

**EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA FINANCIERA PARA LA
CREACIÓN DE LA EMPRESA FERT-ECO DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE
FERTILIZANTES ORGÁNICOS**

**DARLEN VIVIANA BARRAGÁN LONDOÑO
VALENTINA RUEDA HOLGUIN**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PEREIRA
2019**

**EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA FINANCIERA PARA LA
CREACIÓN DE UNA EMPRESA FERT-ECO DEDICADA A LA PRODUCCIÓN
DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS**

**DARLEN VIVIANA BARRAGÁN LONDOÑO
VALENTINA RUEDA HOLGUIN**

Anteproyecto

**Director:
SANDRA PATRICIA RUMIERK GIRALDO
Administradora de Empresas
MSc en Administración Económica y Financiera**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
INGENIERÍA INDUSTRIAL
PEREIRA
2019**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1 DIAGNÓSTICO O SITUACIÓN PROBLEMA	14
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	15
2. OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GENERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. JUSTIFICACIÓN	17
3.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	17
3.2 JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA	19
4. MARCO REFERENCIAL	20
4.1 MARCO TEÓRICO	20
4.2 MARCO CONCEPTUAL	24
4.3 ANTECEDENTES	25
4.4 MARCO SITUACIONAL	28
4.4.1 Marco temático	28
4.4.2. Marco Temporal	28
4.4.3 Marco Espacial	29
4.5 MARCO LEGAL	29
4.5.1 Normatividad sobre el medio ambiente	29
4.5.2. Normatividad sobre los residuos sólidos	31
4.5.3. Normatividad sobre la producción y comercialización de fertilizantes	32
4.5.4. Normatividad sobre las plazas de mercado locales	33
5. DISEÑO METODOLÓGICO	35
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	35
5.2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	35

5.3 MUESTRA	37
5.4 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	38
5.5 FUENTES DE INFORMACIÓN	39
5.5.1 Fuentes primarias de información	39
5.5.2 Fuentes secundarias de información	40
6. ESTUDIO DE MERCADOS	41
6.1 ENCUESTA	41
6.1.1 Análisis de la encuesta	41
6.2 ANÁLISIS DEL SECTOR	55
6.3 ANÁLISIS REGIONAL	59
6.4 MARKETING MIX	63
6.4.1 Producto	63
6.4.1.1 Características físicas.	63
6.4.1.2 Características químicas.	64
6.4.1.3 Logotipo.	66
6.4.1.4 Slogan.	67
6.4.1.5 Empaque.	67
6.4.1.6 Valor agregado.	68
6.4.2. Precio	69
6.4.2.1 Factores que influyen en la fijación del precio.	70
6.4.3. Plaza	72
6.4.3.2 Punto de venta.	72
6.4.3.3 Internet.	73
6.4.3.3 Distribuidoras agrícolas, agropecuarias y de agroquímicos.	73
6.4.4. Promoción	73
6.4.4.1 Publicidad.	74
6.4.4.2 Promoción de ventas.	74
6.4.4.3 Relaciones Públicas.	75
6.5 ANÁLISIS DOFA	77
6.6 DEMANDA	78

6.6.1	Análisis de la Demanda	80
6.6.1.1	Análisis retrospectivo de la demanda.	80
6.6.1.2.	Análisis prospectivo de la demanda	82
6.7	OFERTA	83
6.7.1	Análisis de la oferta	87
6.7.1.1	Análisis retrospectivo de la oferta	87
6.7.1.2	Análisis prospectivo de la oferta	88
6.8	DEMANDA INSATISFECHA	90
6.9	INVENTARIO CRÍTICO DE OFERENTES	92
7.	ESTUDIO TÉCNICO	94
7.1	UBICACIÓN	94
7.1.1	Macro - localización	94
7.1.2	Micro – localización	95
7.2	ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN	99
7.3	FLUJOGRAMA DE PROCESOS	103
7.4	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	112
7.5	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	115
7.5.1.	Capacidad de producción por periodos	117
7.6	COSTOS Y GASTOS	117
7.6.1.	Materiales directos (MD) de fabricación	117
7.6.2.	Mano de obra directa (MOD)	118
7.6.3.	Costos indirectos de fabricación (CFI)	119
7.6.4.	Definición del precio	120
7.6.5.	Gastos	120
7.6.6.	Estructura de costos y gastos	121
7.7	PUNTO DE EQUILIBRIO	122
8.	ESTUDIO ORGANIZACIONAL	124
8.1	ORGANIGRAMA	124
8.2	PERFILES DE LOS CARGOS	124
9.	ESTUDIO FINANCIERO	129

9.1 PROYECCIÓN	129
9.1.1. Proyección de ventas	129
9.1.1.1. Recuperación de cartera	130
9.1.2. Proyección de producción	131
9.1.3. Proyección de Materiales	132
9.1.3.1. Proyección de compras de materiales	132
9.1.3.2. Pago a proveedores	133
9.1.4. Proyección de la mano de obra directa.	134
9.1.5 Proyección de CIF (Costos Indirectos de Fabricación)	135
9.2 COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO EN PROCESO	136
9.3 COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO TERMINADO	136
9.4 ESTADO DE COSTOS	137
9.5 ESTADO DE RESULTADOS	138
9.6 INDICADORES	140
9.6.1. Flujo de caja libre	140
9.6.2. Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno	141
10. CONCLUSIONES	145
11. RECOMENDACIONES	147
12. BIBLIOGRAFÍA	148

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Normatividad colombiana frente al medio ambiente	29
Tabla 2. Normatividad colombiana frente a los residuos sólidos	31
Tabla 3. Normatividad colombiana frente a la producción de fertilizantes	32
Tabla 4. Normatividad colombiana frente a las plazas de mercado.....	33
Tabla 5. Área rural dispersa censada con uso agrícola en Risaralda, según tipo de uso agrícola	56
Tabla 6. Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) en el área rural dispersa censada, según tipo de aplicación para mejorar suelo	58
Tabla 7. Límites de Macro contaminantes en fertilizantes compostados.	64
Tabla 8. Límites de metales pesados en fertilizantes compostados.	65
Tabla 9. Insumos agrícolas. Precios de Fertilizantes.....	71
Tabla 10. Precios de Fertilizantes Orgánicos de Cooperativas y Distribuidoras Agrícolas.....	71
Tabla 11. Ventas anuales de las principales clases de fertilizantes.....	78
Tabla 12. Ventas anuales nacionales de los diferentes tipos de Acondicionador Orgánico de Suelos	79
Tabla 13. Retrospección de la demanda	80
Tabla 14. Proyección de la demanda.....	82
Tabla 15. Producción y ventas de las principales empresas de fertilizantes	83
Tabla 16. Producción nacional anual de los diferentes tipos de Acondicionador Orgánico de Suelos	86
Tabla 17. Retrospección de la oferta	87
Tabla 18. Proyección de la demanda.....	89
Tabla 19. Demanda de fertilizantes insatisfecha.....	90
Tabla 20. Empresas que ofrecen fertilizantes orgánicos obtenidos a través del compostaje, en Colombia.	92
Tabla 21. Evaluación por ponderación de la Micro localización.....	98
Tabla 22. Inversiones necesarias para la producción del proyecto.....	100

Tabla 23. Inversiones necesarias para la gestión administrativa del proyecto. ...	101
Tabla 24. Inversiones totales necesarias para la puesta en marcha del proyecto	101
Tabla 25. Parámetros a controlar en el compostaje.....	109
Tabla 26. Residuos orgánicos dispuestos en la planta en el primer año.	117
Tabla 27. Capacidad de producción FERT-ECO en el primer año.	117
Tabla 28. MD requeridos para producir un bulto de 50 kg de compost.....	118
Tabla 29. MOD requerido para producir un bulto de 50 kg de compost.....	118
Tabla 30. CFI variables.....	119
Tabla 31. CIF Fijos.....	119
Tabla 32. Gastos de la organización.....	120
Tabla 33. Estructura de costos y gastos.	121
Tabla 34. IPC Proyectado.	129
Tabla 35. Proyección de ventas.....	129
Tabla 36. Proyección de la recuperación de cartera.....	130
Tabla 37. Política de inventarios	131
Tabla 38. Proyección de producción.....	131
Tabla 39. Proyección del costo de los materiales.....	132
Tabla 40. Proyección de compra de materiales.....	132
Tabla 41. Proyección pago a proveedores.	133
Tabla 42. Proyección de la mano de obra directa.....	134
Tabla 43. Proyección de los CIF's.	135
Tabla 44. Costo unitario del producto en proceso por periodo.	136
Tabla 45. Costo unitario del producto terminado por periodo.	137
Tabla 46. Estado de costos.	137
Tabla 47. Estado de resultados	139
Tabla 48. Flujo de caja libre	140
Tabla 49. Evaluación de los indicadores financieros	143

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución del lugar de realización de la encuesta.....	41
Gráfico 2. Cultivos predominantes.	42
Gráfico 3. Utilización de abono para la agricultura.....	43
Gráfico 4. Tipo de abonos utilizado.....	44
Gráfico 5. Periodicidad de la fertilización	45
Gráfico 6. Cantidad de bultos de abono por ciclo de fertilización.	46
Gráfico 7. Dinero invertido por ciclo de fertilización	47
Gráfico 8. Clasificación de criterios de compra	49
Gráfico 9. Lugares preferidos para compra de fertilizantes.	50
Gráfico 10. Conocimiento de fertilizante orgánico compostado.	51
Gráfico 11. Interés en compra de producto FERT-ECO	52
Gráfico 12. Motivos de negación ante la compra de abonos compostados.	53
Gráfico 13. Precio promedio fertilizante FERT-ECO.....	54
Gráfico 14. Capacidad de compra anual del Producto FERT-ECO	55
Gráfico 15. Participación del área rural dispersa censada, según uso y cobertura. Total nacional.....	56
Gráfico 16. Distribución (%) de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) en el área rural dispersa censada, según tipo de aplicación para mejorar los suelos	58
Gráfico 17. Tasa de crecimiento del PIB en Risaralda y Colombia. 2010 a 2016pr y 2017py	60
Gráfico 18. Contribución a la variación del PIB de Risaralda en 2016, por ramas de actividad.....	62

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Logotipo FERT-ECO.....	66
Ilustración 2. Empaque FERT ECO	68
Ilustración 3. POT Suelo Rural y Suburbano de Pereira	95
Ilustración 4. POT Crucero de Combia (Combia Baja)	97
Ilustración 5. POT El Cóngolo (Morelia).....	97
Ilustración 6. POT Llano Grande (Combia Alta).....	98
Ilustración 7. Flujograma del proceso de compostaje.....	103
Ilustración 8. Dimensiones características para sistemas de pilas de compost...	106
Ilustración 9. Modalidad de volteo avanzado.	107
Ilustración 10. Fases del compostaje.....	108
Ilustración 11. Vista lateral y superior de los puntos para toma de la temperatura	109
Ilustración 12. Prueba del puño	110
Ilustración 13. Layout de la planta de compostaje	113
Ilustración 14. Organigrama.....	124
Ilustración 15. Flujo de caja libre.....	141
Ilustración 16. Valor presente Neto.....	142

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros padres por apoyarnos en todo el proceso de formación profesional y enseñarnos que más allá de un título, el verdadero reconocimiento de nuestros logros son los momentos que hemos vivido, las experiencias que nos han fortalecido y los amigos con los que hemos compartido el camino.

Esta es una muestra de los cambios que las juventudes debemos proponer y promover para avanzar en un desarrollo sostenible medioambiental.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, Pereira, capital del departamento de Risaralda, cuenta con una población aproximada de 472.000 habitantes, quienes generan a diario un total de 427¹ toneladas de desperdicios; lo que indica una producción de residuos sólidos per cápita anual por encima de los 400 kilogramos. De dicha cantidad solo el 6% se aprovecha para reciclaje²; y el 94% restante, termina, o bien en las instalaciones del Relleno Sanitario La Glorita, con una disposición final de los materiales correspondiente al depósito y posterior confinamiento bajo tierra y capa vegetal, o bien en vertederos ilegales, con un erróneo manejo de los desechos, que pone en jaque el medio ambiente y la calidad de vida de los pobladores.

Teniendo en cuenta que el 42,2% del total de desperdicios producidos a diario en la ciudad de Pereira corresponde a desechos orgánicos³, los cuales presentan facilidad para su reutilización, bien sea, a través del uso como alimento para animales de granja, o la utilización como materia prima en procesos de compostaje, lombricultivo y biometanización, de donde se obtienen fertilizantes, combustibles y fermentos; este proyecto se plantea la posibilidad de crear FERT-ECO, una empresa con sentido social y ambiental, donde se le da una mejor disposición a estos materiales, llamados comúnmente "basura"; generando productos que ayuden en las labores agrícolas; logrando una reducción en los impactos ambientales negativos, como las emisiones de gases efecto invernadero y la producción de lixiviados*; y contribuyendo al desarrollo sostenible de la zona, al

¹ PEREIRA COMO VAMOS (Colombia). Informe de Calidad de Vida 2017. [En línea]. p.92.

