

Formulación de una Idea de Negocio Sostenible para la Producción de Humus Orgánico como Fertilizante para Cultivos de Hortalizas en el Municipio de Tuta (Boyacá)

Formulation of a Sustainable Business Idea to Produce Organic Humus as Fertilizer for Vegetable Crops in the Municipality of Tuta (Boyacá).

Laura Valentina Jiménez Montaña^a

Ana María Martínez González^b

Alejandra Castro Ortegón^c

^a Ingeniera Ambiental, Formulación de proyectos,
Ingeniería Económica,
Universidad Santo Tomás Seccional Tunja (Boyacá),
Laura.jimenezm@usantoto.edu.co

^b Ingeniera Ambiental, Formulación de proyectos,
Ingeniería Económica,
Universidad Santo Tomás Seccional Tunja (Boyacá),
Ana.martinez@usantoto.edu.co

^c Ingeniería Ambiental, Formulación de proyectos,
Ingeniería Económica,
Universidad Santo Tomás Seccional Tunja (Boyacá),
yuddy.castro@usantoto.edu.co

Resumen— El proyecto tiene como objetivo presentar la formulación de una idea de negocio sostenible para la producción de humus orgánico como fertilizante para cultivos de hortalizas en el municipio de Tuta (Boyacá). Esta idea de negocio busca promover una agricultura sostenible a partir del cuidado del medio ambiente, a partir de un análisis de la situación actual del municipio en cuanto a la producción agrícola, donde se identificó la necesidad de implementar prácticas sostenibles para el cuidado y la protección del ecosistema, puesto que estos se han visto afectados por el uso intensivo de agroquímicos, generando impactos negativos como la erosión del suelo, la contaminación de los ríos y la pérdida de la biodiversidad. Posteriormente, se llevó a cabo una investigación de las propiedades del humus orgánico como fertilizante para cultivos de hortalizas, contexto donde se determinó que su uso promueve la producción de alimentos saludables y reduce la dependencia de fertilizantes químicos, originando unos cultivos más eficientes y responsables con el ecosistema. Por lo que a partir de la implementación de esta idea de negocio se pretende promover una agricultura con énfasis en la conservación del medio ambiente en el municipio de Tuta, contribuyendo así a la generación de una economía sostenible; se espera que la producción de humus orgánico permita mejorar la calidad y productividad de los cultivos de hortalizas, fomentando a su vez la generación de empleos en la región, dando paso a la formación de espacios de educación.

Palabras clave— Desarrollo sostenible, Biofertilizante, Hortalizas, Modelo de negocio.

Abstract— The objective of the project is to present the formulation of a sustainable business idea for the production of organic humus as fertilizer for vegetable crops in the municipality of Tuta, Boyacá. This business idea seeks to promote sustainable agriculture based on environmental care, based on an analysis of the current situation of the municipality in terms of agricultural production, where the need to implement sustainable practices for the care and protection of the ecosystem was identified, since it has been affected by the intensive use of agrochemicals generating negative impacts such as soil erosion, river pollution and loss of biodiversity. Subsequently, research was conducted on the properties of organic humus as a fertilizer for vegetable crops, where it was determined that its use promotes the production of healthy food and reduces dependence on chemical fertilizers, resulting in more efficient and responsible crops with the ecosystem. Therefore, the implementation of this business idea is intended to promote agriculture with emphasis on environmental conservation in the municipality of Tuta, thus contributing to the generation of a sustainable economy where it is expected that the production of organic humus will improve the quality and productivity of vegetable crops, promoting in turn the generation of jobs in the region, giving way to the formation of educational spaces.

Keywords— Sustainable development, Biofertilizer, Vegetables, Business model.

I. INTRODUCCIÓN

El municipio de Tuta se encuentra ubicado en el Departamento de Boyacá (cf. Figura 1), en la región Andina de Colombia, la cual limita con los municipios de Sogamoso y Mongua en la parte norte, al este con el municipio de Nobsa, al sur con el municipio de Pesca y en el oeste con el municipio de Iza. Es reconocido por ser un territorio templado y seco, con una temperatura promedio de alrededor de 14°C, donde cuenta con una topografía montañosa, y altitudes que oscilan entre los 2.600 y 3.200 m.s.n.m. En ese sentido, la economía de Tuta se basa principalmente en la agricultura, la ganadería y la minería, siendo los cultivos de papa, maíz cebolla, zanahoria, entre otras, las actividades con mayor relevancia en el territorio por sus tierras fértiles y aptas para la producción de cultivos, siendo un pilar monetario importante para el desarrollo del país al ser comercializados tanto en el mercado nacional como internacional. Además de los cultivos tradicionales, en los últimos años se ha visto un creciente interés por la producción de hortalizas, lo que ha dado lugar a una diversificación de los cultivos en la zona, y generado la existencia de retos en la producción agrícola, como la necesidad de mejorar la eficiencia en el uso del agua y la implementación de prácticas sostenibles para reducir el impacto ambiental (EOT, 2021).

El crecimiento económico es una de las variables más significativas en cuanto al aumento de la producción de bienes, ya que supone también un incremento en los índices de contaminación, variable de gran importancia ya que desnivela la productividad económica y social como a su vez afecta directamente la base del crecimiento económico actual (Barro & Martin, 2018).

