



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS SOSTENIBLES

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE:

MAGISTER EN AGRONEGOCIOS SOSTENIBLES

TEMA:

Plan de negocios para la producción de compost a base de desechos orgánicos
derivados de la plantación de banano.
Resolución No. ESPAE-CD-109-2021

AUTOR:

Angelo Francisco Caputi Icaza

TUTOR:

MAE. Andrea Samaniego

Guayaquil-Ecuador

Febrero, 2023

DECLARACIÓN

Yo, Angelo Francisco Caputi Icaza, declaro bajo juramento que el presente trabajo de titulación es elaborado bajo mi autoría, no ha sido previamente presentado en ningún grado profesional. He realizado las respectivas consultas bibliográficas que se muestran en este documento, por lo antes mencionado cualquier utilización o duplicación de este documento atenta sobre los derechos del autor.

Toda utilización debe ser previamente solicitada.

2023 ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE
AGRONEGOCIOS SOSTENIBLES DE LA ESCUELA SUPERIOR
POLITÉCNICA DEL LITORAL, ESPOL.

Derechos Reservados del Autor.

Angelo Francisco Caputi Icaza

DERECHOS DE AUTOR

POR MEDIO DEL PRESENTE CERTIFICO QUE EL TRABAJO INTELECTUAL Y CONTENIDOS ELABORADOS EN ESTA TESIS SON DE ABSOLUTA PROPIEDAD Y RESPONSABILIDAD DE:

Angelo Francisco Caputi Icaza

C.I: 0914996244

CUYO TEMA ES: “**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOST A BASE DE DESECHOS ORGÁNICOS DERIVADOS DE LA PLANTACIÓN DE BANANO**”

Angelo Francisco Caputi Icaza

C.I: 0914996244

AGRADECIMIENTOS

Mi especial agradecimiento a Dios, Familia y Amigos, personajes que indiscutiblemente fueron partícipe de este logro.

Ángelo Francisco Caputi Icaza

RESUMEN EJECUTIVO

A nivel mundial el Ecuador es considerado uno de los principales países productores de banano. Durante el proceso de producción se generan grandes cantidades de residuos orgánicos que en su mayoría no son aprovechados (fruta descartada, pseudotallos, hojas y raquis), desechos que con un correcto proceso de compostaje pueden ser utilizados para la elaboración de abonos orgánicos tales como compost, humus de lombriz, harina, papel, fibra, abonos, etc.

La elaboración de compost representa una alternativa de negocio por el amplio mercado disponible. Hasta el 2021 fueron certificadas 56.997 hectáreas orgánicas representando el 4% de la superficie agrícola del país, esto evidencia un mercado amplio y escalable. En la hacienda Agripen de la compañía Musatec Ecuador Cultivos Agrícolas Cía. Ltda. (Musatec) anualmente se producen 1396 Tn aproximadas de residuos orgánicos (raquis más fruto descartado), frente a este escenario se establece un plan de negocio para la producción de compost a base de desechos orgánicos derivados de la plantación de banano.

Al determinar la factibilidad del proyecto se estableció que los costos fijos, el precio y costo de venta dieron para el punto de equilibrio 71 sacos de 40 kg al mes. El plan de negocio requiere una inversión de \$ 287.192,24. Los flujos reflejan que a partir del cuarto año se recupera la inversión inicial. Se propone un modelo producción anual de 1.454 sacos con un crecimiento del 2% a partir del segundo año, lo que cubre el 1,24% del mercado al considerar las provincias de Guayas y Santa Elena. El Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) muestran cifras positivas, sin embargo, las ganancias no son significativas económicamente hablando. Por tanto, este proyecto tiene un mayor enfoque en la sostenibilidad desde el punto de vista ambiental por la reutilización de los desechos orgánicos, conservación de los recursos naturales (suelo) e incremento de los rendimientos en las producciones agrícolas.

ACTA DE GRADUACIÓN



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1219

APELLIDOS Y NOMBRES	CAPUTI ICAZA ANGELO FRANCISCO
IDENTIFICACIÓN	0914996244
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Agronegocios Sostenibles
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	1021-750413F01-S-0901
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Agronegocios Sostenibles
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE HUMUS A BASE DE DESECHOS ORGÁNICOS DERIVADOS DE LA PLANTACIÓN DE BANANO.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2023-08-02
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	(9,60) NUEVE CON SESENTA CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los dos días del mes de Agosto del año dos mil veintitres a las 10:41 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: SAMANIEGO DIAZ ANDREA GABRIELA, Director del trabajo de Titulación, HELGUERO ALCIVAR CARMEN ZULEMA, Vocal y RODRIGUEZ RODRIGUEZ JORGE ANDRES, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE HUMUS A BASE DE DESECHOS ORGÁNICOS DERIVADOS DE LA PLANTACIÓN DE BANANO.", presentado por el estudiante CAPUTI ICAZA ANGELO FRANCISCO. La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,60/10,00, NUEVE CON SESENTA CENTÉSIMAS sobre diez.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.

ANDREA
GABRIELA
SAMANIEGO DIAZ
Firmado digitalmente por ANDREA GABRIELA SAMANIEGO DIAZ
Fecha: 2023.08.02 11:58:30 -04'00'

SAMANIEGO DIAZ ANDREA GABRIELA
DIRECTOR

JORGE ANDRES
RODRIGUEZ
RODRIGUEZ
Digitally signed by JORGE ANDRES RODRIGUEZ RODRIGUEZ
Date: 2023.08.02 14:23:26 -05'00'

RODRIGUEZ RODRIGUEZ JORGE ANDRES
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL

CARMEN ZULEMA
HELGUERO
ALCIVAR
Firmado digitalmente por CARMEN ZULEMA HELGUERO ALCIVAR
Fecha: 2023.08.02 11:22:16 -05'00'

HELGUERO ALCIVAR CARMEN ZULEMA
EVALUADOR / PRIMER VOCAL

ANGELO
FRANCISCO
CAPUTI ICAZA
Firmado digitalmente por ANGELO FRANCISCO CAPUTI ICAZA
Fecha: 2023.08.02 15:49:10 -05'00'

CAPUTI ICAZA ANGELO FRANCISCO
ESTUDIANTE

INDICE DE CONTENIDOS

1. ANTECEDENTES.....	1
2. DEFINICIÓN DEL NEGOCIO	3
2.1. Descripción del problema o necesidad a resolver.....	3
3. OBJETIVO.....	4
3.1. Objetivo general.....	4
3.2. Objetivos específicos del plan de negocios	4
3.3. Propuesta de solución, características del producto o servicio	4
3.3.1. Propuesta de valor.....	4
3.3.2. Modelo de negocio.....	5
4. PLAN ESTRATÉGICO.....	7
4.1. Misión	7
4.2. Visión.....	7
4.3. Objetivos Estratégicos	7
4.4. Objetivos estratégicos sostenibles	7
4.5. Análisis F.O.D.A	8
4.6. Estrategias (Ofensivas, adaptativas, defensivas, de supervivencia)	9
4.7. Análisis de la cadena de valor.....	9
4.8. Análisis PESTEL	11
5. ANÁLISIS DEL MERCADO.....	12
5.1. Definición de mercado potencial, segmento objetivo, y cuota de mercado.....	12
5.1.1. Mercado potencial	12
5.1.2. Definición del segmento objetivo.....	12
5.1.3. Definición de la cuota de mercado	12
5.2. Análisis de la industria mediante las 5 fuerzas de Porter	13

5.2.1.	Amenaza de entrada de nuevos competidores	14
5.2.2.	La rivalidad entre competidores	14
5.2.3.	Poder de negociación de los proveedores.....	15
5.2.4.	Poder de negociación de los compradores.....	15
5.2.5.	Amenaza de ingreso de productos sustitutos.....	15
6.	PLAN DE MARKETING	17
6.1.	Producto	17
6.2.	Plaza.....	19
6.3.	Precio	20
6.4.	Promoción.....	20
6.5.	Campañas y ferias.....	21
7.	ANÁLISIS TÉCNICO	22
7.1.	Localización.....	22
7.2.	Distribución de espacios (layout)	22
7.3.	Análisis técnico y diseño del producto o servicio.....	23
7.4.	Explicación y diagrama del flujo de producción o del servicio.....	23
7.5.	Plan de producción.....	24
7.5.1.	Maquinarias y equipos requeridos.....	24
7.5.2.	Materias primas e insumos	24
7.5.3.	Determinación de capacidades	24
8.	IMPACTO Y SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	26
8.1.	Reciclaje y manejo de desechos en todas las fases del proceso productivo	26
8.2.	Consumos y desperdicios de materias primas e insumos	26
8.3.	Impactos ambientales del proyecto y planes de mitigación.....	26
8.4.	Controles de calidad.....	26

9.	ANÁLISIS ADMINISTRATIVO	28
9.1.	Organigrama de la empresa	28
9.2.	Perfiles y funciones de los principales cargos en la empresa	28
10.	ANÁLISIS ECONOMICO FINANCIERO	32
10.1.	Activos fijos e infraestructura	32
10.3.	Costos fijos.....	34
10.3.1.	Gastos de personal	34
10.3.2.	Gastos servicios y combustible	34
10.4.	Costos Variables.....	35
10.4.1.	Gastos de empaque e insumos	35
10.5.	Proyecciones de ingresos y egresos	35
10.6.	Punto de Equilibrio.....	36
10.7.	CAPM y WACC	37
10.8.	Flujo de caja	38
10.10.	Análisis de rentabilidad.....	38
11.	ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.....	40
11.1.	Impacto social	40
11.2.	Impacto ambiental	40
11.3.	Circularidad.....	40
	CONCLUSIONES.....	42
	RECOMENDACIONES	42
	BIBLIOGRAFÍA	43

DICE DE TABLAS

Tabla 1. Explicación del modelo de negocio formato Business Model Canvas.....	6
Tabla 2. Análisis FODA de la empresa.	8
Tabla 3. Estrategias de la empresa.....	9
Tabla 4. Análisis Pestel.	11
Tabla 5. Infraestructura.....	32
Tabla 6. Máquinas y equipos requeridos en el área de compostaje.....	32
Tabla 7. Máquinas y equipos requeridos en el área de empaque.....	33
Tabla 8. Máquinas y equipos requeridos para control de calidad.....	33
Tabla 9. Capital de trabajo (para 3 meses de producción).....	33
Tabla 10. Gastos del personal.....	34
Tabla 11. Gastos operativos.....	34
Tabla 12. Gastos de empaque e insumos.	35
Tabla 13. Ingresos y egresos.....	36
Tabla 14. Punto de Equilibrio.....	37
Tabla 15. Cálculo del CAMP Y WACC.....	37
Tabla 16. Flujo de Caja.....	38
Tabla 17. Análisis de rentabilidad.	39

INDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Lienzo de la propuesta de valor.	5
Figura 2. Cadena de valor de la empresa.....	10
Figura 3. Fuerzas de Porter para el centro de comercialización de COMPOST MUSATEC..	14
Figura 4. Resumen de estructura de productos ofertados por “Musatec”.	17
Figura 5. Logotipo del centro de comercialización “Compost Musatec”.	18
Figura 6. Diagrama de producción.	19
Figura 7. Distribución de espacios (layout).....	22
Figura 8. Diagrama de flujo del compost.	24
Figura 9. Estructura organizacional.....	28
Figura 10. Circularidad de Compost Musatec.....	41

1. ANTECEDENTES

Acorde a Bula (2020), los recursos naturales por medio de la agricultura juegan un rol importante en el desarrollo socio económico del mundo. Biológicamente, necesitamos de los recursos provenientes de la naturaleza que existen hace más de 4.500 millones de años, es por esto que prácticamente todo lo que consume el ser humano se deriva o proviene de la agricultura.