² Ibíd.

³ Ibíd., p. 93.

* Lixiviados: Líquidos que se forman como resultado del paso o "percolación" de un fluido a través de un sólido, generalmente orgánico, que arrastran partículas del material que atraviesan hasta las aguas superficiales, subterráneas o los suelos.

generar empleo, brindar una opción en el manejo y aprovechamiento de los residuos orgánicos y crear valor a través de los desechos.

Por consiguiente, en este documento se contempla la creación y montaje de una planta de producción de fertilizantes a partir del compostaje (proceso aeróbico) de los residuos orgánicos generados en la plaza de mercado minorista de los pereiranos, entregando un producto final con excelentes características que, bajo los lineamientos legales y sanitarios estipulados, aporte nutrientes y mantenga el equilibrio entre los componentes químicos, físicos y microbiológicos del suelo, con el ánimo de mejorar la calidad y aumentar la productividad en los cultivos de la región.

Así, para la determinación de la viabilidad y factibilidad de este negocio, se contará con la definición de cinco fases articuladas. En primera instancia, se partirá de la estructuración del anteproyecto, que brindará las bases teóricas y fijará las directrices de la investigación; luego se diseñará y realizará el estudio de mercados a través del cual se formula el mercado objetivo, la demanda y la oferta del producto; posteriormente se ejecutará el estudio técnico que permitirá el reconocimiento de las variables ingenieriles a desarrollar; después se establecerá el estudio organizacional con el fin de reconocer la estructura y los perfiles laborales acordes con la empresa; y finalmente se evaluará la rentabilidad y viabilidad económica del proyecto por medio del estudio financiero.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DIAGNÓSTICO O SITUACIÓN PROBLEMA

En la actualidad, una gran proporción de los desechos que se generan en el país no presentan una clasificación oportuna ni un nivel de reutilización importante, hecho que procura ser una de las mayores problemáticas enfrentadas en la actualidad, relacionadas con la producción de residuos y la falta de implementación de métodos de reciclaje que aún no se practican por la poca cultura e información al respecto. La ciudad de Pereira, capital del departamento de Risaralda contempla uno de estos problemas de contaminación por cuenta de las basuras emitidas por su población, 427 toneladas de desperdicios generados diariamente⁴ que se componen de residuos inorgánicos y orgánicos; por su parte los residuos orgánicos tienen propiedades que pueden ser utilizadas para diversos fines antes de ser descartados, entre estos está la utilización de residuos para la fabricación de abono orgánico.

La empresa FERT-ECO pretende utilizar estos residuos para crear abonos utilizados en la agricultura, a partir del compostaje, y así contribuir al reciclaje de estos productos sólidos generando valor agregado en la protección ambiental. Uno de los problemas principales a la hora planificar en este tema es plantear un negocio que además de ayudar a resolver esta dificultad, pueda generar rentabilidad a partir de la identificación de una necesidad y la posterior satisfacción del consumidor, y, también, del nicho de mercado emergente reconocido después de realizados estudios en el medio.

⁴ *Ibíd.*, p. 92.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es viable económica y financieramente la creación de la empresa FERT-ECO dedicada a la producción de fertilizantes a partir del aprovechamiento de los residuos orgánicos de la plaza de mercado minorista de la ciudad de Pereira?

1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Cuál será la oferta y la demanda de los fertilizantes orgánicos a ofrecer por la empresa FERT-ECO en la ciudad de Pereira?
- ¿Cuál será la inversión inicial necesaria para la creación de FERT-ECO?
- ¿Cuáles serán los aspectos ingenieriles necesarios para la creación y puesta en marcha de FERT-ECO?
- ¿Cómo debe ser la estructura organizacional y qué perfiles laborales deberá tener el talento humano de FERT-ECO?
- ¿Cuál será la rentabilidad de la creación y montaje de la empresa FERT-ECO?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la viabilidad económica financiera de la creación de la empresa FERT-ECO, dedicada a la producción de fertilizantes a partir del aprovechamiento de los residuos orgánicos de la plaza de mercado minorista de la ciudad de Pereira.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la oferta y la demanda de fertilizantes orgánicos en la ciudad de Pereira, por medio de un estudio de mercados.
- Establecer el monto de la inversión inicial que requiere la creación de la empresa FERT-ECO.
- Identificar los aspectos técnicos operativos necesarios para la producción de fertilizantes en la ciudad de Pereira, a partir del aprovechamiento de los residuos orgánicos de la plaza de mercado minorista de la ciudad.
- Realizar un estudio organizacional que precise la estructura y los perfiles laborales acordes con la ejecución del proyecto FERT-ECO.
- Evaluar financieramente el montaje y puesta en marcha de la empresa FERT-ECO.

3. JUSTIFICACIÓN

3.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Una estrategia para disminuir el impacto negativo de la contaminación por medio de basura y alargar la vida útil de los rellenos sanitarios, es separar los residuos desde su fuente, clasificando plástico, papel, residuos orgánicos, vidrio, metal, entre otros, para de esta manera poder reutilizarlos y transformarlos en otros productos de utilidad para la sociedad.

En Pereira, capital del Risaralda, se encuentra la central minorista Impala, en donde “se generan alrededor de 4,8 ton/día de residuos sólidos que son llevados al relleno sanitario La Glorita; alrededor 4,4 ton/día es decir el 93% son residuos biodegradables y 0,33 ton/día representan otro tipo de residuos, de los cuales 0,12 ton/día (cartón) son aprovechadas por el personal de servicios generales”⁵. El relleno Sanitario La Glorita cuenta con menos de 10 años más de vida útil⁶; sin embargo, con una debida separación de los residuos desde el origen y reciclaje, dicha vida útil se podría alargar.

Partiendo de lo anterior y mediante la creación y montaje de la empresa FERT - ECO, a través del proyecto que se formula en el actual documento, se espera aportar a la ciudad de Pereira una alternativa en cuanto al tratamiento de residuos orgánicos y una solución, con bases naturales, a los requerimientos nutricionales de los cultivos que se desarrollan a lo largo y ancho del territorio pereirano.

⁵ ALCALDÍA DE PEREIRA. Actualización del plan municipal de gestión integral de residuos sólidos PGIRS 2015 – 2027. [En línea]. p 109.

⁶ EL TIEMPO. Los rellenos sanitarios se agotan por no hacer reciclaje. [En línea]. En: El Tiempo. Pereira, 22 de mayo de 2016. Parra 6.

Este proyecto está fundamentado en el deseo de reutilizar parte del total de los desechos orgánicos generados diariamente por los vendedores y consumidores de la plaza de mercado minorista Impala de la ciudad, para de esta forma aportar a la generación de cambio cultural, bajo una ideología de separación en la fuente, y contribuir en la búsqueda de soluciones a problemas sociales, económicos y ambientales.

En primera medida, se busca disminuir la cantidad de residuos que constantemente es depositada en el Relleno Sanitario la Glorita (Operado por Atesa de Occidente S.A E.S.P.), lugar donde la disposición final se limita al vaciado de los materiales en un agujero terrestre; hecho que en la práctica representa una solución poco eficiente e insostenible frente a la producción de basuras, y que posibilita la generación de lixiviados, los cuales afectan ecosistemas y aumentan la proliferación de plagas y algunas enfermedades, que aquejan a los pobladores de la zona cercana al relleno, sus cultivos y animales.

Igualmente, el proyecto espera generar valor económico por medio de la fabricación de un producto que responda a las necesidades nutricionales de los suelos pereiranos; esto a través de la creación del fertilizante FERT - ECO, obtenido por medio de un proceso, llamado compostaje, donde un desecho orgánico vuelve a su vida útil en forma de abono. El fertilizante le entregará a la tierra características esenciales para el crecimiento y salud de plantas, jardines, áreas verdes, árboles frutales, hortalizas y huertos.

Adicionalmente, gracias a que los abonos orgánicos requieren una menor cantidad de recursos para su fabricación (en comparación con un fertilizante tradicional), la elaboración del producto final resulta siendo más económica; mientras contribuye al planeta, brinda productividad y es acorde con la filosofía “verde” y de concientización ambiental: cultura tan creciente en esta era y determinante para la aceptación del proyecto.

Así pues, el producto FERT - ECO estará dirigido al sector agropecuario de la ciudad de Pereira, el cual requiere de un abono con las características mencionadas para fructificar sus cultivos, llegando a ellas mediante la comercialización del mismo en distribuidoras de productos agropecuarios.

3.2 JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

La meta del desarrollo de este proyecto es optar al título de Ingeniería Industrial, enfatizando en aplicar, de manera integral, los conocimientos adquiridos en la carrera, articulando las teorías de formación y métodos de cálculo con casos reales de la sociedad; de forma tal que se permita ampliar la capacidad investigativa y de análisis como punto culminante para este ciclo de formación.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO TEÓRICO

Conforme incrementa la población mundial, a una tasa exponencial, aumentan las cantidades de consumo, la creación de necesidades y la obsolescencia programada; razones por las cuales, día a día, se acrecienta la producción de desechos de todas las índoles, convirtiéndose, masivamente, en un problema con múltiples impactos.

Colombia, siendo un país con alrededor de 50 millones de habitantes⁷, genera anualmente cerca de 12 millones de toneladas de basura, de las cuales solo se recicla un 17%⁸; cantidad muy inferior si se compara con países como Alemania donde la tasa de aprovechamiento ronda el 70%⁹. Y el panorama empeora si dentro del territorio colombiano se referencia la ciudad de Pereira, capital donde diariamente se producen 427 toneladas de residuos, y el reciclaje representa un 6% de este total¹⁰. Números que dejan entrever que el compromiso de los pobladores y de los entes gubernamentales se está quedando corto en la materia, ya que diariamente se suman más habitantes, y, a la vez, se da un mayor consumo; hechos que sumados hacen que el modelo de vida no sea tan sustentable como se desearía.

Además, la problemática de los residuos empeora al determinar cómo se disponen las basuras en las diferentes ciudades y municipios comprendidos dentro del

⁷ NEIRA, Armando. Colombia se acerca a los 50 millones de habitantes. [En línea]. En: El Tiempo. 22 de octubre de 2017. Párr. 1.

⁸ SERVICIOS. Colombia genera 12 millones de toneladas de basura y solo recicla el 17%. [En línea]. En: Dinero. 31 de agosto de 2017. Párr. 4.

⁹ Urban Ecological Buenaventura: Alemania el país de la UE que más recicla. [En línea]. Blog

¹⁰ PEREIRA COMO VAMOS, Op. cit., p. 92.

territorio colombiano. Aproximadamente un 56% de los centros poblados arrojan sus desechos a botaderos a cielo abierto y un 33% los sitúa en un relleno sanitario¹¹; que, a pesar de tener licencia de funcionamiento ambiental, deberían ser denominados “botaderos que no están a cielo abierto”¹², debido a que “casi la totalidad... presentan graves deficiencias técnicas en su diseño técnico y operación”¹³ realidades que condicionan su función sanitaria.

Sin embargo, las diferentes alternativas de disposición de basuras, complementarias y/o sustitutas de los rellenos sanitarios, han venido ganando terreno en la población, gracias a la concientización lenta, pero en aumento, de las repercusiones ambientales y sociales del consumo desmedido y la falta de aprovechamiento y/o reutilización de componentes. No obstante, solo se ha logrado un progreso real en algunas de las técnicas, mientras que “no se ha avanzado en propuestas tecnológicas como plantas de producción de biomasa, termólisis, pirolisis o incineración con recuperación de energía”¹⁴.

El compostaje es uno de esos métodos alternos que busca aportar soluciones a la problemática de generación de basuras y que mejor aceptación ha logrado, gracias a su sencillo pero eficaz procedimiento. La técnica está enfocada al tratamiento de residuos orgánicos y proporciona la posibilidad de transformarlos, de forma segura, en insumos para la producción agrícola por medio de la descomposición en condiciones aeróbicas (en presencia de oxígeno), bajo una humedad y temperatura adecuada; tal que se garantice “una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas”¹⁵, aportándole nutrientes esenciales a los suelos. Dichas sustancias son el resultado de una serie

¹¹ RODRIGUEZ, Manuel. Basuras: Problemas sin resolver. [En línea]. En: El Tiempo, 06 de julio de 2004. párr. 1.

¹² *Ibíd.*, párr. 3.

¹³ *Ibíd.*

¹⁴ *Ibíd.*, párr. 9.

¹⁵ ROMAN, Pilar, *et al.* Manual de compostaje del agricultor, Experiencias en América Latina. [En línea]. Santiago de Chile, 2013. ISBN PDF: 978-92-5-307845-5. p 23

de procesos metabólicos propios de microorganismos que empiezan a crecer en medio de los cúmulos de residuos; hecho tal que da pie a denominarlo como un “proceso natural”.