Por consiguiente, la sostenibilidad cumple un papel importante para el desarrollo y la satisfacción de las necesidades, protegiendo el planeta frente al cambio climático y buscando justicia socio-económica, al tiempo que asume que la Naturaleza y el medio ambiente no son una fuente inagotable de recursos siendo necesarios su protección y uso racional. Así

se promueve el desarrollo social, buscando cohesión entre comunidades y culturas para alcanzar un nivel satisfactorio entre la calidad de vida, sanidad y educación, incentivando el crecimiento económico, el cual genera riqueza equitativa sin dañar el medio ambiente, y garantiza el equilibrio entre el cuidado del medio ambiente, un crecimiento económico como a su vez el bienestar social (ONU, 1087). Es importante mencionar una mayor sostenibilidad medioambiental impulsada por medio de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un llamado que posibilitan la promoción de todas las áreas de la educación en cualquier contexto y promueven el uso creativo de alternativas para aumentar el potencial humano, asegurar el crecimiento económico y reducir el impacto de la educación en el medio ambiente (Gámez & Gil, 2023).

Según la Conferencia Internacional del Trabajo (CIT, 2013), los desafíos sociales pendientes dificultan la resolución de los problemas medioambientales ya que las acciones realizadas por un grupo de personas debe ser vista como un desarrollo social, económico, cultural y ambiental que les permita responder conscientemente a cada bien o servicio ambiental que necesitan de los recursos naturales y el uso renovable y la degradación de los recursos ya sea entorno local y global. Por lo tanto, es necesario identificar cada solución para poder respetar cada una de sus escalas y capacidades, utilizarlas para la mitigación y considerarlas como soluciones sostenibles (Yan, Huang, & Pan, 2023).

La ausencia de alternativas sostenibles en un municipio como Tuta (Boyacá) puede ser un problema importante, ya que puede llevar a una mayor dependencia de prácticas insostenibles que pueden tener un impacto negativo en el medio ambiente. Por lo tanto, es importante identificar y promover opciones sostenibles en áreas como la agricultura e industrial, incluyendo iniciativas ecológicas, el uso de energías renovables, entre otras (Salinas, Sepúlveda, & Sepúlveda, 2014). Así se fomenta la educación y la conciencia ambiental en la

comunidad, garantizando un futuro sostenible y de calidad para las generaciones presentes y futuras, por lo que este proyecto se enfoca en la lombricultura como una técnica sustentable que puede ser implementada en el municipio de Tuta (Boyacá) como una estrategia para reducir la cantidad de residuos orgánicos y producir abono orgánico de alta calidad para la agricultura y la jardinería (Castellanos, Encinas, Dios, & Ortegón, 2020)

Al implementar esta estrategia en el municipio se espera aportar en la ejecución de sistemas de compostaje en hogares y establecimientos públicos para la gestión de residuos orgánicos, contexto donde se fomenta la creación de cooperativas de lombricultura para promover el desarrollo económico y sostenible al generar empleo en la comunidad. Asimismo, al integrar dicha técnica en prácticas agrícolas sostenibles puede ayudar a la fertilización de los cultivos sin la necesidad de utilizar químicos nocivos para el medio ambiente (Zhang, Niel, & Gao, 2023).

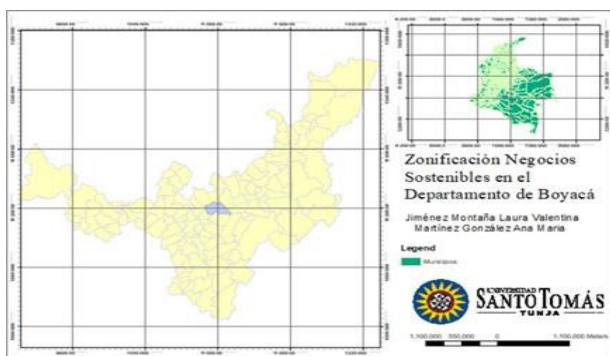


Figura 1. Zonificación Negocios Sostenibles en el Departamento de Boyacá.

Fuente: Autores.

II. DESARROLLO DEL ARTÍCULO

La producción de hortalizas en el municipio de Tuta (Boyacá) es una actividad muy económica importante; sin embargo, el uso de fertilizantes y pesticidas químicos está afectando negativamente al medio ambiente y la salud de la población que consume estos productos. Por lo que la formulación de una idea de negocio sostenible para la producción de humus orgánico

como fertilizante para cultivos de hortalizas en el municipio de Tuta (Boyacá) busca mitigar el impacto ambiental, por medio de un fertilizante natural y rico en nutrientes que mejora su estructura del suelo, aumentando así la capacidad de retención de agua, lo que a su vez optimiza la eficacia de producción en la región.

