2. Sistema de producción de abono orgánico

8.2.2.1. Proceso de Vermicompost. Para el proceso de Vermicompost se utiliza la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*), es la que mejor se adapta en cautiverio. Se puede alimentar de bacterias, hongos, actinomicetos, algas y protozoos. Son inmunes a las enfermedades y tienen buena capacidad de regeneración, pueden comer su propio peso por día, excretando entre el 50 a 60% de su peso, transformándolo en nutrientes de excelente calidad como: N, P, K, Cu, Ca, Mg, entre otros. Estas lombrices pueden llegar a vivir 15 años (**Somarriba Reyes & Guzmán Guillén, 2004**).

El ciclo de la Vermicompost puede tardar entre 3 a 4 meses, ya que las lombrices se alimentan 1 vez a la semana, con los residuos que ellas tienen la capacidad de procesar (Melgar Ramírez & Fernández Fernández, 2012). Debido a que Cumaral tiene un clima cálido y este ayuda a acelerar el proceso de transformación, se toma como referencia 3 meses, lo cual indica que en el año hay 4 ciclos. En la **Tabla 5**, se ilustra la distribución de la producción de residuos sólidos compostables en un año, enfocado en los ciclos de Vermicompost, diferenciándolos por los colores.

Tabla 3. Producción de residuos orgánicos compostables en la finca San Simón.

Residuos Orgánicos para compostaje	Mes																																															
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Boñiga																																																
Mandarina																																																
Mango																																																
Rambutan																																																
Mangostino																																																

Como la boñiga se produce a diario y es constante a lo largo del año, se requiere construir 8 tanques de lombrices, uno para cada día de la semana y uno extra que ayude hacer la rotación cuando se hace el trapeo de lombrices antes de recoger el Vermicompost. Una vez dicho lo anterior, es necesario tener claro cuántos residuos sólidos compostables se producen por mes, ya que de esta forma se calcula la capacidad que deben tener los tanques de las lombrices para las 12 semanas que dura el ciclo, en la siguiente **Tabla 7 (ver anexo 11)** se pueden apreciar dichos datos y en la **Tabla 8 (ver anexo 12)** se muestra el proceso para calcular los residuos de los árboles de mango y mandarina, debido a que son de propio consumo.

Con base a la tabla anterior se evidencia que en los ciclos 2 y 3 aumenta el doble de residuos para compostar, siendo estos periodos los que brindan mayor producción de abono. El tanque de lombrices debe almacenar el total de residuos que se producen en los ciclos (1,4), lombrices y sustrato inicial (cama de lombrices).

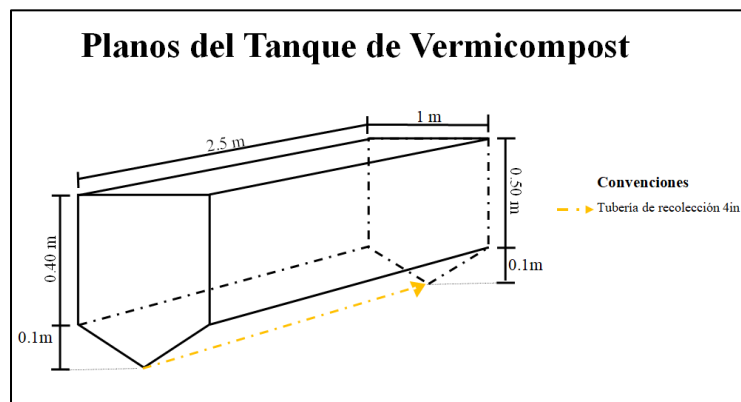
Siguiendo las indicaciones anteriores y observando otros procesos de vermicomposta entre los que se encuentran (Serna Alzate, 2018) y (Velázquez, 2016), el diseño del tanque debe tener las siguientes características:

- Profundidad no más de 60cm, debido a que las lombrices necesitan respirar y mantenerse en la capa superficial, entre mayor profundidad menos oxígeno y más difícil voltear todo el material.
- El ancho del taque sería de 1m para tener fácil acceso y manejo.
- El tanque debe tener inclinación ($< 20^\circ$) con un sistema de drenaje que no permita el paso del material sólido, para escurrir los lixiviados del compost y poderlos almacenar para humedecer el vermicultivo más tarde manteniendo la humedad y concentrando sus componentes para venderlo como humus líquido de lombriz. El material que se contempla es tubería de PVC sanitario y una malla sombra resistente con 90% de opacidad, no puede ser de metal porque se puede oxidar.

- El material del tanque de ser resistente e impermeable para un mejor funcionamiento, el concreto sería una buena alternativa, permite una buena manipulación.
- Es necesario tapar el tanque de las lombrices con una malla sombra normal que permita la ventilación, pero no acceso de insectos y animales que se podrían comer las lombrices o ser un vector molesto.

En la siguiente **Figura 4**, se puede observar todas las características del tanque de lombrices, con un diseño muy usual en este tipo de producción.

Figura 4. Planos del tanque de lombrices para la Finca San Simón.



Debido a que el tanque de lombrices tiene la inclinación hacia el lado derecho, en donde aumenta esa cara del prisma, la fórmula que se buscó para encontrar el volumen fue el tronco de una pirámide. El prisma se dividió en dos para encontrar el resultado más rápido, uno es un prisma rectangular y el otro es triangular, dando el resultado del volumen total **1.245 m³**.

$$V \text{ tronco de una piramide} = \frac{h}{3} (A_{BM\blacksquare} + A_{Bm\blacksquare} + \sqrt{A_{BM\blacksquare} * A_{Bm\blacksquare}})$$

$$V \text{ tronco de una piramide} \blacksquare = \frac{2.5m}{3} (0.5m^2 + 0.4m^2 + \sqrt{0.5m^2 * 0.4m^2}) = 1.12m^3$$

$$V \text{ de una piramide } \Delta = A_{B\Delta} * h$$

$$V \text{ de una piramide } \Delta = 0.05m^2 * 2.5m = 0.125m^3$$

$$\text{Volumen Total del tanque} = 1.12m^3 + 0.125m^3 = \mathbf{1.245m^3}$$

Con el volumen del tanque anterior y la densidad real del compost $1170 \frac{kg}{m^3}$ (López Bravo y otros, 2017), se calculó la capacidad de los tanques en terminos de masa dando como resultado **1 456.65**

kg de Vermicompost, sin embargo como el tanque no se va a llenar a tope, la capacidad real del tanque de Vermicompost es **1310 kg**. Lo que significa que el Vermicultivo puede producir alrededor de **9170 kg** por ciclo.

$$\text{Capacidad de un tanque de lombriz} = 1.245\text{m}^3 * 1170 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \mathbf{1456.65 \text{ kg}}$$

$$\text{Capacidad real tanque de lombriz} = (1.245\text{m}^3 - 0.125\text{m}^3) * 1170 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \mathbf{1\ 310 \text{ kg}}$$

$$\text{Capacidad de producción total por ciclo} = 1\ 310 \text{ kg} * 7 \text{ tanques} = \mathbf{9\ 170 \text{ kg}}$$

También es necesario calcular la producción de humus líquido por ciclo, se sabe que 25 L es equivalente a 1m^2 (Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal (ICAMEX), 2023).

$$\text{Producción de humus líquido en un ciclo de producción} = 1 \text{ m}^2 = 25\text{L}$$

$$\text{Producción de humus líquido ciclo por tanque} = 2.5 \text{ m}^2 * 25\text{L} = 62.5 \text{ L}$$

$$\text{Total de Producción de humus líquido por ciclo} = 62.5 \text{ L} * 7 = \mathbf{437.5 \text{ L}}$$

El área de construcción de los tanques de lombrices, deben tener las siguientes características para su óptimo funcionamiento:

- El suelo del Vermicultivo tiene que ser de un material resistente, que no se acumule agua y que sea de fácil limpieza, para tener una mayor vida útil.
- Al tener su ubicación en Cumaral de clima cálido con temperaturas medias: mínima 20.8°C , media 25.7°C y máxima 32°C , y precipitación promedio anual de 4300mm (Méndez Leal y otros, 2020). Es importante tener el área techada con un material que lo proteja de los rayos solares y la lluvia, como lo puede ser láminas de zinc corrugadas. Para mantener a las lombrices en las condiciones óptimas entre 18°C a 25°C , conservando la humedad entre el 75% y 80%.
- Debe tener un buen sistema de recolección de lixiviados en los tanques, que van a dar a un registro sanitario para almacenar esos lixiviados que se utilizaran para humedecer los tanques hasta que se conviertan en humus líquido de lombriz para su venta.
- Un sistema de drenaje que permita lavar los tanques y los registros sanitarios del área de Vermicultivo

- Columnas para sostener el techo
- Cunetas que no permitan pasar el agua al área del Vermicultivo
- Canaletas que ayuden a reducir la salpicadura

Una vez lista toda la infraestructura, el proceso para la producción de Vermicompost se basa en algunos parámetros de los Manuales de: (Ministerio del Medio Ambiente, Chile, 2015) (Sales, 2021) (Román y otros, 2013); en el Anexo 5 se va a encontrar representado y a continuación se explica detalladamente:

1. El trabajador prepara el tanque de Vermicompost, agregando la lombriz con un sustrato de aproximadamente 10 cm y humedeciéndola.
2. Se recolecta los residuos orgánicos compostables disponibles (Boñiga, Mandarina, Mango, Rambután, Mangostino), triturar para que las lombrices puedan procesar fácilmente y agrupar.
3. Se alimenta a las lombrices una vez a la semana por tanque.
4. Cada 3 días se realiza volteo de la cama de las lombrices para que así todo se vaya mezclando y se oxigene, también se lleva un control del pH, humedad, temperatura.
5. Una vez el tanque termine el ciclo de las 12 semanas (3 meses), se utiliza la técnica de trampero para separar las lombrices de la Vermicompost, cada 2 días hasta que no quede lombrices y estas mismas lombrices estén en otro tanque para iniciar el proceso nuevamente.
6. A la Vermicompost se le hacen unas pequeñas pruebas para Suelo (Nitrógeno, Fosforo, Potasio), esto con la intención de que el Vermicompost tenga las mismas características nutricionales, además de revisar el color, olor y textura característicos.
7. Por medio de una maquina clasificadora de humus, se tamiza el abono separando solidos que no pudieron ser compostados del humus.
8. En el área de clasificación se dejan secando unos días, hasta que tenga una humedad del 20 a 30%.
9. Para el proceso de empackado se hace en el saco de la presentación que el cliente elija desde 1 kg en adelante, y el humus líquido tiene un empaque de 300 ml a 1 litro.
10. En el caso de que la población de lombrices exceda la óptima en los tanques, se pueden vender o usarlas como alimento para otros animales de la granja.

8.2.2.2. Proceso de Compostaje. Debido a la cosecha de Mango, Mandarina, Rambután y Mangostino, la granja tiene un aumento significativo de residuos orgánicos compostables en el periodo que va desde abril hasta septiembre, Superando la capacidad de procesamiento en la planta de vermicultura que es de **9 170** kg por ciclo (3 meses). Teniendo en cuenta lo anterior, la solución para que el excedente de los residuos orgánicos compostables (aprox 5685 kg por ciclo) en este periodo (Tabla 4), sean procesados para abono y no se pierdan en un proceso de putrefacción, es implementar otro sistema de compostaje usando microorganismos y organismos naturales del suelo sin la ayuda de las lombrices californianas, debido a que la inversión es menor y se puede procesar mayor cantidad de residuos orgánicos en menor área cuadrada, aunque requiera mayor tiempo y su calidad sea inferior a la del vermicompost.

Tabla 4. Producción de vermicompost y compostaje en sus ciclos.

Ciclos de Vermicultura (kg)	Producción de Lombicompost solido (kg)	Ciclos de compostaje (kg)	Producción Compost sin Lombris (kg)
1 (Enero-Marzo)	7124.4	1 (Enero-Marzo)	0
2 (Abril-Junio)	9170	2 (Abril-Septiembre)	5685
3 (Julio-Septiembre)	9170	3 (Julio-Diciembre)	5670
4 (Octubre-Diciembre)	7177.2	4 (Octubre-Diciembre)	0

El compostaje es un proceso de transformación de la materia orgánica para obtener compost, un abono natural. Esta transformación se lleva a cabo sin ningún mecanismo, solamente con los microorganismos y otros descomponedores que están en el suelo naturalmente, en presencia de oxígeno. Dependiendo del clima se puede demorar el proceso entre 5 a 6 meses, cuando se hace un buen balance de C/N no se tendrían inconvenientes con malos olores y exceso de lixiviado (USDA Natural Resources Conservation Service, 2019).

La zona de compostaje va a ser directamente sobre el suelo, al lado del área de vermicultura, esta zona debe estar techada para que no se laven los nutrientes, además de tener suficiente espacio para realizar las tareas de amontonado, tamizado y volteo. En el caso de que presenten insectos u otros vectores se requiere colocar una malla fina para que tenga presencia de oxígeno, y así evitar el contacto con insectos que puedan ser molestos en el proceso. En la **Tabla 10** se encuentran los materiales para el proceso de producción.

Una vez se tiene toda la infraestructura lista, el proceso para la producción de compost (**ver Anexo 15**) es el siguiente:

1. Para iniciar el proceso de compost se hace el cálculo de la relación Carbono/Nitrógeno(C:N) para la pila de compost con los residuos orgánicos disponibles a compostar (Terregal, 2018). Debido a que esta es una relación sobre como los microorganismos del suelo procesan el material compostable, usando el carbono como fuente de energía y el nitrógeno para descomponer los residuos. El rango ideal es entre 25:1 a 35:1 (Román y otros, 2013).
2. Se prepara el área para hacer compost.
3. Se recolecta los residuos orgánicos compostables disponibles como lo son los cultivos de Rambután y Mangostino como fuentes de nitrógeno, además de material seco(marrón) que pueden ser hojas secas, aserrín, madera, viruta y cartón como fuente de carbono.
4. Toda la materia que se encuentre de gran tamaño se debe triturar.
5. Antes de armar la pila de compostaje se pesa los materiales para que cumpla con la relación de C/N.
6. Cuando se arma la pila, se forman capas de 3 cm en el siguiente orden: material seco, material verde, compost maduro y estiércol(activador). Se van mezclando y repitiendo el orden hasta que llegue a la altura deseada. El largo va hacer de 2 metros, y de altura mínima 1 metro.
7. Se voltea la pila una vez a la semana.
8. Se lleva un registro cada 2 días de Temperatura (<65°C), humedad (60-70%) y pH neutro. En el caso de que se necesite corregir se voltea para bajar la temperatura, se agrega agua para aumentar la humedad y Cal para subir el pH a uno neutro.
9. Cuando la pila cumpla el ciclo de compostaje (6 meses), por medio de una maquina clasificadora de humus se tamiza separando los sólidos que no pudieron ser compostados del humus.
10. En el área de clasificación se dejan secando unos días, hasta que tenga una humedad del 20 al 30%.
11. Para el proceso de empaclado se hace en el saco de la presentación que el cliente elija desde 1 kg en adelante. Estos sacos deben tener agujeros para tener oxígeno y conservar los microorganismos.

Después de especificar cada proceso de Vermicultivo y compostaje, en la **Figura 14 (ver anexo 14)**, se puede visualizar los planos.

Cuando aumente la demanda de los productos en el mercado, se debe tener presente mejorar la infraestructura de la finca para tener mayor producción de Vermicompost, humus líquido y compost. Además se contempla explorar una nueva línea de negocio que brinde servicio técnico a las fincas de la región para que estas puedan producir su propio compost o Vermicompost por medio de la duplicación del modelo de granja agrosostenible que se plantea en el presente proyecto, ya que para los agricultores es una demanda económica alta comprar el abono orgánico a un externo por las cantidades que necesita, siendo más viable que ellos mismos produzcan sus propios abonos orgánicos con ayuda técnica pensado en tener un mayor impacto en los procesos de producciones más sostenibles; ya que la empresa busca crear una simbiosis entre productividad y conservación de los recursos naturales (ver tabla 10 anexo 15).

8.2.3. Descripción del abono orgánico EL ROBLE

El abono orgánico **El Roble** cumple con la demanda de nutrientes en el mercado local del municipio Cumaral, siendo una alternativa viable para que los campesinos reduzcan o reemplacen el uso de fertilizantes químicos en sus cultivos, debido a que el abono responde favorablemente a las características presentes en los suelos Inceptisoles, Entisoles y Oxisoles con; horizontes genéricos, reserva de minerales alterables, texturas arenosas, baja capacidad de retención de humedad, pérdida de nutrientes por lavado y buena concentración de Hierro-Aluminio (Pulido Castro y otros, 1999). Los cuales tienen como principal fuente de explotación agrícola los cultivos de palma africana, arroz de riego, maíz y producción avícola, porcina, bovina (Caicedo Macías, 2022).

Es importante tener en cuenta que para aplicar cualquier fertilizante o abono es necesario un estudio del suelo previo al cultivo, con el objetivo de prepararlo para tener las mejores condiciones y de esta forma obtener el mejor resultado posible. Si nos enfocamos en las necesidades de cada cultivo, se podría asegurar que el abono orgánico El Roble tiene una proporción equilibrada en sus elementos, según las cantidades promedio requeridas y absorbidas por las plantas de arroz y maíz, los cuales demandan mayor cantidad de: Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Azufre (S) y Silicio (Si) (Castilla Lozano & Tirado Ospina, 2019) (Fertiberia, 2023). En el caso de los cultivos perennes el análisis de los suelos no es tan preciso para determinar los requerimientos de fertilizantes como en los cultivos anuales, sin

embargo los principales elementos para la producción de palma africana son Potasio (K), Nitrógeno (N), Magnesio (Mg) y Fosforo (P) (Kiang & Goh, 2007).

A continuación, se muestran las fichas técnicas de los productos según análisis fisicoquímicos que se han realizado tanto en el compost como en el humus líquido y sólido de lombriz (Ver Anexo 19), dando altos contenidos de nitrógeno, potasio, fósforo, calcio, magnesio y micronutrientes (Gómez Hernández & Hernández Ladino, 2012) (Manrique Salazar & Ocampo Bravo, 2010).