Si bien la naturaleza ha brindado sus bondades a la humanidad, actualmente la interacción del hombre con la tierra ha provocado un desequilibrio con el ecosistema (Pla, 2015). La comunidad internacional mediante las Naciones Unidas menciona que el deterioro de los recursos (suelo) representa un problema de carácter social, económico y ambiental que afecta a la soberanía alimentaria en el mundo (Ruiz y Febles, 2004).

Según Pla (2015), en América Latina la degradación de los suelos es considerado el principal problema que atenta sobre los sistemas de producción. Dentro de las causas se encuentra la erosión, compactación, pérdida de la fertilidad, cambio del uso del suelo y mal manejo de tierras (deforestación, labranza excesiva o inadecuada, quema, pérdida de la materia orgánica, etc).

En Ecuador existen una gran variedad de suelos con un alto potencial agrícola que el hombre ha aprovechado para desarrollar agricultura (Cevallos y Gómez, 2015). Sin embargo, debido a la falta de criterio en materia de conservación ha provocado que su proceso de degradación se incremente. Hasta el 2010 se reportó que el 50% de la superficie del país se encuentra erosionada, de ellas el 15% están en proceso de degradación correspondiente a la región interandina (1500 a 3000 msnm) y el 35% pertenecen a la región costa y amazonía.

Novillo et al. (2018) mencionan que el trabajo de recuperación de los suelos es de carácter social puesto que su regeneración de forma natural es muy lenta. A su vez, los cultivos intensivos son los principales responsables por la eliminación de la cobertura vegetal, reducción de la materia orgánica, compactación, etc. Frente a esta problemática se han planteados diversas soluciones para conservar la fertilidad del suelo.

Según Collantes et al. (2019), la incorporación de residuos de cosecha representa una alternativa en la recuperación del suelo, mejora las condiciones para el desarrollo y producción de los cultivos, incrementa la materia orgánica e interviene en el reciclaje de nutrientes. Obi, Ugwuishiwu, y Nwakaire (2016) añaden que para alcanzar una agricultura sostenible se debe implementar el principio de las 3R (Reducir, Reusar y Reciclar), esto mejora la calidad ambiental, asegura la conservación de los recursos y permite satisfacer las necesidades humanas de una manera económicamente viable (Collantes et al., 2019).

El Ecuador al ser el exportador número uno de banano produce grandes cantidades de residuos orgánicos. Según Mazzeo et al. (2010) mediante la cosecha solo se utiliza entre el 20 al 30% de la biomasa (racimo), quedando un 70 a 80% para reciclar (pseudotallo, hojas y raquis). Estos desechos pueden ser utilizados para la obtención de lixiviados, humus de lombriz, harina, papel, fibra, abonos, compost, etc. (Cuj, 2019). De conformidad con Chugchilan y Zambrano (2021) incorporar estos tipos de desechos al suelo permite que mejore sus características físicas, químicas y biológicas.

2. DEFINICIÓN DEL NEGOCIO

2.1. Descripción del problema o necesidad a resolver

El mundo está siendo seriamente afectado por el deterioro de sus recursos naturales. Si bien, la agricultura aporta al desarrollo socio económico también provoca el deterioro de los suelos. En Ecuador hasta el 2010 se reportó que el 50% de la superficie presenta problemas de degradación física, química y biológica. El cambio del uso del suelo y la implementación de monocultivos intensivos son las principales causas que aportan al problema. Frente a estas condiciones la tendencia en la producción agrícola ha cambiado adoptando prácticas agronómicas que permitan la conservación de los suelos.

Según Valverde et al. (2019) los cultivos agrícolas absorben grandes cantidades de fertilizantes químicos por tonelada de producto cosechado, esto asociado a suelos con problemas de degradación representa una amenaza para la agricultura lo que propicia buscar alternativas nutricionales en el manejo de las plantaciones. De conformidad con Galecio et al. (2020), la aplicación de enmiendas orgánicas puede restituir la dinámica biológica y nutrimental, esto se debe a que mejora las características físicas del suelo, proveen materia orgánica, suministra cantidades apreciables de macro y microelementos, regula el exceso de sales o sustancias nocivas, evita la lixiviación de nutrientes, etc.

Ecuador, al ser un país bananero produce grandes cantidades de residuos orgánicos que en su mayoría no son aprovechados. Estos desechos, sometidos mediante técnicas de compostaje, pueden convertirse en abonos orgánicos que mejoran las condiciones del suelo. A su vez, la obtención de compost representa una alternativa de negocio por el amplio mercado disponible y la cantidad de suelos que se busca mejorar. En la hacienda Agripen de la compañía Musatec Ecuador Cultivos Agrícolas Cía. Ltda. (Musatec) anualmente se producen 1396 Tn aproximadas de residuos (raquis más fruto descartado), esto mediante un correcto proceso de compostaje se aprovechar para la obtención de compost.

3. OBJETIVO

3.1. Objetivo general del plan de negocio

Realizar un plan de negocios para la producción de compost a base de desechos orgánicos derivados de la plantación de banano.

3.2. Objetivos específicos del plan de negocio

- Determinar la rentabilidad del plan de negocios para la producción de compost.
- Establecer el punto de equilibrio del plan de negocio para la producción de compost.

3.3. Propuesta de solución, características del producto o servicio

Compost Musatec es un abono orgánico elaborado a partir de residuos de cosecha de banano. Este producto es sometido a un proceso de descomposición con el objetivo de mineralizar sus nutrientes y se encuentren asimilables por la planta. El producto es libre de sustancias “no permitidas” en la agricultura orgánica, tales como: pesticidas, metales pesados, etc., las cuales están presentes en la mayoría de productos agrícolas.

El actual manejo del cultivo de banano en la hacienda se realiza con productos amigables con el ambiente. Esto asegura la calidad del compost, específicamente en cuanto a que esté libre de contaminantes químicos. Finalizado el proceso se realiza un análisis nutrimental para medir la concentración de nutrientes disponibles que pueda aportar al suelo.

3.3.1. Propuesta de valor

La propuesta de valor de Compost Musatec se deriva en que el uso consecuente de materia orgánica mejora las características del suelo y es vital para garantizar un modelo de agricultura sostenible, mejorando la calidad de los productos, la productividad y al mismo tiempo cuidando del medio ambiente. A continuación, se presenta el lienzo de la propuesta de valor (Figura 1).

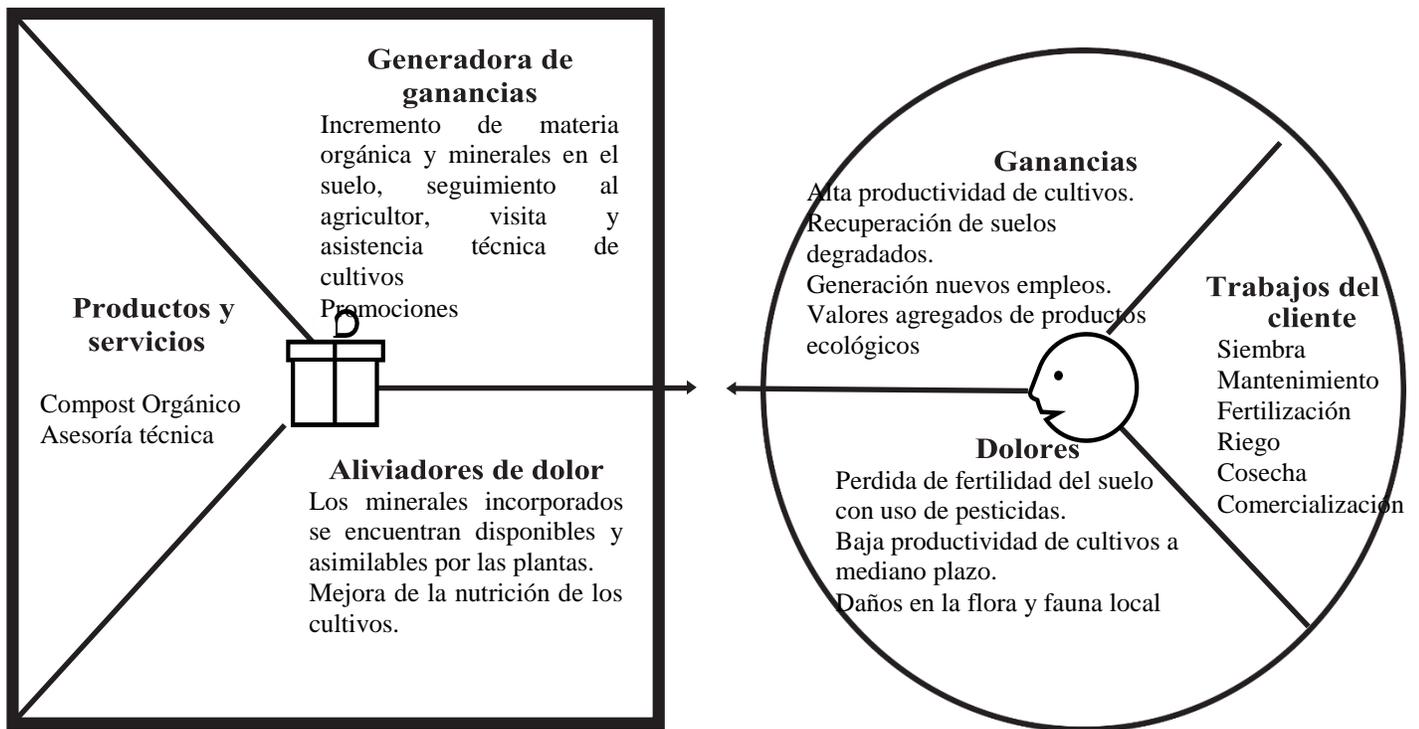


Figura 1. Lienzo de la propuesta de valor.
Fuente: Autor

Modelo de negocio

El modelo de negocio se centra en la venta de un insumo para producción orgánica. Compost Musatec es elaborado a base de desechos orgánicos de una plantación de banano en la costa ecuatoriana. Está dirigido a agricultores dedicados a la producción orgánica de hortalizas, cultivos de ciclo corto, musáceas, etc. Para su efecto, se busca establecer socios claves los cuales puedan ofrecer nuestro producto en sus tiendas físicas utilizando efectivamente los canales de información. Mantener una buena relación con los clientes es indispensable, de tal manera se brinda asistencia técnica a los agricultores que usen nuestro producto. A continuación, en la Tabla 1 se detalla el modelo de negocio.