Este proceso, bajo los controles y seguimientos definidos para la presencia o no de componentes y/o nutrientes, contribuye con la fructificación de los terrenos, pues genera un producto con singularidades y características definidas, con una “eficacia para mejorar la fertilidad y la productividad de los suelos... demostrada”¹⁶. Sin embargo, para asegurar estos logros, la aplicación de fertilizantes orgánicos está sujeta a la complementación con fertilizantes minerales (tradicionales) que, en ocasiones, son necesarios para garantizar los requerimientos nutricionales del suelo y/o cultivos a crecer en él.

La región del Eje Cafetero en Colombia:

“ha sido asociada a calificativos tales como: próspera, pujante, emprendedora, ..., modelo de desarrollo. Es conocida como una de las zonas más dinámicas de Colombia, ubicada en el centro occidente del país, exactamente en el corazón del llamado “triángulo de oro” que forman las tres principales urbes: Bogotá, Medellín y Cali. Alberga alrededor de cuatro millones de personas, en un territorio de 28 mil kilómetros cuadrados, buena parte de ellas, dedicadas desde la primera mitad del siglo pasado a la agricultura y la producción cafetera”¹⁷.

Así, en Pereira, capital del Triángulo del Café, las actividades económicas predominantes son la agricultura, la ganadería, la industria y el comercio. En los productos agrícolas sobresale la producción de café, caña de azúcar, plátano, yuca,

¹⁶ *Ibíd.*, p 11.

¹⁷ TORO, German. Eje Cafetero colombiano: compleja historia de caficultura, violencia y desplazamiento. [En línea]. En: Revista de Ciencias Humanas. UTP. Enero – junio de 2015, no. 35, p. 128.

cacao, piña, papa, maíz, algodón y algunos frutales¹⁸; promoviendo la producción sana y segura de alimentos, desde el punto de vista ambiental, social y económico.

Estos sistemas de producción sanos parten de la fertilidad del suelo y surgen como respuesta a la preocupación de los consumidores por la protección del medio ambiente y por el cuidado de la salud debido a la identificación de enfermedades transmitidas por alimentos, debido a lo que “se ha generado un incremento en la demanda de productos de origen ecológico, en un 20% anual a partir de los primeros años de la década de los 80”¹⁹.

La producción bajo el uso de fertilizantes orgánicos podría representar la posibilidad de mejorar la capacidad de producción a largo plazo de los suelos y la calidad de los alimentos que a su vez contribuyen a la salud de los consumidores. Así mismo la economista Diana Carolina Espinosa resalta los beneficios de la producción de alimentos con fertilizantes orgánicos:

“La agricultura ecológica podría convertirse en una solución viable para muchos de los problemas del campo como el uso excesivo de pesticidas, enfermedades, migración hacia las ciudades o los bajos ingresos de los productores rurales dado que este tipo de agricultura tiene características amigables con el medio ambiente y en algunas situaciones es más rentable por diferentes factores, tales como la escasez del producto o la diferenciación en el mercado”²⁰.

¹⁸ GOBERNACIÓN DE RISARALDA. Secretaría de planeación. Plan de desarrollo 2016 – 2019. [En línea]. p 105.

¹⁹ ESPINOSA P., Diana. Caracterización de la producción ecológica en Colombia. [En línea]. Bogotá, mayo de 2004. p 1.

²⁰ *Ibíd.*

4.2 MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se dará claridad a algunos conceptos que se usan a lo largo de este proyecto.

Agricultura Ecológica: La agricultura ecológica, orgánica o biológica enmarca todos los sistemas agrícolas que promueven la producción sana y segura de fibras y alimentos, desde el punto de vista ambiental, social y económico. Estos sistemas parten de la fertilidad del suelo como la base para una buena producción²¹.

Compost: “Término con el que se le designa al abono orgánico precedente de la fermentación, más o menos controlada, de diversos residuos animales, vegetales o mixtos. Suelen proceder de residuos urbanos (basura) o industriales”²².

Compostaje: Es un proceso de reciclaje completo de la materia orgánica mediante el cual ésta es sometida a fermentación en estado sólido, controlada (aerobia) con el fin de obtener un producto estable, de características definidas y útil para la agricultura²³.

Fertilizantes: También conocido como abono, es una sustancia que contiene los nutrientes necesarios para aportar al crecimiento y salud de las plantas.

Un significado complementario tomado del Glosario de Términos Útiles en Nutrición y Fertilización es el siguiente “Es cualquier material orgánico o inorgánico, natural o

²¹ *Ibíd.*

²² CHAMBA H, Leonardo. Glosario de términos útiles en nutrición y fertilización. [En línea]. p 7.

²³ JARAMILLO H, Gladys y ZAPATA M, Liliana. Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. [En línea]. Monografías especialistas en gestión ambiental. Medellín. Universidad de Antioquia. Facultad de ingeniería, 2008. p 23.

sintético, que se adiciona al suelo con la finalidad de suplir en determinados elementos esenciales para el crecimiento de las plantas”²⁴ .

Reciclaje: Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente. Según la complejidad del proceso que sufre el material o producto durante su reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple; e indirecto, secundario o complejo²⁵.

Residuo: Todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la Naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar²⁶.

Residuos orgánicos: Los residuos orgánicos son los residuos de comida y restos del jardín. Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de los desintegradores²⁷.

4.3 ANTECEDENTES

Las problemáticas ambientales y sociales, emanadas de la disposición final que se le da actualmente a los residuos sólidos en ciudades colombianas, han sido estudiadas en diferentes oportunidades, buscando, siempre, alternativas de aprovechamiento con beneficios económicos y de productividad.

²⁴ CHAMBA H, Op. cit, p 13.

²⁵ JARAMILLO y ZAPATA, Op. Cit., p 16.

²⁶ Ibid. p 17.

²⁷ Ibid.

De acuerdo a Gladys Jaramillo & Liliana Zapata²⁸, para el año 2008 habían 29 municipios implementado métodos alternativos de procesamiento para este tipo de desechos; utilizando, en un 54% de los casos, el compostaje como tratamiento principal. Este hecho indica la factibilidad del proyecto FERT-ECO, demostrando que la sociedad colombiana pide una opción de cambio ante los procedimientos tradicionales de disposición final dados a los residuos; quizás, basados en la filosofía verde que se extiende cada día más y les exige a los seres pensantes ser conscientes del impacto diario de sus decisiones y acciones frente a la naturaleza y el futuro del planeta.

Sin embargo, en el documento referido con anterioridad se resalta que la sostenibilidad financiera de las plantas de aprovechamiento, que hasta el momento se han establecido, es dudosa, ya que estas dependen, en gran medida, de la participación de ONG y entes territoriales; y, además, en su mayoría, presentan fallas organizativas debido al manejo, la burocracia y los intereses políticos que rondan la operación de estos sitios²⁹. El tema mencionado es de alto impacto para el actual proyecto pues, si bien es cierto que la idea representa una medida factible, que contribuiría a mejorar condiciones medioambientales mientras se suplen necesidades del sector rural de la región; para el crecimiento de la producción y/o la expansión del producto a otros mercados, es necesaria la intervención gubernamental de manera tal que se dé un cambio en todo el sistema de aseo y se garantice una selección en las fuentes residenciales, quizás, animada desde los entes, con beneficios económicos o impositivos a las personas que contribuyen con la obtención de la materia prima para el producto FERT-ECO.

²⁸ Ibid. p 58.

²⁹ Ibid. p 110.

Así lo reconoce David Martínez³⁰, quien afirma que las actividades de aprovechamiento de desechos pueden representar desarrollo económico para la región, a través de oportunidades de negocio y la generación de empleo; concluyendo que el éxito de estos proyectos está sujeto a la motivación de los generadores por medio de una recolección separada (residuos orgánicos o inorgánicos) e incentivos monetarios para los usuarios.

Un ejemplo de esto fue el proyecto a gran escala “Biorgánicos del Otún S.A.E.S.P.”, perteneciente a la Iniciativa Iberoamericana de Carbono (IIC) de la Corporación Andina de Fomento (CAF), desarrollado en Pereira, y que es una referencia importante al hablar de antecedentes del aprovechamiento de residuos sólidos en la ciudad. Este programa tenía el objetivo ambiental de reducir la emisión de 708.369 toneladas de CO₂ eq durante 10 años y contribuir “al desarrollo sostenible del área, gracias a la mejor organización de las prácticas de gestión, el aumento de la cantidad de residuos... tratados adecuadamente y la creación de empleo”³¹; mediante la producción de humus orgánico utilizando los desechos residenciales; pero, a causa de problemas administrativos, el negocio tuvo que llegar a su fin antes de lo estipulado y sin concluir con sus propósitos.

Con base en lo anterior, se puede determinar que, a pesar de la monopolización de la mayoría de proyectos ambientales y la errónea creencia de que no generan un valor más que ecológico, planes como FERT-ECO, suscitado desde una propuesta para la materia de Formulación y Evaluación de Proyectos del programa de Ingeniería Industrial, son factibles y viables si son suscitados desde una detenida

³⁰ MARTINEZ R, David. Análisis del impacto económico, social y ambiental de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en unidades cerradas de vivienda de la ciudad de Pereira. [En línea]. Tesis magister en desarrollo sostenible y medio ambiente. Manizales. Universidad de Manizales. Facultad de Ciencias contables, económicas y administrativas, 2017.

³¹ Iniciativa Iberoamericana de Carbono [IIC] de la Corporación Andina de Fomento [CAF]. Análisis del proyecto de gestión de residuos orgánicos de Biorgánicos del Otún S.A.E.S.P. [En línea]. 2002. p 1.

planeación y una detallada organización; donde se involucren a los generadores de desechos, a los usuarios del sistema, a los entes gubernamentales y a las entidades sin ánimo de lucro en la búsqueda de un modelo de desarrollo que brinde posibilidades de empleo, crecimiento económico y disminución de impactos ambientales, sin caer en monopolización, subjetividad o juego de intereses. Pues como se expone en el escrito de Gladys Jaramillo y Liliana Zapata, existen algunos casos de éxitos a nivel mundial y nacional, donde se complementa, perfectamente, el ámbito económico, el social y el ambiental.

4.4 MARCO SITUACIONAL

4.4.1 Marco temático

El tema de investigación seleccionado se describe como la evaluación de la factibilidad económica financiera ante la creación de una empresa llamada FERT-ECO dedicada a la producción de fertilizantes a partir del aprovechamiento de los residuos orgánicos de la plaza de mercado minorista de la ciudad de Pereira. Por tanto, se presenta un trabajo escrito que describe ampliamente la propuesta y evalúa los aspectos técnicos, financieros y de mercadeo de la misma.

4.4.2. Marco Temporal

La investigación se desarrollará en dos etapas: la primera etapa se llevó a cabo durante 6 meses equivalentes al primer semestre del año 2018, en la cual se realizó el proceso de definición y planteamiento del proyecto. La segunda etapa corresponde a la realización de la investigación y la estructuración de la propuesta

final, la cual se desempeñará durante el segundo semestre del año 2018 y primer trimestre del año 2019.

4.4.3 Marco Espacial

El proyecto se desarrollará en Pereira, capital del departamento de Risaralda; partiendo de los desechos orgánicos producidos en la plaza de mercado minorista “Impala”, ubicada en la Carrera 10 #41-26; buscando impactar los 12 corregimientos (Altagracia, Arabia, Caimalito, Cerritos, Combia Alta, Combia Baja, La Bella, La Florida, La Palmilla, Morelia, Puerto Caldas y Tribunales) y 109 veredas de la ciudad.

4.5 MARCO LEGAL

A continuación, se presenta el marco legal y normativo vigente en Colombia en relación al medio ambiente, los residuos sólidos, la producción de fertilizantes y las plazas de mercado.

4.5.1 Normatividad sobre el medio ambiente

Tabla 1. Normatividad colombiana frente al medio ambiente

Norma	Descripción
Ley 09/1979	Instaura el Código Sanitario Nacional que fija una serie de normas relacionadas con la protección del ambiente y la salud humana.
Decreto 2811/1974	Se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables RNR y no renovables y de Protección al Medio Ambiente. Regula el manejo de los Recursos Naturales Renovables (enlistados en el artículo 3.a), la defensa del ambiente y sus elementos.