8.2.4. Comparación del abono orgánico EL ROBLE vs los fertilizantes químicos

La necesidad de los agricultores por aumentar el rendimiento en sus cultivos, amplía el interés de usar productos que le ayuden a tratar el suelo para mejorar su fertilidad. Aunque el abono orgánico EL ROBLE y los fertilizantes son sustitutos, no son iguales. Existen situaciones donde el abono orgánico no sufre todas las necesidades del suelo, pero se puede complementar con el fertilizante. Para esto hay que tener en claro las ventajas y desventajas (**Anexo 13**), que permiten escoger el producto que más se adapte a las necesidades del cliente, partiendo desde la base con realizar una prueba del suelo que se va a tratar (Cantillo González, 2014) (ver tabla 9 anexo 13).

Teniendo presente la comparación de los fertilizantes químicos y del abono orgánico EL ROBLE se puede concluir que puede suplir las necesidades de los agricultores del municipio como primera instancia, ya que los aportes nutricionales que se obtienen de la materia prima a usarse para la elaboración del producto suministran los aportes nutricionales que requieren los cultivos que se manejan en Cumaral.

8.3. Fase III. Estudio organizacional y legal

8.3.1. Estructura organizacional

Misión

Ofrecer un abono orgánico de calidad bajo la producción agro sostenible que permita satisfacer las necesidades agrícolas disminuyendo impactos ambientales ocasionados por la producción de

fertilizantes sintéticos e inorgánicos, convirtiéndose en un producto preferido por los agricultores del municipio de Cumaral Meta.

Visión.

Para el año 2025 queremos ser una empresa líder en la producción de abono orgánico en el municipio de Cumaral Meta, orientándonos a una expansión regional por ser una empresa que satisface las necesidades del sector agrícola por la eficiencia y calidad del rendimiento de los cultivos que se manejan en los llanos orientales.

Logo

Figura 5. Logo de la empresa EL ROBLE



Propósito corporativo

Diseñar e incorporar un sistema agrosostenible como modelo de producción de abono orgánico que permita dar soluciones a los impactos ambientales asociados a la producción de fertilizantes sintéticos e industrializados.

Valores corporativos

- ❖ **Sentido de pertenencia:** Los trabajadores de la organización deben presentar sentido de pertenencia para poder que se desarrolle de manera excelente un buen trabajo.
- ❖ **Sostenibilidad:** Permanecer en el mercado.
- ❖ **Eficiencia:** Realizar y cumplir adecuadamente
- ❖ **Excelencia:** Aportar una mejor calidad de productos
- ❖ **Respeto:** Valor social de gran importancia para la organización.

- ❖ **Confianza:** Las relaciones deben ser dinámicas y fluidas para transmitir nuestros sentimientos a nuestros clientes.
- ❖ **Responsabilidad:** Se debe ser consciente sobre la toma de decisiones en toda la gestión empresarial, así sea con los trabajadores y clientes.
- ❖ **Sustentabilidad:** Permanecer en equilibrio la demanda de recursos necesarios para la producción y el medio ambiente.

Estructura organizacional

Las personas que conforman la nómina de **EL ROBLE S.A.S** son un gerente, contador, marketing, jefe de operación y auxiliar operativo; estas personas requieren un perfil precisado por la empresa para brindar el cumplimiento de las funciones establecidas.

Organigrama

Figura 6. Organigrama EL ROBLE S.A.S



La contratación para cada cargo de la empresa requiere de unas condiciones específicas que van relacionadas a las funciones y responsabilidades que se deben cumplir dentro de la compañía EL ROBLE S.A.S.

Políticas de la empresa

La empresa EL ROBLE S.A.S. realiza una búsqueda importante para su proceso de contratación, abriendo una convocatoria de cinco cargos para un ingeniero ambiental o administrador de empresas agropecuarias, contador, comunicador social o creador de contenido visual, tecnólogo en producción agropecuaria en especies de lombricultura/vermicompost y un técnico en manejo de lombricultivos/vermicompost. Esta selección será de una manera transparente y efectiva para cada cargo disponible, se recomiendan las siguientes acciones:

- ❖ Cualquier tipo de persona con el perfil requerido es apta para ocupar los cargos disponibles de esto modo se asegura que no abra ningún tipo de discriminación.
- ❖ Todo tipo de persona es apta para ocupar los cargos disponibles desde que no presente una limitación física, no mayor al porcentaje permitido en la normativa de seguridad y salud del trabajo vigente.
- ❖ En el desarrollo de las actividades diarias el trabajo en equipo, la salud y seguridad de cada colaborador es el pilar central para la creación de sinergia y cumplimiento de los objetivos visión y misión constituidos por la empresa o compañía.
- ❖ Innovamos la idea del aprovechamiento de agrofertilizantes de origen industrial, con la implementación de un sistema agrosostenible que garantice la aplicación de modelos de producción de abonos orgánicos y que brinden un uso eficiente de los recursos naturales involucrados en las prácticas agrícolas.
- ❖ En el modelo de producción se brinda un compromiso por minimizar y garantizar la responsabilidad del impacto medioambiental que resulte de las operaciones de la empresa

8.3.2. Aspectos legales

La empresa EL ROBLE está constituida por una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), teniendo en cuenta de que esta sociedad no necesita un capital mínimo para iniciar y los accionistas estarán dispuestos a tener una mayor solidaridad para el crecimiento de la empresa. Se tiene en cuenta todos los requisitos legales para la conformación de la razón social con la cual se va a comercializar el abono orgánico (ver tabla 11).

Organismos de apoyo para fortalecer la empresa.

Se han identificado dos fondos de apoyo los cuales son:

- ✓ Fondo emprender tiene la modalidad de capital semilla brindando los recursos necesarios y asesoría gratuita para hacer que el emprendedor ponga en marcha su idea de negocio y lo transforme en una empresa sostenible y consolidada. Este programa fue creado por el gobierno nacional y desarrollado bajo la gestión del **Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)**. Tiene como objetivo financiar los emprendimientos de aprendices o asociaciones entre aprendices, practicantes universitarios o profesionales.

- ✓ INNpalsa Colombia es la agencia de emprendimiento e innovación del Gobierno Nacional, tiene como propósito acompañar la aceleración y el crecimiento de empresas de alto nivel y potencial, así como impulsar los procesos innovadores ya conformados para que puedan escalar sus negocios y generar desarrollo económico, equidad y oportunidades de empleo para todos los colombianos. Esto a través de la articulación del ecosistema emprendedor con la academia, entidades privadas y organizaciones sociales.

✓

Ubicación.

La ubicación de la granja y el área de influencia como empresa se establece por los recursos propios en el componente físico que se tiene a disposición, con el cual se puede generar una proyección del modelo de negocio en la región y así obtener un mayor impacto en el sector económico y productivo. Esta empresa tiene como coordenadas geográficas con ángulos latitudinales y longitudinales 4°09'12" N y 73°20'34" O, a 4 Km del casco urbano de Cumaral-Meta y a 26,2 Km del municipio de Villavicencio, el área donde está localizada es una finca que tiene como nombre San Simón con una extensión de 70 Hectáreas en la vereda San Nicolás (ver Figura 16 anexo 20).

8.4. Fase IV. Estudio financiero

8.4.1 Valor del producto

8.4.1.1 Estimación de ventas. El proyecto Granja Agrosostenible con su producto abono orgánico marca “El roble” tanto sólido como líquido, se determinó crear de acuerdo a los datos obtenidos en los estudios; de mercado, técnico y la percepción de los potenciales clientes, las siguientes presentaciones de productos para lanzar al mercado objetivo.

-Abono orgánico sólido empacado de 15kg, 25kg y 50kg.

-Abono orgánico líquido empacado de 5kg, 10kg y 15kg.

Además, se estimaron los precios de venta bajo una estrategia de precios de penetración de mercado, con los datos obtenidos en los estudios anteriormente mencionados y que se fortalecieron al obtener las estimaciones de los gastos y costos, para determinar el precio idóneo para su aceptación en el mercado por cada presentación de acuerdo a los kilogramos, y con esto permitir generar un posicionamiento de marca (ver tabla 13 anexo 22).

El precio de venta tendrá una estimación de crecimiento del 5% anual para los siguientes periodos, basados en los datos obtenidos en el proyecto, en el crecimiento del mercado (DIAN), la Inflación, el Índice Nacional de Precios al Consumidor y el Índice Nacional de Precios al Productor.

Para la proyección de ventas de los periodos 2024-2028, se tuvo en cuenta el estudio técnico y la capacidad instalada en la producción de abono orgánico sólido y líquido, con el fin de estimar la demanda de nuestros potenciales clientes y aliados estratégicos que son agricultores o comercializadoras que buscan un desarrollo sostenible en sus actividades productivas en pro de la conservación del medio ambiente, también se estimó que de acuerdo a nuestro proceso de producción trimestral se tendrán ingresos en el cuarto mes de entrar en operaciones en el mercado local.

8.4.2 Inversión inicial

Como inversión inicial que según Virreira (2020, pg 59) en su postulado de evaluación financiera de proyectos de inversión “*representan los montos de dinero que se deben sacrificar para poder ejecutar el proyecto que se está evaluando*”, se estimó una inversión inicial para la operación administrativa, operativa y comercial de la granja agrosostenible de producción y comercialización de abono orgánico marca “**El roble**”, aproximadamente de \$250.000.0000 millones de pesos, inversión que cubre las necesidades de costos y gastos con un colchón financiero para los riesgos futuros.

La inversión inicial se realizará por dos tipos de fuentes internas y externas; para las internas se realizará una inversión de \$150.000.000 millones de pesos por la generadora de la idea de negocio, donde se destaca poner a disposición unas hectáreas en la Granja dadas en especie, donde funcionará la producción y sitio logística de la comercialización, esta inversión exige una rentabilidad plasmada en la Tasa Interna de Oportunidad (TIO) de un 17% que maximice su capital invertido (ver tabla 14 anexo 22).

8.4.3 Capacidad Instalada de Producción Granja Agrosostenible

De acuerdo a los estudios técnicos realizados, a las adecuaciones y análisis del terreno de la granja agrosostenible para obtener un rendimiento óptimo en su proceso operacional, se obtuvo

una capacidad de producción de acuerdo a las dos líneas de productos que se elaboraran, cabe resaltar que la capacidad de producción es la tasa de rendimiento de un proceso operacional, y para este proyecto se tendrán en cuenta; la capacidad instalada, que es la más alta tasa de rendimiento de una producción; la capacidad utilizada que es la capacidad de operación de cada periodo del proyectado; y por último la capacidad ociosa o capacidad no utilizada de cada periodo que es el porcentaje que se da al momento de restarle a la capacidad instalada la capacidad utilizada.

Obteniendo para el abono orgánico sólido una capacidad instalada máxima de producción trimestral de 33.600 kilogramos y un total anual de 134.400 kilogramos de abono orgánico, que de acuerdo al estudio de mercado y análisis del sector se implementó la estrategia de definir que para el abono orgánico sólido empacado se utilizara una capacidad de producción para el primer periodo de 88.5% equivalente a 118.944 kg, y que para los siguientes periodos obtendrá un delta de crecimiento de 3%, y para el 2025 se podrá obtener una operación de producción en un 99.6%.

Se distribuirá la producción por las líneas de productos que para el abono orgánico de 15 kg se utilizará del total de producción un 15%, para el abono empacado de 25kg un 35% y para el empaque 50kg un 50%. (ver tabla 15 anexo 22).

8.4.4 Costos

Para el proyecto se manejarán la discriminación de los costos según Virreira (2020, pg 63) que los costos de producción de las ventas netas del abono orgánico tanto sólido y líquido “El Roble” se estimaron de los estudios técnicos, donde se obtienen un total de costos de ventas para el 2024 de \$ 126.424.149 que reflejan un 36.2% de los ingresos operacionales y evidencia que se generara un 63.8% de utilidad bruta, y para los periodos 2025-2028 se estima un crecimiento promedio de 8% anual del costo (ver tabla 17 anexo 22).

8.4.5 Costo de Mano de Obra Directa (MOD)

La MOD utilizada en la producción del abono orgánico tanto sólido y líquido, refleja el costo que se le aplica de los colaboradores que directamente participan en la producción del abono, y evidencia que para el 2024 por cada kilogramo producido costará en MOD \$ 205.35 pesos y tendrá un crecimiento promedio del 5.1% anual para los siguientes periodos (ver tabla 18 anexo 22).

8.4.6 Costos Indirectos de Fabricación (CIF)

El modelo de negocio de la granja agrosostenible refleja para mantener su operación deberá suplir unos CIF para el 2024 de \$72.49 pesos por kilogramos y totales de \$11.618.400 millones de pesos, y con ello mantener un óptimo desempeño, cabe destacar que los CIF tendrán un crecimiento promedio para los periodos 2024-2028 de un 3%. (ver tabla 19 anexo 22)

8.4.7 Gastos

8.4.7.1. Gastos de Administrativos y de Ventas. Los gastos se estiman con el fin de mantener la operación en la producción del abono orgánico e insertar este producto al mercado local bajo nuestro concepto de innovación de creación de un fertilizante netamente sostenible con el medio ambiente, obteniendo que para el primer año de operación se deberá suplir con \$153.766.207 millones de pesos, valores que tendrá un crecimiento anual de 7% alcanzando para el 2028 un valor de \$201.977.499 millones de pesos, se destaca que estos altos gastos sedan debido a suplir el pago del préstamo y para el 6 año de operación estos costos se reducirán en un 17% aproximadamente. (ver tabla 20).

En el desarrollo del modelo financiero y teniendo en cuenta los datos macroeconómicos de crecimiento del salario mínimo, se proyectó unos gastos de nómina totales de acuerdo a los datos obtenido en el estudio administrativo y técnico, teniendo que en promedio estos gastos crecerán en un 8.3%, y para el 2024 se deberá suplir con un gasto total de nómina de \$ 101.808.870 millones de pesos.

8.4.8 Punto de Equilibrio

Esta técnica surgió en 1930, por el ingeniero industrial Walter Rautenstrauch, como una estrategia de planeación, que según Oquendo, González, Ley y Nápoles (2016) describen que el punto de equilibrio es un indicador de volumen económico que se debe elaborar donde no se obtienen utilidades, pero tampoco pérdidas. Es donde exista una equiparación entre ambos.

Se obtiene de las proyecciones del modelo de negocio, que la granja sostenible deberá generar los siguientes productos mínimos de venta por cada línea de producto producidas, con el

fin de percibir los ingresos que cubran los costos y gastos para lograr un equilibrio económico para la operación y no incurrir en pérdidas.

En el abono orgánico solido empacado de 15kg - 949 unidades, de 25kg – 1594 unidades y de 50kg – 996 unidades, y para el abono orgánico liquido empacado de 5kg – 437 unidades, de 10kg -629 unidades y 15kg- 1004 unidades. (ver tabla 21 anexo 22).

8.4.9 Estados Financieros

Con el fin de realizar el Análisis Financiero que según Hernández (2005) se realizan los estados financieros que son documentos detallados donde se plasman los movimientos financieros y proyecciones económicas de las fuentes y los usos de los ingresos, costos y gastos del proyecto la Granja Agrosostenible en su producción de abono orgánico marca “El Roble”, datos que sustentan los análisis de las ratios financieros y modelo de sensibilidad de escenarios.

8.4.10 Estado de Flujo de Caja Proyectado

El estado de flujo de caja del proyecto nos permite identificar la entrada y salida de ingresos por la operación, obteniendo que se lograran generar recursos económicos y financieros para la generación de valor y poder solventar posibles riesgos futuros, generando un flujo de caja final para el 2024 de \$ 121.072.123 millones de pesos, y para el 2028 se lograra alcanzar recursos para invertir en estrategias de crecimiento y expansión al obtener \$ 353.372.885 millones de pesos. (ver tabla 22 anexo 22).

8.4.11 Estado de Resultados Integrales Proyectado

El estado de resultados de la operación del proyecto de implementación de la granja agrosostenible refleja la capacidad de generar rentabilidad positiva en todos los periodos, por su modelo de negocio al suplir los costos, gastos y la tasa de impuestos.

Evidenciando que se generar una rentabilidad económica en el 2024 de \$ 46.809.285 millones de pesos y para el periodo 2028 aumenta en un 43% referente a la primera vigencia al obtener una rentabilidad de \$ 82.004.659 millones de pesos. (ver tabla 23 anexo 22)

8.4.12 Estado de Situación Financiera Proyectado

Se obtuvo en la proyección del estado de situación financiera que el modelo de negocio presentara un crecimiento económico de acuerdo a los resultados positivos de la operación de producción y comercialización de los productos, brindando en cada periodo un crecimiento económico del patrimonio y por ende registra capacidad de generar valor, al pasar del primer periodo estimado de un valor de \$ 303.165.390 millones de pesos de sus activos o del patrimonio más pasivos, en el periodo cinco un valor de \$ 522.582.135 millones de pesos y una capacidad de liquidez alta al contar con recursos económicos que se podrán invertir en estrategias de crecimiento. (ver tabla 24 anexo 22)

8.4.13 Ratios Financieros Proyectados

8.4.13.1. Ratios de Liquidez. El ratio de liquidez identifica la capacidad que tiene el proyecto para enfrentar sus obligaciones internas y externas adquiridas a corto plazo, indicando que contara con un nivel de liquidez fuerte debido a la proyección de apalancamiento inicial, al obtener que contara con solvencia económica para invertir en imprevistos o estrategias que le permita mitigar a futuro riesgos a contar para el 2024 con \$142.262.668 millones de pesos y para el 2028 con más de \$346.595.681 millones de pesos.

En su razón corriente obtendrá solvencia para cubrir sus obligaciones con su inversionista y terceros (bancos o proveedores), al reflejar que por cada peso que se adeudará se contará con más \$9 pesos en promedio para cubrir su obligación. En la prueba acida se obtuvo que el proyecto contara con más de \$ 7 pesos en promedio para cancelar deudas a corto, sin tener que acudir a la venta de los inventarios existentes.

8.4.13.2. Ratios de Endeudamiento. Ratio que muestra la capacidad de endeudamiento del proyecto y la participación de los recursos de terceros sobre los activos totales proyectados, y su nivel de endeudamiento refleja un decrecimiento gradual, debido que al 2024 se espera tener un nivel de 35.1% de endeudamiento y para el periodo 2028 tan solo será un 6.7%, esto se debe a que el proyecto podrá cancelar en todas las vigencias la deuda contraída con el banco.