Más aún, se espera una reducción del uso de químicos y pesticidas en la producción de hortalizas, lo que puede tener un impacto positivo en la población y en el medio ambiente al contribuir a reducir la proliferación de contaminantes producidos por los químicos empleados en dichos cultivos. Por lo tanto, al darle uso a los residuos orgánicos no sólo contribuye a aminorar el problema anteriormente mencionado, sino que también ayuda a la reducción de estos residuos que terminan en los vertederos, los cuales aumentan los índices de contaminantes. Principalmente, por el proceso de descomposición que estos experimentan -ya que cuando esto sucede liberan metano siendo este un gas de efecto invernadero- incrementa el cambio climático; además, los vertederos suelen acumular residuos como metales plásticos que, al ser de difícil descomposición con ayuda de estos lixiviados de materia orgánica, pueden contaminar el agua subterránea como a su vez el suelo de igual manera crean problemas de salud para la comunidad de cercanas debido a las emisiones de gases tóxicos y olores.

Por otra parte, se espera mediante la creación de este negocio sostenible generar empleo en la región, ya sea a través de la producción del humus o de la venta del producto, promover la economía circular en la región, puesto que existe una creciente demanda por productos orgánicos y sostenibles, incluyendo los fertilizantes orgánicos.

III. METODOLOGÍA

La formulación de una idea de negocio sostenible para la producción de humus orgánico como fertilizante para cultivos de hortalizas en el municipio de Tuta (Boyacá) requiere de una investigación rigurosa y detallada para asegurar su viabilidad y éxito en el mercado. Para ello,

se propone una metodología de investigación mixta, la cual combina elementos cualitativos y cuantitativos para abordar una problemática o responder a una pregunta de investigación. La producción de humus orgánico como fertilizante para cultivos de hortalizas implica una serie de aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales que requieren una aproximación integral. La metodología de investigación *mixta* permite combinar la recolección de datos cualitativos, como opiniones, encuestas, entre otros. Con la recopilación de datos cuantitativos, como estadísticas y cifras relacionadas con el mercado, los costos de producción y los indicadores de sostenibilidad. La investigación cualitativa permitirá explorar las perspectivas de los agricultores, consumidores y otros actores relevantes en el municipio de Tuta (Boyacá), respecto de la producción de humus orgánico. Se utilizarán entrevistas, grupos focales y observación participante para capturar las percepciones, necesidades y desafíos relacionados con la implementación de la idea de negocio propuesta. Estos datos cualitativos proporcionarán un contexto rico y significativo para comprender la dinámica local y las particularidades del entorno.

Por otro lado, la investigación cuantitativa permitirá recopilar datos numéricos y estadísticos para respaldar los aspectos económicos y técnicos del proyecto. Se realizaron encuestas estructuradas y se recopilaron datos sobre costos de producción, precios de mercado, demanda de productos orgánicos y factores económicos clave. Estos datos cuantitativos proporcionarán una visión más precisa y objetiva de la viabilidad financiera y comercial del negocio propuesto.

Al combinar las fortalezas de la investigación cualitativa y cuantitativa, la metodología de investigación mixta proporcionará una comprensión integral y enriquecedora de los factores relevantes para la formulación y ejecución exitosa de la idea de negocio sostenible en el municipio de Tuta (Boyacá). Esta aproximación permitirá tomar decisiones informadas, identificar oportunidades y desafíos, y diseñar estrategias efectivas para lograr los objetivos planteados en el proyecto.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Grupos involucrados

En el grupo de involucrados en el desarrollo de este proyecto se encuentran en primer lugar los clientes divididos en tres categorías (campesinos, industriales y personas del común), los cuales son los principales beneficiarios de la producción de biofertilizantes al ayudarlos con un crecimiento progresivo y fuerte de sus cultivos, permitiendo a su vez el mejoramiento considerable de las producciones agrícolas en especial las de hortalizas. Puesto que el humus de lombriz es famoso, por su capacidad para mejorar el manejo del suelo, conservando el contenido orgánico de los suelos (Granja Verde del Valle, 2021).

El segundo grupo está conformado por los proveedores del lugar y externos, los cuales son los encargados de generar los recursos físicos y biológicos para el desarrollo del proyecto, puesto que proporcionan el material de campo a procesar, ya que según el plan de desarrollo regional al ser un sector de gran influencia agrícola y ganadera, se producen grandes cantidades de desechos orgánicos, los cuales no tienen un punto de disposición específico, por lo que son vertidos en diferentes lugares sin tratamiento alguno, lo que puede acabar terminando en la generación de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono, metano, entre otros (Genia bioenergy, 2020).

En el tercer grupo se encuentra la parte de personal en donde son parte fundamental en la generación del insumo, debido a que hacen parte de la calidad y talento humano necesario para la obtención de las metas deseadas a corto y largo plazo. En ese sentido, es fundamental generar un equipo de trabajo que esté enfocado en la proyección que se tiene en la idea de negocio, donde se busca implementar un proyecto sustentable que apoye a en gran medida la generación de nuevos empleos tanto en la producción como en la comercialización del producto, contribuyendo así al aumento en el desarrollo económico de la región.