Tabla 1. Explicación del modelo de negocio formato Business Model Canvas.

Socios clave	Actividades clave	Propuestas de valor	Relación con clientes	Segmentos de clientes
<p>Franquicias que vendan productos químicos y ecológicos como Ecuaquímica, Agripac, Orotrust, estas entidades pueden vender nuestro producto a nivel nacional.</p>	<p>Elaboración del compost:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recolección de residuos - Compostaje - Empaque <p>Seguimiento técnico a productores. Marketing y ventas. Distribución Investigación y desarrollo</p>	<p>Compost orgánico a base de desechos de banano. Frena el proceso de degradación de los suelos, esto se debe a que mejora su fertilidad influyendo sobre las características físicas, químicas y biológicas. También, incrementa los rendimientos de los cultivos y reduce el uso de agroquímicos, el uso del compost mantiene una relación muy estrecha con la agricultura limpia y sustentable ya que ayuda a mantener el equilibrio con el ecosistema.</p>	<p>Atención personalizada a productores de la Costa, seguimiento técnico de cultivos, ofertas, descuentos en compras por volumen.</p>	<p>Ecuador ofrece cuatro regiones naturales (Costa, Sierra, Amazonía e insular), los cultivos orgánicos representan el 4% de la superficie agrícola a nivel nacional. En la provincia de Santa Elena y Guayas de la región costa se encuentran 18.711 ha certificadas por que la cuota de mercado es de 1,24% vendiendo a estas dos provincias en paralelo. El producto será vendido a medianos y grandes productores independientemente del tipo de cultivo que ellos produzcan.</p>
	<p>Recursos clave</p> <p>Recursos físicos: equipos tecnológicos, camiones distribuidores, maquinarias para elaboración de compost. Recursos Humanos: personal con experiencia y habilidades. Recursos intelectuales: Patentes Infraestructura física: Galpón para producción y almacenamiento</p>		<p>Canales</p> <p>Canales de información: Páginas web, Redes sociales.</p> <p>Canales de distribución y ventas: tienda propia, distribuidores de productos agrícolas (Agripac, Ecuaquímica, Orotrust etc).</p>	
<p>Estructura de costos</p> <p>Costos de producción, salario de empleados, mantenimiento de instalaciones, costos de logística de distribución.</p>			<p>Fuente de ingresos</p> <p>Venta del producto (compost) en sacos de 40 kg.</p>	

4. PLAN ESTRATÉGICO

4.1. Misión

Contribuir en la recuperación de los suelos degradados de la costa ecuatoriana mediante el reciclaje de nutrientes a través del aprovechamiento de los residuos de cosecha. Así mismo, mejorar la productividad y rentabilidad de los productores orgánicos de la región mediante una agricultura limpia, sostenible y sustentable.

4.2. Visión

Ser una empresa sólida e influyente en temas de conservación y recuperación de suelos mediante la oferta de productos que fomenten la agricultura limpia, sostenible y sustentable.

4.3. Objetivos Estratégicos

- Obtener un posicionamiento en el mercado de productos agroindustriales orgánicos a nivel de la costa ecuatoriana en el corto plazo y a nivel nacional en el largo plazo.
- Internacionalización de la marca y el producto en el largo plazo.
- Convertirse en una línea de negocios que provea un ingreso para la finca Agripen.

4.4. Objetivos estratégicos sostenibles

- Recuperar suelos degradados del Ecuador.
- Mejorar la resiliencia de los recursos naturales (Suelo).
- Fomentar la agricultura limpia, sostenible y amigable con el ambiente.
- Obtener abonos orgánicos enriquecidos que mejoren las características de los suelos.

4.5. Análisis F.O.D.A

Esta herramienta es elaborada para comprender la situación del modelo de negocio a través del análisis exhaustivo de sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, puesto a que resulta fundamental para la toma de decisiones actuales y futuras (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis FODA de la empresa.

ANÁLISIS FODA	
Debilidades	Amenazas
1 Poco conocimiento en temas de conservación de suelos	1 Condiciones climáticas desfavorables para obtener compost en el supuesto de producir en campo abierto
2 Bajo conocimiento del proceso de obtención de compost	2 Ataque de sigatoka o trips de la mancha roja en el cultivo de banano
3 Ausencia de infraestructura para la producción de compost	
Fortalezas	Oportunidades
1 Disponibilidad de residuos de cosecha libre de pesticidas	1 Presencia de suelos degradados en Ecuador
2 Disponibilidad de tierra para la elaboración de compost	2 Tendencia hacia una agricultura orgánica sostenible
3 Disponibilidad de máquinas y equipos para producir compost	3 Tendencia hacia el consumo de productos orgánicos
4 Disponibilidad de cultivo para probar la eficiencia del compost	

4.6. Estrategias (Ofensivas, adaptativas, defensivas, de supervivencia)

Las presentes estrategias surgen a partir del análisis FODA, permite analizar y correlacionar sus diferentes componentes con el objetivo de prevenir factores adversos que puedan aparecer en la ejecución del proyecto (Tabla 3).

Tabla 3. Estrategias de la empresa.

Estrategias ofensivas (Fortaleza + Oportunidad)	Estrategias adaptativas (Debilidad + Oportunidad)
<ul style="list-style-type: none"> - Comercializar compost a precios accesibles para los pequeños y medianos productores. - Aprovechar todos los residuos de cosecha y convertirlos en compost para mejorar las características de los suelos. Incrementar rendimientos de cultivos mediante uso de compost. - Exponer la efectividad del compost mediante pruebas de campo en la hacienda Agripen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contratar o capacitar personal en temas de conservación y mejoramiento de suelos degradados. - Incrementar los conocimientos en temas de proceso de elaboración de compost a través de una consultoría y búsqueda de información y métodos autodidactas.
Estrategias defensivas (Fortaleza + Amenazas)	Estrategias de supervivencia (Debilidad + Amenazas)
<p>Dada la circunstancia de disponer de materia prima, tierras y maquinarias, elaborar infraestructura para aprovechar los recursos ya mencionados y garantizar un modelo de negocio sostenible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Debido a las condiciones climáticas desfavorables para producir compost a campo abierto, es necesario implementar infraestructura para reducir estos riesgos. - Además, es necesario capacitarse en el tema para brindar condiciones adecuadas durante el proceso de elaboración de compost

4.7. Análisis de la cadena de valor

La cadena de valor es una herramienta de análisis estratégico que ayuda a determinar la ventaja competitiva de la empresa de la empresa (Figura 2).



Figura 2. Cadena de valor de la empresa.

4.8. Análisis PESTEL

El Análisis PESTEL se basa en la descripción del entorno de la empresa mediante la consideración de los elementos, a continuación, se describe en la Tabla 4.

Tabla 4. Análisis Pestel.

P	E	S	T	E	L
POLÍTICO	ECONÓMICO	SOCIAL	TECNOLÓGICO	ECOLÓGICO	LEGAL
<p>Constitución del Ecuador Art. 86. Es de interés público prevenir la contaminación ambiental, recuperar espacios degradados, manejar los recursos naturales de manera sustentable.</p>	<p>Los alimentos agrícolas producidos ecológicamente tienen mayor valor agregado con respecto a los convencionales.</p>	<p>Las enfermedades provocadas por el consumo de alimentos contaminados con pesticidas agrícolas hacen que las personas cambien su hábito de consumo hacia productos agroecológicos.</p>	<p>La empresa realizará constante investigaciones con el objetivo de crear metodologías innovadoras referentes a la producción de compost.</p>	<p>El cambio climático hace que la formas de trabajar la tierra de un vuelco hacia la producción Agroecológica, esto con el objetivo de minimizar el deterioro de sus recursos naturales.</p>	<p>El estado mediante el Art. 89. Promoverá en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes.</p>

5. ANÁLISIS DEL MERCADO

5.1. Definición de mercado potencial, segmento objetivo, y cuota de mercado

5.1.1. Mercado potencial

Según Carrera et al. (2017) el Ecuador por sus características geográficas, climáticas y edafológicas ofrece cuatro regiones naturales (Costa, Sierra, Amazonía e insular) donde se produce una diversidad de productos agropecuarios.

INEC (2021) establece que para el 2020 la superficie agropecuaria ascendía a 5.2 millones de hectáreas, de estas, el 27.7% ocupa el sector agrícola. Por su parte Agrocalidad (2021) menciona que hasta el 2021 fueron certificadas 56.997 hectáreas, 83.7% son orgánicas y 16.2% se encuentran en transición. Esto representa el 4% de la superficie agrícola dedicada a la producción de alimentos. Por ende, el mercado potencial del proyecto se basa en el hectareaje de los cultivos orgánicos y en transición a nivel nacional.

5.1.2. Definición del segmento objetivo

El mercado agrícola es muy amplio y cada año va en aumento, si nos orientáramos en el 4% de la superficie agrícola orgánica a nivel nacional no cubriríamos la demanda, por tal razón nos enfocaremos inicialmente en la provincia Guayas y Santa Elena. De conformidad con Agrocalidad (2021) en estas provincias se encuentran 748 productores orgánicos legalmente registrados con 18.711 hectáreas para el cultivo de arroz, banano, plátano, cacao, caña de azúcar y maíz duro seco. Los tipos de cultivos mencionado previamente, representan el mercado objetivo del proyecto.