Constitución Política/1991	<p>Reglamenta los derechos y deberes del pueblo colombiano y todos sus estamentos:</p> <p>Artículo 8: “Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”.</p> <p>Artículo 67: “La educación formará al colombiano... para la protección del ambiente”.</p> <p>Artículo 79: “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano”.</p> <p>Artículo 80: “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible...”.</p> <p>Artículo 95.8: “Son deberes de la persona y del ciudadano: ...Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano”.</p> <p>Artículo 334: El Estado “intervendrá, por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados... con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes... y la preservación de un ambiente sano”.</p> <p>Artículo 366: “El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable”.</p>
Ley 99/1993	Crea y reglamenta el Ministerio del Medio Ambiente Colombiano, organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA, a la par que define los principios generales que seguirá la política ambiental colombiana
Ley 388/1997	Define el marco general de los planes de ordenamiento territorial que deben ser aplicados por los entes territoriales y en los que se debe tener en cuenta la variable ambiental del escenario social.
Ley 1259/2008	Instaura en el territorio colombiano la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros.
Ley 1333/2009	Establece las infracciones en materia ambiental y las medidas y procedimientos sancionatorios ante las mismas.

Fuente: Creación propia.

4.5.2. Normatividad sobre los residuos sólidos

Tabla 2. Normatividad colombiana frente a los residuos sólidos

Norma	Descripción
Ley 9/1979	<p>Dicta medidas sanitarias sobre el manejo de los residuos:</p> <p>Artículo 22 - 35: Reglamentan la protección del medio ambiente frente al manejo de los residuos de tipología sólida</p>
Política Nacional para la gestión Integral de Residuos 1998	<p>Diagnostica la situación de los residuos en Colombia y fundamenta las bases para la gestión de los residuos sólidos.</p> <p>En sus apartados, define los residuos aprovechables y no aprovechable y establece el máximo y mínimo aprovechamiento de residuos a través de los Rellenos Sanitarios.</p>
GTC*-35 (1997)	<p>Establece pautas para realizar una recolección selectiva que permita garantizar las condiciones de inocuidad de los materiales aprovechables.</p>
GTC-24 (1998)	<p>Dicta las directrices para realizar la separación de residuos en las fuentes generadoras para facilitar su posterior aprovechamiento.</p>
Resolución 1096/2000	<p>Tiene por objeto señalar los requisitos técnicos que deben cumplir... las entidades prestadoras de los servicios públicos municipales de acueducto, alcantarillado y aseo o quien haga sus veces.</p> <p>Sección II. Título F: Presenta los criterios para la identificación de residuos urbanos, su separación, almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final, y los criterios de ubicación de las instalaciones para el tratamiento y disposición de residuos peligrosos. Establece los criterios y especificaciones para los proyectos de aprovechamiento a nivel rural</p> <p>Sección II. Título J: para los proyectos de aprovechamiento a nivel rural</p>
Acuerdo Municipal 14/2011 Pereira	<p>Crea el Plan de manejo de residuos sólidos aprovechables, normas de educación y cultura del aseo; resaltando la importancia de la separación en la fuente. Además, establece también que las empresas prestadoras del servicio de aseo deberán incluir estímulos y sanciones para los usuarios en su reglamento.</p>
Decreto 1505/ 2003	<p>Decreta que los distritos y municipios deberán elaborar y actualizar permanentemente un Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).</p>

* Guía Técnica Colombiana

Decreto 838/2005 Modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre la disposición final de los residuos sólidos, estableciendo consideraciones ambientales sobre los rellenos sanitarios y su regionalización.

Fuente: Creación propia.

4.5.3. Normatividad sobre la producción y comercialización de fertilizantes (Obtenidos a través del aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos)

Tabla 3. Normatividad colombiana frente a la producción de fertilizantes

Norma	Descripción
Decreto 2202/68	Reglamenta la industria y comercio de los abonos o fertilizantes químicos simples, químicos compuestos, orgánicos naturales, orgánicos reforzados, enmiendas y acondicionadores del suelo.
NTC* ISO†-8633 (1995)	Define un plan de muestreo para el control de las cantidades de fertilizante sólido de máximo 250 Ton y presenta el método a emplear; aplicable a todos los fertilizantes sólidos a granel o empacados.
NTC-234 (1996)	Establece los métodos de cuantificación del fósforo en abonos o fertilizantes; aplicable a fertilizantes o abonos orgánicos e inorgánicos en todas sus presentaciones.
NTC-4173 (1997)	Especifica un método para la determinación, mediante ensayos de tamizado, de la distribución del tamaño de partículas de los fertilizantes sólidos y los acondicionadores de suelos.
NTC-4175 (1997)	Define los métodos para la preparación de las muestras requeridas para los ensayos químicos o físicos de fertilizantes sólidos. No es aplicable a todos los fertilizantes sólidos.
NTC-35 (1998)	Establece los métodos para determinar las humedades, el agua libre y el agua total.
NTC-202 (2001)	Establece los métodos cuantitativos para la determinación de potasio soluble en agua, en fertilizantes.
Resolución 000074/2002	Establece el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empacado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación y comercialización de productos agropecuarios ecológicos.

* Norma Técnica Colombiana

† International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Estandarización)

Decreto 1713/2002	Artículo 70:	Define el compostaje como una forma de aprovechamiento.
	Artículo 72.2:	Establece las características que deben cumplir los residuos sólidos para su posterior aprovechamiento: "Para el compostaje... no deben estar contaminados con residuos peligrosos, metales pesados, ni bifenilos policlorados".
	Artículo 78:	"Los productos finales obtenidos mediante... compostaje..., para ser comercializados, deben cumplir, previamente, los requisitos de calidad exigidos por las autoridades agrícolas y de salud en cuanto a presentación, contenido de nutrientes, humedad, garantizar que no tienen sustancias y/o elementos peligrosos que puedan afectar la salud humana, el medio ambiente y obtener sus respectivos registros".
Resolución 150/2003 ICA*	Fija el Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos para Colombia. Además, guía la presentación de Protocolos para ensayos de eficiencia de Fertilizantes, con fines de registro.	
NTC-370 (2011)	Establece tres métodos para determinar el contenido de nitrógeno total presente en abonos o fertilizantes.	
NTC-5167 (2011)	Establecen los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los productos para la industria agrícola.	
NTC-1927 (2012)	Define los términos relacionados con fertilizantes, acondicionadores del suelo, fuentes de materias primas, y sus clasificaciones.	
NTC-40 (2017)	Establece los requisitos que debe cumplir el etiquetado de los envases, empaques y embalajes destinados para abonos o fertilizantes y enmiendas o acondicionadores de suelo.	

Fuente: Creación propia.

4.5.4. Normatividad sobre las plazas de mercado locales

Tabla 4. Normatividad colombiana frente a las plazas de mercado

Norma	Descripción
Ley 101/1993	Establece la Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero, que busca proteger el desarrollo de dichas actividades y promover el mejoramiento del ingreso y calidad de vida de los productores rurales.

* Instituto Colombiano Agropecuario

	Artículo 54:	El Gobierno Nacional debe reglamentar “los objetivos de interés público derivados del proceso de comercialización en los mercados mayoristas y los mecanismos especiales de vigilancia sobre las Corporaciones o Centrales de abastos”.
Sentencia T-238/93		“Las plazas de mercado son bienes de uso público, no por el hecho de su destinación a la prestación de un servicio público sino por pertenecer su uso a todos los habitantes del territorio”
Decreto 397/1995		Reglamenta el artículo 54 de la Ley 101 de 1993.
	Artículo 1:	“Las corporaciones, centrales de abasto y demás entes...constituyen un servicio de interés público”.
	Artículo 3.g:	“Los Mercados Mayoristas deben contemplar dentro de sus estatutos, aspectos relacionados con: ...Protección del medio ambiente”.
	Artículo 12:	“Los mercados mayoristas desarrollarán las políticas... tendientes a la... conservación del ecosistema”.
	Artículo 16.e:	“Los comerciantes ubicados en mercados mayoristas deben garantizar la transparencia y el fomento de la libre competencia mediante la observancia y cabal cumplimiento de las normas vigentes en materia de... Protección del medio ambiente.
Ley 1551/2012		Dicta normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios
	Artículo 91.d.17:	Las Administraciones Municipales deberán fomentar e incentivar acciones que permitan el adecuado funcionamiento y prestación del servicio de abastecimiento de alimentos a la población. “Lo anterior para el óptimo desarrollo desde el punto de vista sanitario, ambiental, económico y social de las mismas”.

Fuente: Creación propia.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación a desarrollar será la investigación descriptiva dado que es un método que se ajusta perfectamente al objetivo de la investigación, es decir, permite observar y medir, cuantitativa y cualitativamente, el modelo de la investigación que, en este caso, pretender determinar la viabilidad financiera de la creación de la empresa FERT-ECO, que se dedica a la producción de fertilizantes a partir del aprovechamiento de los residuos orgánicos de la plaza de mercado minorista de la ciudad de Pereira.

Otro aspecto fundamental de la investigación descriptiva, que faculta un mayor acople con los objetivos del proyecto, es que lo que se pretende es describir el comportamiento del mercado, sin influir directamente sobre él.

5.2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrollará a través de las siguientes fases:

Fase 1: Definición y articulación del anteproyecto.

- Recolección de información actualizada sobre la situación del manejo de residuos sólidos orgánicos en Pereira.
- Definición de los objetivos y alcance del proyecto.
- Estructuración del plan a desarrollar para cumplir las expectativas del trabajo.

Fase 2: Estudio de mercados.

- Formulación del mercado objetivo, la demanda, la oferta y el Marketing Mix.
- Diseño de la encuesta a realizar
- Realización de encuestas a la muestra calculada
- Aproximación e interacción con la comunidad a beneficiar.

Fase 3: Estudio técnico.

- Determinación de las variables ingenieriles de la propuesta.
- Establecimiento de la ubicación ideal para la planta FERT-ECO.

Fase 4: Estudio organizacional

- Planteamiento de la estructura organizacional
- Definición de los perfiles laborales a cumplir el talento humano sujeto al proyecto.
- Elaboración del flujograma de procesos.
- Diseño de la planta de producción de FERT-ECO.

Fase 5: Estudio financiero

- Estudio de costos y gastos.
- Proyección financiera y diagnóstico de la rentabilidad en la ejecución del proyecto.

5.3 MUESTRA

Es importante, a la hora de iniciar una investigación, tener en cuenta las variables tiempo, costo y rapidez. En el caso preciso del proyecto FERT-ECO, debido a que la población definida corresponde al total de fincas agropecuarias localizadas dentro del territorio pereirano; es imprescindible definir una muestra representativa, que responda a los cuestionamientos planteados y reproduzca en gran medida las características del grupo de estudio; considerando que el tamaño de ésta influye enormemente en los resultados que se obtendrán en el proyecto, a partir de la información suministrada.

Para realizar el cálculo del tamaño de la muestra, se tiene la siguiente fórmula:

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

En donde:

p: Probabilidad de éxito.

q: Probabilidad de fracaso.

E: Error máximo admisible.

Z: Nivel de confianza.

Así, para el caso específico del proyecto FERT-ECO, se parte de los resultados de las encuestas piloto realizadas. Por tanto, se establece que la probabilidad de éxito (p) está dada por la proporción de personas interesadas en comprar el producto FERT-ECO; de donde se tiene que:

p = 0,8 = 80%

q = 0,2 = 20%

Adicional, se trabajará con un error del 8% y un nivel de confianza del 95%; con lo que se obtiene una muestra de:

$$n = \frac{(1,96)^2(0,8)(0,2)}{(0,08)^2} = 96,04 \cong 97$$

5.4 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La investigación, que tiene como fin evaluar la viabilidad económico financiera de crear la empresa FERT-ECO, está comprendida, en su realización, por varias fases que definen el tipo de investigación a desarrollar.

A pesar de que se trabajará, en algunos momentos, estableciendo relaciones e interpretando significados obtenidos por medio de las fuentes de información utilizadas, situaciones que responden a una investigación de tipo cualitativo; este proyecto se caracteriza, mayormente, por una tipología cuantitativa.

La anterior afirmación está sustentada en que, para dar respuesta a gran parte de los objetivos específicos de la investigación, se debe recurrir a cálculos matemáticos o el establecimiento de datos numéricos y cifras; caso preciso de la determinación de la oferta y la demanda, el monto de la inversión inicial, la rentabilidad financiera, etc.

En adición, para cumplir con la representatividad y verificación estadística, el presente proyecto hará uso del método probabilístico, a través de la técnica de muestreo estratificado, buscando reunir información de cada uno de los sectores rurales de Pereira. Así pues, se dividirá la población objetivo en los 12 corregimientos conocidos y en cada uno de ellos se realizará un total de 8 encuestas a los administradores o dueños de fincas agrícolas productoras, escogidos a conveniencia de los investigadores, buscando garantizar la obtención de individuos

característicos para establecer una muestra significativa que lleve a resultados objetivos y que describan la realidad de la población.

5.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para la culminación del proyecto se pretende recurrir a técnicas de creación, recolección y extracción de información, como sigue:

5.5.1 Fuentes primarias de información

La creación y recopilación de información se dará por medio de encuestas, técnica mayoritariamente usada por su objetividad, representatividad estadística y posibilidad de manejo de gran cantidad de datos.