Por otra parte, en el cuarto grupo se encuentran las entidades ambientales, las cuales son relevantes para proporcionar herramientas que permiten generar una toma de decisiones con el fin de aumentar la oferta de la idea de negocio ante la demanda producida por el sector agrícola. Asimismo, es la responsable de la regulación en aspectos legales y de competitividad del producto, por lo que es necesario lograr una consolidación a partir de la potencialización en las ventajas que propone el humus orgánico ante las demás ofertas del mercado que va enfocado hacia un crecimiento económico, que genere que las entidades proporcionen ayudas para que la idea de negocio pueda desarrollarse tanto en el ámbito nacional como en el internacional (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

Finalmente, en el quinto grupo se encuentra la competencia la cual impulsa el crecimiento del producto ante la población, puesto que genera que se distinga ante las demás ofertas, mejorando la ventaja de competitividad. Asimismo, produce la necesidad de ir mejorando cada vez más la producción del recurso a partir de estrategias más competentes que ayuden a obtener nuevos beneficios de la idea de negocio. Por ello, en la Tabla 1, se encuentran los grupos involucrados en el presente proyecto, así como la descripción de sus intereses, problemas, mandatos y recursos de acuerdo con la metodología de Marco Lógico.

A partir de lo expuesto en los anexos 1 se pudo identificar que los intereses que genera el producto de en el grupo de involucrados, es decir, aquellos que se beneficiarán directa o indirectamente del mismo. En este caso, los principales interesados serían los campesinos, las industrias y las personas del común, quienes se beneficiarían de la producción de un fertilizante orgánico de alta calidad que les permitiría aumentar su rendimiento y calidad de sus productos. Sin embargo, se pudo asemejar los problemas que se podrían generar ante la competencia y la falta de interés ante el producto orgánico por no cumplir con las expectativas de alta calidad, por lo que se produciría una credibilidad baja ante la práctica agrícola sostenible.

En ese mismo sentido, los mandatos y recursos distinguidos que pueden afectar el proyecto se deben considerar ante algunos organismos que no aporten mayor relevancia a la producción sostenible del Humus, por lo que a partir de lo identificado anteriormente fue necesario determinar si los recursos disponibles para llevar a cabo el proyecto aportan la parte financiera, humana, tecnológica y de materiales, ya que a partir de esto se puede establecer si la operación de producción va a ser eficiente y a su vez pueda generarse la promoción y comercialización del producto. Por lo tanto, una vez identificados dichos elementos clave, se puede proceder a desarrollar un plan de acción para llevar a cabo el proyecto de manera efectiva y sostenible.

B) Modelo CANVA.



Figura 2. Modelo Canva.

Fuente: Autores.

Para una mejor perspectiva y adquisiciones de operaciones y procesos se visualizó en el modelo canvas aspectos claves para la formulación de la idea de negocios sostenible por ellos se buscó alternativas los cuales ayudan a reutilizar los desechos con ayuda de opciones para el campesinado o agricultores a pequeña y grande escala, siendo en su mayoría los mayores proveedores del producto a ofrecer, de igual manera las industrias hacen parte de esta adquisición. La idea de esta propuesta de valor se rige a un producto alternativo para las mejoras de cultivos contemplando la aplicación de dicho modelo orgánico el cual será asequible al público consumidor, garantizando

una producción 100% amigable lo cual se identifique con la economía circular, para esto se implementaron actividades innovadoras como lo es la producción de un Packaging Eco sostenible el cual es una herramienta eficaz para el empaque y distribución del producto, que a su vez será comercializado de manera directa por proveedores; así mismo, de manera indirecta como la distribución de ayudas publicitarias como el *marketing*, el cual se realizará por medios de comunicación.

C). DOFA

La matriz de análisis *DOFA* (*Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas*) es una herramienta estratégica ampliamente utilizada en la planificación y evaluación de proyectos. En el contexto del proyecto de formulación de una idea de negocio sostenible para la producción de humus orgánico como fertilizante para cultivos de hortalizas en el municipio de Tuta (Boyacá), la implementación de un análisis *DOFA* expuesto en la Figura 2, resulta fundamental para la identificación tanto de factores internos como externos que pueden influir en el éxito y viabilidad del mismo (Chapman, 2004).

Amenazas	Oportunidades
1. Posible competencia de grandes empresas de fertilizantes químicos que ofrecen precios mas bajos. 2. Cambios en las regulaciones gubernamentales que podrían afectar la producción y comercialización de fertilizantes orgánicos. 3. Posibles fluctuaciones en los precios de las materias primas agrícolas utilizadas en la producción de humus orgánico. 4. Cambios en las preferencias de los consumidores y su disposición a pagar un precio Premium por productos orgánicos. 5. Riesgo de dificultades financieras debido a la inversión inicial requerida para establecer la planta de producción.	1. Ubicación geográfica estratégica en una región agrícola en cultivos de hortalizas. 2. Posibilidad de diferenciar a través de la producción de un fertilizante orgánico de alta calidad. 3. Posibilidad de implementar practicas sostenibles, como la reutilización de residuos agrícolas y la conservación del suelo. 4. Potencial para establecer relaciones cercanas con los agricultores y comprender mejor sus necesidades. 5. La producción de humus orgánico puede generar beneficios adicionales, como la mejora de la estructura del suelo y la retención de humedad.
Debilidades	Fortalezas
1. Falta de conocimiento y experiencia en la producción y comercialización de humus orgánico. 2. Limitaciones de la infraestructura y recursos necesarios para establecer una planta de producción. 3. Posible resistencias de los agricultores a adoptar fertilizantes orgánicos en lugar de los químicos tradicionales. 4. Dependencia de factores climáticos que podrían afectar la producción de hortalizas y, por lo tanto, la demanda de humus orgánico. 5. Posible competencia con otros productores de fertilizantes orgánicos en la región.	1. Aumento de la conciencia ambiental y la demanda de productos orgánicos en el mercado. 2. Apoyo de organizaciones e instituciones gubernamentales que promueven la agricultura sostenible. 3. Acceso a materias primas abundantes, como residuos agrícolas y estiércol animal, para la producción de humus orgánico. 4. Potencial de establecer alianzas estratégicas con agricultores locales y establecer contratos de suministro a largo plazo. 5. Escasez de productos de humus orgánico en el municipio, lo que crea una oportunidad para capturar una cuota de mercado.