5.1.3. Definición de la cuota de mercado

La cuota de mercado es la proporción o porcentaje de ventas que cubre la empresa con respecto a la demanda. Si bien el mercado nacional es amplio, nos enfocaremos en la Provincia de Santa Elena y el Guayas. Si evaluamos solo Santa Elena, esta región presenta 3.500 ha certificadas como orgánicas, cada unidad de superficie (ha) requiere 3 Tn de compost al año dependiendo del tipo de cultivo, de tal manera que la demanda sería de 10.500 Tn. La producción anual de la planta de compost es de 697,84 Tn, si lo relacionamos con la demanda cubriríamos el 6,65% en el supuesto de vender solo en esta provincia.

Bajo otro escenario, el Guayas presenta 598 productores (15.211 ha) con una demanda de 45.633 Tn de compost al año, por tanto, cubriríamos el 1,53% de mercado, y si vendemos a las dos provincias en paralelo abasteceríamos al 1,24%. Por lo tanto, la cuota de mercado a la que apunta el proyecto son la Provincia del Guayas y Santa Elena. Cabe mencionar que se elige Guayas por concentrar la mayor cantidad de productores orgánicos y Santa Elena debido a que la planta de compost estará ubicada en esta provincia, cabe mencionar que dentro mercados evaluados se encuentran pequeños, medianos y grandes productores.

5.2. Análisis de la industria mediante las 5 fuerzas de Porter

El punto de vista de Porter es que existen cinco fuerzas que determinan las consecuencias de rentabilidad a largo plazo de un mercado o de algún segmento de éste. La idea es que la corporación debe evaluar sus objetivos y recursos frente a éstas cinco fuerzas que rigen la competencia industrial (Porter, 1980).

Las cinco fuerzas que plantea M. Porter son:

- Amenaza de entrada de nuevos competidores
- La rivalidad entre los competidores
- Poder de negociación de los proveedores
- Poder de negociación de los compradores
- Amenaza de ingreso de productos sustitutos

En la Figura 3 se presenta las cinco fuerzas de Porter:



Figura 3. Fuerzas de Porter para el centro de comercialización de COMPOST MUSATEC.

Fuente: Autor.

5.2.1. Amenaza de entrada de nuevos competidores

Un mercado es atractivo dependiendo de las barreras de entrada si son fáciles o no de franquear por nuevos participantes, en este caso Compost “MUSATEC” entrará al mercado aproximadamente en cinco meses, en la cual ya se encontrará con competidores de abono. Considerando que este mercado es de fácil ingreso sobre todo para los comerciantes informales siendo esta una amenaza media para la misma debido a que no todos poseen la materia prima orgánicas en grandes cantidades para producir compost a gran industrial.

5.2.2. La rivalidad entre competidores

Para compost “MUSATEC” al ofrecer este tipo de productos en el mercado debe enfrentarse a los diferentes competidores existentes, uno de ellos es PRONACA, esta empresa ya es reconocida a nivel Nacional y ha lanzado una marca de compost (BIO COMPÓST). No obstante, dentro de sus debilidades es el no poseer su propia materia prima lo que le incrementa el costo de producción. Bajo otro escenario, se considera también como

competidores los dueños de viveros ya que realizan ventas de plantas y abonos orgánicos de dudosa procedencia. Pese a estas circunstancias el mercado sigue siendo atractivo, esto debido a que es muy amplio y escalable.

5.2.3. Poder de negociación de los proveedores

Un mercado o segmento de mercado será atractivo cuando los proveedores estén muy bien organizados gremialmente, estos tengan recursos y puedan imponer sus condiciones de precio y tamaño de pedido, considerando que será aún más difícil si los insumos que suministran no tienen sustitutos o en poca cantidad y alto costo.

Dentro de las materias primas necesarias para la producción de compost es el desecho orgánico en grandes cantidades, para la planta de compost esto no representa un problema potencial ya que se abastecerá de la hacienda MUSATEC, misma donde se pretende implementa la planta compostadora. El suministro hídrico, eléctrico e internet son recursos indispensables para la operación, sin embargo, ya se cuenta con estos servicios dentro de las instalaciones de la hacienda.

5.2.4. Poder de negociación de los compradores

Un mercado no es atractivo cuando los clientes disponen de muchos productos sustitutos y de bajo costo para el cliente. El cliente es parte fundamental para que un negocio funcione de la mejor manera, ya que si el cliente se encuentra satisfecho ya no tendrá la necesidad de ir con la competencia, de esta manera la empresa obtendrá mayores beneficios económicos.

Los principales clientes son los pequeños, medianos y grandes productores de cultivos orgánicos y en transición. Según Agrocalidad (2021) hasta el 2021 fueron certificadas 56.997 hectáreas, de ellas 83.7% son orgánicas y 16.2% se encuentran en transición, estas cifras nos muestran un amplio panorama del mercado los cual representan ventas significativas.

5.2.5. Amenaza de ingreso de productos sustitutos

Un mercado o segmento no es atractivo si existen productos sustitutos. La situación se complica si los sustitutos están más avanzados tecnológicamente o pueden entrar a precios más bajos reduciendo los márgenes de utilidad de la corporación y de la industria. La presencia de este tipo de productos hace que los consumidores sustituyan sus necesidades por

otros productos que estén presentes en el mercado. Para compost Musatec no será una excepción, ya que existen algunos sustitutos:

- **Fertilizantes convencionales:** Son hechos de materia prima sintética y cumplen la función de reemplazar a los abonos naturales en sitios donde se quiere tener una respuesta pronta y no se disponga de un área para su almacenamiento para su buen estado de conservación.
- **Residuos alimenticios:** son residuos generados en los hogares, es decir, consiste en la acumulación de restos alimenticios para la elaboración del abono orgánico casero.

Si bien el ingreso de productos similares representa una amenaza, la demanda de compost a nivel nacional hace que el mercado no deje de ser atractivo.

6. PLAN DE MARKETING

6.1. Producto

Compost Musatec realiza tres funciones principales: Producción, comercialización y servicio, en cuanto a lo comercial se tendrá 1 planta con su respectiva cantidad y un tipo de compost.

En el siguiente gráfico se muestra la estructura del producto que tiene “Musatec” Figura 4.

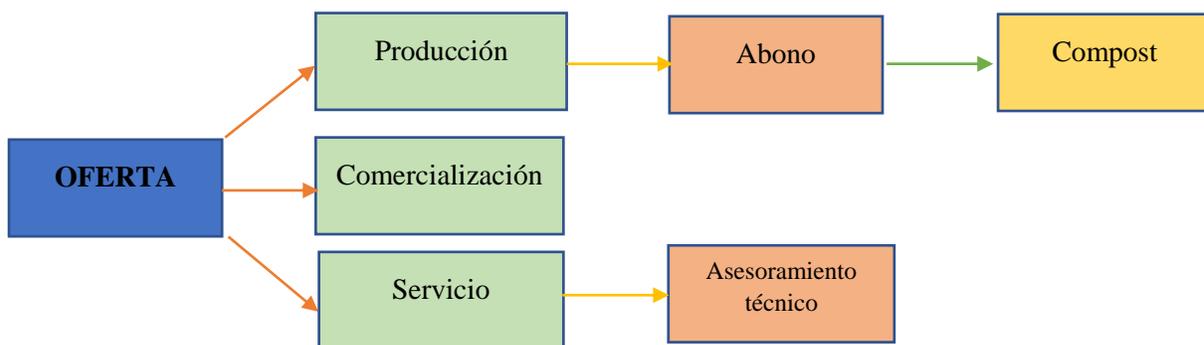


Figura 4. Resumen de estructura de productos ofertados por “Musatec”.

Elaboración: El Autor.

Nombre

Para una mejor recordación del producto o servicio el cliente debe llevar en la mente un nombre fácil y sencillo de recordar. “Compost Musatec”

El significado del nombre comercial “Compost Musatec” proviene de la unificación de las palabras Tecnología Musácea.

Logotipo

Tal como se presenta en la Figura 5, el logotipo del centro de comercialización de “Musatec” representa sus valores:

- Responsabilidad con el medio ambiente
- Trabajo en equipo
- Ética
- Responsabilidad
- Servicio al cliente



Figura 5. Logotipo del centro de comercialización “Compost Musatec”.

Fuente: Autor

Slogan propuesto

El siguiente slogan propuesto busca transmitir los valores de compromiso con la sociedad, con el fin de identificarse con el tipo de actividad que desarrolla, por consiguiente, se tiene el siguiente slogan: “Quien compost echa, tendrá buena cosecha.”

Con este eslogan se busca concientizar al productor a cambiar su forma de producir la tierra mediante el uso de abonos orgánicos, esto debido que los productos cosechados y cultivados orgánicamente tienen mayor valor agregado y aceptación en el mercado.

Descripción del producto

Compost MUSATEC es un abono orgánico pensado para la utilización como enmiendas orgánicas en suelos pobres. Al mejorar la productividad de los cultivos agrícolas puede ser utilizado como fertilizante. Está desarrollado a partir de desechos de banano (Raquis y Fruta) que contienen alta cantidad de nutrientes, los mismos son mineralizados mediante un proceso bioquímico. Este producto se encuentra libre de patógenos y repone los nutrientes al suelo debido a que se encuentra enriquecido con minerales esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Durante su obtención (Figura 6) se reutiliza los residuos orgánicos generados en todas sus fases de elaboración para obtener subproductos y contribuir con el medioambiente.

En cuanto a la asesoría al cliente, consiste en la asistencia y capacitación técnica referente a cómo y cuánto aplicar, momento y frecuencia. Finalmente, el producto será distribuido en sacos de 40 Kg.

Beneficios del producto

- Cuidado y conservación del medioambiente.
- Productos 100% naturales.
- Fijación de carbono en el suelo.
- Mejora la retención de agua y nutrientes.
- Incrementa la productividad de los cultivos. Mejoras las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

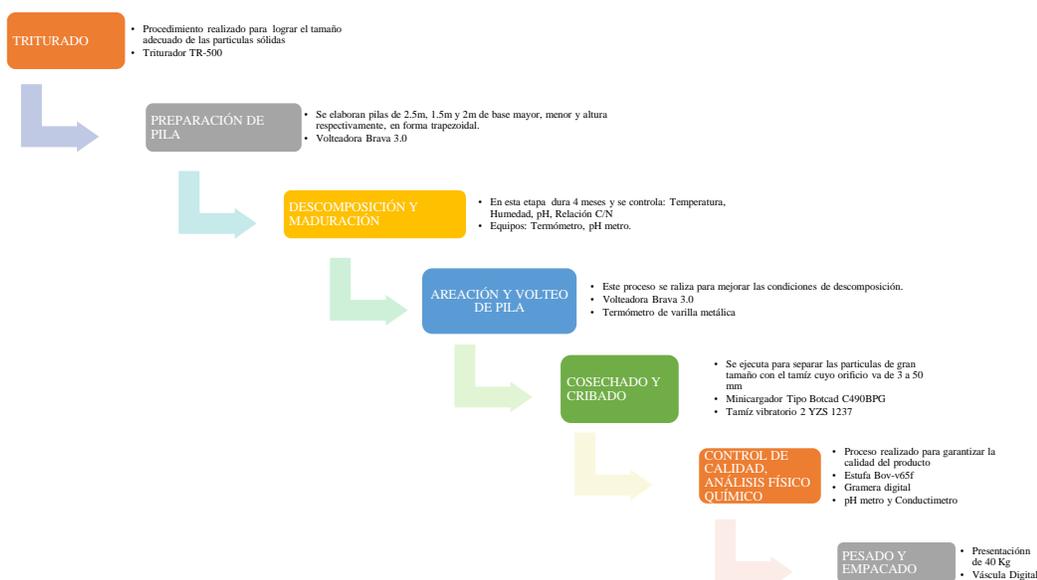


Figura 6. Diagrama de producción.