La utilización de esta herramienta ayudará a reconocer las principales características de los clientes potenciales, e igualmente, establecer los gustos, preferencias, necesidades, capacidad e intención de compra de los futuros posibles compradores y beneficiarios de los productos ofrecidos por la empresa FERT-ECO. Así mismo, las encuestas permitirán definir la oferta y demanda de los artículos producidos, a través de compostaje, en las instalaciones de la organización.

Adicionalmente, es posible requerir información por parte de los administradores y vendedores de las principales comercializadoras agropecuarias de la ciudad, y del Centro de Comercialización de Alimentos y Productos Básicos (Impala); esto con el fin de identificar las principales necesidades del mercado, las oportunidades desde la fuente, y aprovechar los conocimientos y recomendaciones de estos personajes, desde su experiencia en el área, para respaldar el buen desarrollo del proyecto. Lo anterior se podría lograr por medio de la realización de pequeñas entrevistas a

dichos sujetos de la población objetivo y actores determinantes para el estudio de la factibilidad.

5.5.2 Fuentes secundarias de información

Como técnica complementaria, el proyecto requerirá de la revisión de libros, revistas, periódicos, e investigaciones donde se recopile información acerca de los procesos de tratamiento de residuos sólidos, la técnica de compostaje y el establecimiento y funcionamiento de plantas de aprovechamiento a nivel internacional, nacional y regional; datos que servirán como referente para la creación y montaje de la empresa FERT-ECO. Igualmente, se deberán repasar los requerimientos jurídicos y legales para fundar este tipo de compañía y para lanzar al mercado los productos; cumpliendo con las características estipuladas para los fertilizantes orgánicos obtenidos a través de este tipo de procesos.

Adicionalmente, es imprescindible hacer un recorrido bibliográfico para identificar las necesidades físicas, químicas y microbiológicas de los suelos, en cultivos agrícolas y ornamentales; a los cuales deberá de responder el abono orgánico producido en FERT-ECO.

6. ESTUDIO DE MERCADOS

6.1 ENCUESTA

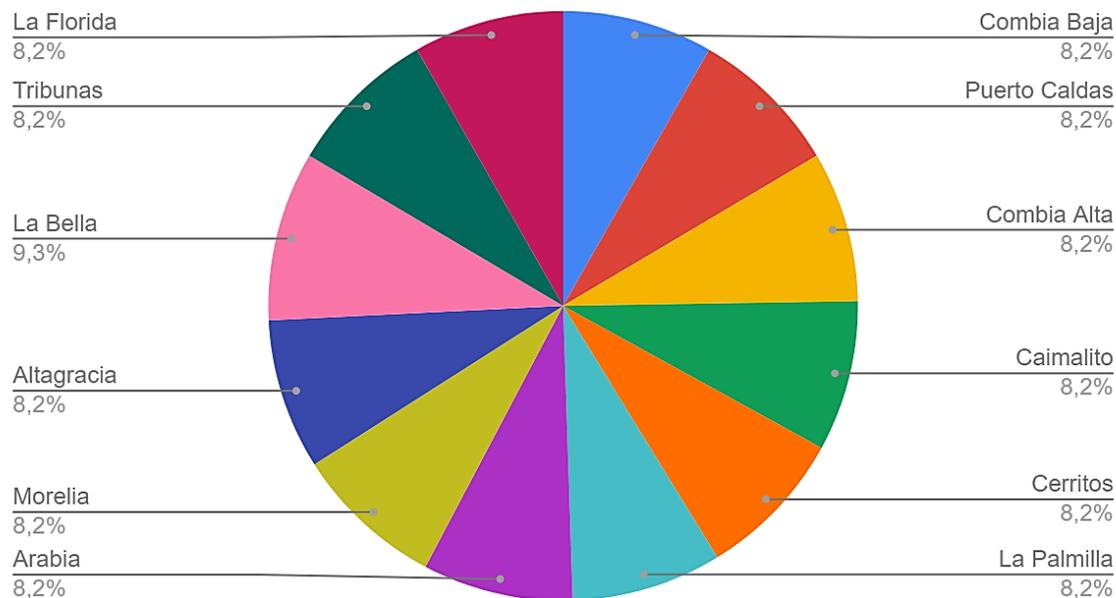
Se realizaron 97 encuestas a agricultores y/o dueños de terrenos agrícolas de los 12 corregimientos rurales de la ciudad de Pereira con el fin de apreciar y analizar las principales características de los clientes potenciales.

El análisis detallado de las respuestas dadas a cada una de las preguntas de la encuesta, se presenta a continuación:

6.1.1 Análisis de la encuesta

I. Lugar de realización de la encuesta

Gráfico 1. Distribución del lugar de realización de la encuesta



Fuente: Creación propia.

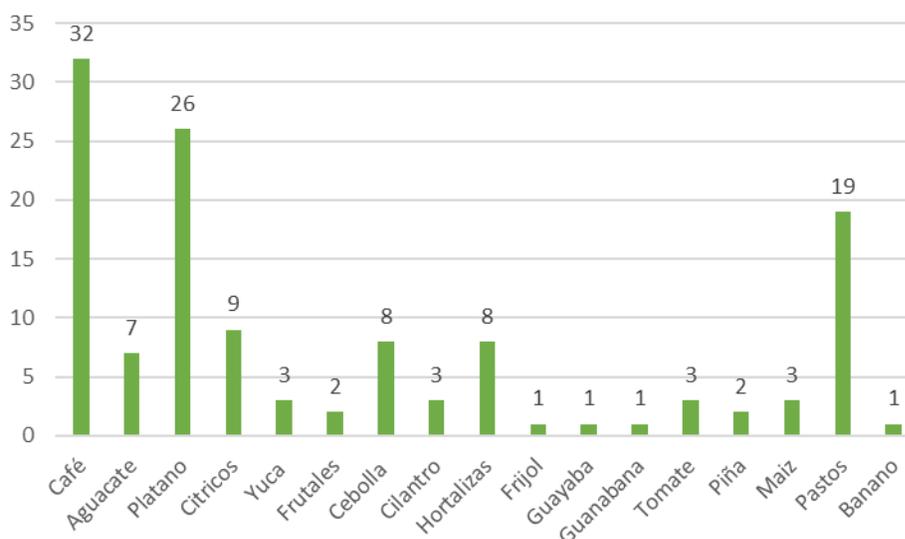
Las encuestas fueron realizadas a personas de la zona rural de Pereira, distribuidas de manera igualitaria entre cada uno de los 12 corregimientos de la ciudad. Así, en cada sector se llevaron a cabo 8 encuestas, a excepción de “La Bella” donde se efectuaron 9, con el propósito de cumplir con la muestra establecida en el proyecto.

II. ¿Qué clase de cultivos maneja usted en el predio?

Hay una amplia diversificación de los cultivos en el sector rural en Pereira, predominando la siembra de café con un 25%. Al estar ubicados en el eje cafetero, el café es el principal producto de siembra y sus cosechas representan el sostenimiento económico de muchas familias. También destaca en la región la siembra de plátano (20%), pastos (15%) y frutos cítricos (7%). En menores cantidades también se cultiva yuca, maíz, aguacates, entre otros, correspondiendo al 33% de la población encuestada.

Cabe resaltar que existen fincas en donde es común sembrar conjuntamente dos o tres tipos de cultivos, siendo el caso predominante la combinación de café y plátano.

Gráfico 2. Cultivos predominantes.



Fuente: Creación propia

III. *¿Utiliza abono para sus actividades agrícolas?*



Fuente: Creación propia.

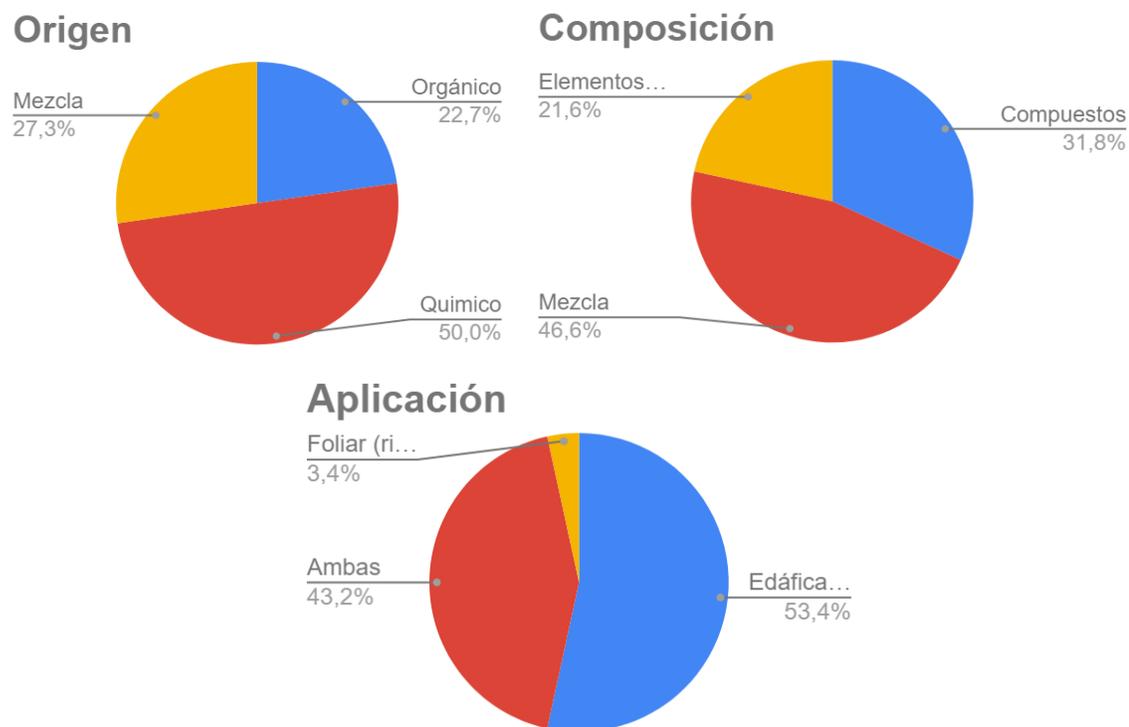
El 90,7% de los encuestados fertiliza sus terrenos con miras hacia una mayor producción; mientras que el 9,3% de los mismos, responde de manera negativa ante la pregunta, afirmando no realizar dicha actividad dado que la producción de sus tierras es suficiente para asegurar la sostenibilidad de sus fincas, hecho por el cual no ven necesario incurrir en un gasto más.

Nota: *A partir de este punto, la base de cálculo serán las 88 encuestas donde la respuesta acerca del uso de fertilizantes fue afirmativa.*

IV. *¿Qué clase de abono utiliza con mayor frecuencia dentro de su predio?*

Para evaluar los tipos de fertilizantes usados se realizó un desglose por origen, composición y aplicación; obteniendo los siguientes resultados según cada criterio establecido:

Gráfico 4. Tipo de abonos utilizado



Fuente: Creación propia

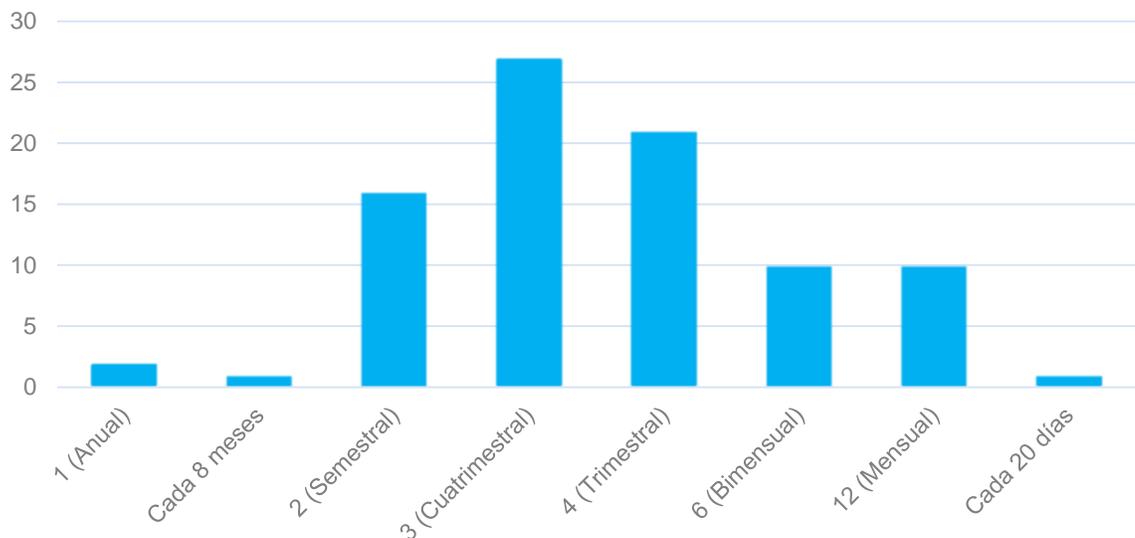
El 50% de la muestra usa abono químico (de origen no orgánico) antes que fertilizante orgánico, y el 27,3% utiliza una combinación de ambos abonos en la fertilización de los cultivos.