El nivel de endeudamiento financiero evidencio el porcentaje que representan las obligaciones financieras de corto y largo plazo con relación a las ventas operacionales, obteniendo

su mayor participación en el 2024 con un 24.7% y se estima que para finalizar el 2028 este nivel de endeudamiento sea cancelado en su totalidad.

8.4.13.3 Ratios de Actividad. El ratio para el proyecto evidencia los valores de eficiencia con los que se opera en el manejo de sus recursos en la utilización de los activos, obteniendo un alto grado rotación de sus inventarios ya que el primer periodo obtendrá una rotación de 38 días.

8.4.13.4 Indicador de Rentabilidad. El ratio establece la eficiencia en la utilización de los recursos económicos o activos para generar valor a la inversionista; en el ROA y ROE se obtuvo rendimientos positivos en todas las vigencias, pero los cuales disminuyen sus porcentajes debido a que por a la capacidad de la empresa de generar valor periodo a periodo impacta un aumento en el activo y en el patrimonio por el incremento del flujo de caja y de las utilidades.

La utilidad operacional obtenida nos establece la capacidad productiva que tiene el proyecto para generar riqueza, arrojó índice positivos evidenciando un porcentaje del 28.4% equivalente a \$ 97.031.360 millones de pesos para el 2024 y para el 2028 de un 30% que son \$ 149.428.866 millones de pesos.

El margen bruto de utilidad obtenido para el primer periodo es del 63.8% de los ingresos operacionales, margen que aumenta constantemente en los periodos 2025-2028 en un 65.1% que equivale a \$ 321.245.413 millones de pesos. El margen neto del proyecto evidencia la factibilidad y la capacidad de generar recursos por la operación de la empresa después de cubrir todos los gastos, costos e impuestos.

8.4.13.5 Otros ratios financieros. El ratio EBITDA refleja las utilidades antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones, plasmando la capacidad de generar efectivo por su operación en el mercado después de cubrir los gastos de operación, obteniendo que la empresa generara al finalizar de los cinco periodos proyectado un EBITDA de 30.7% de los ingresos operacionales que equivalen a \$ 151.547.266 millones de pesos (ver tabla 25 anexo 22)

8.4.14 Modelo de Sensibilidad (Escenarios)

Modelo que se aplicó bajo criterios estratégicos para identificar si el proyecto en condiciones razonables de escenarios potenciales del mercado como son; optimista, normal y

pesimista, el proyecto sea sostenible, viable económicamente y financieramente a futuro, además identifica criterios estratégicos para la toma de decisiones de la viabilidad del proyecto. Debido a que es un procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta, es decir, qué tan sensible es la TIR o la VAN ante cambios en determinadas variables de la inversión, considerando que las demás no cambian (Baca, 2006; Morales y Morales, 2009).

8.4.14.1. Análisis de Escenario Normal. Bajo criterios estratégicos de viabilidad económica y financiera del proyecto, indica que la granja agrosostenible de abono orgánico “El Roble” bajo condiciones normales de crecimiento de los ingresos operaciones, costos y gastos tendrá factibilidad y viabilidad financiera, generando valor a sus acreedores.

Obteniendo un Valor Presente Neto (VPN) de \$426.627.569 millones de pesos, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 66.4% y una TIRM verdadera de 43.6%, evidenciado la viabilidad del proyecto a ser superiores al WACC de 17.8% exigida por los inversionistas internos y externos, además su periodo de recuperación de la inversión PRI inicial será de 1.1 aproximadamente 401 días. Además, se obtiene una relación Beneficio-Costo de 2.69 indicando que el proyecto se viable al ser mayor que 1.

8.4.14.2. Análisis de Escenario Optimista. EL proyecto granja agrosostenible de abono orgánico “El Roble” bajo condiciones optimistas estratégicas de incrementar sus ingresos en un +10% anualmente se obtuvo que presentara factibilidad y viabilidad financiera, generando valor a sus acreedores de forma altamente efectiva.

Obteniendo un Valor Presente Neto (VPN) de \$1.515.344.817 millones de pesos, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 92.5% y una TIRM verdadera de 43.6%, evidenciado la viabilidad del proyecto a ser superiores al WACC de 17.8% exigida por los inversionistas internos y externos, además su periodo de recuperación de la inversión PRI inicial será de 0.50 aproximadamente 179 días. Además, se obtiene una relación Beneficio-Costo de 7.06 indicando que el proyecto se viable al ser mayor que 1.

8.4.14.3. Análisis de Escenario Pesimista. EL proyecto granja agrosostenible de abono orgánico “El Roble” bajo condiciones pesimistas de condiciones de mercado al decrecer sus ingresos en un -10% anualmente, se obtuvo que sigue presentando factibilidad y viabilidad financiera, generando valor a sus acreedores de forma altamente efectiva, corroborando que el proyecto tiene altas probabilidades de incursionar en el mercado.

Se obtuvo un Valor Presente Neto (VPN) de \$92.035.743 millones de pesos, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 31.6% y una TIRM verdadera de 17.82%, evidenciado la viabilidad del proyecto a ser superiores al WACC de 17.80% exigida por los inversionistas internos y externos, pero su periodo de recuperación de la inversión PRI inicial será más lento al tardar 2.92 aproximadamente 1.052 días. Además, que al analizar en condiciones de decrecimiento el proyecto presentara ingresos positivos de rendimiento al obtiene una relación Beneficio-Costo de 1.37 indicando que el proyecto se viable al ser mayor que 1.

9. Impacto social y humanístico del proyecto

El presente proyecto se desarrolla con un enfoque ambiental, económico y social para darle un adecuado uso a los residuos generados de actividades agropecuarias en el municipio de Cumaral. Además, proporciona estrategias que permiten mitigar impactos ambientales y riesgos a los ecosistemas por medio de la producción del abono orgánico, generando a su vez mejor calidad del suelo. Abono orgánico el ROBLE fomenta prácticas responsables con el medio ambiente, cumpliendo dos de los objetivos de desarrollo sostenible.

Conclusiones

El análisis de mercado brinda la apreciación de que los comerciantes y consumidores tienen conocimiento de que la producción de agro fertilizantes de origen industrial son uno de los grandes generadores de impactos negativos al medio ambiente; esto determina que la población tiene presente las afectaciones que se producen en el factor abiótico y no es ajena de las consecuencias que se generan cada vez que se utiliza un agroinsumo industrializado en un cultivo. Con base a esta relación la población considera que es muy importante la generación de un abono orgánico que garantice el desarrollo eficaz de los cultivos y que al mismo tiempo no ocasione ninguna afectación en el entorno. De igual forma la disposición a pagar de las personas por el abono orgánico que se quiere comercializar es buena, ya que la apreciación del costo de producción se tiene presente y se visualiza que el precio que se requiere pagar por el producto es factible ante el consumidor, considerándose que se toma como referencia el costo en el mercado de los agroinsumos industrializados.

En el análisis del estudio se puede deducir que las granjas que tienen una elevada producción de residuos orgánicos compostables y no hacen el proceso para transformar esa materia orgánica, están perdiendo una gran oportunidad de ahorrarse dinero que invierten en fertilizantes. Las granjas deberían optar por usar todos los recursos posibles para que sus cultivos sean sanos y por lo tanto las fuentes hídricas, aunque al principio parezca el proceso un poco largo, no es complicado y con buenas capacitaciones se puede lograr un gran cambio. Entrando al negocio de fertilizantes y abono orgánico en el mercado del municipio de Cumaral, abre la posibilidad de que aumente el interés de cultivar responsablemente para reducir los impactos en el medio ambiente y se reduzca el consumo de la minería por los fertilizantes industriales, que a largo plazo se van agotar.

En los datos obtenidos del estudio económico y financiero, evidencia que el proyecto es viable y factible económicamente y ambientalmente para su operación en el mercado de producción y comercialización del abono orgánico “El Roble”, al ser un producto con alto grado de aceptación al ayudar a mitigar los impactos medio ambientales.

El proyecto proyecta obtener un Valor Presente Neto positivo y con una rentabilidad verdadera proyectada será del 43 %, estableciendo que cubrirá con los ingresos operacionales los costos y gastos tanto interno y externos al ser superior a la tasa del costos de utilización de los

recursos de la inversión inicial, además, que el periodo de recuperación de la inversión sedara a corto plazo, generando valor a la inversionista al obtener que por cada pesos invertido en el proyecto se lograra obtener 2.69 pesos como lo indica la relación Beneficio-Costo.

Recomendaciones

Para garantizar una correcta producción de los cultivos se requiere que el agricultor realice estudios de suelos del predio a intervenir para así tener clara las condiciones físico-químicas del área de influencia y de esta forma generar las dosificaciones que el cultivo requiere para dar la producción ideal.

Para la implementación y creación de la granja agro sostenible, es necesario poner a prueba todos los datos aquí planteados, con los datos reales de cada granja que quiera tomar este modelo. Además de hacer pruebas en menor escala con las lombrices y los componentes del vermicompost y compost producido, tratando de que se tenga la mejor calidad y desempeño en el suelo con las plantas a las que se les va aplicar.

La creación de campañas e incentivación en el mercado por medio de impactos publicitarios para dar un valor agregado a la cadena de producción de abono orgánico EL ROBLE empezando por los medios locales hasta abarcar al ámbito regional. Estas acciones se deben de realizar de forma coaccionadas con las entidades territoriales, gubernamentales y sociales que apoyan las actividades agrícolas y económicas de la región.

De acuerdo a los análisis obtenidos en los estudios estratégicos del proyecto, es importante que al implementar el proyecto garantizar el mantenimiento anual de la adquisición de la materia Prima (MP) y la comercialización en la región, por tal un factor clave de éxito será realizar las alianzas estratégicas con los proveedores locales y comercializadores de abonos, con el fin de mantener la estrategias de penetración de mercado que permita mantener los ingresos operacionales, y con ello reducir los riegos al poder mantener bajos los costos y gastos.

Se recomienda que en el periodo 5 se realice un estudio técnico a la capacidad operacional de operación de la producción del abono orgánico, con el fin de mantener un crecimiento en el mercado al permitir ampliar las ventas, además alineado realizar campañas publicitarias de marketing de impacto regional que permita un reconocimiento de la marca.

Referencias bibliográficas

- Afanador Forero, A. M., & Torres Espinosa, D. A. (2015). Plan de negocio para la creación de una unidad estratégica dedicada a la producción y comercialización de compost para la empresa de aseo de Bucaramanga S.A.E.S.P. . [Trabajo de grado, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio. <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/157655.pdf>
- Alcívar Llivicura, M. F., Vera Rodríguez, J. H., Arévalo Serrano, O. J., Arévalo, B. D., Pachar, L. E., Castillo, C. B., . . . Noé David, P. (2021). Aplicación de lixiviados de vermicompst y respuesta agronómica de dos variedades de pimiento. *Revista Colombiana de Ciencia Animal (RECIA)*, 13(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.24188/recia.v13.n1.2021.793>
- Alfonso, Ramírez, Durán, Bardales, & Tejada. (2018). *Guía técnica Producción de Rambután en sistemas agroforestales*. Honduras: FHIA, Sociedad de Cooperación para el Desarrollo. http://www.fhia.org.hn/descargas/diversificacion/Guia_Tecnica_rambutan_en_SAF.pdf
- Alvarado López, A., & Díaz García, E. J. (2019). Diseño de un lombricultivo para el aprovechamiento de los residuos orgánicos de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Facultad Tecnológica. [Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/15563/DiazGarciaErikaJohana2019.pdf;jsessionid=CC639D5E6B2810F968E2EC4DC95D375E?sequence=1>
- Álvarez, J. H. (14 de febrero de 2012). cultivo de plátano. *Análisis de abonos orgánicos y enmiendas: Composición de abonos orgánicos y enmiendas utilizados en los cultivos orgánicos*. <https://cultivodeplatano.com/2012/02/14/analisis-de-abonos-organicos-y-enmiendas/>
- Arias, M., & Calvo, I. (2014). *El cultivo de Rambután o Mamón Chino*. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10729.pdf>
- Arrieta Martínez, J. A., & Ramírez León, C. A. (2021). Granja Cunicola Agrosostenible Como Estrategia Modelo De Remediación De Suelos Por Explotación Ganadera. [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/32004>
- Caicedo Macías, J. D. (2022). Seguridad Alimentaria del Departamento del Meta: área comercial caso Villavicencio. [Trabajo de grado, Universidad Polito de Colombia]. Repositorio.

- <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/11896/DOCUMENTO%20VERSION%20FINAL%2020220405%20JDCM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cantillo González, I. T. (2014). Proyecto sobre integración de una empresa de abono orgánico con pequeños productores con el fin de mitigar la pobreza. [*Trabajo de grado, Universidad de los Andes*]. *Repositorio*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/16086>
- Castilla Lozano, L. A., & Tirado Ospina, Y. C. (2019). *Fundamentos técnicos para la Nutrición del cultivo de arroz*. Fedearroz. https://fedearroz.s3.amazonaws.com/media/documents/cartilla_fundamentos_nutricion.pdf
- Chew, K. W., Chia, S. R., Wei, Y. H., Nomanbhay, S., Ho, Y. C., & Show, P. L. (Wayne, K., Reen, S., Yen, H., Nomanbhay, S., Ho, Y., Loke, P. (2019). Transformation of Biomass Waste into Sustainable Organic Fertilizers. *Sustainability*, 11. doi:10.3390/su11082266). Transformation of Biomass Waste into Sustainable Organic Fertilizers . *Sustainability*, 11(8). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su11082266>
- Churilova, E., & Midmore, D. (2018). Vermiliquer (Vermicompost Leachate) as a Complete Liquid Fertilizer for Hydroponically-Grown Pak Choi (*Brassica chinensis* L.) in the Tropics . *Horticulturae* , 51(1), 1-22. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/horticulturae5010026>
- Clavijo Velandia, J. A. (2017). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa para la obtención de abono orgánico mediante la transformación de residuos orgánicos a base de la lombricultura “Humus”. [*Trabajo de grado, Fundación Universidad de América*]. *Repositorio*. <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6513/1/3081019-2017-2-II.pdf>
- Contexto Ganadero. (25 de agosto de 2021). *Lo bueno y lo malo del estiércol bovino*. (FEDEGAN, Editor) <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/lo-bueno-y-lo-malo-del-estiercol-bovino>
- Dangia, M., D. P., & Gersam, D. (2019). Determinants of Maize Commercialization among Smallholder Farmers: The Case of Nunu Kumba District, East Wollega Zone, Oromia Regional State, Western Ethiopia. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*, 37(4), 1-8. <https://doi.org/https://doi.org/10.9734/ajaees/2019/v37i430278>

- Departamento Administrativo Nacional De Estadística (DANE). (2018). Retroproyecciones y Proyecciones a nivel municipal por área, sexo y edad simple. Periodo 1985- 2035. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2022). Plan Nacional de Seguridad alimentaria y nutricional. <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/pol%C3%ADticas-sociales-transversales/Paginas/seguridad-alimentaria-y-nutricional.aspx>
- Enrique Romay. (16 de noviembre de 2020). *Mandarinas, el producto de temporada*. <https://eromay.com/mandarinas-el-producto-de-temporada/#:~:text=La%20mandarina%20es%20el%20c%C3%ADtrico,es%20de%20noviembre%20a%20marzo.>
- Fertiberia. (2023). Guía del abonado para todo tipo de cultivos. *Arroz*. <https://www.fertiberia.com/es/agricultura/servicios-al-agricultor/guia-del-abonado/arroz/#:~:text=Los%20nutrientes%20principales%20de%20los,%20magnesio%20azufre%20y%20zinc.>
- Figueroa Viramontes, U., Nuñez, H., Delgado, J., & Cueto Wong, J. (2009). Estimación de la producción de estiércol y de la excreción de nitrógeno, fósforo y potasio por bovino lechero en la Comarca Lagunera. En *Agricultura Orgánica* (págs. 128-154). Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; Universidad Autónoma del Estado de Durango. https://www.researchgate.net/publication/270340128_Estimacion_de_la_produccion_de_estiercol_y_de_la_excrecion_de_nitrogeno_fosforo_y_potasio_por_bovino_lechero_en_la_Comarca_Lagunera
- Flor de planta. (12 de enero de 2011). *Mandarina, necesidades para el cultivo: clima, suelo, abono, riego, poda, cosecha*. <https://www.flordeplanta.com.ar/arboles/mandarina-necesidades-para-el-cultivo-clima-suelo-abono-riego-poda-cosecha/>
- Franquesa, M. (2016). ¿Fertilizantes líquidos o fertilizantes sólidos? <https://www.agroptima.com/es/blog/fertilizantes-liquidos-o-solidos/>
- Galvis, J. A., & Herrera, A. (1995). *El Mango, Manejo Postcosecha*. Bogotá: Sena, Universidad Nacional de Colombia.