Figura 3. DOFA

Fuente: Autores.

A partir del *DOFA* se pudo establecer que las debilidades se basan básicamente en la falta de conocimiento y experiencia en la producción y comercialización del humus, al representar un desafío que requiere comprender los procesos de compostaje, la calidad del producto y las estrategias de comercialización específicas para fertilizantes orgánicos. Donde, sumada a la falta de infraestructuras adecuadas y los recursos necesarios, como el espacio para la ejecución del proceso de producción, la maquinaria, equipos, pueden representar una dificultad en el inicio y operación del negocio; viéndose reflejado en la resistencia de los agricultores en adoptar este tipo de fertilizantes, frente a los químicos que son ampliamente utilizados en el sector, por lo que es importante educar y demostrar los beneficios de los fertilizantes orgánicos para superar esa barrera social.

Por otra parte, se podría llegar generar unas oportunidades respecto al creciente interés en la sostenibilidad y en los productos, puesto que se brindaría una nueva oportunidad de negocio, que generaría un aumento en la demanda por parte de los consumidores; promoviendo de esta manera el respaldo y apoyo de organizaciones e instituciones gubernamentales que promueven esta nueva etapa de la agricultura, a partir de aportes financieros, asesoramiento técnico y acceso a redes de distribución. Lo que daría la posibilidad de establecer alianzas estratégicas con los agricultores locales para obtener materias primas y establecer contratos.

A su vez, se obtienen fortalezas por la ubicación del proyecto, al estar en una zona agrícola rica en cultivos de hortalizas, proporcionando una ventaja competitiva al tener acceso a los agricultores y mercados locales, lo que facilita la distribución de los productos y reducción de costos de transporte. Donde, a su vez, se quiere implementar prácticas sostenibles en la región, aprovechando los residuos agrícolas, con el fin de contribuir a la protección del medio ambiente y depromover la sostenibilidad a largo plazo. Sin embargo, es posible que se presenten amenazas por los grandes competidores, al ofrecer precios más bajos, puesto que estas

empresas tienen recursos significativos por su amplia presencia en el mercado, lo que le quitaría fundamento a los beneficios únicos y valores agregados que el humus puede ofrecer. Asimismo, a lo largo de la ejecución del proyecto pueden presentarse cambios en las regulaciones gubernamentales, lo que podría tener un impacto directo en la producción y comercialización del biofertilizante.

D). Párrafo PESTEL

En la actualidad, el concepto de emprendimiento sostenible ha adquirido una mayor relevancia. En los últimos tiempos los emprendedores y las empresas están reconociendo la necesidad de integrar prácticas sostenibles en sus operaciones para garantizar un futuro próspero y equilibrado tanto para la sociedad como para el medio ambiente. En este caso, los planes de desarrollo fueron herramientas fundamentales ya que ayudan a guiar y promover emprendimientos sostenibles.

A partir de la búsqueda y vinculación encontrada en los planes de desarrollo se pudo determinar la relevancia que poseen los emprendimientos a nivel nacional. Regional y departamental puesto que proporcionan una guía estratégica con actividades y proyectos fundamentales que incentivan y promueven la sostenibilidad, de igual manera permite a los emprendedores integrar prácticas responsables en sus operaciones y aprovechar oportunidades de negocio relacionadas con la sostenibilidad.