En cuanto a la composición, el 21,6% de las personas utilizan individualmente elementos menores (zinc, boro, cobre, manganeso y otros), el 31,8% compra abonos compuestos (combinación de varios elementos menores y mayores en proporciones enunciadas) y el 46,6% realiza una mezcla manual entre los abonos compuesto y elementos menores, con el objetivo de aumentar la dosis de los componentes, según las necesidades del terreno y el cultivo, y guardar un balance en la composición.

De igual forma, la mayoría de los encuestados, correspondiente a un 53,4% de la muestra, realiza el proceso de fertilización de manera edáfica (directamente al suelo), mientras tan solo el 3,4% lo hace de manera foliar y un 43,2% maneja ambas aplicaciones de forma simultánea. Esto indica que hay una mayor predominancia de los fertilizantes granulados o en polvo, sobre los líquidos.

V. ¿Cuántos ciclos de fertilización realiza al año?

Gráfico 5. Periodicidad de la fertilización



Fuente: Creación propia.

La frecuencia del ciclo de fertilización varía en gran medida de acuerdo al tipo de cultivo. Así, dentro de la muestra se encuentra que los periodos de abonada oscilan, generalmente, entre uno (1) y seis (6) meses; dependiendo, también, de la extensión del terreno, la disponibilidad de dinero y el estado climatológico.

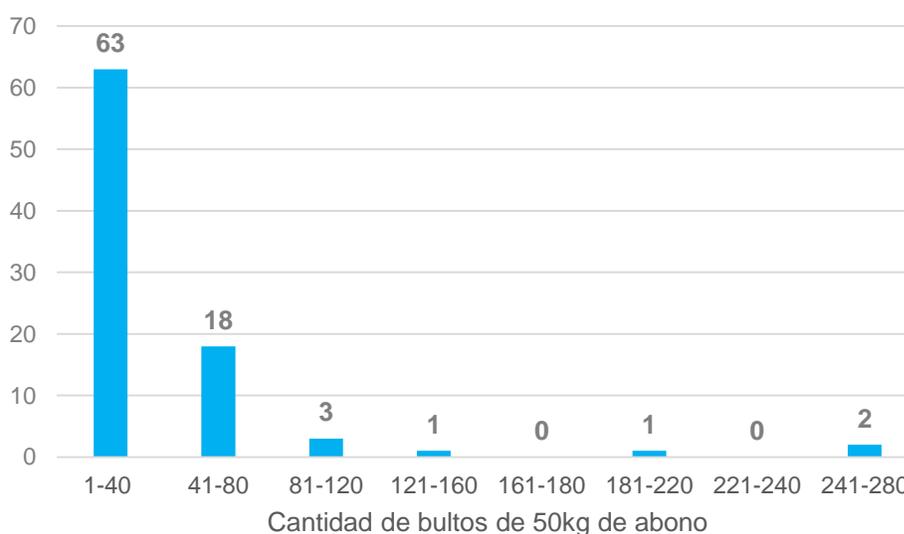
El 55% de la población objetivo realiza de 3 a 4 ciclos de fertilización al año, lo que les significa a las empresas productoras de abonos un aumento trimestral y/o cuatrimestral en las ventas, pues en dichos puntos se incrementa la demanda del producto.

VI. ¿Qué cantidad de abono compra para cada ciclo de fertilización?

Esta variable es muy oscilatoria y está determinada en gran parte por el tipo y la extensión del cultivo a fertilizar, además de la longitud del periodo de abonado; así, se registra el uso desde 1 bulto hasta 280 bultos por ciclo de fertilización.

La mayoría de las personas (72%) utilizan hasta 40 bultos en cada ciclo de fertilización, seguido por un 20% de la población encuestada que usa entre 41 y 80 bultos de abono. Un mínimo de población correspondiente al 8%, ocupan entre 81 y 280 bultos en cada ciclo de fertilización.

Gráfico 6. Cantidad de bultos de abono por ciclo de fertilización.



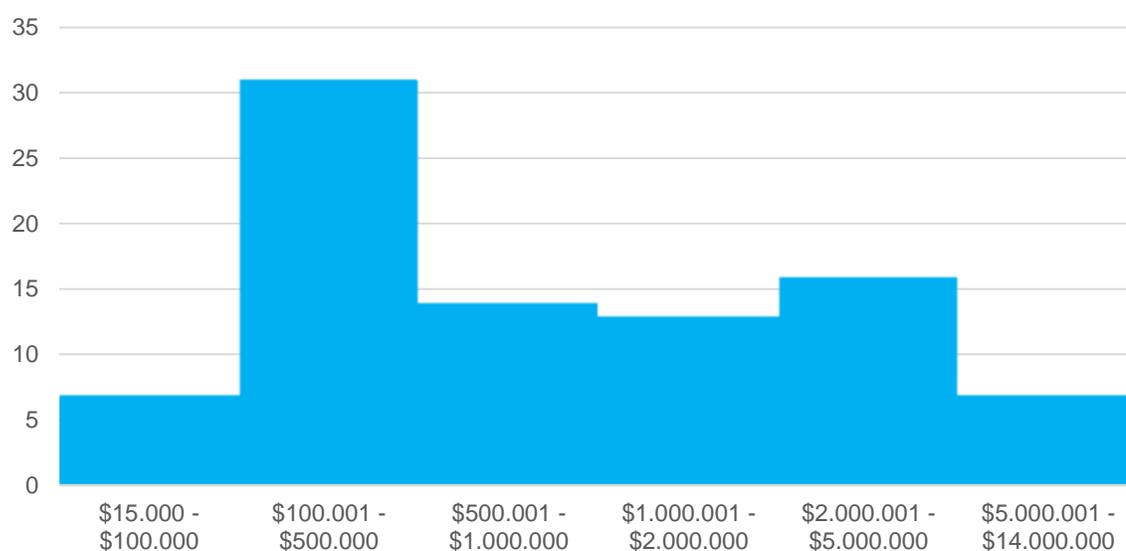
Fuente: Creación Propia

De acuerdo a la información anterior y teniendo en cuenta que la mayoría de la población realiza entre 3 y 4 ciclos de fertilización anuales, se calcula que las personas utilizan, según un promedio ponderado, 39 bultos de fertilizante al año.

VII. ¿Cuánto dinero invierte en la compra de los fertilizantes para cada abonada?

La cantidad de dinero utilizada para cada ciclo de fertilización varía en relación con el tipo de cultivo, la extensión y la periodicidad de la actividad; esto debido a la dependencia frente a la cantidad de fertilizante utilizado; así, a mayor necesidad de abono, mayor cantidad y monto de inversión al momento de la compra.

Gráfico 7. Dinero invertido por ciclo de fertilización



Fuente: Creación propia.

La muestra invierte, en cada ciclo de fertilización, desde \$15.000 hasta \$14.000.000.

El 8% de la población invierte menos de \$100.000 por cada abonada, el 35% entre \$100.001 y \$500.000, el 31% entre \$500.001 y \$2.000.000, y el 26% más de \$2.000.000 para cada ciclo.

Teniendo en cuenta que una buena parte de la población objetivo realiza actividades de fertilización 3 o 4 veces al año, y que la inversión promedio aproximada se

encuentra en \$1.650.000 por ciclo; se calcula un gasto promedio anual de \$5.600.000 por terreno cultivado en la ciudad de Pereira.

Además, se calcula el valor medio de un bulto (50 Kg) por tipo de abono; usando el costo total del ciclo de fertilización y la cantidad de bultos adquiridos por periodo, a través de promedio simple; como sigue:

Fertilizante Orgánico ~ \$ 19.200

Fertilizante Químico ~ \$ 48.600

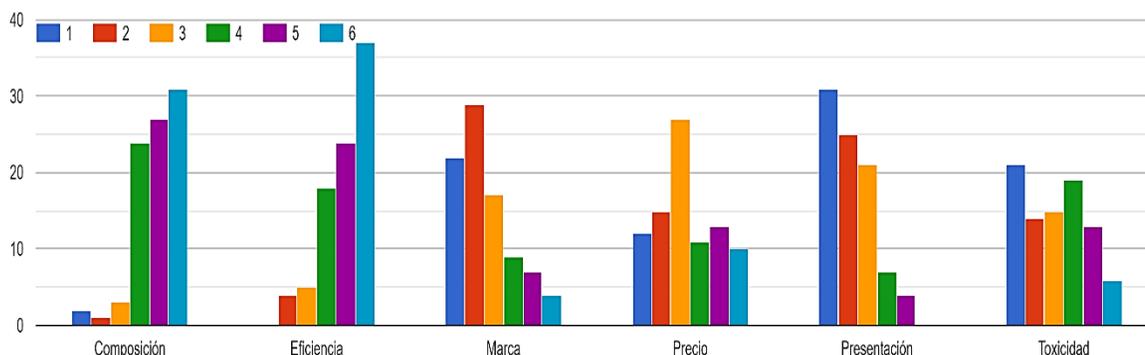
Mezcla de Fertilizantes ~ \$ 48.500

De la anterior manera, se puede sostener que el fertilizante orgánico es 2,5 veces más económico que el químico o la mezcla de estos; pues ya que mientras el precio de los abonos inorgánicos oscila entre \$ 43.000 y \$ 83.000; los abonos orgánicos se ubican por debajo de los \$20.000.

Además, se complementa con la opinión de los encuestados, quienes afirman que “el valor de los fertilizantes orgánicos es grandemente inferior debido a que su costo de producción es menor y se requiere una mayor cantidad de unidades para lograr la eficiencia que se obtendría con la misma medida de abono químico”.

VIII. Enumere de 1 a 6 (siendo 1 el factor menos influyente) los criterios que usted utiliza a la hora de comprar fertilizantes

Gráfico 8. Clasificación de criterios de compra



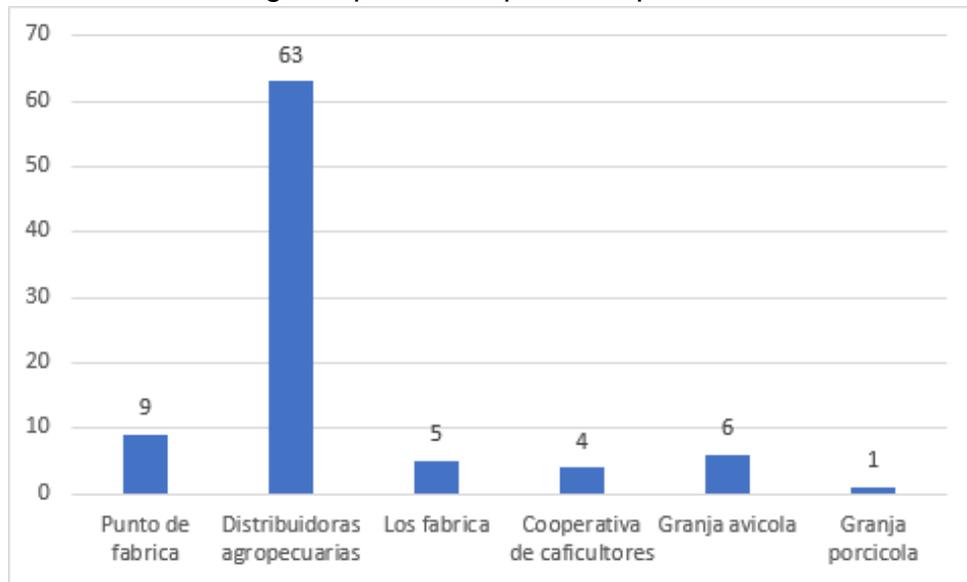
Fuente: Creación propia.

De acuerdo a las apreciaciones de los encuestados, se puede establecer que el primer criterio a tener en cuenta a la hora de comprar un abono es la eficiencia que este le pueda garantizar al agricultor y los resultados obtenidos en las cosechas. Seguido se encuentra la composición del fertilizante, principio que determina, en gran parte, la eficiencia del abono, pues define los compuestos que van a ser aplicados en el suelo. Posterior a estos, se posiciona el precio del artículo como un factor importante en el momento de la compra, pues se busca un equilibrio entre el gasto y el beneficio obtenido. La toxicidad, se ubica en el cuarto lugar de influencia para la compra del abono, pues fija la estabilidad y durabilidad de las características del suelo y el entorno; sin embargo, no se considera realmente importante para definir la compra o no del producto.

Las variables situadas en último lugar son la marca y la presentación del producto; siendo menos considerados en la compra por parte de los agricultores porque no afectan directamente la buena cosecha de los cultivos ni la rentabilidad de éste.

IX. ¿Dónde suele comprar los fertilizantes que utiliza?

Gráfico 9. Lugares preferidos para compra de fertilizantes.