- https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5509/mango_mangiferia_manejo_postcosecha.PDF?jsessionid=08281FBBB9E9881CA85BF8FD608C9E21?sequence=1
- Garza Nuñez, A. d. (2006). *El Rambután, frutal con perspectivas de producción para la Huasteca Postosina*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/118.pdf>
- Gómez Hernández, J. A., & Hernández Ladino, N. (2012). Plan de negocio para la producción y comercialización de lombricompost para ayudar a cumplir la cuota exportadora de la empresa limbricultura de tenjo desde la ciudad de Palmira. [*Trabajo de grado, Universidad del Valle*]. *Repositorio*. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/15878>
- Granada Torres, C., & Prada Millan, Y. (2015). Characterization of the agroecological leachate from organic residuos of crops. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6(2). <https://go.gale.com/ps/i.do?p=IFME&u=googleScholar&id=GALE|A679086366&v=2.1&it=r&sid=googleScholar&asid=a0c83eff>
- Guerra Guerra, D. K. (2018). Plan de negocio para un modelo de alimentación sustentable para instituciones de educación superior bajo los principios de economía circular - caso de estudio Universidad Santo Tomás, sede Villavicencio. [*Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás*]. *Repositorio*. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/12052>
- Haifa Iberia. (2018). Fertilizante orgánico Multiorgan. *Enmienda Orgánica - Compost*. <https://www.haifa-group.com/sites/default/files/products/Multiorgan%20FT.pdf>
- Hurtado, J. (9 de abril de 2022). Fertilizantes y alimentos al alza: efectos de la guerra que amenazan con una crisis alimentaria. *Noticias France 24*. <https://www.france24.com/es/programas/econom%C3%ADa/20220409-fertilizantes-alimentos-precios-crisis-alimentaria>
- Iglesias Martínez, L. (1994). El estiércol y las prácticas agrarias respetuosas con el medio ambiente. *Hojas divulgativas(1/94), Hojas divulgadoras*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1994_01.pdf
- Infoagro. (17 de abril de 2019). *Efecto de los abonos orgánicos en la agricultura ecológica*. <https://mexico.infoagro.com/efecto-de-los-abonos-organicos-en-la-agricultura-ecologica/>

- Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal (ICAMEX). (2023). Lombricultura. Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal. Estado de México: <https://icamex.edomex.gob.mx/lombricultura#:~:text=Durante%20el%20proceso%20de%20manejo,un%20periodo%20de%204.5%20meses.>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (9 de noviembre de 2022). *Meta: un territorio más para conservar que para producir*. <https://igac.gov.co/es/noticias/meta-un-territorio-mas-para-conservar-que-para-producir>
- Joshi, R., Singh, J., & Vig, A. P. (2015). Vermicompost as an effective organic fertilizer and biocontrol agent: effect on growth, yield and quality of plants. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*(14), 137-159. <https://link-springer-com.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/article/10.1007/s11157-014-9347-1>
- Kiang, K. K., & Goh, K. (2007). Manejo integrado de la nutrición en la palma de aceite. *Manejo de suelos y nutrición*, 28, 394-411. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1276>
- Ladino Gomez, N. E., & Merchan Garavito, Y. L. (2022). Plan de negocio para la creación del biofertilizante Fertilixtón a partir de los lixiviados de poscosecha de plátano hartón en la ciudad de Villavicencio. *[Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]*. Repositorio. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/47225/2022nicolasladino.pdf?sequence=11&isAllowed=y>
- Landwehr, T., Bohórquez Pérez, Y., & Durán Pinilla, L. (1999). *Determinación de pérdidas postcosecha en Mango tolima* (SENA ed.). Ibagé: Corpoica, Universidad del Tolima, Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/12449>
- López Bravo, E., Andrade Rivera, A. J., Herrera, Herrera Suárez, M., Gonzalez Cueto, O., & García de la Figal Costales, A. (2017). Propiedades de un compost obtenido a partir de residuos de la producción de azúcar de caña. *Centro Agrícola*, 44(3), 49-55. <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v44n3/cag07317.pdf>
- Manrique Salazar, C. M., & Ocampo Bravo, A. M. (2010). Plan de emprendimiento de la empresa “Lombrica”: Producción y comercialización de humus de lombriz californiana en el Valle del Cauca. *[Trabajo de grado, Universidad Autónoma de Occidente]*. Repositorio.

- <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/1450/TMD00593.pdf;jsessionid=76E8FAE6420E62A0E28712C45123AC6D?sequence=1>
- Matínez Morales, I. (2023). La acumulación de estiércol en los pastizales ganaderos. Instituto de Ecología A.C (Inecol). <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/408-la-acumulacion-de-estiercol-en-los-pastizales-ganaderos>
- Melgar Ramírez, R., & Fernández Fernández, M. M. (2012). *Recomendaciones para elaborar Compost y Vermicompost a partir de restos vegetales*. Unión Europea, Junta de Andalucía. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. <file:///C:/Users/Gina%20Gabriela/Downloads/Recomendaciones%20para%20elaborar%20compost%20y%20vermicompost%20a%20partir%20de%20restos%20vegetales.pdf>
- Méndez Leal, M. A., Riveros Romero, C. A., Salinas Vera, J. D., & Vivas Díaz, N. A. (2020). Comportamiento de las características físicas, químicas y microbiológicas en suelos de vocación agrícola artificialmente contaminados con Gasolina y Diésel en el piedemonte llanero del Municipio de Cumaral (Meta). [*Artículo académico, Universidad Santo Tomás*]. *Repositorio*. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/22447/Documento%20de%20Trabajo%20N%C2%B0%20006.%20Proyecto%20Comportamiento%20de%20las%20caracter%20f%C3%ADsticas%20f%C3%ADsico-qu%C3%ADmicas%20y%20microbiol%C3%B3gicas%20en%20suelos%20de%20vocaci%C3>
- Mera Andrade, R. I., Valle Velástegui, E. L., Vizuete Muñoz, J. M., & Sánchez Espín, J. E. (2017). (2017). Granjas Agrosostenibles – Sustentables. *Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 4(4), 248-262. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6756361.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente, Chile. (junio de 2015). Manejo de residuos domiciliarios. *Manual de Lombricultura*. https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Manual_de_Lombricultura.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica. (2018). *El Perfil Ambiental de España 2017*. Madrid, España. Retrieved 28 de 03 de 2023, from https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/perfil_ambiental_2017.aspx

- Montealegre Kruse, L., & Moya Hernández, J. F. (2015). Aprovechamiento de la boñiga de la lechería Santa Teresita para la Producción de Energía Eléctica. *[Trabajo de grado, Universidad de Costa Rica]*. Repositorio. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/2689/1/38521.pdf>
- Murray, S., & Larry, S. (2009). *Estadística*. McGrawHill. [https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/523771/mod_resource/content/1/Estadística de Schaum.pdf](https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/523771/mod_resource/content/1/Estadística%20de%20Schaum.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (4 de noviembre de 2022). La población mundial llegará a 8000 millones en 2022. *ONU noticias*. <https://www.un.org/es/desa-es/lapoblacion-mundial-llegar-a-8000-millones-en-2022>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2002). *Los fertilizantes y su uso*. Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes (IFA). <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022a). ¿Qué beneficios ambientales produce la agricultura orgánica? <https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq6/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022b). ¿Qué es la agricultura orgánica? <https://www.fao.org/3/ad818s/ad818s03.htm>
- Orozco Moreno, C. A. (2019). Propuesta técnico económica para el aprovechamiento integral del fruto de mangostino (*Garcinia mangostana*) en aplicaciones alimenticias. *[Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia]*. Repositorio. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/75914/1032474657.2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Orozco, Calvo, Gamboa, Padilla, Varela, & Orozco. (2018). *Efecto de dos abonos orgánicos en las cadenas tróficas del suelo cultivado con mora*. *Agronomía Mesoamericana*. Universidad de Costa Rica. <https://www.redalyc.org/journal/437/43752453007/html/>
- Pasinato, A. (2015). Manejo de Efluentes y estiércol en el engorde a Corral. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_manejo_de_efluentes_en_feed_lot_resumen_0.pdf
- Peña Rodríguez, S., & Forero Molina, A. E. (2021). Informalidad y retos laborales en el municipio de Cumaral : bases para la formulación e implementación de una política pública de empleo,

- emprendimiento y trabajo decente. [Tesis de Maestría, Universidad de los Andes]. *Repositorio*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/51177>
- Pérez Bravo, S. G., Bautista Vargas, M. E., Hernández Sánchez, A., & Enriquez Padilla, J. U. (2017). Evaluación del potencial de generación de estiércol como materia prima para la producción de biogás en la Zona Altamira, Tamaulipas. *Revistas Sistemas Experimentales*, 4(10), 34-40. https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sistemas_Experimentales/vol4num10/Revista_de_Sistemas_Experimentales_V4_N10_5.pdf
- Pérez Gavilan, P., & Viniegra, G. (2000). *Potencial del uso del estiércol en la alimentación de los bovinos*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol1/CVv1c10.pdf>
- Pérez Romero, A., Pérez, & Pohlan Jürgen, A. (2004). Prácticas de cosecha y poscosecha del rambután en el Soconusco, Chiapas, México. *Leisa*, 20(3). Prácticas de cosecha y poscosecha del rambután en el Soconusco, Chiapas, México: <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-20-numero-3/2092-practicas-de-cosecha-y-poscosecha-del-rambutan-en-el-soconusco-chiapas-mexico#:~:text=Los%20%C3%A1rboles%20adultos%20llegan%20a,a%20300%20kg%20de%20frutas>.
- Pérez Vélez, J. P. (2014). Uso de los fertilizantes y su impacto en la producción agrícola. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. *Repositorio*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/74970>
- Picado, J., Añasco Bolaños, A., & Jiménez, W. (2005). *Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos*. Cedeco. [https://www.ciaorganico.net/documypublic/641_Abonos_organicos_\(1\).pdf](https://www.ciaorganico.net/documypublic/641_Abonos_organicos_(1).pdf)
- Pineda, J. A. (2023). *Cultivo de Mango*. <https://encolombia.com/economia/agroindustria/cultivo/cultivodemangocontenido/>
- Puerto Rodríguez, A. M., Suárez Tamayo, S., & Palacio Estrada, D. E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372-387. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223240764010>
- Pulido Castro, S. X., Vanegas Pava, E., Jaime Acosta, W. E., Gómez, P. J., & Ostos Triana, M. E. (1999). Caracterización de los sistemas de producción agropecuarios en los minicipios de

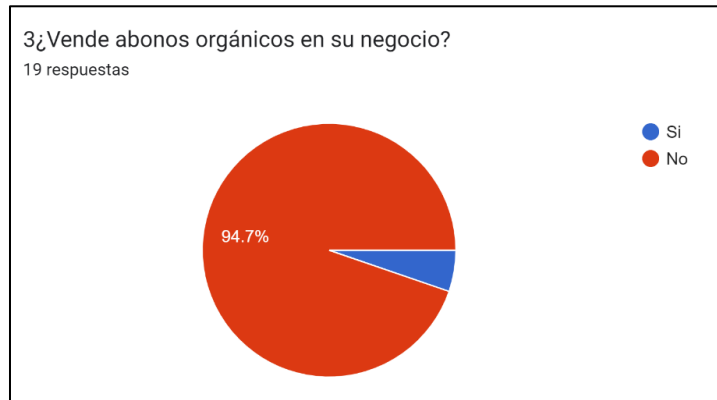
- Granada y Cumaral- Meta. *Informe Técnico N°11*. Corpoica. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12285/41902_44496.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Revista Agrollanos. (2017). *Colombia: Comienza la temporada de mango, la más larga de Sudamérica*. <https://www.revistaagrollanos.com/2018/05/03/colombia-comienza-la-temporada-de-mango-la-mas-larga-de-sudamerica/#:~:text=Colombia%20empieza%20su%20temporada%20de,mes%20de%20abril%20hasta%20octubre>.
- Robalino Martínez, D. d., & Aguagüña Pilla, S. C. (2014). Efecto del grado de maduración y zona de cultivo en las características físicas y químicas de la mandarina (*citrus reticulata*). *[Trabajo de grado, Universidad Técnica de Ambato]*. Repositorio. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8428/1/AL%20538.pdf>
- Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). Manual de Compostaje del agricultor. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). <https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf>
- Sales, F. (2021). *Manual de lombricultura*. <https://corpamag.gov.co/blogs/negociosverdes/wp-content/uploads/2021/02/Manual-de-lombricultura.pdf>
- Serna Alzate, M. D. (21 de mayo de 2018). La Lombricultura o Vermicultura: Una Idea Rentable. *[Video]*. Youtube. AgroFlor Manual de Lombricultura. Retrieved 2023, from <https://www.youtube.com/watch?v=fQn92aN0k8I>
- Siavoshi, M., Nasiri, A., & Lawre, S. (2011). Effect of Organic Fertilizer on Growth and Yield Components in Rice. *The Journal of Agricultural Science* , 3(3), 217-224. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5539/jas.v3n3p217>
- Somarriba Reyes, R. J., & Guzmán Guillén, F. (2004). *Guía de Lombricultura*. Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/2409/1/nf04s693.pdf>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2018). Estudios economicos sectoriales.: *Mercado de fertilizantes inorganicos en Colombia*. https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Proteccion_Compentencia/Estudios_Economicos/Mercado%20Fertilizantes%20Organicos%20en%20Colombia.pdf
- Terregal. (19 de enero de 2018). *Relación Carbono-Nitrógeno en el compostas*. Slideshare: <https://es.slideshare.net/rayo2882/relacion-carbono-nitrgeno-en-compostas>

- USDA Natural Resources Conservation Service. (04 de abril de 2019). Relación Carbono-Nitrógeno en los agroecosistemas. *Cultivo de servicios: Agricultura mientras el suelo lo permita*. <http://cultivosdeservicios.agro.uba.ar/relacion-carbono-nitrogeno-en-los-agroecosistemas/#:~:text=La%20relaci%C3%B3n%20de%20carbono%2Fnitr%C3%B3geno,de%20nitr%C3%B3geno%20en%20la%20sustancia>.
- Vanoy Quiceno, J. V., & Colorado Becerra, M. F. (2014). Análisis sobre la comercialización del mangostino en el departamento del Meta. *[Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio*.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12922/2014jeidyvanoy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Velázquez, S. (21 de julio de 2016). Como comenzar un Criadero de Lombriz Roja Californiana. *[Video] Youtube. Lombricultura Guadalajara*.
<https://www.youtube.com/watch?v=AgdeFSn7zMA>
- Zapata Osorio, I. J. (2017). Plan de negocio para la creación de una empresa procesadora de abono organico a partir de los desechos biodegradables en el municipio de Barrancabermeja. *[Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio*.
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/183bc710-fb64-4c12-a7a3-0c24aed71b89/content>

Anexos

Anexo 1. Porcentaje de negocios que venden agrofertilizantes orgánicos

Figura 7. Porcentaje de negocios que venden agrofertilizantes orgánicos



Anexo 2. Unidades de medidas para vender el abono solido

Figura 8. Unidades de medidas para vender el abono solido



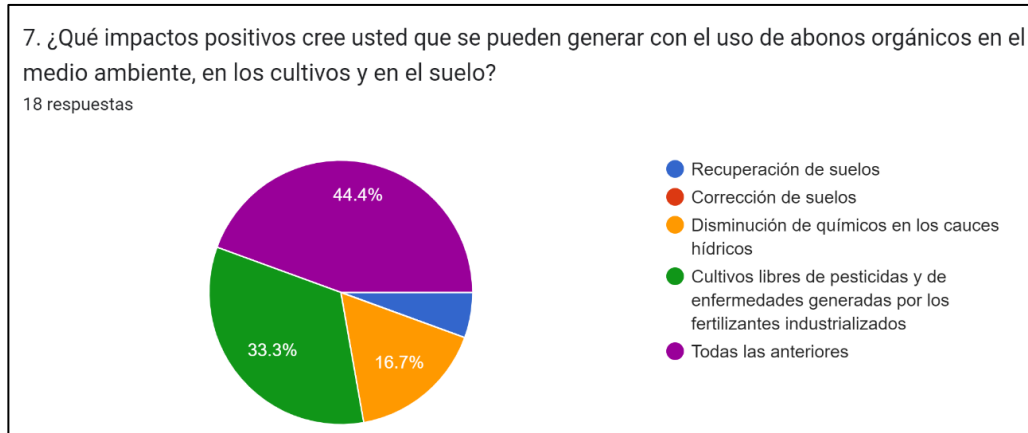
Anexo 3. Unidades de medidas para vender el abono liquido

Figura 9. Unidades de medidas para vender el abono liquido



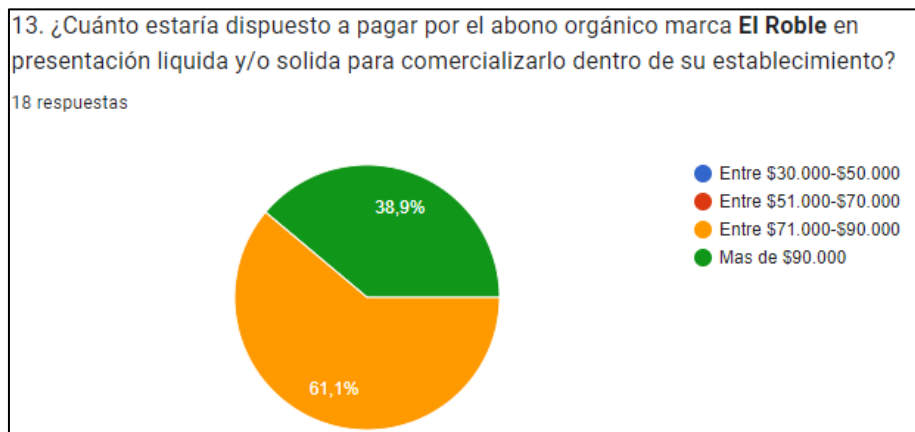
Anexo 4. Percepción de impactos positivos que general los abonos orgánicos

Figura 10. Percepción de impactos positivos que generan los abonos orgánicos



Anexo 5. Disposición a pagar por el abono orgánico

Figura 11. Disposición a pagar por el abono orgánico



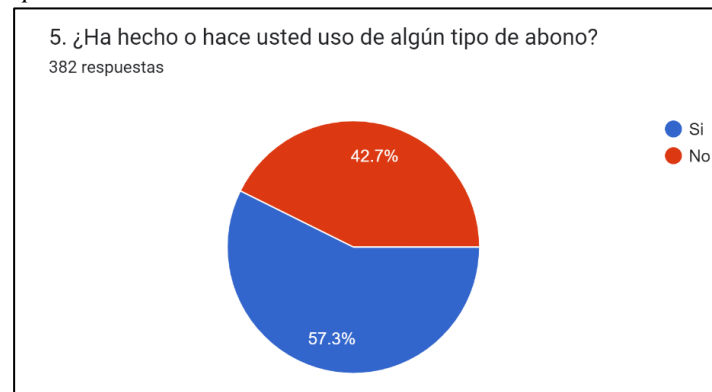
Anexo 6. Tipo de cultivos evidenciados

Figura 12. Tipo de cultivos evidenciados



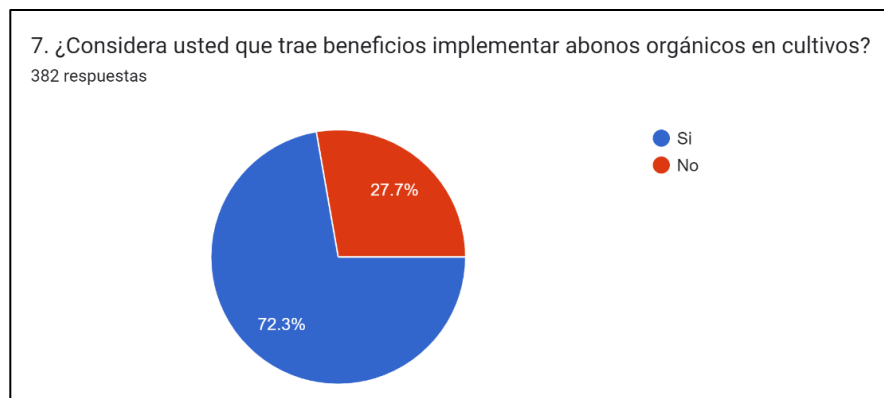
Anexo 7. Uso de algún tipo de abono

Figura 13. Uso de algún tipo de abono.