Sector económico	• Trabajo digno y decente • Reconocimiento e impulso a la economía popular y comunitaria • Sostenibilidad y crecimiento de las unidades económicas y formas de asociatividad de la EP.
Nacional/Regional/Departamental	
Sector cultural	• Se fortalece las iniciativas de protección y gestión de territorios bioculturales, para valorar el aporte de las tradiciones y practicas culturales de las comunidades. • El capítulo b denominado Sostenibilidad y crecimiento de las unidades económicas y formas de asociativa de la EP nos hablan de la importancia del crecimiento sostenible ya que este permite fortalecer diferentes capacidades como lo son la asociativa organizativa técnica productiva y comercialización en la comunidad.
Nacional/Regional/Departamental	
Sector legal	• De acuerdo a la Ley del 2019 No. 1955 Artículo 72 y 2019 Decreto No. El plan de desarrollo sectorial1651 se integra la agenda de competitividad e innovación sectorial, a partir del éxito de los consejos regionales como ecosistema de gobernanza interinstitucional. • Artículo 18. COMPONENTE DESARROLLO AGRARIO situación Agropecuaria.
Nacional/Regional/Departamental	
Sector publico	• En cuanto a la organización administrativa política en el territorio fortalece una cohesión social para construir las identidades y compartir visiones en cuanto a los procesos de planificación que se aplican en este territorio beneficiando a la comunidad que habitan a través de planes programas y proyectos con perspectiva local y endógena.
Nacional/Regional/Departamental	
Sector tecnológico	• Generar procesos de planificación agropecuaria y provisiona factores productivos, con el fin de asegurar que la ciencia y la tecnología ayuden a los productores a mejorar su productividad, teniendo en cuenta las particularidades territoriales. • Involucrar a la comunidad nuevos procesos productivos con implantación de nuevas tecnologías que harán del campo un mejor vivir.
Nacional/Regional/Departamental	

Figura 4. Sectores a nivel Nacional, Regional y Departamental.

Fuente: Autores.

A partir de la revisión bibliográfica se encontró en los diferentes sectores distinciones en cuanto a estrategias que determinan los planes de desarrollo, entre esos se identificó una poca planeación por medio de los entes gubernamentales, ya que en las diferentes propuestas de desarrollo para el campesinado se vio una mínima mejoría e implementación de estrategias sostenibles para la mejora de los cultivos. Sin embargo, en cuanto a el sector económico se resalta la relevancia e interés brindada, ya que se visualizan numerosas estrategias para la implementación de emprendimientos circulares

lo cual incentiva a la participación como a su vez incrementa la economía y sostenibilidad del país. Por otra parte, en el ámbito político y legal se pueden ameritar la implementación de leyes, decretos y normas que protegen y exaltan las actividades medioambientales, las cuales ayudan a promover las ideas de negocio sostenible además han sido aportaciones a cambios de vida como a la integración del ámbito social y del medio ambiente.

E). Matriz marco lógico final.

Para dar cumplimiento al fin, propósito y tener previsto los componentes relacionados a la investigación es necesario tener claro los indicadores de verificación, los supuestos de la investigación y los medios por los cuales se puede verificar cada una de las actividades o procesos, bajo el concepto de esa estructura se realizó una exhaustiva investigación y desarrollo del modelo de información (Matriz final), de lo cual se puede concluir lo siguiente:

Dentro de los componentes ligados a un fin la mayoría de los medios de verificación están respaldados por un medio o ente de control y gestión reconocido, alguno de ellos son el *DANE* y el *IGAC*, ya que la necesidad de asegurar que es información de calidad y real es prioridad para el proyecto, en su mayoría los aspectos de investigación están relacionados a la temática de los residuos orgánicos, aunque también posee influencia en los temas de informes económicos, estudios de mercado y daño ambiental, pero todo enfocado a la necesidad de asegurar la viabilidad de la investigación.

El propósito general del proyecto gira entorno a la “Formulación de una idea de negocio sostenible para la producción de Humus Orgánico como fertilizante para cultivo de hortalizas en el municipio de Tuta (Boyacá) más específicamente en Pie de Piedras”, donde se encuentra que cerca del 80% de las hortalizas de la localidad dependen o utilizan principalmente la vermicomposta para mejorar la integridad de las plantas y su producción en general.

Al tener un panorama real y bien definido de la realidad de la vereda de Pie de Piedras

es necesario el aplicar métodos de análisis e investigación que aseguren la viabilidad del proyecto en la zona, por lo cual se aplicaron los siguientes componentes a la investigación.

- 1) *PESTEL*: determinar el escenario político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal del panorama de las hortalizas y del aprovechamiento del humus en su crecimiento u optimización, para ello, es necesario tener en cuenta que aunque los proyectos y aspectos de la localidad sean favorables siempre se debe tener en cuenta los pros y contras de la zona, al integrar el método PESTEL con el método DOFA es posible facilitar la interacción y entendimiento para el mercado o localidad (Amador-Mercado, 2022).
- 2) *Producto*: reconociendo la necesidad existente y la oportunidad de mejorar la producción de hortalizas en la localidad, el desarrollo de un fertilizante basado en composta de lombriz roja californiana es factible, dado que la existencia de residuos vegetales y gran número de hortalizas son parámetros que demuestran el prospecto positivo para el desarrollo de proyecto.
- 3) *Estudio de mercado*: con un panorama general de la localidad claro y con una necesidad reconocida es fácil reconocer la importancia del proyecto en la localidad, aun así, el planificar una estructura de Prefactibilidad y factibilidad es necesario para asegurar que la idea de negocio no será un negocio enfocado al declive desde su puesta en función, por ello el uso de métodos matemáticos que revisen los ingresos generados por la comercialización de humus orgánico comparando a los costos de producción, transporte y comercialización relacionados al producto. una vez asegurada la viabilidad de la idea de negocio, el adaptar la producción en base a la demanda ajustando tantos tiempos de nutrición de la lombrices, número de lombrices y volumen de alimentación serán