Fuente: Creación propia

El 77% de los encuestados, representado por 63 sujetos que compran en las distribuidoras agropecuarias y 4 que lo hacen en la Cooperativa de Caficultores, prefieren sitios establecidos y de larga trayectoria para abastecerse de fertilizantes.

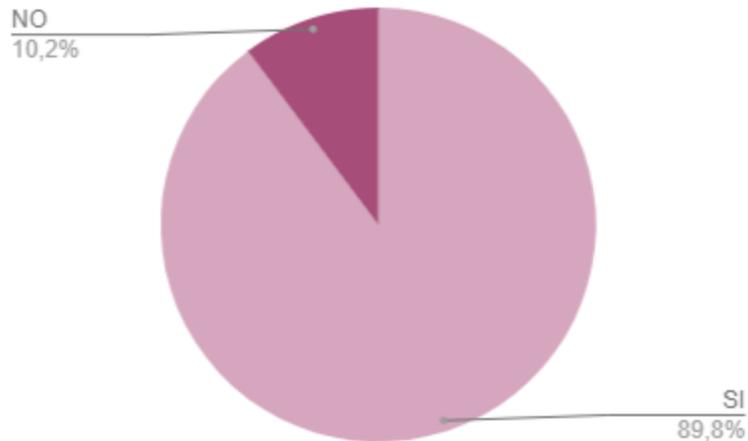
El 6% de la muestra fabrica propiamente los abonos a usarse en sus terrenos por medio de la transformación de los desechos de sus actividades agrícolas y pecuarias.

El 19% adicional, compra los abonos a utilizar en el punto directo de fábrica, incluyendo granjas avícolas y porcícolas donde se adquieren las heces de los animales tratadas más conocidas como gallinaza y porcinaza.

Así pues, el sitio preferido para la compra fertilizantes e insumos para las actividades rurales son las distribuidoras agrícolas.

X. ¿Conoce o ha utilizado abonos orgánicos compostados para el proceso de abono de sus cultivos?

Gráfico 10. Conocimiento de fertilizante orgánico compostado.

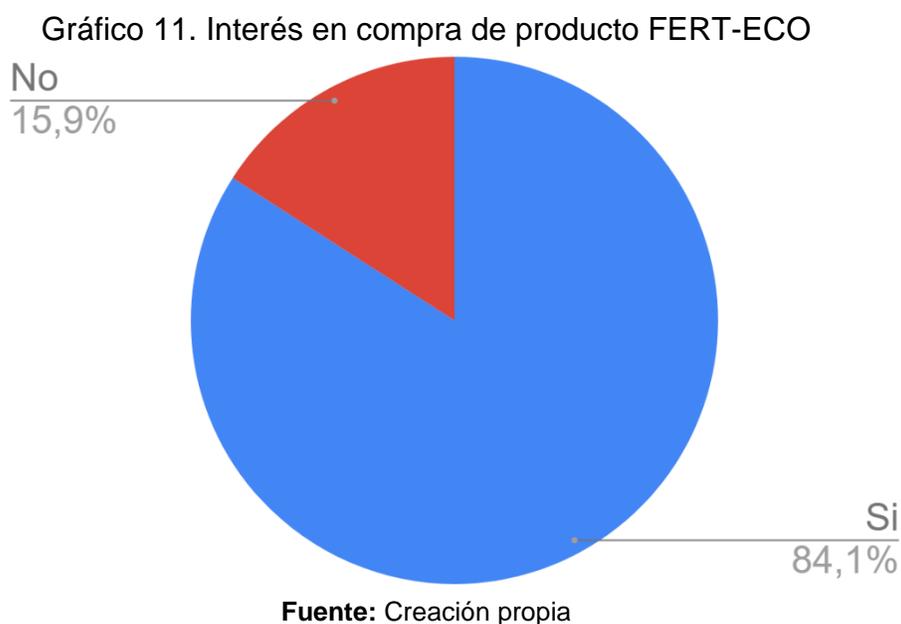


Fuente: Creación Propia

El 90% de la población encuestada conoce o ha utilizado alguna vez en sus cultivos fertilizantes orgánicos compostados. Este gran porcentaje se da debido al bajo precio al que se encuentran en el mercado y el interés de probar nuevas alternativas que sean más ecológicas y amigables con el medio ambiente para abonar los sembríos.

Tan sólo el 10% restante de las personas No conoce o No ha fertilizado sus sembríos con dicho producto; esto se debe principalmente a la arraigada costumbre que aún se tiene del uso de abonos químicos que, según algunos agricultores, da mejores resultados en las cosechas; además se recalca la falta de conciencia de cuidado por el medio ambiente, la tierra y la toxicidad que produce el uso excesivo de fertilizantes químicos.

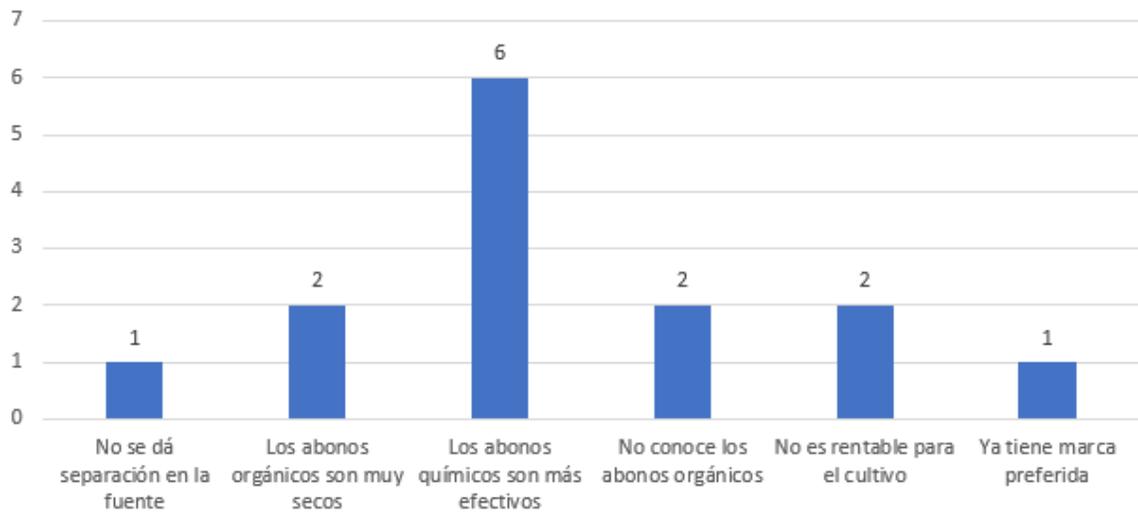
XI. ¿Estaría usted interesado en comprar el producto FERT-ECO?



El 84,1% de la muestra estudiada muestra interés en la compra de fertilizantes orgánicos obtenidos por medio del proceso de compostaje, a partir de los residuos orgánicos de las actividades de la Plaza Minorista de Mercado de Pereira (IMPALA).

Este interés radica en la actual preocupación por el medio ambiente y el futuro del planeta, ya que los encuestados afirman estar dispuestos a adquirir el fertilizante FERT-ECO con miras a que este ayude a la naturaleza y les proporcione una ventaja competitiva al significar un menor costo y la conservación de las características propias de sus terrenos.

Gráfico 12. Motivos de negación ante la compra de abonos compostados.



Fuente: Creación propia

Quienes responden de manera negativa ante la tentativa de compra del abono FERT-ECO, sostienen que, en su opinión, los fertilizantes químicos son más rápidos y efectivos mientras los abonos orgánicos son poco conocidos y confiables; por su presentación, son muy secos y generan un gasto mayor en la hidratación del terreno y a larga no favorecen los intereses productivos de sus cultivos. Adicionalmente, hay quienes sostienen que este tipo de fertilizantes podría llegar a representar un peligro para sus tierras ante el posible riesgo de estar contaminados por el contacto con probables residuos peligrosos, originarios de una precaria selección en la fuente. O, simplemente, están fidelizados con los resultados comprobados de una marca en específico.

Nota: A partir de este punto, la base de cálculo serán las 74 encuestas donde la respuesta acerca de la intención de compra del producto FERT-ECO fue afirmativa.

XII. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un bulto (50 Kg) del producto FERT-ECO?

Gráfico 13. Precio promedio fertilizante FERT-ECO

Fuente: Creación Propia

Dado que es un producto orgánico, obtenido a través del tratamiento por compostaje de residuos orgánicos de la plaza minorista de mercado Impala, las personas encuestadas situaron el precio promedio del producto entre los \$7.000 y \$50.000; exponiendo que su expectativa de eficiencia aumenta de manera directamente proporcional al dinero invertido en el artículo.

Entonces, a través de las respuestas obtenidas de los clientes potenciales, se calculó el siguiente precio por medio de promedio ponderado para el producto FERT-ECO:

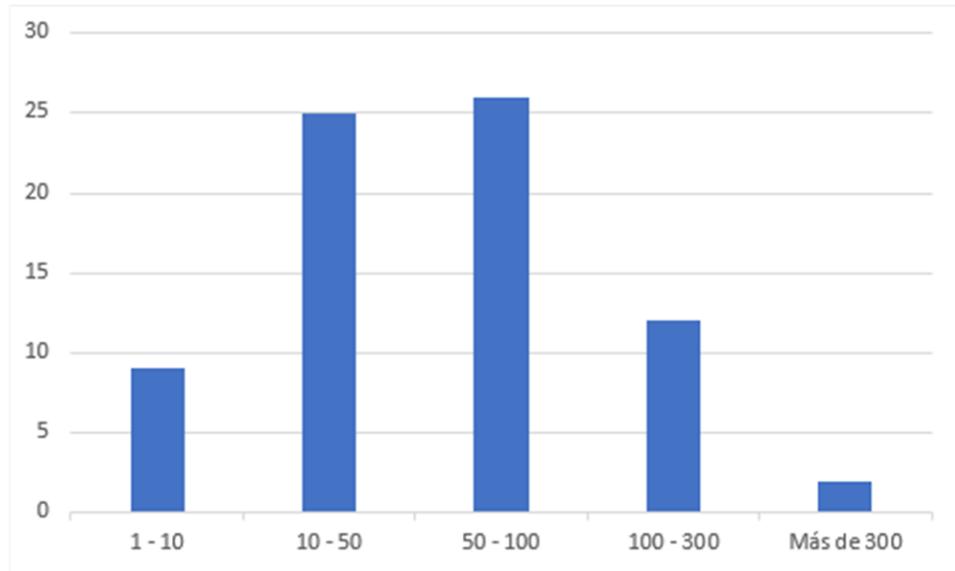
Precio promedio producto FERT-ECO: \$ 22.365

En la pregunta #7, ¿Cuánto dinero invierte en la compra de los fertilizantes para cada abonada?, se calculó como precio del Fertilizante Orgánico, \$ 19.200.

Comparando ambos precios, se observa que el precio que la población está dispuesta a pagar por el fertilizante compostado a partir de desechos orgánicos sobrepasa ligeramente al precio calculado según el mercado actual; esto puede ser causado por algunas respuestas de la encuesta que fueron valores entre \$40.000 y \$50.000, los cuales son relativamente altos comparados con el resto.

XIII. ¿Cuántos bultos (50 Kg) anuales podría comprar del producto FERT-ECO?

Gráfico 14. Capacidad de compra anual del Producto FERT-ECO



Fuente: Creación propia

El 34% de los encuestados está dispuesto a comprar entre 10 y 50 bultos anuales del producto FERT-ECO; mientras el 35% compraría más de 50 pero menos de 100 bultos del mismo producto para sus actividades agrícolas.

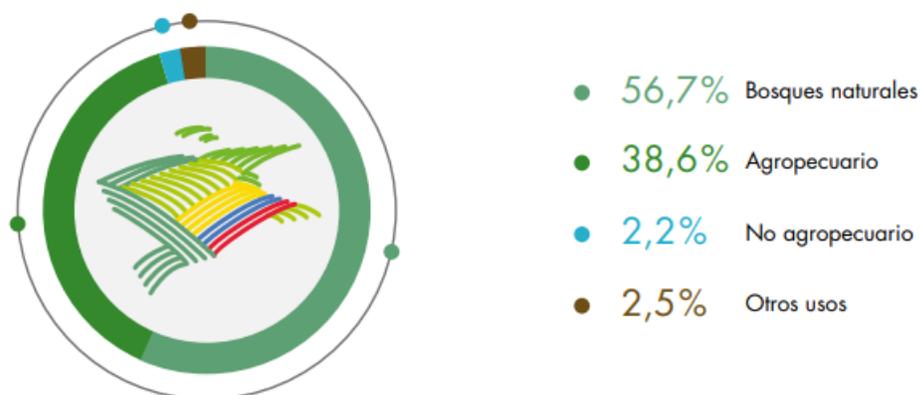
Teniendo en cuenta que la población está dispuesta a pagar por el fertilizante FERT-ECO un valor promedio de \$23.400 por bulto, la demanda anual significaría un ingreso promedio de \$1.450.000 por las ventas del producto en cada unidad de cultivo del municipio.