6.2.Plaza

Con la creación de este modelo de negocio asumimos que será una empresa que seguirá operando en Ecuador a largo plazo, y sobre todo con este nuevo servicio que es la comercialización de compost, ya que a futuro se espera que se abran más sucursales y que este producto se encuentre en la mejor ubicación para que los almacenes, productores y clientes en general tengan un mejor servicio y alcance del mismo.

El canal de distribución que se plantea utilizar es el canal directo como se mencionó anteriormente, es decir, consiste en entregar el producto al consumidor final y un porcentaje se venderá mediante distribuidores de insumos agrícolas.

6.3. Precio

La variable precio es un factor muy importante dentro del marketing, siendo el valor monetario que da a los productos a ser comercializados, dicho valor es debidamente establecido de acuerdo a distintos criterios tales como sus características, beneficios y analizados de acuerdo a la competencia para así poder ganar la mayor participación de mercado siendo competitivos en todo ámbito.

El área de “Musatec” debe considerar establecer los precios en base al mercado para así poder ser competitivos en tal ámbito muy importante al momento de captar nuevos clientes. Dicha técnica a utilizar es el establecimiento de los precios en base a un mismo nivel de la competencia. Para lo cual, la fijación de precios será determinada en base al nivel de precios de los competidores más reconocidos en el país, mediante un cuadro comparativo de toda la cartera de presentaciones del producto de “Musatec” de tal manera que exista una oferta de precios accesibles para el cliente y que se obtenga un beneficio de ganar – ganar, de tal manera el precio de venta es de \$10 por cada funda de 40 Kg.

6.4. Promoción

La promoción abarca las actividades que comunican las ventajas del producto que convencen a los clientes de comprarlo. La mercadotecnia moderna exige más que simplemente desarrollar un buen producto, ponerle un buen precio y ofrecerlo a los clientes meta. Las compañías deben de comunicarse con los clientes actuales y potenciales, sin dejar al azar lo que desean comunicar.

La mezcla de comunicaciones de la mercadotecnia total de una compañía, consiste en la combinación correcta de herramientas de publicidad, ventas personales, promoción de ventas y relaciones públicas, que las empresas utilizan para alcanzar sus objetivos de mercadotecnia y publicidad. Para generar el modelo de negocios se utilizarán las dos herramientas de publicidad mencionadas a continuación.

Above the Line (ATL) Esta estrategia es muy útil a lo largo del tiempo en el ámbito de publicidad empresarial misma que realiza publicidad mediante spot publicitarios, avisos en la radio, televisión, periódicos, etc. Es necesario recalcar que esta publicidad requiere un gran costo, más sin embargo los resultados alcanzados superan los mismos. Para este modelo se

plantea realizar una publicidad radial eficaz en la cual se realicen contratos para un periodo que oscila entre los seis y nueve meses, para generar un mayor conocimiento acerca del compost “Musatec” a nuestro público potencial en general.

La estrategia BTL (debajo de la línea), es una forma nueva y novedosa pues utiliza la tecnología avanzada de estos tiempos llegando a mercados mucho más segmentados mediante las redes sociales, los correos electrónicos, las llamadas telefónicas, etc. Acerca de la publicidad BTL se estima realizar en el modelo de negocios acerca de las redes sociales y la página web de la empresa en general.

6.5. Campañas y ferias.

Las campañas son estrategias del marketing empleadas para divulgar los beneficios de los productos. Compost Musatec participaría activamente en las campañas y ferias agrícolas a nivel nacional con la intención de tener un mayor impacto en el mercado. El objetivo principal es buscar la concientización e incentivar a la producción agrícola mediante una agricultura limpia, sostenible y amigable con el ambiente, esto debido a la tendencia al consumo de productos agrícolas cultivados con insumos orgánicos, los mismos que alcanzan mayor precio en el valor agregado. Además, se garantiza la soberanía alimentaria por la conservación y mejoramiento de los recursos naturales como el suelo y agua debido a que no se usan contaminantes químicos, de tal manera también tendrá un impacto positivo en la salud humana.

7. ANÁLISIS TÉCNICO

7.1. Localización

El proyecto se ejecutará en la Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Chanduy, en los Predios de la Hacienda AGRIPEN. Las coordenadas geográficas se muestran a continuación:

- Coordenada WGS6584
- Latitud sur 2° 19' 15"
- Longitud oeste 80° 39' 16"
- Altitud 44 msnm
- Ubicación referencial Avda. principal Guayas-Santa Elena, Los Cerritos

7.2. Distribución de espacios (layout)

Tal como se muestra en la Figura 7, la planta procesadora de abonos orgánicos Compost Musatec contará con 4 departamentos administrativos (Gerencia, Administración, Ventas, Control de calidad), y 4 áreas operativas principales (Descarga de materia prima, área de compostaje, empaque y almacenamiento de producto final), también cuenta con sus respectivas bodegas, parqueaderos y área de reciclaje de residuos.

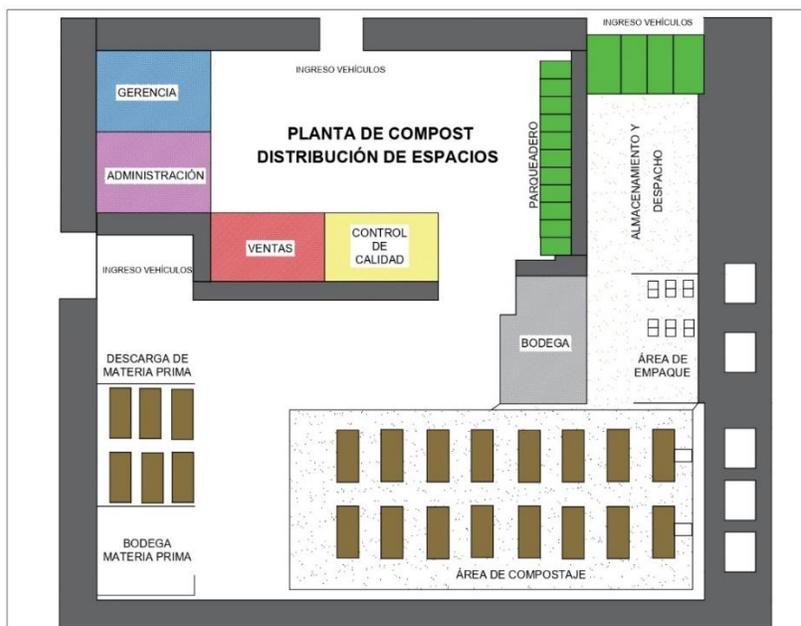


Figura 7. Distribución de espacios (layout).

Fuente: Autor

7.3. Análisis técnico y diseño del producto o servicio

El compostaje es un proceso de transformación de la materia orgánica (residuos de cosechas) en humus mediante la intervención de microorganismo, para lograr un producto de excelente calidad es necesario proveer condiciones internas y externas adecuadas para facilitar la actividad microbiana, bajo este criterio es vital un manejo adecuado de los factores críticos del proceso (Alvarez et al., 2019).

Dentro de los factores críticos es necesario utilizar residuos libres de contaminantes químicos y metales pesados, además de controlar estrictamente los siguientes parámetros:

- Tamaño de partículas (Granulometría)
- Humedad
- Aireación
- Temperatura
- pH
- Relación C:N
- Tiempo
- Periodo de estabilización

7.4. Explicación y diagrama del flujo de producción o del servicio

Para la venta de compost se diseñarán presentaciones de 40 Kg con un precio de venta al público de \$ 10 dólares el saco, los cuales serán distribuidos a nivel nacional mediante entregar directas o mediante tiendas. Anexo a esto se pretende realizar seguimiento técnico a productores que utilicen nuestro producto. En el proceso de obtención de compost se realizará siguiendo estrictamente los protocolos con el objetivo de garantizar la mineralización y disponibilidad de nutrientes (Figura 8).

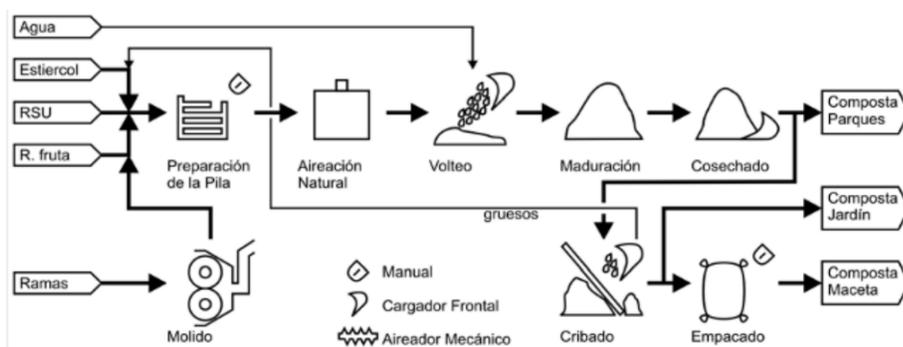


Figura 8. Diagrama de flujo del compost.

7.5. Plan de producción

7.5.1. Maquinarias y equipos requeridos

Para obtener un producto de calidad la planta procesadora de compost debe poseer los siguientes quipos y maquinarias:

- Mini cargador
- Bascula digital
- Equipos tecnológicos
- Trituradora
- Bomba centrífuga
- Equipos de protección personal

7.5.2. Materias primas e insumos

Referente al requerimiento de materia prima es necesario que se encuentren disponibles cerca donde se genera los residuos de cosecha, dentro de la propuesta se tiene estipulado raquis de banano, estiércol de animal herbívoro, material vegetal seco, levadura.