Anexo 8. Beneficios de la implementación de abonos orgánicos

Figura 14. Beneficios de la implementación de abonos orgánicos.



Anexo 9 Análisis de los criterios en los distintos canales de distribución en el mercado de Cumaral.

Tabla 5. Análisis de los criterios en los distintos canales de distribución en el mercado de Cumaral.

Canales de distribución al mercado.	Empresa Prestadora De Servicios Agrofuturo S.A.S	Distribuciones Agropecuarias Cumaral S.A.S	Empresa De Servicios Agrícolas Edsa S.A.S.	Empresa Prestadora De Servicios El Progreso S.A.S	Nueva Empresa Maquinaria S.A.S.	Palmas Veracruz S.A.S.
Tipos de medios de distribución en el mercado	En tienda presencial	En tienda presencial	En tienda presencial y virtual	En tienda presencial	En tienda presencial y virtual	En tienda presencial
AGROQUIMICOS						
Tipos de agrofertilizantes	Agrimins Triple 18 Crecer 500 Crecifol	Nitromag Agrimins Crecifol Triple 18	Nutrimon Triple 18 Crecer 500 Agrimins	Produplant Triple 18 Agrimins Crecifol	Nitrasam Agrimins Triple 18 Crecer 500	Crecifol Agrimins Triple 18 Crecer 500
Precio	*Agrimins: \$9.500 x Kilo *Triple 18: \$20.000 x Kilo * Crecer 500: \$15.000 x Kilo * Crecifol: \$33.200 x Litro	* Nitromag \$160.500 x 50 kilos *Agrimins: \$9.700 x Kilo * Crecifol: \$33.600 x Litro *Triple 18: \$21.000 x Kilo	* Nutrimon \$170.000 x 50 kilos *Triple 18: \$20.000 x Kilo * Crecer 500: \$15.000 x Kilo *Agrimins: \$9.900 x Kilo	Produplant \$23.200 x kilo *Triple 18: \$20.000 x Kilo *Agrimins: \$9.800 x Kilo * Crecifol: \$32.200 x Litro	* Nitrasam \$226.000 x 50 kilos *Agrimins: \$9.500 x Kilo *Triple 18: \$20.000 x Kilo * Crecer 500: \$15.500 x Kilo	* Crecifol: \$33.200 x Litro *Agrimins: \$9.500 x Kilo *Triple 18: \$20.000 x Kilo * Crecer 500: \$16.000 x Kilo
Presentación del producto.	*Agrimins: Granulado y en polvo *Triple 18: Granulado * Crecer 500: Polvo * Crecifol: Liquido	* Nitromag Granulado *Agrimins: Granulado y en polvo * Crecifol: Liquido *Triple 18: Granulado	* Nutrimon Granulado *Triple 18: Granulado * Crecer 500: Polvo *Agrimins: Granulado y en polvo	Produplant Granulado *Triple 18: Granulado *Agrimins: Granulado y en polvo * Crecifol: Liquido	* Nitrasam Granulado *Agrimins: Granulado y en polvo *Triple 18: Granulado *Crecer 500: Polvo	* Crecifol: Liquido *Agrimins: Granulado y en polvo *Triple 18: Granulado * Crecer 500: Polvo
Nutrientes	*Agrimins: N: 8% CaO: 18% MgO: 6% Zn: 2,5% S: 1,6% *Triple 18: N: 18%	* Nitromag N: 21% Ca: 11% Mg: 7,5% *Agrimins: N: 8% CaO: 18% MgO: 6%	* Nutrimon N: 13% P: 6% K: 23% S: 3% *Triple 18: N: 18% P: 18%	Produplant N: 8% P: 5% K: 40% S: 3% *Triple 18: N: 18% P: 18%	* Nitrasam N: 28% P: 4% S: 6% *Agrimins: N: 8% CaO: 18% MgO: 6%	* Crecifol: N: 255 g/L Mg: 5,47 g/L S: 18 g/L Zn: 4.35 g/L *Agrimins: N: 8%

P: 18%	Zn: 2,5%	K: 18%	K: 18%	Zn: 2,5%	CaO: 18%
K: 18%	S: 1,6%	* Crecer	* Agrimins:	S: 1,6%	MgO: 6%
* Crecer	* Crecifol:	500:	N: 8%	* Triple 18:	Zn: 2,5%
500:	N: 255 g/L	N: 42%	CaO: 18%	N: 18%	S: 1,6%
N: 42%	Mg: 5,47 g/L	P: 3%	MgO: 6%	P: 18%	* Triple 18:
P: 3%	S: 18 g/L	K: 3%	Zn: 2,5%	K: 18%	N: 18%
K: 3%	Zn: 4.35 g/L	* Agrimins:	S: 1,6%	* Crecer	P: 18%
* Crecifol:	* Triple 18:	N: 8%	* Crecifol:	500:	K: 18%
N: 255 g/L	N: 18%	CaO: 18%	N: 255 g/L	N: 42%	* Crecer
Mg: 5,47 g/L	P: 18%	MgO: 6%	Mg: 5,47	P: 3%	500:
S: 18 g/L	K: 18%	Zn: 2,5%	g/L	K: 3%	N: 42%
Zn: 4.35 g/L		S: 1,6%	S: 18 g/L		P: 3%
			Zn: 4.35		K: 3%
			g/L		

Nota: Distintos canales de distribución de agrofertilizantes de origen industrial en el municipio de Cumaral Meta; comparativo y análisis de la competencia

Anexo 10 Cotejo en las ventajas y desventajas del abono orgánico (producto / producto en el mercado)

Tabla 6. Cotejo en las ventajas y desventajas del abono orgánico (producto / producto en el mercado)

	PRODUCTO (ABONO ORGANICO EL ROBLE)	PRODUCTO EN EL MERCADO (ABONO ORGANICO EL ROBLE)
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Confiere al suelo una mayor capacidad productiva, conservación de su fertilidad en el tiempo y ser sostenible con el paso de los ciclos productivos. • Los alimentos producidos estarán libres de sustancias químicas perjudiciales para la salud. • Disminución lenta en la comercialización de los agrofertilizantes de origen industrial, un aporte sustancial en la resiliencia y corrección de las porciones de tierra que han sido utilizadas para la producción excesiva de cultivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituto ideal y directo de los agrofertilizantes de origen industrial que se utilizan para cultivos de pequeña y mediana extensión de tierra. • Se tendrá como objetivo ofrecer la oferta del producto para los cultivos de pequeña y mediana extensión de tierra. • Se opta por una presentación líquida y una presentación sólida en el mercado para brindar mayor selección al consumidor.
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene publicidad que incentive su comercialización • Su consumo esta segmentado para los cultivos que requieran grandes aportes nutricionales en N, P y K. • El tiempo de producción del abono orgánico es más prolongado que la elaboración de un agrofertilizante industrializado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poca disponibilidad en el mercado. • Aspectos tradicionales de la región que dictaminan la producción agrícola de acuerdo a los agrofertilizantes de origen industrial. • La variedad de nutrientes que se pueden ofrecer para los cultivos no suple la necesidad de todos los agricultores. • La materia prima para la elaboración del abono orgánico no suple la necesidad en cultivos de gran extensión de tierra.

Nota: Discriminación entre las ventajas y desventajas de abono orgánico como producto y producto en el mercado

Anexo 11 Cantidad de residuos sólidos orgánicos compostables durante los 4 ciclos de vermicultura a lo largo del año.

Tabla 7. Cantidad de residuos sólidos orgánicos compostables durante los 4 ciclos de vermicultura a lo largo del año.

Residuos Organicos para compostaje	Cantidad de Residuos producidos Kg/año	Tiempo de producción (meses)	Cantidad de residuos kg/mes	Ciclos de Vermicultura (kg)			
				1 (Enero-Marzo)	2 (Abril-Junio)	3 (Julio-Septiembre)	4 (Octubre-Diciembre)
Boñiga	13440	12	1120	3360	3360	3360	3360
Mandarina	86.2	6	14.37	14.37	43.10	28.73	0
Mango	470.4	7	67.20	0	201.60	201.60	67.20
Rambutan	15000	4	3750	3750	3750	3750	3750
Mangostino	15000	2	7500	0	7500	7500	0
Total				7124.4	14854.7	14840.3	7177.2

Anexo 12 Calculo de los residuos producidos por los arboles de mango y mandarina durante un año.

Tabla 8. Calculo de los residuos producidos por los arboles de mango y mandarina durante un año.

Residuos Organicos para compostaje	Producción de fruta anual por arbol Kg/año	Cantidad de arboles	Perdidas en la producción %	Consumo 80%			Total de residuos producidos para compostar (kg/año)
				% Pulpa	% Cascara	% Semilla	
Mandarina	37.8	5	20%	76%	22%	2%	86.2
Mango	200	6		74%	14%	12%	470.4

Anexo 13 Cuadro comparativo entre abono orgánico EL ROBLE y fertilízate químico con sus ventajas y desventajas.

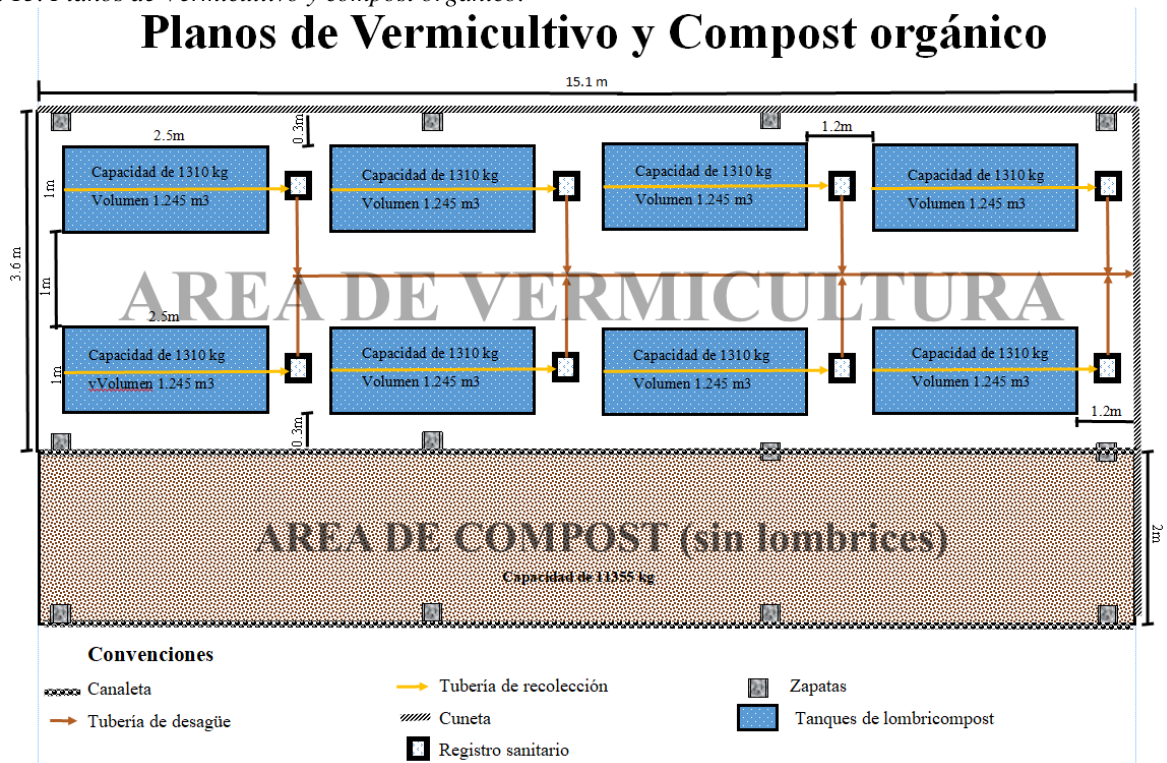
Tabla 9. Cuadro comparativo entre abono orgánico EL ROBLE y fertilízate químico con sus ventajas y desventajas.

	Ventaja	Desventaja
Fertilizante Químico	<ul style="list-style-type: none"> Alta concentración de nutrientes Menos costos de transporte Fácil aplicación y manejo Tiempo en el mercado Su contenido puede ser más controlable. En su mayoría son solubles, así que las planta los absorbe más rápido. 	<ul style="list-style-type: none"> Debe ser usado de la mano con un estudio de suelo, atendiendo a las especificaciones. Cualquier exceso de nutrientes en el suelo puede ser contaminante. Debe tener mucha precaución de tiempo, para que no se laven los fertilizantes del suelo. Contaminando las aguas superficiales Proceso altamente dependiente de la energía. Se tienen menos empresas de producción a nivel mundial, puede llegar a generar dependencia. Provenientes de yacimientos mineros, de pequeñas extensiones (Recuso No Renovable).
Abono Orgánico EL ROBLE	<ul style="list-style-type: none"> Tiene un contenido más variado de nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Baja concentración de los nutrientes Mayores costos de transporte y manejo Mayor cantidad para satisfacer los requerimientos del suelo.

- Hace más permeable el suelo al agua y al aire, aumentando la retención de agua
- Los nutrientes pueden ser absorbidos por más tiempo, disminuyendo las pérdidas.
- Aumenta la productividad en los cultivos.
- Fácil adaptación a los cultivos.
- Aumenta la cantidad y presencia de ácidos húmicos y fúlvicos.
- Mejora las condiciones del suelo, disminuyendo efectos de erosión.
- Es capaz de desintoxicar el suelo por productos químicos.
- Son originarios del mismo suelo agrícola.
- Puede acelerar la germinación de las semillas.
- Con uso constante puede llegar acortar los tiempos de producción y cosecha.
- No nitrifica, ni acidifica el suelo
- El producto es relativamente nuevo, así que falta conocimiento y confianza en los beneficios.
- Depende de los desechos usados.
- Su absorción por parte del suelo puede ser más lenta.
- Para su producción requiere control de las condiciones climáticas para no alargar el proceso.
- Estos son menos solubles, por lo tanto las plantas obtienen los nutrientes de una forma gradual.

Anexo 14 Planos de Vermicultivo y compost orgánico.

Figura 15. Planos de Vermicultivo y compost orgánico.



Anexo 15 Materiales para el proceso de producción y cosecha de Vermicompost.

Tabla 10. Materiales para el proceso de producción y cosecha de Vermicompost.

DESCRIPCION	CANTIDAD
trinche de puntas redondas	1.00
Palas	2.00
Carretilla	1.00
Mano de obra para el mantenimiento y alimentación de las lombrices	1.00
Valdes de 30cm de diametro y altura aprox 40cm	9
Maquina Clasificadora de humus 2	1
Tamizador	1
canastas para separar lombrices	11
Costales o lonas de 50kg	1000
Medidor de pH, Temperatura y humedad	1
Kit de pruebas para Suelo (Nitrogeno, Fosforo, Potasio)	1

Anexo 16 Requisitos administrativos

Tabla 11. Requisitos administrativos

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS	SEDE DE TRAMITE
Tipo de sociedad	
Acta de constitución	
Certificado de homonimia y NIT(Registro mercantil)	Cámara de comercio de Villavicencio
Código CIU	5153 Comercio al por mayor de productos químicos básicos, cauchos y plásticos en formas primarias y productos químicos de uso agropecuario
RUT	DIAN
Registro ICA	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

Nota: Requisitos administrativos para la operatividad de la empresa

Anexo 17 Encuesta realizada a los comerciantes

Encuesta realizada a los comerciantes

<p>TESIS - GRANJA AGROSOSTENIBLE COMO MODELO DE MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES QUE SE GENERAN POR LA PRODUCCION DE FERTILIZANTES INDUSTRIALIZADOS</p> <p>Esta encuesta es con el fin de recopilar la información necesaria para llevar a cabo el trabajo de grado <i>Granja agrosostenible como estrategia modelo de mitigación de impactos ambientales que se generan por la producción de fertilizantes industrializados</i> que se esta elaborando por una de Ingeniería Ambiental de la Universidad Santo Tomás - sede Villavicencio. Por medio de la presente encuesta se quiere realizar un estudio de mercado, que nos permita analizar los posibles nichos de mercado para nuestro producto.</p> <p>*Obligatorio</p> <p>1. 1. Nombre del establecimiento</p> <p>_____</p> <p>2. 2. ¿Sabia usted que la producción de los agrofertilizantes de origen industrial son uno de los grandes generadores de impactos negativos al medio ambiente? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>3. 3. ¿Vende abonos orgánicos en su negocio? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Si Salta a la pregunta 4</p> <p><input type="radio"/> No Salta a la pregunta 13</p>	<p>4. 4. ¿Qué tipo de abonos orgánicos vende? *</p> <p>_____</p> <p>5. 5. ¿En que presentación usted comercializa el abono orgánico? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Presentación líquida</p> <p><input type="radio"/> Presentación sólida</p> <p><input type="radio"/> Comercializa las dos presentaciones</p> <p>6. 6. Si usted comercializa el abono orgánico en presentación líquida ¿Qué medidas de volumen maneja?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> 1-5 litros</p> <p><input type="radio"/> 5-10 litros</p> <p><input type="radio"/> 10-15 litros</p> <p><input type="radio"/> Todas las anteriores</p>
--	--