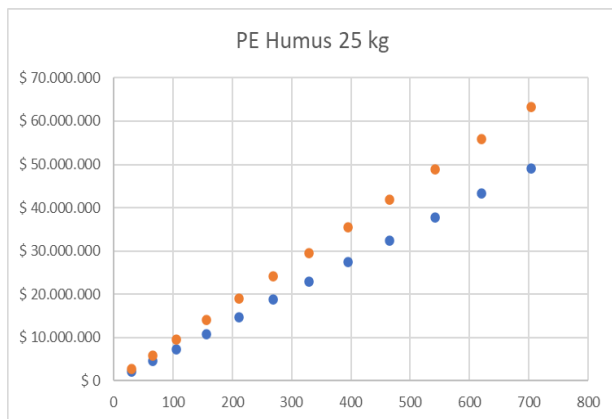
primordiales para mantener una constante línea de producción, asegurando la disponibilidad del producto y respondiendo las necesidades de demanda de los clientes (Rico, 2005).

F). Punto de equilibrio.

Para connotar la variabilidad del punto de equilibrio es necesario aplicar una sencilla pero explícita ecuación.

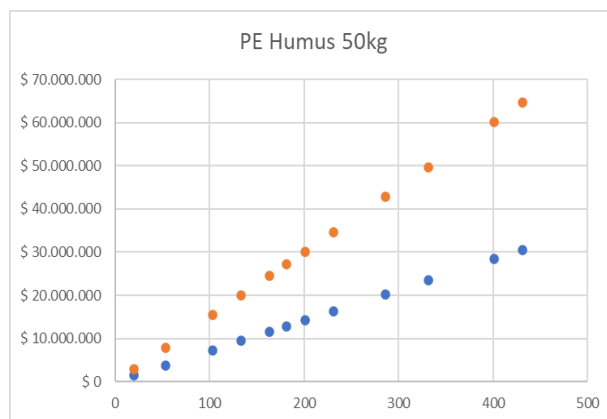
$$PE = CTP - VTP$$

Contexto donde PE representa el punto de equilibrio, CTP es el costo total por producto y el VTP son las ventas totales por producto, para el cálculo del CTP fue necesario conocer los costos fijos y variables por cada producto, estos se calcularon teniendo en cuenta el valor de servicios, alquiler, materiales e insumos y la publicidad.



Gráfica 1. Punto de equilibrio para el humus 25 Kg.
Fuente: Autores.

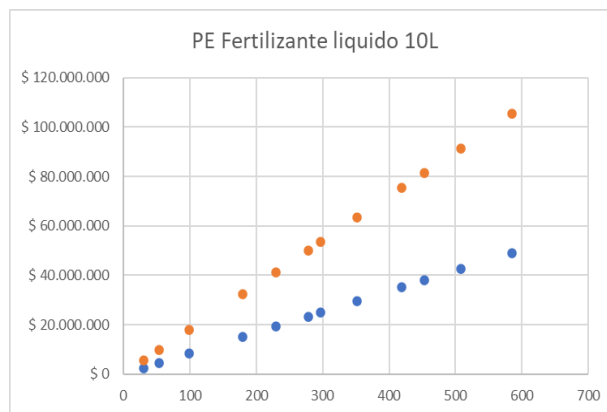
Se organizó una comparación de costo-beneficio usando un valor teórico de número de ventas y un valor de costo para esa cantidad de productos, de los cual para el Costal de humus de 25 Kg es evidente que las utilidades generadas por la idea de negocio son positivas en la totalidad de la comercialización, ya que, la línea del punto de equilibrio para la parte de costos nunca sobrepasa la de ventas, en este caso podemos ver que el valor de utilidad para las primeras 30 ventas está alrededor de los \$ 609.557,98 o de un 29,2% de utilidad con respecto al valor de producción.



Gráfica 2. Punto de equilibrio para el humus 50 Kg.

Fuente: Autores.

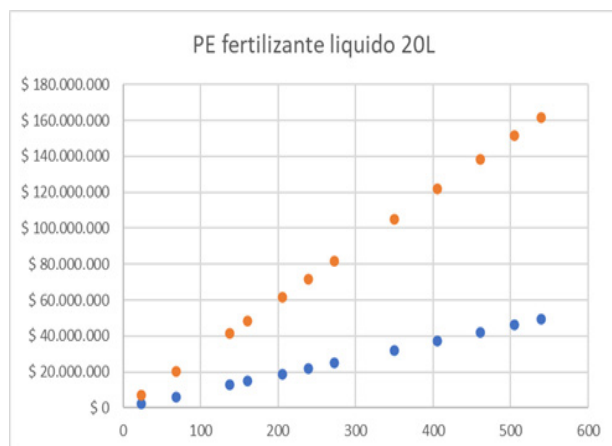
Por parte del punto de equilibrio para el costal de humus de 50 kg encontramos un beneficio contundente en comparación a los costos, la razón de esto es debido a que la materia prima principal es casi gratis, ya que, la fuente son las donaciones de materia orgánica desechada por los locales aledaños al proyecto, el punto de equilibrio fue positivo para el proyecto en la totalidad de las ventas, este posee una utilidad cercana al 111,5% en comparación al valor de producción.