7.5.3. Determinación de capacidades

La Hacienda Agripen presenta una producción anual de residuos orgánicos (Raquis + Fruta descartada) de 1396.72 Tn aproximadamente, estos fraccionado a 52 semanas fácilmente puede generar 13,42 Tn de compost maduro a un porcentaje de merma por partícula molida y densidad de 50 % y 0,25 Tn/m³ respectivamente.

Para la elaboración de pilas se usará una altura comprendida de 1.5 a 1.8 m, mientras que la dimensión de la base será de 3 a 3.6 m, por su parte en la determinación de la longitud se empleará la siguiente ecuación con base en el volumen de un paralelepípedo:

$$V_p = b \times a \times l$$

V_p = Volumen paralelepípedo

b = Base

a = Altura

l = Longitud

8. IMPACTO Y SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

8.1. Reciclaje y manejo de desechos en todas las fases del proceso productivo

La planta procesadora de compost se encontrará dotada de espacios exclusivos para el reciclaje de desechos (plásticos), estos serán almacenados y transportados fuera de las instalaciones para posterior entrega a plantas recicladoras. Referente a los desechos orgánicos, estos serán reutilizados e incorporados al proceso de compostaje.

8.2. Consumos y desperdicios de materias primas e insumos

La principal característica de la materia prima son compuestos orgánicos que difícilmente se pueden desperdiciar. Respecto a la incorporación de minerales adicionales, estos serán suministrados de forma racionada durante el proceso de empaque del producto final con el objetivo de minimizar sus pérdidas.

8.3. Impactos ambientales del proyecto y planes de mitigación

El impacto ambiental que genera el proceso de obtención del compost es mínimo, si hay un parámetro considerablemente crítico son las emisiones de gases tales como el CO₂, no obstante, se pretende implementar barreras vivas en los alrededores del área de compostaje para mitigar este factor de contaminación. Los olores generados es otro problema, sin embargo, no representa una amenaza manejando estrictamente un programa de volteo de la cama para evitar la putrefacción de los materiales vegetales.

8.4. Controles de calidad

Según (Soliva y López, 2004) la calidad del producto final depende principalmente del origen y características de las materias primas utilizadas para el proceso de compostaje. Para garantizar un excelente control del proceso, es necesario tener en consideración e interpretar los cambios producidos durante el mismo:

1. Disminución del peso, volumen y tamaño de partícula
2. Disminución del contenido en humedad y aumento del contenido en nutrientes
3. Incremento del pH y contenido en sales

4. Incremento de temperatura (fase termófila), higienizando los materiales y reduciendo al máximo las semillas de malezas.

Dicho control, responde a obtener un producto final de aspecto y olor aceptables (calidad física), nivel adecuado de nutrientes y cierta homogeneidad en sus características (calidad química), correcta higienización, nivel muy bajo de impurezas y/o contaminantes (calidad biológica).

9. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO

9.1. Organigrama de la empresa

La empresa contará con la siguiente estructura organizacional (Figura 9), cada personaje estará acargo de un área especifica donde deberá realizar labores diversas.

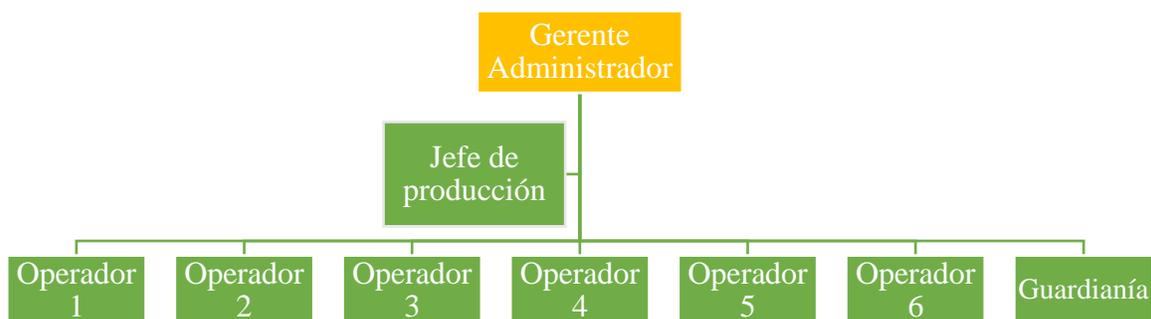


Figura 9. Estructura organizacional.

Fuente: Autor

9.2. Perfiles y funciones de los principales cargos en la empresa

- Gerente Administrativo

Responsable de la gerencia y administración de la planta de compost, analizar el mercado, coordinar los procesos de producción, ventas y entrega de producto, cumplir las metas y objetivos de la empresa.

Nivel de educación.-

Tercer o cuarto nivel en agronegocios, administración ó ingeniero comercial.

Experiencia.-

Minimo 3 años

Habilidades.-

Liderazgo, Proactividad, Comunicación, Organización, Responsable, Motivador, Resiliente, etc.

- Jefe de producción

Responsable de la producción y calidad del compost, cumplir con los planes y programas de producción y satisfacer la demanda semanal, mensual y anual. Mantener los parametros

productivos de la empresa, garantizar la calidad del producto final. Debe tener conocimiento en la producción de compost y habilidades para el manejo de personal.

Nivel de educación.-

Bachiller o tercer nivel en técnico agropecuario, ingeniería agropecuario o tecnología agrícola.

Experiencia.-

Mínimo 2 años en cargos similares.

Habilidades.-

Responsabilidad, honestidad, orientación al logro, buenas habilidades comunicativas, trabajo en equipo, capacidad para resolver problemas, etc.

- Operador 1

Encargado de la conducción del mini cargador, descargue de materia prima, ensacado de compost, embarque y almacenamiento de producto terminado.

Nivel de educación.-

Bachiller

Experiencia.-

Mínimo 1 años en cargos similares.

Habilidades.-

Responsabilidad, honestidad, puntualidad, disciplina, trabajo en equipo, capacidad para resolver problemas, etc.

- Operador 2

Encargado de la operación de la trituradora de desechos orgánicos (Materia prima) y tamizado de compost maduro.

Nivel de educación.-

Bachiller

Experiencia.-

Mínimo 1 años en cargos similares.

Habilidades.-

Responsabilidad, honestidad, puntualidad, disciplina, trabajo en equipo, capacidad para resolver problemas, etc.

- Operador 3

Responsable de la operación de la volteadora y constructora de pila para el proceso de compostaje de desechos orgánicos.

Nivel de educación.-

Bachiller

Experiencia.-

Mínimo 1 años en cargos similares.

Habilidades.-

Responsabilidad, honestidad, puntualidad, disciplina, trabajo en equipo, capacidad para resolver problemas, etc.

- Operador 4

Responsable del proceso de cocción de sacos y almacenamiento de producto final.

Nivel de educación.-

Bachiller

Experiencia.-

Mínimo 1 años en cargos similares.

Habilidades.-

Responsabilidad, honestidad, puntualidad, disciplina, trabajo en equipo, capacidad para resolver problemas, etc.

- Operador 5

Encargado de la recolección de desechos orgánicos en la finca para el previo traslado de la planta de compost.

Nivel de educación.-

Bachiller.

Experiencia.-

No se necesita experiencia previa.

Habilidades.-

Responsabilidad, honestidad, puntualidad, disciplina, trabajo en equipo, capacidad para resolver problemas, etc.

- Operador 6

Encargado de la limpieza de la planta de compost.

Nivel de educación.-

Bachiller.

Experiencia.-

No se necesita experiencia previa.

Habilidades.-

Responsabilidad, honestidad, puntualidad, disciplina, trabajo en equipo, capacidad para resolver problemas, etc.

- Guardia

Encargado de la guardiania de la planta de compost, control de ingreso y salida de personal

Nivel de educación.-

Bachiller.

Experiencia.-

Minimo 1 años en cargos similares.

Habilidades.-

Responsabilidad, honestidad, puntualidad, disciplina, trabajo en equipo, capacidad para resolver problemas, etc.

10. ANÁLISIS ECONOMICO FINANCIERO

10.1. Activos fijos e infraestructura

Los activos fijos son los bienes perdurables, se consideran como necesarios para generar ingresos y asegurar el funcionamiento de la empresa. Dentro de esta categoría se encuentra la infraestructura, maquinas y equipos utilizados en el area de compostaje, empaque y control de calidad. La cantidad de recursos requeridos para este negocio es de \$ 273.516,42, que incluye: infraestructura (Tabla 5), maquinarias y equipos (Tablas 6, 7 y 8), y capital de trabajo (Tabla 9). Adicionalmente, se ha considerado un valor del 5% de la inversión total (\$ 287.192,24) ante cualquier imprevisto.

La Tabla 5 muestra la inversión necesaria para la implementación de un techado con estructura metálica y piso de concreto de 1.200 m², dimensión necesaria para la producción, procesamiento, empaque de compost, almacenamiento de materia prima y producto final.

Tabla 5. Infraestructura.

DESCRIPCIÓN	U. MEDIDA	CANTIDAD	COST. UNITARIO	SUB-TOTAL
Piso de concreto	Metro cuadrado	1200	\$ 22,00	\$ 26.400,00
Techado + estructura metálica	Metro cuadrado	1200	\$ 49,50	\$ 59.400,00
Instalaciones eléctricas	Unidad	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Suministro de agua	Unidad	1	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
Sistema recolección de lixiviados	Unidad	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
TOTAL				\$ 90.500,00

La producción de compost a gran escala es posible bajo un proceso industrializado, de tal manera, la adquisición de maquinarias es indispensable para incrementar la eficiencia y reducir la mano de obra. En la Tabla 6, se presentan las máquinas y equipos necesarios para el área de compostaje. Es importante mencionar que la empresa cuenta con canguro agrícola para la tracción de la volteadora y transporte de materia prima por lo que no fueron incluidos.

Tabla 6. Máquinas y equipos requeridos en el área de compostaje.

EQUIPO	U. MEDIDA	CANTIDAD	COST. UNITARIO	SUB-TOTAL
Triturador TR-500	Unidad	1	\$ 4.625,00	\$ 4.625,00
Tamiz vibratorio 2 YZS 1237	Unidad	1	\$ 5.500,00	\$ 5.500,00
Volteadora compost Brava 3.0	Unidad	1	\$ 2.200,00	\$ 2.200,00
Minicargador Tipo Botcad C490BPG	Unidad	1	\$ 145.500,00	\$ 145.500,00
Carretillas	Unidad	4	\$ 60,00	\$ 240,00

Palas	Unidad	6	\$	15,00	\$	90,00
TOTAL						\$ 158.155,00

En el área de empaque y control de calidad son necesarios adquirir ciertos implementos para garantizar la entrega de un producto final de calidad (Tabla 7 y 8).