<p>7. De acuerdo a su respuesta anterior ¿ En promedio cuanto vale el abono orgánico por unidad en presentación líquida que usted vende?</p> <p><i>Marca solo un óvalo.</i></p> <p><input type="radio"/> Entre \$10.000-\$30.000</p> <p><input type="radio"/> Entre \$31.000-\$50.000</p> <p><input type="radio"/> Entre \$51.000-\$80.000</p> <p><input type="radio"/> Mas de \$80.000</p>	<p>10. Si usted comercializa abono orgánico en presentación líquida ¿En promedio cuantos litros vende al mes?</p> <p><i>Marca solo un óvalo.</i></p> <p><input type="radio"/> 1-10 litros</p> <p><input type="radio"/> 10-20 litros</p> <p><input type="radio"/> Mas de 20 litros</p>
<p>8. Si usted comercializa el abono orgánico en presentación sólida ¿Qué medidas de peso maneja?</p> <p><i>Marca solo un óvalo.</i></p> <p><input type="radio"/> 1-5 kilos</p> <p><input type="radio"/> 5-12.5 kilos</p> <p><input type="radio"/> 12.5-25 kilos</p> <p><input type="radio"/> 25-50 kilos</p> <p><input type="radio"/> Todas las anteriores</p>	<p>11. Si usted comercializa abono orgánico en presentación sólida ¿En promedio cuantos kilos vende al mes?</p> <p><i>Marca solo un óvalo.</i></p> <p><input type="radio"/> 1-20 kilos</p> <p><input type="radio"/> 20-40 kilos</p> <p><input type="radio"/> Mas de 40 kilos</p>
<p>9. De acuerdo a su respuesta anterior ¿ En promedio cuanto vale el abono orgánico por unidad en presentación sólida que usted vende?</p> <p><i>Marca solo un óvalo.</i></p> <p><input type="radio"/> Entre \$10.000-\$30.000</p> <p><input type="radio"/> Entre \$31.000-\$50.000</p> <p><input type="radio"/> Entre \$51.000-\$80.000</p> <p><input type="radio"/> Mas de \$80.000</p>	<p>12. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el abono orgánico marca El Roble en presentación líquida y sólida para comercializarlo dentro de su establecimiento?</p> <p><i>Marca solo un óvalo.</i></p> <p><input type="radio"/> Entre \$30.000-\$50.000</p> <p><input type="radio"/> Entre \$51.000-\$70.000</p> <p><input type="radio"/> Entre \$71.000-\$90.000</p> <p><input type="radio"/> Mas de \$90.000</p>

<p>13. 4. ¿Cree usted que los abonos orgánicos brindan beneficios en los suelos? *</p> <p><i>Marca solo un óvalo.</i></p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>	<p>16. 7. ¿Qué impactos positivos cree usted que se pueden generar con el uso de abonos orgánicos en el medio ambiente, en los cultivos y en el suelo? *</p> <p><i>Marca solo un óvalo.</i></p> <p><input type="radio"/> Recuperación de suelos</p> <p><input type="radio"/> Corrección de suelos</p> <p><input type="radio"/> Disminución de químicos en los cauces hídricos</p> <p><input type="radio"/> Cultivos libres de pesticidas y de enfermedades generadas por los fertilizantes industrializados</p> <p><input type="radio"/> Todas las anteriores</p>
<p>14. 5. ¿Cree usted que los abonos orgánicos brindan beneficios en los cultivos de pequeña extensión? *</p> <p><i>Marca solo un óvalo.</i></p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>	<p>17. 8. ¿Estaría usted dispuesto a vender un abono de origen orgánico? *</p> <p><i>Marca solo un óvalo.</i></p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>
<p>15. 6. ¿Cree usted que los abonos orgánicos brindan beneficios en el medio ambiente? *</p> <p><i>Marca solo un óvalo.</i></p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>	<p>18. 9. ¿Cree usted que un abono orgánico lo comprarían sus clientes? *</p> <p><i>Marca solo un óvalo.</i></p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p><input type="radio"/> Tal vez</p>

<p>19. 10. ¿En que presentación usted estaría dispuesto a comercializar el abono orgánico? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Presentacion liquida</p> <p><input type="radio"/> Presentación solida</p> <p><input type="radio"/> Comercializaría las dos presentaciones</p> <p>20. 11. Si usted comercializará el abono orgánico en presentación liquida ¿Qué medidas de volumen escogería?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> 1-5 litros</p> <p><input type="radio"/> 5-10 litros</p> <p><input type="radio"/> 10-15 litros</p> <p><input type="radio"/> Todas las anteriores</p> <p>21. 12. Si usted comercializará el abono orgánico en presentación solida ¿Qué medidas de peso escogería?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> 1-5 kilos</p> <p><input type="radio"/> 5-12.5 Kilos</p> <p><input type="radio"/> 12.5- 25 Kilos</p> <p><input type="radio"/> 25-50 kilos</p> <p><input type="radio"/> Todas las anteriores</p>	<p>22. 11. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el abono orgánico marca El Roble en presentación liquida y/o solida para comercializarlo dentro de su establecimiento? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Entre \$30.000-\$50.000</p> <p><input type="radio"/> Entre \$51.000-\$70.000</p> <p><input type="radio"/> Entre \$71.000-\$90.000</p> <p><input type="radio"/> Mas de \$90.000</p>
--	--

Encuesta realizada a los consumidores

<p style="text-align: center;">TESIS - GRANJA AGROSOSTENIBLE MODELO DE MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES QUE SE GENERAN POR LA PRODUCCION DE FERTILIZANTES INDUSTRIALIZADOS</p> <p>Esta encuesta es con el fin de recopilar la información necesaria para llevar a cabo el trabajo de grado</p> <p>Granja agrosostenible como estrategia modelo de mitigación de impactos ambientales que se generan por la producción de fertilizantes industrializados que se está elaborando por una estudiante de Ingeniería Ambiental de la Universidad Santo Tomás - sede Villavicencio. Por medio de la presente encuesta se quiere realizar un estudio de mercado que caracterice cuáles serían las personas que estarían interesadas en incluir para su producción agrícola un abono orgánico que abarca un modelo de producción que garantiza la mitigación de impactos ambientales que se producen por la producción de los fertilizantes industrializados. El uso de la información presentada en esta encuesta es con fines netamente académicos, cualquier información podría comunicarse por medio del siguiente correo Mariabalcazar@usantotomas.edu.co</p> <p>*Obligatorio</p> <p>1. 1. ¿Qué edad tiene? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Entre 18-28 años</p> <p><input type="radio"/> Entre 29-39 años</p> <p><input type="radio"/> Entre 40-50 años</p> <p><input type="radio"/> Entre 51-61 años</p> <p><input type="radio"/> Mas de 61 años</p>	<p>2. 2. ¿Cuál es su actividad económica principal? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Independiente</p> <p><input type="radio"/> Agricultor</p> <p><input type="radio"/> Empleado</p> <p><input type="radio"/> Pensionado</p> <p><input type="radio"/> Labores del hogar</p> <p><input type="radio"/> Otro: _____</p> <p>3. 3. ¿Ha tenido o tiene usted algún tipo de cultivo? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>4. 4. Si su respuesta anterior fue un SI, responda la pregunta. Si su respuesta fue un NO omita la pregunta. ¿Qué tipo de cultivo tiene o ha tenido?</p> <p>_____</p> <p>5. 5. ¿Ha hecho o hace usted uso de algún tipo de abono? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>
---	--

<p>6. Si su respuesta anterior fue un SI, responda la pregunta. Si su respuesta fue un NO omita la pregunta. ¿Qué tipo de abono usa o ha usado?</p> <p>_____</p> <p>7. ¿Considera usted que trae beneficios implementar abonos orgánicos en cultivos? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>8. El abono orgánico es el material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio, los cuales digieren los materiales, transformándolos en otros benéficos que aportan nutrimentos al suelo y, por tanto, a las plantas que crecen en él. Los beneficios que el abono orgánico aporta al suelo son muchos, pero los principales y más importantes son los siguientes: Mejora de las características del suelo: tanto los nutrientes que contiene, como su acidez y su capacidad de retención de agua. Resistencia a enfermedades y plagas: al fortalecerse los organismos microscópicos del suelo con el aporte de nutrientes, este mismo se hace más resistente al ataque de muchas plagas. Es totalmente sostenible: la elaboración de abono orgánico implica el reciclado de sustancias y productos que de otra forma se tirarían, por lo que es una forma ecológica de fortalecer tus plantas. De acuerdo al texto anterior, ¿Si usted tiene o tuviera algún cultivo, estaría dispuesto a implementar el uso de abono orgánico?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p><input type="radio"/> Tal vez</p>	<p>9. Marque dos respuestas * ¿Al momento de comprar un abono orgánico, usted considera?</p> <p>Selecciona todos los que correspondan.</p> <p><input type="checkbox"/> Precio (Que el costo del abono orgánico sea asequible para el consumidor)</p> <p><input type="checkbox"/> Cantidad (Que el consumidor tenga opciones de compra dependiendo de la cantidad de abono que requiera)</p> <p><input type="checkbox"/> Presentación (Líquida o Solida)</p> <p><input type="checkbox"/> Calidad (Que aporte buenos nutrientes al suelo y al cultivo)</p> <p>10. Si usted fuera a comprar abono orgánico en presentación líquida ¿Qué cantidad en medidas de volumen compraría?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> 1-5 litros</p> <p><input type="radio"/> 5-10 litros</p> <p><input type="radio"/> 10-15 litros</p> <p><input type="radio"/> Todas las anteriores</p> <p>11. De acuerdo a la cantidad que usted eligió en la respuesta anterior ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el abono orgánico en presentación líquida? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Entre \$15.000-\$30.000</p> <p><input type="radio"/> Entre \$35.000-\$55.000</p> <p><input type="radio"/> Entre \$60.000-\$70.000</p> <p><input type="radio"/> Mas de \$70.000</p>
--	--

<p>12. Si usted fuera a comprar abono orgánico en presentación solida ¿Qué cantidad en medidas de peso compraría?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> 1-5 kilos</p> <p><input type="radio"/> 5-12.5 kilos</p> <p><input type="radio"/> 12.5-25 kilos</p> <p><input type="radio"/> 25-50 kilos</p> <p><input type="radio"/> Todas las anteriores</p> <p>13. De acuerdo a la cantidad que usted eligió en la respuesta anterior ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el abono orgánico en presentación solida? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Entre \$15.000-\$30.000</p> <p><input type="radio"/> Entre \$35.000-\$55.000</p> <p><input type="radio"/> Entre \$60.000-\$70.000</p> <p><input type="radio"/> Mas de \$70.000</p>	<p>14. En una escala de 1 a 5, siendo 1 el rango más bajo y 5 el rango más alto ¿Qué tan importante considera la venta de un abono orgánico en el mercado? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p>_____</p> <p>1 <input type="radio"/></p> <p>_____</p> <p>2 <input type="radio"/></p> <p>_____</p> <p>3 <input type="radio"/></p> <p>_____</p> <p>4 <input type="radio"/></p> <p>_____</p> <p>5 <input type="radio"/></p> <p>_____</p>
--	---

15. En una escala de 1 a 5, siendo 1 el rango más bajo y 5 el rango más alto ¿Qué tan difícil considera usted que las personas que usan abonos industrializados en sus cultivos, empiecen a implementar abonos orgánicos? *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

5

Anexo 18 Fichas técnicas de cargos laborales en la empresa

Tabla 12 Fichas técnicas de cargos laborales en la empresa

FICHA DEL PUESTO	GERENTE
Capacitación para el puesto	
Formación: Ingeniero Ambiental ó Administrador De Empresas Agropecuarias	
Experiencia: En Formación o profesional	
Habilidades: Trabajo en equipo, liderazgo, visión, creatividad, capacidad de planificar y proyectar	
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del estado técnico de la empresa. • Seguimiento de los rendimientos de producción de la empresa. • Crear alternativas de mejora. • Valoración de aspectos ambientales y verificación de todo el control operacional. • Proyectar nuevos nichos de mercado en la región. 	
Responsabilidades	
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la información recibida para generar nuevas estrategias que requiera la empresa en su crecimiento. • Supervisión del cumplimiento de las labores que se hacen en la empresa. • Realizar el cumplimiento de los objetivos de la empresa. • Garantizar el método diferencial de modelo de producción de la empresa. 	
Tipo de contrato	
Contrato por escrito a término fijo.	

FICHA DEL PUESTO	CONTADOR
Capacitación para el puesto	
Formación: Auxiliar contable o contador	
Experiencia: En formación o profesional	
Habilidades: Responsabilidad, Eficacia, trabajo en equipo, comunicación.	
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Informar sobre el estado financiero de la empresa en términos de finanza. • Generar reportes de ingresos y egresos. • Establecer base de datos de la empresa con sus respectivos movimientos financieros • Reportar todas las obligaciones estatales en materia de comercialización de insumos agropecuarios. 	
Responsabilidades	
<ul style="list-style-type: none"> • Registrar todo tipo de movimiento financiero. • Archivar cada factura que se genere por orden cronológico. • Realizar balances frecuentemente sobre el balance de la empresa • Emitir informes a las entidades estatales de control. 	
Tipo de contrato	
Contrato por prestación de servicios.	

FICHA DEL PUESTO	MARKETING
Capacitación para el puesto	
Formación: Comunicador social o Creador de contenido visual	
Experiencia: En formación o profesional	
Habilidades: Creatividad, innovación, responsable, comunicador, manejo de medios digitales,	
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar estrategias publicitarias que promuevan el comercio del abono EL ROBLE. • Conocer ventajas y desventajas de nuestro producto ante la competencia. • Crear una página web del producto con estrategias de venta favorables ante la competencia. 	

- Proyectar nuevos nichos de mercado de acuerdo a la demanda del producto

Responsabilidades

- Dar a conocer el producto por los medios sociales.
- Identificar puntos estratégicos para la venta del abono orgánico.
- Establecer análisis sobre el comportamiento de la oferta y demanda del abono orgánico.

Tipo de contrato

Contrato por prestación de servicios.

FICHA DEL PUESTO**JEFE DE PRODUCCIÓN****Capacitación Para El Puesto**

Formación: Tecnólogo En Producción Agropecuaria en Especies de lombricultura o vermicompost.

Experiencia: En Formación o Titulado

Habilidades: Responsabilidad, Trabajo En Equipo, Cooperación, Comunicación, Conocimiento en especies de lombricultura o vermicompost

Funciones

- Identificar los aspectos que requieran en la empresa para así de este modo sumir toda la actividad en cuanto al proceso de producción.
- Seguimiento de los objetivos planteados por la empresa.
- Generar evaluación de indicadores ambientales y control operacional.
- Observar y dirigir al personal para orientarlo con sus tareas pertinentes.
- Elaborar estrategias de producción del abono orgánico cuando se requiera.

Responsabilidades

- Conservar El Sistema De Alimentación de las lombrices
- . Garantizar el desarrollo de las lombrices que actúan como mecanismo de vermicompost
- Generar Apoyo Al Sistema De Aprovechamiento De Residuos y Otras Áreas.

Tipo De Contrato

Contrato por escrito y a término Fijo

FICHA DEL PUESTO**AUXILIAR OPERATIVO****Capacitación para el puesto**

Formación: Técnico en manejo de lombricultivos o vermicompost.

Experiencia: En Formación o Titulado

Habilidades: Manejo de lombrices, Manejo de materia prima orgánica, Trabajo En Equipo.

Funciones

- Realizar las distintas actividades en las áreas de recolección de materia prima orgánica.
- Garantizar el buen desempeño de la producción del abono orgánico..

Responsabilidades

- Monitorear y velar por los parámetros físico-químicos ideales que se requieren para la producción del abono orgánico

Tipo De Contrato

Contrato por escrito a término fijo

Fichas técnicas de Humus producidos en EL ROBLE

Ficha Técnica				
Nombre	Humus Líquido EL ROBLE			
Producto	Biofertilizante líquido a base de lixiviado de lombriz			
Categoría	Fertilizante orgánico líquido			
Fuente	Boñiga; Cultivo de Rambután y Mangostino; Cosecha de Mango y Mandarina.			
Presentación	Líquido			
Lugar de Elaboración	Granja San Simón			
Empaquetado	Recipiente de plástico, con tapa de rosca plástica.			
Color	Marrón		pH	6.8 – 8.5
Beneficios	Sirve como complemento nutricional para cualquier tipo de suelo, se puede utilizar en la producción de todos los productos de agricultura como plantas ornamentales y cultivos.			
Información de uso del producto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para su uso es necesario disolver 5 mililitros de humus líquido en 1 litro de agua. 2. Después se aplica esta mezcla en la planta y foliar y en el suelo. 3. Se recomienda realizar esta aplicación cada 15 días, de acuerdo a las necesidades del suelo y la planta 			
Vida útil	Se trata de un producto vivo, basado en microorganismos, y su plazo de utilización recomendado es de 10 días . Debido a que contiene poblaciones microbianas muy dinámicas que siguen alimentándose y respirando dentro del envase. Aplicándolo en un corto plazo conseguimos maximizar sus efectos.			
Composición del producto:	Elemento	%	Elemento	%
	Nitrógeno Total(N)	0.2 - 2.6	Na	0.02 - 0.064
	Fósforo Total(P2O5)	0.2 - 8	Fe	0.02 – 0.181
	Potasio(K2O)	1 - 3.9	Mn	0.0165
	Calcio(CaO)	0.25 - 8	Cu	0.05
	Magnesio(MgO)	0.37 – 2.5	Zn	0.0053
	Carbono Orgánico	14-30	Relación C:N	7.8 - 16
	Materia Orgánica	30-70		
	La composición del producto está basado en las pruebas realizadas por (Ladino Gomez & Merchan Garavito, 2022) en su Biofertilizante Fertilixtón y el Humus de lombriz granulado El Roble.			
Ficha Técnica				
Nombre	Humus de lombriz granulado EL ROBLE			
Producto	Vermicompuesto			
Categoría	Fertilizante orgánico sólido			
Fuente	Producto de la transformación de materia orgánica como Boñiga, Rambután, Mangostino, Mango y Mandarina por la acción de la lombriz Roja Californiana(<i>Eisenia foétida</i>)			
Tamaño	Material de estructura granular, textura uniforme			
Lugar de Elaboración	Granja San Simón			
Empaquetado	Costal poroso			
Color	Marrón o café oscuro			
Humedad	20 - 30%		pH	6.8 – 8.5
Beneficios	Sirve como complemento nutricional para cualquier tipo de suelo, se puede utilizar en la producción de agricultura como plantas ornamentales y cultivos, Estos Aporta microorganismos propios de los suelos			