Gráfica 3. P de equilibrio para el fertilizante líquido de 10 L

Fuente: Autores.

Para este tercer producto se tiene resultados igual o mejor de satisfactorios, ya que, encontramos una utilidad del 114,6% con respecto al valor de producción, lo que nos permite inferir que la viabilidad del producto es alta.



Gráfica 4. Punto de equilibrio para el fertilizante líquido de 20 L

Fuente: Autores.

Por último, para el comportamiento que tendrá el fertilizante líquido de 20 litros dentro del mercado, es evidente su alto desempeño económico al presentar un valor de utilidad con respecto al valor de producción de un 227,34%.

V. CONCLUSIONES

Se puede concluir que a partir de la implementación de la idea de negocio sostenible, se cuenta con fortalezas significativas como la ubicación geográfica estratégica, puesto que se encuentra en una región agrícola rica en cultivos de hortalizas, posibilitando la diferenciación a través de la producción de un fertilizante de alta calidad, por medio de prácticas sostenibles y de la posibilidad de establecer beneficios significativos la finanzas del sector al generar economía circular con la población.

Además, existen varias oportunidades para la idea de negocio como el aumento de la conciencia ambiental y la demanda de productos orgánicos en el mercado, el apoyo de organizaciones e instituciones gubernamentales que promueven la agricultura sostenible. Sin embargo, el proyecto debe enfrentar varias amenazas, como la posible competencia de grandes empresas de fertilizantes químicos que ofrecen precios más bajos, los cambios en las regulaciones, las posibles fluctuaciones en los precios de las materias primas agrícolas, los cambios en las preferencias

de los consumidores y el riesgo de dificultades financieras debido a la inversión inicial requerida para establecer la producción

Por lo tanto, si se abordan de manera efectiva las debilidades y amenazas, y se aprovechan *plenamente* las fortalezas y oportunidades, el proyecto de formulación de una idea de negocio sostenible para la producción de humus orgánico en el municipio de Tuta, Boyacá, tiene el potencial de ser exitoso y sostenible a largo plazo, contribuyendo al desarrollo económico local y fomentando prácticas agrícolas sostenibles en la región.

VI. REFERENCIAS

- [1] Amador-Mercado, C. Y. (2022). El análisis *PESTEL*. *Uno Sapiens Boletín Científico de la Escuela Preparatoria*, 1, 4(8), 1-2.
- [2] Barro, R. J., & Martin, X. S. (2018). *Crecimiento económico*. Reverté.
- [3] Castellanos, P. M., Encinas, A. H., Dios, A. Q., & Ortegón, A. C. (2020). *Analysis of environmental sustainability educational approaches in engineering education. In 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-5). IEEE.
- [4] Chapman, A. (2004). Análisis DOFA y análisis PEST. Accesible en: <http://www.degerencia.com/articulos.php>.
- [5] EOT. (2021). Esquema de Ordenamiento Territorial Tuta (Boyacá).
- [6] Gámez, M. J., & Gil, M. G. (Marzo de 2023). Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- [7] Genia bioenergy. (2020). Daños medioambientales de una mala gestión de los residuos orgánicos. Genia Bioenergy. Recuperado de: <https://geniabioenergy.com/dano-medioambientales-de-una-mala-gestion-de-los-residuos-organicos/>.
- [8] Granja Verde del Valle. (2021). Humus de lombriz ¿Cuáles son sus beneficios?

- Granja Verde del Valle. Recuperado de: <http://granjaverdedelvalle.com.co/humus-de-lombriz-cuales-son-sus-beneficios>.
- [9] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2023). Icono Plan Nacional de Negocios Verdes. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/pla-n-nacional-de-negocios-verdes/>.
- [10] Muñoz, A. L., Vega, C. A., & Martínez, J. C. (2017). "Redes de conocimiento como estrategia de transferencia de tecnología para la adaptación al cambio climático". *Ingenio Magno*, Tunja: USTA, 8(2), 10-20.
- [11] NACIONES UNIDAS. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Asamblea General 1-1/b \~. Retrieved March 1, 2023, from: https://www.ecominga.uqam.ca/pdf/bibliographie/guide_lecture_1/cmmad-Informe-Comision- Brundtland-sobre-Medio-Ambiente.
- [12] Rico, V. (2005). Estudio de mercado. Obtenido de Estudios de mercado Org: https://www.estudiosdemercado.org/que_es_un_estudio_de_mercado.html.
- [13] Salinas, F., Sepúlveda, L., & Sepúlveda, G. (Mayo de 2014). Evaluación de la calidad química del humus de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) elaborado a partir de cuatro sustratos orgánicos en Arica.
- [14] Yan, J., Huang, W., & Pan, X. (2023). Initial Studies on the Effect of the Rice–Duck–Crayfish Ecological.
- [15] Zhang, X., Niel, L., & Gao, H. (2023). Applying second derivative synchronous fluorescence spectroscopy combined with Gaussian band fitting to trace variations of DOM fractions along an urban river. *Ecological Indicators*, 146. Scopus.