Tabla 7. Máquinas y equipos requeridos en el área de empaque.

EQUIPO	U. MEDIDA	CANTIDAD	COST. UNITARIO	SUB-TOTAL
Laptop	Unidad	1	\$ 950,00	\$ 950,00
Balanza 100 kg	Unidad	1	\$ 48,00	\$ 48,00
Carretillas	Unidad	2	\$ 60,00	\$ 120,00
Pala	Unidad	2	\$ 15,00	\$ 30,00
Cosedora de saco	Unidad	2	\$ 115,00	\$ 230,00
TOTAL				\$ 1.378,00

Tabla 8. Máquinas y equipos requeridos para control de calidad.

EQUIPO	U. MEDIDA	CANTIDAD	C. UNITARIO	SUB-TOTAL
Termómetro de varilla metálica	Unidad	1	\$ 56,20	\$ 56,20
Estufa Bov-v65f	Unidad	1	\$ 1.053,00	\$ 1.053,00
Gramera digital	Unidad	1	\$ 181,73	\$ 181,73
Phmetro y conductímetro	Unidad	1	\$ 48,00	\$ 48,00
Escritorio	Unidad	1	\$ 255,00	\$ 255,00
Sillas	Unidad	8	\$ 15,00	\$ 120,00
TOTAL				\$ 1.713,93

10.2. Capital de Trabajo

Es la cantidad de recursos necesarios para que la planta de compost pueda realizar sus operaciones con regularidad y dar inicio al ciclo productivo. Es decir, son los activos necesarios para iniciar las funciones de producción en un corto plazo. Para el cálculo de este apartado fue necesario incluir los gastos del personal, operativos, empaque e insumos obteniendo una cantidad trimestral de \$ 21.769,49 (Tabla 9).

Tabla 9. Capital de trabajo (para 3 meses de producción).

DESCRIPCIÓN	U. MEDIDA	SUB-TOTAL
Gastos de personal	Global	\$ 19.350,00
Gastos de empaque e insumos	Global	\$ 755,08
Gastos operativos	Global	\$ 1.664,41
TOTAL		\$ 21.769,49

10.3. Costos fijos

Los costos fijos representan los gastos que la empresa debe liquidar de manera constante e independiente de su nivel de operación, sin considerar las ventas alcanzadas. Dentro de este rubro se consideró los gastos del personal y servicios.

10.3.1. Gastos de personal

La planta de compost tendrá 11 colaboradores. Entre ellos 1 Gerente Administrativo, 1 jefe producción, 8 operadores y 1 guardia de seguridad (Tabla 10).

Tabla 10. Gastos del personal.

PERSONAL	U. MEDIDA	CANTIDAD	MENSUAL	ANUAL
Gerente administrador	Unidad	1	\$ 1.500,00	\$ 18.000,00
Jefe de Producción	Unidad	1	\$ 900,00	\$ 10.800,00
Operador 1	Unidad	1	\$ 500,00	\$ 6.000,00
Operador 2	Unidad	1	\$ 500,00	\$ 6.000,00
Operador 3	Unidad	1	\$ 500,00	\$ 6.000,00
Operador 4	Unidad	2	\$ 850,00	\$ 10.200,00
Operador 5	Unidad	2	\$ 850,00	\$ 10.200,00
Operador 6	Unidad	1	\$ 425,00	\$ 5.100,00
Guardia de seguridad	Unidad	1	\$ 425,00	\$ 5.100,00
TOTAL			\$ 6.450,00	\$ 77.400,00

10.3.2. Gastos operativos de servicios y combustible

Los gastos de combustible fueron determinados mediante el recorrido, consumo y tiempo de funcionamiento de las diferentes máquinas, si bien no se presenta costo unitario, esto se debe a que unas consumen Diesel y otras gasolinas, de tal manera se presenta el costo anual del consumo total (Tabla 11). Por su parte los servicios de energía eléctrica, agua fueron calculados considerando la producción de compost.

Tabla 11. Gastos operativos.

DESCRIPCIÓN	U. MEDIDA	CANTIDAD	COST. UNITARIO	GASTO	
				MENSUAL	ANUAL
Combustible	Galón			\$ 480,95	\$ 5.771,43
Energía Eléctrica	kW/h	350	\$ 0,09	\$ 31,85	\$ 382,20
Agua	Metro cúbico	300	\$ 0,04	\$ 12,00	\$ 144,00
Servicio de Internet	Unidad	1	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 360,00
TOTAL				\$ 554,80	\$ 6.657,63

Por lo tanto, la suma de los costos fijos mensuales asciende a \$7.004,80, si dividimos esta cantidad para la producción mensual de 1.454 fundas de 40 kg de compost obtenemos que a cada unidad le estaría asignando una carga de costos fijos de \$4,82.

10.4. Costos Variables

10.4.1. Gastos de empaque e insumos

Estos gastos fueron dimensionados en función a la cantidad de producción anual de compost. Es necesario mencionar que el costo de ciertos insumos fue prorrateado a su vida útil prolongada (Tabla 12). Para los minerales se adicionarán 0,5 kg por cada saco de 40 Kg.

Tabla 12. Gastos de empaque e insumos.

DESCRIPCIÓN	U. MEDIDA	CANTIDAD MENSUAL	COSTO	COSTO MENSUAL	COSTO SACO
Sacos de empaque 40 kg	Unidad	1453,83	\$ 0,10	\$ 145,38	\$ 0,100
Piola de cocer rollo 100 m	Unidad	14,54	\$ 2,00	\$ 29,08	\$ 0,020
Palets de madera (Cap. 64 Sc)*	Unidad	22,72	\$ 12,00	\$ 22,72	\$ 0,016
Minerales	Kilogramo	726,92	\$ 0,90	\$ 54,52	\$ 0,038
TOTAL				\$ 251,69	\$ 0,173

*Costo depreciado a 1 año

Por lo tanto, el costo variable del empaque y la adición de minerales por cada saco es de \$ 0,173 considerando la producción de 1454 fundas de 40kg al mes.

10.5. Proyecciones de ingresos y egresos

La proyección de ingresos y egresos es una técnica utilizada para determinar el éxito o fracaso de un proyecto. También permite evaluar la rentabilidad a través del tiempo y analizar la posibilidad de incluir inversores a mediano y largo plazo.

En la Tabla 13 se muestran los ingresos y egresos proyectados a 5 años. Para el cálculo de los Egresos se consideraron los costos fijos y variables totales multiplicado por la cantidad de producto a vender por ese año. A partir de año 2 se considera un crecimiento del 2% con respecto al año anterior, de tal manera los costos variables también reflejan un incremento. Por su parte los ingresos representan las ventas anuales de compost.

Tabla 13. Ingresos y egresos

AÑO	Compost (Saco)	Precio Saco (\$)	Ingresos Totales (\$)	Egresos Totales (\$)
1	17446,0	\$ 10,00	\$ 174.460,00	\$ 87.077,97
2	17794,9	\$ 10,00	\$ 177.949,20	\$ 87.138,38
3	18150,8	\$ 10,00	\$ 181.508,18	\$ 87.199,99
4	18513,8	\$ 10,00	\$ 185.138,35	\$ 87.262,84
5	18884,1	\$ 10,00	\$ 188.841,11	\$ 87.326,95

Para el cálculo de la producción de compost se utilizó la ecuación propuesta por (Suárez et al. 2017) como se muestra a continuación.

$$PC (Tn) = \frac{CD \times MPM}{Densidad} \times Densidad$$

PC = Producción de compost (Tn)

CD = Densidad de Partícula Molida (0.25 Tn/m³)*

MPM = Merma por Partícula Molida (50%)*

* Valor referencial de Luciano Citado por (Suárez, Artigas, Miranda, & Sira, 2017).

Tomando en cuenta que la empresa Musatec genera semanalmente 26,86 Tn de desechos orgánicos (Raquis + Fruta descartada), aplicando la ecuación previamente descrita se obtienen 13.420 Kg de compost maduro. Cada saco tendrá una capacidad de 40 Kg, por tanto, anualmente se producirían 17446 sacos. En el supuesto de comercializar el 100% de la producción alcanzaremos ingresos de \$ 174.460,00 anuales si vendemos en \$10 el saco, precio dentro de los rangos de la competencia.

10.6. Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio (PE) es un parámetro que determina la cantidad de compost que se debe producir y vender para no tener ganancias y pérdidas. Para su cálculo se utilizó la siguiente ecuación:

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio Venta} - \text{Costo Venta}}$$

Relacionando las variables mediante la Ecuación 2, se determinó que la planta de compost debe producir y vender 72 sacos de 40 Kg al mes (Tabla 14).

Tabla 14. Punto de Equilibrio.

Costos Fijos mensuales	\$ 7.004,80
Precio de Venta	\$ 10,00
Costo de Venta	\$ 0,173
PE	\$ 712,82
Fundas 40 kg Mes	72

10.7. CAPM y WACC

El costo promedio ponderado de capital (WACC) se considera como una herramienta ineludible para el inversor, proporciona criterio al momento de destinar los recursos del negocio, en especial cuando los costos de inversión son altos. A su vez, el costo del patrimonio se determina mediante el modelo de valoración de activos financieros (CAPM), en cual permite estimar la rentabilidad del negocio en función del riesgo sistemático. Los valores del CAMP Y WACC del proyecto son del 15,80% y 20,91% respectivamente.

Tabla 15. Cálculo del CAMP Y WACC.

Tasa libre de riesgo	2,70%
Tasa Rendimiento Mercado	7,65%
Tasa Riesgo País (rp)	9,44%
Tasa impositiva	13,30%
Beta	0,74
Interés	10%
Equity	60%
Deuda	40%

$$\text{CAPM} = K E R_f + B(R_m - R_f) + R_P$$

$$\text{CAPM} = 2,7\% + 0,74(7,65\% - 2,7\%) + 9,44\%$$

$$\text{CAPM} = \mathbf{15,80\%}$$

$$\text{WACC} = k_e(E/D+E) + k_d(D/D+E) \quad k_d = r_d * (1-t)$$

$$\text{WACC} = (0,1580 * (0,5 / (0,5 + 0,5))) + ((0,1 * (1 - 0,1330)) * (0,5 / (0,5 + 0,5)))$$

$$\text{WACC} = \mathbf{20,91\%}$$

10.8. Flujo de caja

El flujo de caja determina la estabilidad financiera, proporciona una visión del escenario en un corto, mediano y largo plazo, con el objetivo de conocer la viabilidad del proyecto. En la Tabla 16 se presenta la dinámica del efectivo en cuanto a los ingresos y egresos, lo que muestra que en el cuarto año se recuperará la inversión inicial. Es necesario mencionar que se trabajará sin financiamiento debido a que la planta de compost se apoyará sobre una empresa preexistente (MUSATEC).