Información de uso del producto	<ol style="list-style-type: none"> 4. Descompactar el suelo 5. Homogenizar el humus con la tierra para sembrar 6. Posicionar la plántula al interior de la mezcla homogénea, de acuerdo a las recomendaciones ya que cada especie varia su forma de cultivo. 7. Según la especie de la planta seguir los cuidados recomendaciones entre los que están la alimentación periódica de la planta entre otros. (Clavijo Velandia, 2017) 			
Vida útil	Hacer uso preferiblemente durante el primer año,			
Composición del producto:	Elemento	%	Elemento	%
	Nitrógeno Total(N)	0.2 - 2.6	Na	0.02 - 0.064
	Fósforo Total(P2O5)	0.2 - 8	Fe	0.02 - 0.181
	Potasio(K2O)	1 - 3.9	Mn	0.0165
	Calcio(CaO)	0.25 - 8	Cu	0.05
	Magnesio(MgO)	0.37 - 2.5	Zn	0.0053
	Carbono Orgánico	14-30	Relación C:N	7.8 - 16
	Materia Orgánica	30-70	Ácidos fúlvicos	14-30
			Ácidos Húmicos	2.8-5.8

(Orozco, y otros, 2018)

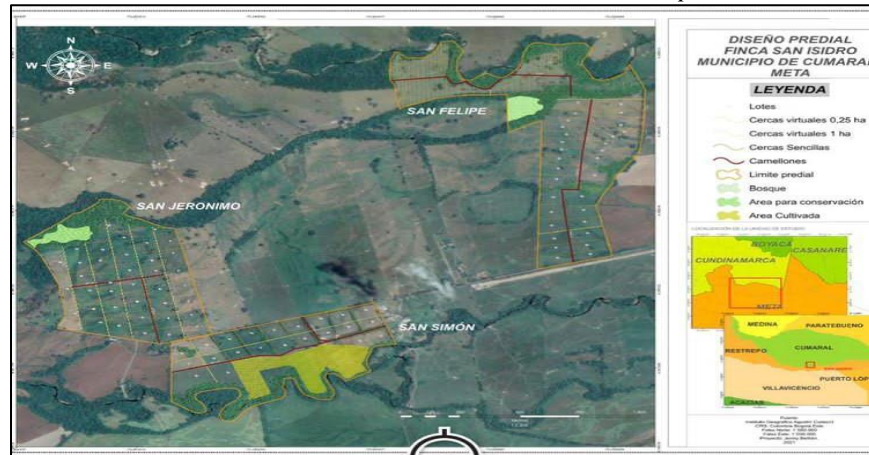
Ficha Técnica

Nombre	Humus vegetal EL ROBLE			
Producto	Composta			
Categoría	Fertilizante orgánico solido			
Fuente	Producto de la transformación de materia orgánica como Boñiga, Rambután, Mangostino			
Tamaño	Material de estructura granular, textura uniforme			
Lugar de Elaboración	Granja San Simón			
Empaquetado	Costal poroso			
Color	Marrón o café oscuro			
Humedad	20 - 30%		pH	6.8 - 8.5
Beneficios	Sirve como complemento nutricional para cualquier tipo de suelo, se puede utilizar en la producción de agricultura como plantas ornamentales y cultivos, Aporta microorganismos propios de los suelos (Infoagro, 2019)			
Información de uso del producto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descompactar el suelo 2. Homogenizar el humus con la tierra para sembrar 3. Posicionar la plántula al interior de la mezcla homogénea, de acuerdo a las recomendaciones ya que cada especie varia su forma de cultivo (Álvarez, 2012). 4. Según la especie de la planta seguir los cuidados recomendaciones entre los que están la alimentación periódica de la planta entre otros. (Clavijo Velandia, 2017) 			
Vida útil	Hacer uso preferiblemente durante el primer año. Como el compost este hecho a base de residuos vegetales en su mayoría, y la cal solo se va a usar como un regulador de acides de ser necesario además de que ayuda a elevar la temperatura de los microorganismos un 10% ayudando a eliminar los patógenos. (Zapata Osorio, 2017)			
Composición del producto:	Elemento	%	Elemento	%
	Nitrógeno Total(N)	0.5 - 2.1	Calcio(CaO)	0.72 - 9.5
	Fósforo Total(P2O5)	0.35 - 3	Magnesio(MgO)	0.17 - 0.6
	Potasio(K2O)	0.5 - 1.6	Carbono Orgánico	8 - 27
	Materia Orgánica	20 - 45	Relación C:N	15 - 19
	Ácidos fúlvicos	1 - 4.5	Ácidos Húmicos	1.5 - 2

(Haifa Iberia, 2018)

Anexo 20 Ubicación

Figura 16 Identificación del área Predio San Simón Vereda San Nicolás, municipio Cumaral Meta.



Anexo 21 Diagrama de proceso para la elaboración de vermicompost y humus liquido de lombriz

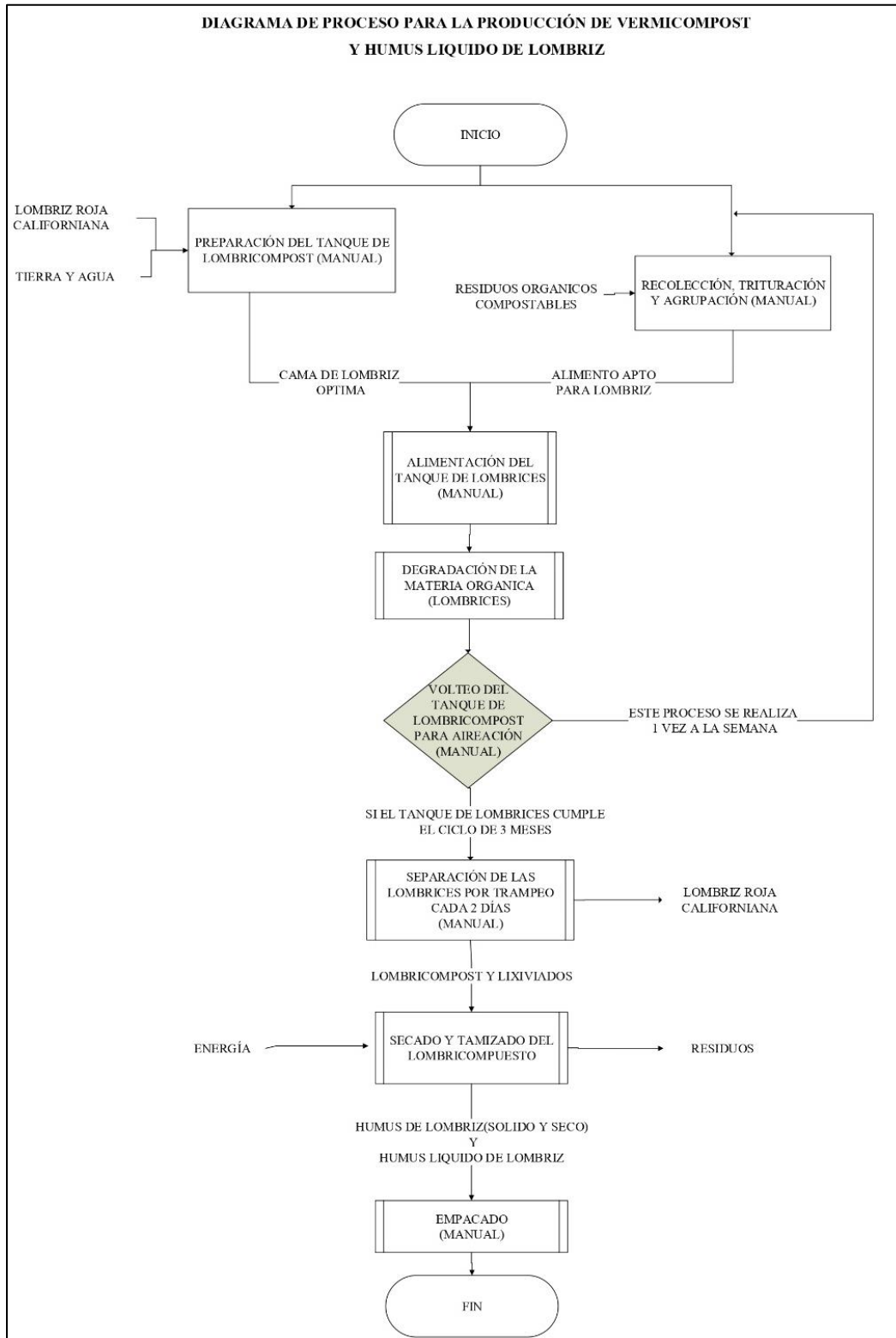
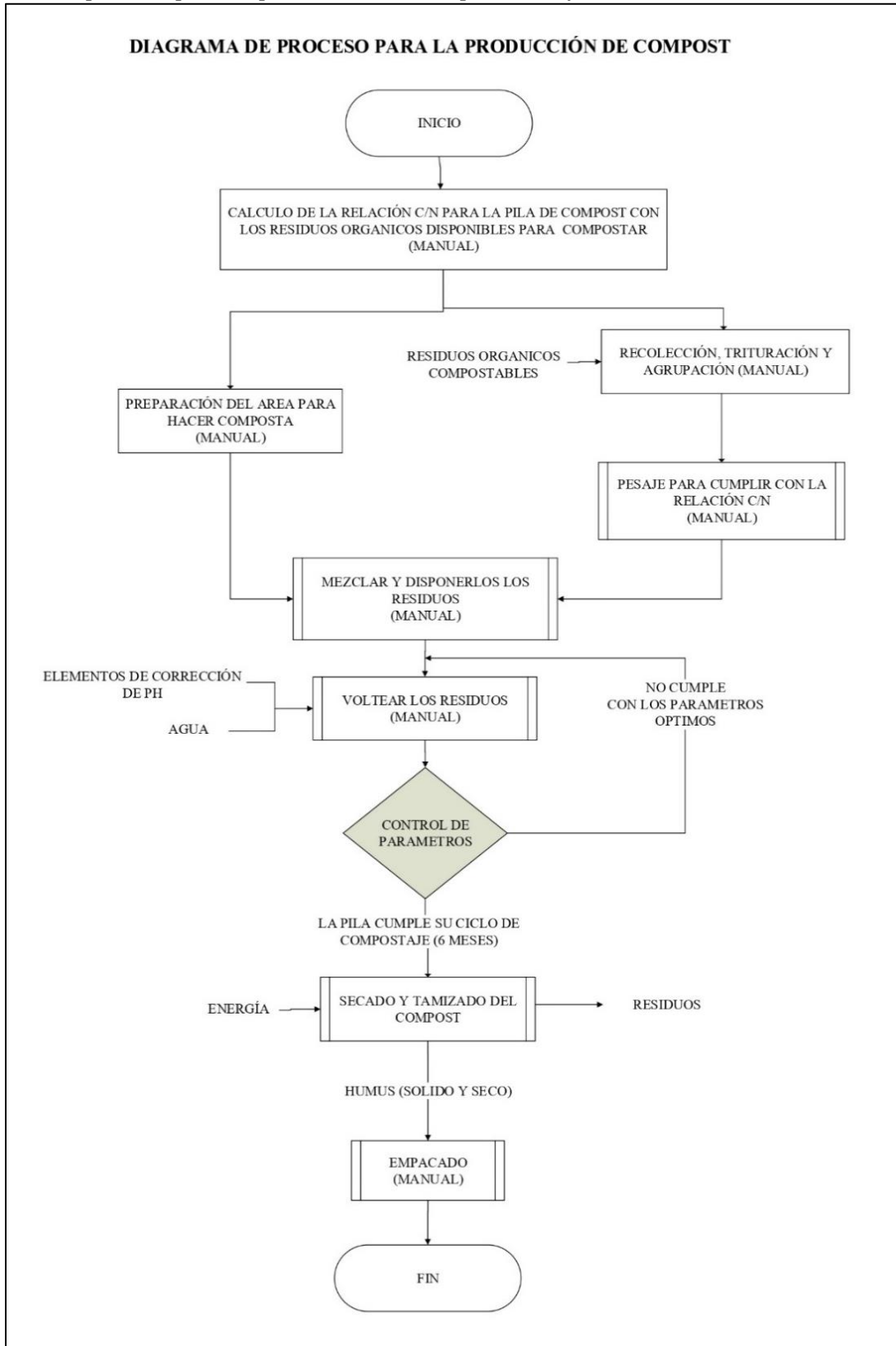


Diagrama de proceso para la producción de compost en la finca San Simón.



Anexo 22 Análisis financiero del proyecto

Figura 17. Proyección de ingresos operacionales netos del proyecto. Por Balcázar (2023).

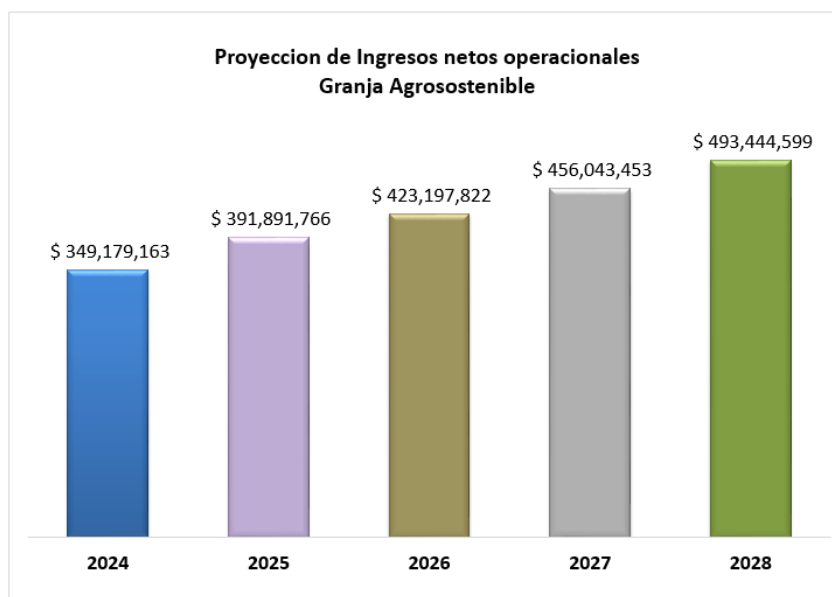


Tabla 13 Inversión Inicial Gran Agrosostenible

Inversión Inicial	
Plan de Negocios Granja Agrosostenible	
Materia Prima (MP)	\$ 32,794,665
Maquinaria y Equipos	\$ 52,960,000
Adecuaciones (Planta de Producción)	\$ 22,959,450
Propiedad - Granja	\$ 90,000,000
Publicidad (Marketing)	\$ 4,000,000
Dotación (Producción)	\$ 1,620,000
Nomina (Colaboradores)	\$ 33,936,290
Poliza de Seguros	\$ 800,000
Servicios Públicos	\$ 5,880,000
Útiles de aseo y otros	\$ 1,800,000
Gastos Legales (Constitución)	\$ 1,290,000
Mantenimiento	\$ 2,000,000
Total Inversión Inicial	250,040,405

Nota: Discriminación de la inversión inicial Granja Agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 14 Inversión Inicial Gran Agrosostenible

Costo Promedio Ponderado de Capital				
Concepto	Inversion	Costo de Fuente	Participacion %	WACC
Credito Bancario	\$ 100,000,000	19%	40%	7.6%
Inversion Emprendedores	\$ 150,000,000	17%	60%	10.2%
Total	\$ 250,000,000			17.800%

Nota: Discriminación de la inversión inicial Granja Agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 15 Proyección de capacidad instalada, utilizada y ociosa, abono orgánico sólido

Capacidad de Produccion - Abono Organico Solido						
Produccion	Instalada	2024	2025	2026	2027	2028
Diaria	400	354	365	376	387	398
Semanal	2,800	2,478	2,552	2,629	2,708	2,789
Mensual (4)	11,200	9,912	10,209	10,516	10,831	11,156
Trimestral Ciclo	33,600	29,736	30,628	31,547	32,493	33,468
Anual	134,400	118,944	122,512	126,188	129,973	133,873
Capacidad Instalada		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Capacidad Utilizada		88.5%	91.2%	93.9%	96.7%	99.6%
Capacidad Ociosa		11.5%	8.8%	6.1%	3.3%	0.4%

Nota: Establecimiento de la proyección de capacidad instalada, utilizada y ociosa del abono orgánico sólido granja agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 16 . Proyección de capacidad instalada, utilizada y ociosa, abono orgánico líquido

Capacidad de Produccion - Abono Organico Liquido						
Produccion	Instalada	2024	2025	2026	2027	2028
Diario	140	123	127	130	134	138
Semanal	980	861	887	913	941	969
Mensual (4)	3,920	3,444	3,547	3,654	3,763	3,876
Trimestral Ciclo	11,760	10,332	10,642	10,961	11,290	11,629
Anual	47,040	41,328	42,568	43,845	45,160	46,515
Capacidad Instalada		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Capacidad Utilizada		87.9%	90.5%	93.2%	96.0%	98.9%
Capacidad Ociosa		12.1%	9.5%	6.8%	4.0%	1.1%

Nota: Establecimiento de la proyección de la capacidad instalada, utilizada y ociosa del abono orgánico líquido granja agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 17 Proyección de costos totales de producción del abono orgánico líquido.