Tabla 16. Flujo de Caja.

Items/ Año	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial	\$ 287.192,24					
Ingreso						
Venta compost		\$174.460,00	\$177.949,20	\$181.508,18	\$185.138,35	\$188.841,11
Egresos						
Costos fijos		\$ 84.057,63	\$ 84.057,63	\$ 84.057,63	\$ 84.057,63	\$ 84.057,63
Costos variables		\$ 3.020,34	\$ 3.080,75	\$ 3.142,36	\$ 3.205,21	\$ 3.269,31
Flujo de caja	\$ -287.192,24	\$ 87.382,03	\$ 90.810,82	\$ 94.308,19	\$ 97.875,51	\$101.514,17

10.9. Análisis de rentabilidad

El análisis de rentabilidad permite predecir los resultados del proyecto, ayudando influir de forma asertiva en la toma de decisiones.

El Valor Actual Neto (VAN) mide el incremento de las ganancias. En la Tabla 176 se muestran cifras del proyecto. El valor de VAN es mayor a cero, esto se considera aceptable ya que existirá la suficiente liquidez para cubrir la inversión inicial. Por otro lado, la Tasa Interna de Retorno (TIR) refleja un valor del 19% indicando que la rentabilidad es mayor al mínimo aceptable. Por su parte, la Relación Beneficio Costo (B/C) indica que por cada dólar invertido se obtendrá una utilidad de \$ 0,42.

Tabla 17. Análisis de rentabilidad.

Cálculo de VAN, TIR Y R B/C	
AÑOS	FLUJOS
0	\$ -287.192,24
1	\$ 87.382,03
2	\$ 90.810,82
3	\$ 94.308,19
4	\$ 97.875,51
5	\$ 101.514,17
VAN	\$90.891,93
TIR	19%
R B/C	\$ 1,42

11. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

11.1. Impacto social

Desde el punto de vista social, la planta de compost proporcionará fuente de empleo a personas de las comunidades aledañas influyendo positivamente en la tasa de desempleo a nivel local. También interviene de forma positiva en la agricultura familiar campesina debido al incremento de los rendimientos de los cultivos con el uso de compost, mejorando así la calidad de vida de los productores.

11.2. Impacto ambiental

La producción de compost a escala comercial requiere un proceso industrializado, como en cualquier proceso surge la emisión de gases contaminantes y el consumo de recursos naturales (Agua). No obstante, con un correcto manejo estos impactos se pueden mitigar. A su vez, los beneficios son innumerables tales como la prevención de la erosión de los suelos y degradación.

En el supuesto de usar materiales orgánicos proveniente de la zona urbana se disminuiría la cantidad de desechos que ingresan al vertedero o a la incineración, por tanto, la emisión de gases de efecto invernadero como el metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂) producto de la combustión también reducirían.

11.3. Circularidad

La empresa buscará mantener en uso el máximo tiempo posible los recursos (Plásticos ó polietileno), esto con el objetivo de provechar el valor durante su vida útil, luego recolectarlos y ponerlos a disposición en las plantas recicladoras externas. Los residuos orgánicos son provenientes de plantas y animales que durante su proceso metabólico se nutrieron del suelo, luego de un correcto proceso de compostaje estos nutrientes ya mineralizados son devuelto a la tierra en forma de compost (Figura 10).

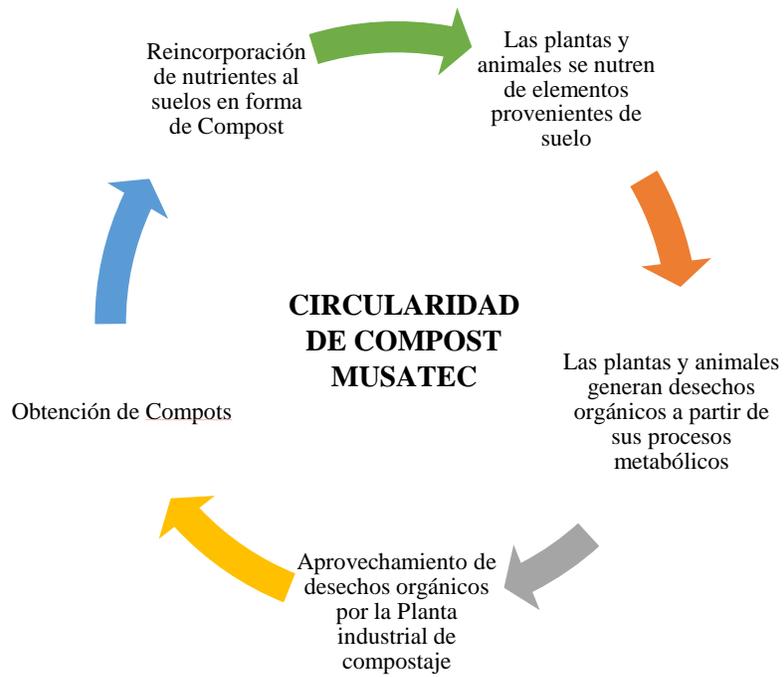


Figura 11. Circularidad de Compost Musatec
Fuente: Autor

CONCLUSIONES

En la hacienda Agripen de la compañía Musatec Ecuador Cultivos Agrícolas Cía. Ltda. (Musatec) anualmente se producen 1396.72 Tn aproximadas de residuos orgánicos. Mediante un correcto proceso de compostaje se producirá 1454 fundas de 40kg al mes con un costo fijo y variable por funda de \$4,82 y \$0,17 respectivamente. La cantidad de recursos requeridos para este negocio es de \$ 287.192,24 por tanto la inversión inicial se recuperará a partir del cuarto año de operación.

El Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) muestran cifras positivas, no obstante, las ganancias no son significativa económicamente hablando, por tanto, este proyecto es sostenible desde el punto de vista ambiental por la reutilización de desechos orgánicos, la conservación de los recursos naturales y el impacto positivo en el rendimiento de los cultivos.

Al relacionar los costos fijos mensuales, precio y costo de venta, se determinó que es necesario producir mínimo 72 fundas de compost de 40 kg al mes para no tener ganancias y pérdidas en el plan de negocio.

RECOMENDACIONES

Promover el uso de abonos orgánicos en la agricultura tales como el compost por su beneficio en la conservación de los recursos naturales y su influencia positiva en las producciones agrícolas sostenibles.

Buscar alternativas que permitan optimizar la producción de compost a escala comercial.

Incentivar la reutilización de desechos orgánicos en las plantaciones orgánicas en la Provincia y el País.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, M., Largo, A., Iglesias, S., & Castillo, J. (2019). Quality of compost obtained from hen manure, with application of beneficial microorganisms. *Scientia Agropecuaria*, 10(3), 353 – 361. doi:<http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2019.03.05>
- Bula, A. (2020). Importancia de la agricultura en el desarrollo socio económico. *Puente Académico*, 1-28.
- Carrera, F., Vernaza, L., Quiroz, F., Solís, K., & Vicente, E. (2017). Situación de la agricultura familiar y el extractivismo en el Ecuador caso de estudio en las parroquias rurales del cantón Muisne. *Dominio de las Ciencias*(3), 689-713. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.3.mono1.ago.689-713>
- Censos, I. N. (2021). Encuesta de superficie y producción agropecuaria. *Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales*, 1-15. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Boletin%20Tecnico%20ESPAC%202020.pdf
- Cevallos, E., & Gomez, L. R. (2015). Analysis of environmental problems en la concordia, santo domingo de los tsáchilas, Ecuador. *Revista Científica Interdisciplinaria Investigación y Saberes* , 1-16.
- Chughchilan, G., & Zambrano, K. (2021). *producción de humus de lombriz mediante el aprovechamiento del raquis del orito (Musa acuminata) en el cantón la maná recinto san josé del estero*. Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7726/1/UTC-PIM-000351.pdf>
- Collantes, R., Rodríguez, A., Beyer, A., & Rodríguez, P. (2019). Sustainable alternatives for crop residues management in avocado and tangerine agroecosystems in Cañete, Lima, Peru. *Aporte Santiaguino*, 228 - 235.
- Cuj, M. (2019). *Aprovechamiento sustentable del pseudotallo y raquis del platano (Musa sp)*. Mexico: Universidad Juarez Autonoma de Tabasco. Obtenido de <http://ri.ujat.mx/handle/20.500.12107/3460>

- Galecio, M., Huamán, L., & León, R. (2020). Effect of organic sources and efficient microorganisms on the yield of the organic banana crop (*Musa spp. L.*). *Manglar*, 17(4), 301-306. doi:<http://dx.doi.org/10.17268/manglar.2020.045>
- Mazzeo, M., León, L., Mejía, L., Guerrero, L., & Botero, J. (2010). Aprovechamiento industrial de residuos de cosecha y postcosecha del plátano en el departamento de Caldas. *Educación en Ingeniería*, 129-139.
- Novillo, I., Carrillo, M., Cargua, J., Moreira, V., Albán, K., & Morales, F. (2018). Advantages of incorporating new varieties in the cultivation of cotton in the Sinú Valley. *Temas agrários*, 177 - 187.
- Obi, F., Ugwuishiwu, B., & Nwakaire, J. (2016). Agricultural waste concept, generation, utilization and management. *Revista nigeriana de tecnología*, 957-964.
- Pla, I. (2015). Problemas de degradación de suelo en America Latina. *X Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo*, 1-13.
- Ruiz, T., & Febles, G. (2004). The increase of desert area and draught in the world. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 1-11.
- Soliva, M., & López, M. (2004). Calidad compost. *En Formación de técnicos para el tratamiento y gestión de lodos de depuradora*, 1-20.
- Suárez, A., Artigas, G., Miranda, R., & Sira, S. (2017). Logistics system for the technological development of a composting plant at the university of carabobo. *Ingeniería y Sociedad*, 12(1), 62-80.
- Valverde, E., García, M., Moreno, A., & Socorro, A. (2019). Alternativas nutricionales eficientes en banano orgánico en la provincia El Oro, Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(1), 151-159.
- Zoosanitario, A. d. (2021). Producción Orgánica 2020 - 2021. *AGROCALIDAD*, 1-15. Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2022/01/produccio%CC%81n-orga%CC%81nica-2020-2021.pdf>