Costos de la producción del Abono Organico - Granja Agrosostenible					
Costos de Producción por Kg - Solido	2024	2025	2026	2027	2028
Costos de la MP Utilizada	\$ 520	\$ 546	\$ 573	\$ 602	\$ 632
Costos MOD	\$ 205	\$ 216	\$ 227	\$ 239	\$ 251
Costos Indirectos de Fabricación	\$ 72	\$ 73	\$ 73	\$ 73	\$ 73
Total costos de producción por Kg	\$ 798	\$ 835	\$ 873	\$ 914	\$ 956
Total Costos - Solido	\$ 94,899,029	\$ 102,245,510	\$ 110,185,003	\$ 118,765,654	\$ 128,039,529
Costos de Producción por Kg - Liquido	2024	2025	2026	2027	2028
Costos de la MP Utilizada	\$ 600	\$ 630	\$ 662	\$ 695	\$ 729
Costos de la mano de obra	\$ 205	\$ 216	\$ 227	\$ 239	\$ 251
Costos Indirectos de Fabricación	\$ 72	\$ 73	\$ 73	\$ 73	\$ 73
Total costos de producción por Kg	\$ 878	\$ 919	\$ 961	\$ 1,006	\$ 1,054
Total Costos - Liquido	\$ 36,279,631	\$ 39,101,681	\$ 42,151,738	\$ 45,448,320	\$ 49,011,456
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	\$ 131,178,660	\$ 141,347,191	\$ 152,336,741	\$ 164,213,974	\$ 177,050,985

Nota: Establecimiento de la proyección de los costos de producción total del abono orgánico sólido y líquido, granja agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 18 Proyección de costos totales de Mano de Obra Directa

Mano de Obra Directa (MOD) - Granja Agrosostenible				
Puesto de Trabajo	Nº	Salario anual	Costos Total	Total día
Tecnico Agropecuario	1	\$ 18,112,290	\$ 32,912,580	\$ 62,890
Aux. Tecnico Agropecuario	1	\$ 14,800,290		\$ 51,390
Periodo		Costo Mes	Unitario x Kg	%
MOD 2023		\$ 32,912,580	\$ 205.35	Crecimiento
MOD 2024		\$ 35,644,325	\$ 215.92	5.1%
MOD 2025		\$ 38,602,804	\$ 227.03	5.1%
MOD 2026		\$ 41,806,836	\$ 238.71	5.1%
MOD 2027		\$ 45,276,804	\$ 251.00	5.1%

Nota: Establecimiento de la proyección de los costos totales de MOD del abono orgánico sólido y líquido, granja agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 19 Proyección de Costos Indirectos de Fabricación

Costos Indirectos de Fabricación (CIF) - Granja Agrosostenible					
Concepto	2024	2025	2026	2027	2028
Depreciacion Lineal (25)	\$ 2,118,400	\$ 2,118,400	\$ 2,118,400	\$ 2,118,400	\$ 2,118,400
Dotacion del Personal	\$ 1,620,000	\$ 1,701,000	\$ 1,786,050	\$ 1,875,353	\$ 1,969,120
Mantenimiento Planta	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000
Servicios publicos y otros	\$ 5,880,000	\$ 6,174,000	\$ 6,482,700	\$ 6,806,835	\$ 7,147,177
Total CIF	\$ 11,618,400	\$ 11,993,400	\$ 12,387,150	\$ 12,800,588	\$ 13,234,697
Total CIF por Kilogramo	\$ 72.49	\$ 72.65	\$ 72.85	\$ 73.09	\$ 73.37
Porcentaje de Crecimiento		3.00%	3.00%	3.00%	3.00%

Nota: Establecimiento de la proyección de los costos indirectos de fabricación del abono orgánico sólido y líquido, granja agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 20 Proyección de Gastos Administrativos y Ventas

Proyeccion del Presupuesto de Gastos de Administrativos					
Concepto / Periodo	2024	2025	2026	2027	2028
Nomina (G. Admon)	\$ 49,680,000	\$ 53,803,440	\$ 58,269,126	\$ 63,105,463	\$ 68,343,216
Gastos legales de Operación	\$ 1,290,000	\$ 1,354,500	\$ 1,354,500	\$ 1,354,500	\$ 1,354,500
Seguro Poliza	\$ 800,000	\$ 800,000	\$ 800,000	\$ 800,000	\$ 800,000
Aportes Parafiscales Nomina	\$ 48,618,964	\$ 52,654,338	\$ 57,024,648	\$ 61,757,694	\$ 70,883,583
Gastos Financieros (Prestamo)	\$ 30,160,953	\$ 30,160,953	\$ 30,160,953	\$ 30,160,953	\$ 30,160,953
Total Gastos Administrativos	\$ 130,549,917	\$ 138,773,231	\$ 147,609,227	\$ 157,178,610	\$ 171,542,252

Proyeccion del Presupuesto de Gastos de Ventas					
Concepto / Periodo	2024	2025	2026	2027	2028
Publicidad (Marketing)	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000
Nomina (G. Ventas)	\$ 19,216,290	\$ 20,811,242	\$ 22,538,575	\$ 24,409,277	\$ 26,435,247
Total Gastos de Ventas	\$ 23,216,290	\$ 24,811,242	\$ 26,538,575	\$ 28,409,277	\$ 30,435,247

Costos Fijos Anuales	\$ 153,766,207	\$ 163,584,473	\$ 174,147,802	\$ 185,587,887	\$ 201,977,499
-----------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Nota: Establecimiento de la proyección de los gastos administrativos y ventas del abono orgánico sólido y líquido, granja agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 21 Proyección del Punto de Equilibrio.

Proyección del Punto de Equilibrio - Granja Agrosostenible					
Abono Organico Solido 15 Kg		Abono Organico Solido 25 Kg		Abono Organico Solido 50 Kg	
Q (Cantidades)	1,189	Q (Cantidades)	1,665	Q (Cantidades)	1,189
(C.U.V) Costo Unitario Variable	\$ 11,967.69	(C.U.V) Costo Unitario Variable	\$ 19,946.16	(C.U.V) Costo Unitario Variable	\$ 39,892.31
Costos fijos	\$ 17,117,370.25	Costos fijos	\$ 39,940,530.57	Costos fijos	\$ 39,940,530.57
Margen Contribucion (MG)	60.1%	Margen Contribucion (MG)	55.7%	Margen Contribucion (MG)	50.1%
Precio (Financiero)	\$ 30,000.00	Precio (Financiero)	\$ 45,000.00	Precio (Financiero)	\$ 80,000.00
Punto de Equilibrio en Cantidades (PQ)	949	Punto de Equilibrio en Cantidades (PQ)	1,594	Punto de Equilibrio en Cantidades (PQ)	996

Abono Organico Liquido 5 Kg		Abono Organico Liquido 10 Kg		Abono Organico Liquido 15 Kg	
	5kg	5	10kg	10	15 kg
Q (Cantidades)	1,240	Q (Cantidades)	1,653	Q (Cantidades)	1,240
(C.U.V) Costo Unitario Variable	\$ 4,389.23	(C.U.V) Costo Unitario Variable	\$ 8,778.46	(C.U.V) Costo Unitario Variable	\$ 13,167.69
Costos fijos	\$ 5,947,560.85	Costos fijos	\$ 15,860,162.26	Costos fijos	\$ 34,960,052.79
Margen Contribucion (MG)	75.6%	Margen Contribucion (MG)	74.2%	Margen Contribucion (MG)	72.6%
Precio (Financiero)	\$ 18,000.00	Precio (Financiero)	\$ 34,000.00	Precio (Financiero)	\$ 48,000.00
Punto de Equilibrio en Cantidades (PQ)	437	Punto de Equilibrio en Cantidades (PQ)	629	Punto de Equilibrio en Cantidades (PQ)	1,004

Nota: Establecimiento de la proyección de los puntos de equilibrio de los productos de abono orgánico sólido y líquido, granja agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 22 Estado de Flujo de Caja Proyectado.

Proyección del Flujo de Caja - Granja Agrosostenible					
Concepto / Periodo	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos					
Ventas del Periodo	\$ 349,179,163	\$ 391,891,766	\$ 423,197,822	\$ 456,043,453	\$ 493,444,599
Prestamos Terceros (Banco)	\$ 100,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversion Inicial	\$ 150,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total Ingresos	\$ 599,179,163	\$ 391,891,766	\$ 423,197,822	\$ 456,043,453	\$ 493,444,599
Egresos					
Materia prima MP	\$ 131,178,660	\$ 141,347,191	\$ 152,336,741	\$ 164,213,974	\$ 177,050,985
Dotacion	\$ 1,620,000	\$ 1,701,000	\$ 1,786,050	\$ 1,875,353	\$ 1,969,120
T.H.Nomina (Admon y Marketing)	\$ 68,896,290	\$ 74,614,682	\$ 80,807,701	\$ 87,514,740	\$ 94,778,464
Maquinaria y Equipos	\$ 52,960,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Adecuaciones Granja	\$ 22,959,450	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000
Publicidad (Marketing)	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000
Servicios Publicos	\$ 5,880,000	\$ 6,174,000	\$ 6,482,700	\$ 6,806,835	\$ 7,147,177
Gastos Legales	\$ 1,290,000	\$ 1,354,500	\$ 1,354,500	\$ 1,354,500	\$ 1,354,500
Gastos Financieros	\$ 30,160,953	\$ 30,160,953	\$ 30,160,953	\$ 30,160,953	\$ 30,160,953
Poliza	\$ 800,000	\$ 800,000	\$ 800,000	\$ 800,000	\$ 800,000
impuestos	\$ 20,061,122	\$ 26,784,394	\$ 29,820,723	\$ 32,804,884	\$ 35,144,854
Nomina - Aportes Parafiscales	\$ 48,618,964	\$ 52,654,338	\$ 57,024,648	\$ 61,757,694	\$ 70,883,583
Terreno - Granja	\$ 90,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utiles de Aseo	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000
Depreciacion	-\$ 2,118,400	-\$ 2,118,400	-\$ 2,118,400	-\$ 2,118,400	-\$ 2,118,400
Total Egresos	\$ 478,107,040	\$ 341,272,658	\$ 366,255,616	\$ 392,970,533	\$ 431,778,070
Flujo Neto del Periodo	\$ 121,072,123	\$ 50,619,108	\$ 56,942,206	\$ 63,072,920	\$ 61,666,529
Saldo Inicial de Caja	\$ -	\$ 121,072,123	\$ 171,691,231	\$ 228,633,436	\$ 291,706,356
Saldo Final En Caja (\$)	\$ 121,072,123	\$ 171,691,231	\$ 228,633,436	\$ 291,706,356	\$ 353,372,885

Nota: Establecimiento de la proyección del estado de Flujo de Caja Proyectado, granja agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 23 Proyección del Estado de Resultados Integrales.

Estado de Resultados Integrales (Proyectado) - Granja Agrosostenible					
(Expresado en pesos colombianos) Al 31 de Diciembre					
Concepto / Periodo	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos por Actividades Ordinarias	\$ 349,179,163	\$ 391,891,766	\$ 423,197,822	\$ 456,043,453	\$ 493,444,599
Costo de Ventas y Produccion	\$ 126,424,149	\$ 136,907,579	\$ 147,529,209	\$ 158,987,551	\$ 172,199,186
Utilidad Bruta	\$ 222,755,014	\$ 254,984,187	\$ 275,668,612	\$ 297,055,902	\$ 321,245,413
Otros ingresos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros Egresos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos de Administracion	\$ 100,388,964	\$ 108,612,278	\$ 117,448,274	\$ 127,017,657	\$ 141,381,299
Gastos de Ventas	\$ 23,216,290	\$ 24,811,242	\$ 26,538,575	\$ 28,409,277	\$ 30,435,247
Utilidad Operativa	\$ 99,149,760	\$ 121,560,666	\$ 131,681,763	\$ 141,628,968	\$ 149,428,866
Depreciaciones y Amortizaciones	\$ 2,118,400	\$ 2,118,400	\$ 2,118,400	\$ 2,118,400	\$ 2,118,400
Utilidad antes de intereses e impuestos (UAI)	\$ 97,031,360	\$ 119,442,266	\$ 129,563,363	\$ 139,510,568	\$ 147,310,466
Gastos Financieros	\$ 30,160,953	\$ 30,160,953	\$ 30,160,953	\$ 30,160,953	\$ 30,160,953
Utilidad antes de Impuestos (UAI)	\$ 66,870,407	\$ 89,281,313	\$ 99,402,410	\$ 109,349,615	\$ 117,149,513
Impuesto de Renta	\$ 20,061,122	\$ 26,784,394	\$ 29,820,723	\$ 32,804,884	\$ 35,144,854
Utilidad o Ganancia Neta	\$ 46,809,285	\$ 62,496,919	\$ 69,581,687	\$ 76,544,730	\$ 82,004,659

Nota: Establecimiento de la proyección del Estado de Resultados Integrales, granja agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 24 Proyección del estado Situación Financiera Proyectado

Proyección de los Estados de Situación Financiera - Granja Agrosostenible					
(Expresado en pesos colombianos) Al 31 de Diciembre					
Concepto / Periodos	2024	2025	2026	2027	2028
ACTIVOS					
Activos Corrientes					
Efectivo y Equivalente a Efectivo	\$ 121,072,123	\$ 171,691,231	\$ 228,633,436	\$ 291,706,356	\$ 353,372,885
Inventarios de Productos Terminados	\$ 13,388,357	\$ 13,602,650	\$ 14,397,632	\$ 16,637,469	\$ 18,752,314
Cuentas por Clientes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos pagos por anticipado	\$ 27,863,310	\$ 29,941,131	\$ 25,414,285	\$ 16,535,288	\$ 9,615,336
Activos Corrientes Totales	\$ 162,323,790	\$ 215,235,012	\$ 268,445,354	\$ 324,879,113	\$ 381,740,535
Activos no Corrientes					
Propiedad, planta y equipo	\$ 142,960,000	\$ 142,960,000	\$ 142,960,000	\$ 142,960,000	\$ 142,960,000
Activos por impuesto diferido	\$ 2,118,400	\$ 2,118,400	\$ 2,118,400	\$ 2,118,400	\$ 2,118,400
Activos no Corrientes Totales	\$ 140,841,600	\$ 140,841,600	\$ 140,841,600	\$ 140,841,600	\$ 140,841,600
TOTAL DE ACTIVOS	\$ 303,165,390	\$ 356,076,612	\$ 409,286,954	\$ 465,720,713	\$ 522,582,135
PASIVOS					
Pasivos Corrientes					
Obligaciones financieras a corto plazo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Obligaciones Fiscales	\$ 20,061,122	\$ 26,784,394	\$ 29,820,723	\$ 32,804,884	\$ 35,144,854
Pasivos Corrientes Totales	\$ 20,061,122	\$ 26,784,394	\$ 29,820,723	\$ 32,804,884	\$ 35,144,854
Pasivos no Corrientes					
Obligaciones financieras a Largo plazo	\$ 86,294,983	\$ 69,986,014	\$ 50,578,339	\$ 27,483,207	\$ -
Pasivos no Corrientes Totales	\$ 86,294,983	\$ 69,986,014	\$ 50,578,339	\$ 27,483,207	\$ -
TOTAL DE PASIVOS	\$ 106,356,105	\$ 96,770,408	\$ 80,399,063	\$ 60,288,092	\$ 35,144,854
PATRIMONIO					
Capital social	\$ 150,000,000	\$ 150,000,000	\$ 150,000,000	\$ 150,000,000	\$ 150,000,000
Reservas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Resultados del período	\$ 46,809,285	\$ 62,496,919	\$ 69,581,687	\$ 76,544,730	\$ 82,004,659
Resultados acumulados	\$ -	\$ 46,809,285	\$ 109,306,204	\$ 178,887,891	\$ 255,432,622
TOTAL DE PATRIMONIO	\$ 196,809,285	\$ 259,306,204	\$ 328,887,891	\$ 405,432,622	\$ 487,437,281
TOTAL DE PATRIMONIO Y PASIVOS	\$ 303,165,390	\$ 356,076,612	\$ 409,286,954	\$ 465,720,713	\$ 522,582,135

Nota: Establecimiento de la proyección del estado Situación Financiera Proyectado, granja agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 25 Proyección de Ratios Financieros Proyectados

Ratios Financieros Proyectados - Granja Agrosostenible					
Concepto /Periodo	2024	2025	2026	2027	2028
Ratios de Liquidez					
Capital Neto de Trabajo	\$ 142,262,668	\$ 188,450,618	\$ 238,624,631	\$ 292,074,229	\$ 346,595,681
Razon Corriente	8.1	8.0	9.0	9.9	10.9
Prueba Acida	7.4	7.5	8.5	9.4	10.3
Ratios de Endeudamiento					
Nivel de Endeudamiento	35.1%	27.2%	19.6%	12.9%	6.7%
Endeudamiento financiero	24.7%	17.9%	12.0%	6.0%	0.0%
Ratios de Actividad					
Rotacion de Inventarios (vesces)	944.3%	1006.5%	1024.7%	955.6%	918.3%
Rotacion de Inventarios (días)	38.65	36.27	35.62	38.20	39.75
Ratios de Rendimiento					
Rendimiento del Activo (ROA)	115.2%	110.1%	103.4%	97.9%	94.4%
Rendimiento del Patrimonio(ROE)	23.8%	17.6%	17.0%	16.4%	15.7%
Utilidad Operacional	28.4%	31.0%	31.1%	31.1%	30.3%
Margen Bruto de Utilidad	63.8%	65.1%	65.1%	65.1%	65.1%
Margen Neto de Utilidad	13.4%	15.9%	16.4%	16.8%	16.6%
EBITDA Economico	\$ 101,268,160	\$ 123,679,066	\$ 133,800,163	\$ 143,747,368	\$ 151,547,266
EBITDA %	29.0%	31.6%	31.6%	31.5%	30.7%

Nota: Establecimiento de la proyección de los Ratios Financieros Proyectados, granja agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Tabla 26 Proyección del modelo de sensibilidad

Modelo de Sensibilidad					
ESCENARIO NORMAL		ESCENARIO ESPERADO PESIMISTA		ESCENARIO OPTIMISTA	
variación en ventas	Normal	variación en ventas -	10%	variación en ventas +	10%
VPN	\$ 423,627,569.07	VPN	\$ 92,035,743.54	VPN	\$ 1,515,334,817
TIR	66.44%	TIR	31.65%	TIR	92.55%
TIRM (Verdadera)	43.63%	TIRM (Verdadera)	17.82%	TIRM (Verdadera)	47.84%
Utilidad Neta 2024	\$ 46,809,285	Utilidad Neta 2024	\$ 31,216,434	Utilidad Neta 2024	\$ 62,402,135.81
Utilidad Neta 2025	\$ 62,496,919	Utilidad Neta 2025	\$ 46,130,906	Utilidad Neta 2025	\$ 80,345,812.40
Utilidad Neta 2026	\$ 69,581,687	Utilidad Neta 2026	\$ 51,767,764	Utilidad Neta 2026	\$ 88,878,490.02
Utilidad Neta 2027	\$ 76,544,730	Utilidad Neta 2027	\$ 57,233,697	Utilidad Neta 2027	\$ 97,338,643.58
Utilidad Neta 2028	\$ 82,004,659	Utilidad Neta 2028	\$ 61,000,361	Utilidad Neta 2028	\$ 104,491,838.30
Relacion Beneficio/Costo	2.69	Relacion Beneficio/Costo	1.37	Relacion Beneficio/Costo	7.06
Costo Anual Equivalente	\$ 134,853,509	Costo Anual Equivalente	\$ 18,407,149	Costo Anual Equivalente	\$ 303,066,963.31
PRI	1.11	PRI	2.92	PRI	0.50

Nota: Establecimiento de la proyección del modelo de sensibilidad, granja agrosostenible. Por Balcázar (2023).

Anexo 23 Metodología del proyecto.