6.2 ANÁLISIS DEL SECTOR

La agricultura en Colombia tiene altos niveles de producción ya que varias de las hectáreas rurales nacionales son destinadas a esta actividad. Según el último

Censo Nacional Agropecuario CNA realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE en el 2014, el 38,6% del terreno nacional se utiliza para el sector agropecuario, del cual el 19,7% corresponde a suelos agrícolas³⁶.

Gráfico 15. Participación del área rural dispersa censada, según uso y cobertura. Total nacional



Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE. 3er Censo Nacional Agropecuario CNA. Tomo 2.

Dentro del departamento de Risaralda, el terreno destinado a actividades agrícolas se utiliza de la siguiente manera: el área cultivada corresponde al 93%, el área en descanso representa el 4,5%, mientras que el área en barbecho (tierra que esta en periodo de descanso o regeneración por más de un año) es apenas un 2,4% del total de terreno disponible para estas actividades.

Tabla 5. Área rural dispersa censada con uso agrícola en Risaralda, según tipo de uso agrícola

Área (Ha) total con uso agrícola	Área (Ha) en cultivos	Área (Ha) en descanso	Área (Ha) en barbecho
94.572	87.975	4.299	2.298

Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE. 3er Censo Nacional Agropecuario CNA. Tomo 2.

³⁶ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE (Colombia). 3er Censo Nacional Agropecuario CNA. Tomo 2. [En línea]. Año 2014. p 48 - 51.

A pesar de la amplia utilización de los terrenos agrícolas en Risaralda, en Pereira se observa que el sector ha decrecido a lo largo de los años, pudiendo ser ocasionado por la falta de apoyo económico por parte del gobierno, el desplazamiento de los campesinos hacia el área urbana, y/o la baja productividad del suelo, entre otros³⁷.

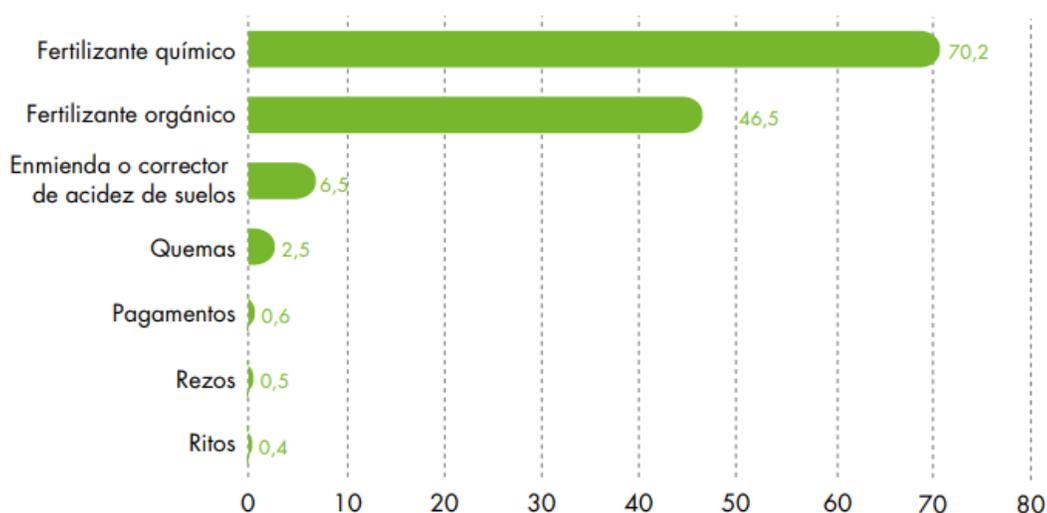
Debido a lo anterior, se busca fortalecer y desarrollar la agroindustria pereirana; hecho que se ha visto evidenciado en la creación de dos nuevos programas de pregrado en la Universidad Tecnológica de Pereira, dirigidos a formar profesionales que buscarán el beneficio de la agricultura en la región.

Por otro lado, el sector orgánico, dentro del cual se encuentra el fertilizante FERT-ECO, presenta un incremento significativo, debido a que las personas buscan bienes que generen menor impacto negativo en la salud del cuerpo humano y que sean amigables con el medio ambiente. Así mismo, los agricultores desean fertilizantes y otros aditivos para que sus tierras cuenten con mejores propiedades químicas y físicas, evitando el desgaste de estas y ofreciendo productos de excelente calidad al mercado.

A nivel nacional, el uso de fertilizantes en las actividades agropecuarias, está dado en su mayoría por fertilizantes químicos, seguido por los abonos orgánicos, las enmiendas, las quemadas, etc.

³⁷ ALCALDÍA DE PEREIRA. Tendencias de la economía de Pereira-Año 2013. [En línea]. P. 36.

Gráfico 16. Distribución (%) de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) en el área rural dispersa censada, según tipo de aplicación para mejorar los suelos



Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE. 3er Censo Nacional Agropecuario CNA. Tomo 2.

Teniendo en cuenta que una Unidad de Producción Agropecuaria UPA puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en uno o más municipios que produce bienes agrícolas, tiene un solo productor responsable y utiliza por lo menos un medio de producción³⁸; se concluye que el 70,2% de las UPA a nivel nacional utiliza fertilizante químico, y tan solo un 46,5% abona sus tierras con fertilizantes orgánicos; el resto del porcentaje (10,5%) corresponde a otro tipo de aditivos para mejoramiento de la calidad del suelo.

Tabla 6. Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) en el área rural dispersa censada, según tipo de aplicación para mejorar suelo

³⁸ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE (Colombia), Op. Cit., p 20.

Departamento	Total área rural dispersa censada			Tipo de prácticas de manejo de cultivos, plantaciones forestales y pasto para mejorar los suelos		
	Número de UPA	Sí	No	Fertilizante químico	Fertilizante orgánico	Enmienda correctora de acidez
Total Nacional	2.370.099	951.146	1.162.479	667.237	442.008	62.024
Risaralda	33.916	19.485	12.724	15.572	8.085	1.233

Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE. 3er Censo Nacional Agropecuario CNA. Tomo 2.

La tendencia nacional en usar mayoritariamente fertilizantes orgánicos, se refleja también a nivel departamental en Risaralda, siendo así que el 46,4% de UPA nacionales utilizan fertilizante orgánico, mientras que en Risaralda la cifra disminuye al 41,5%. A pesar de ser menos de la mitad de la población quien utiliza dichos fertilizantes, el mercado pereirano es atractivo para los cultivos y todos los aditivos que estos conllevan, pues cabe destacar que la economía de Pereira se compone del sector primario con una representación de tan solo el 5.7% del producto interno, el sector secundario con un peso relativo de 26.2% y el sector terciario con magnitud de 68.1%³⁹, convirtiéndolo en el más representativo, siendo esto favorable para el proyecto FERT-ECO que hace parte de este último sector, dentro de actividades agrícolas.

6.3 ANÁLISIS REGIONAL

La capital del eje cafetero, Pereira, se ha destacado por ser una de las ciudades más desarrolladas del país, pues cuenta con factores adecuados como buena localización, temperatura, precipitaciones, calidad del suelo y su histórica

³⁹ ALCALDÍA DE PEREIRA. Economía. [En línea]. Pereira, 07, diciembre 2016. párr. 1.

participación cafetera, que la hacen más atractiva para inversiones extranjeras y creación de empresas.

Pereira busca lograr un mayor crecimiento económico, para ello, se impulsa la agencia para la promoción de inversiones en esta región cafetera colombiana. Esto se ha visto reflejado en resultados después de cinco años de trabajo de Invest In Pereira, pues al menos 40 empresas han invertido en la región y han creado cerca de 15.000⁴⁰ empleos nuevos, reduciendo notablemente la tasa de desempleo en 1,6⁴¹ puntos porcentuales en el año 2017, con lo que se impacta favorablemente la economía de Risaralda. Además, Pereira fue reconocida como una de las mejores ciudades del continente americano para realizar inversiones y crear negocios. Juan Pablo Gallo, actual alcalde de la ciudad, manifestó que: “La acción articulada que hemos logrado desde la Alcaldía con la Cámara de Comercio y los gremios nos permitió pasar del quinto al segundo lugar en el listado Doing Business Colombia 2017”⁴²

Así mismo, la productividad de Risaralda ha aumentado, viéndose reflejado en el incremento del producto departamental bruto, el cual creció en el 2016 4,5% respecto al año 2015, lo que equivale a 13,05 billones de pesos, significando un PIB por habitante de 13,6 millones de pesos al año⁴³. En el siguiente gráfico, se evidencia que desde el 2013 Risaralda ha tenido un mayor crecimiento del PIB comparado con el país:

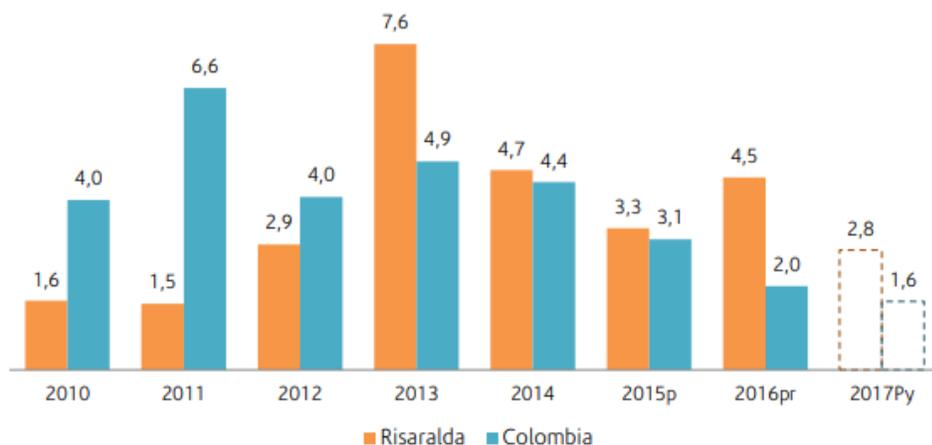
Gráfico 17. Tasa de crecimiento del PIB en Risaralda y Colombia. 2010 a 2016pr y 2017py

⁴⁰ CABLENOTICIAS. Pereira busca crecimiento del 5% en su economía en 2018. [En línea]. 6 de marzo de 2018. Párr. 5.

⁴¹ GALLO, Juan. Pereira se consolida como una de las principales ciudades del país. [En línea] En: La República, 29 de junio de 2018. Párr. 6.

⁴² GALLO, Juan, Pereira se consolida como una de las principales ciudades del país, Op. Cit.

⁴³ PEREIRA. CÁMARA DE COMERCIO. Estudio Económico vigencia 2017. [En línea]. Pereira. 2018. p 12.



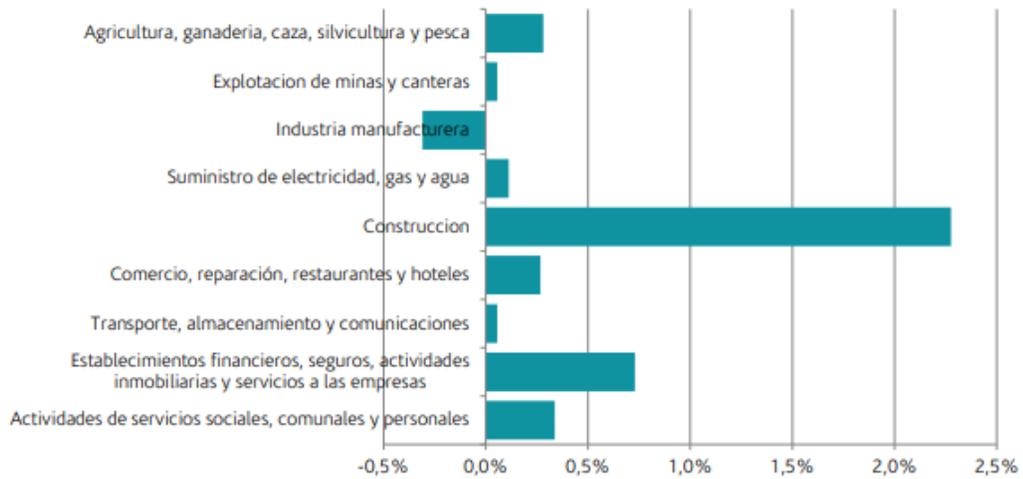
Fuente: CÁMARA DE COMERCIO DE PEREIRA. Estudio Económico vigencia 2017. [En línea]. Pereira. 2018. p 12.

El mayor crecimiento del PIB se observó durante el año 2013, con el 7,6% sobrepasando notoriamente al PIB nacional. En los siguientes años ambos PIB se igualan parcialmente, además se destaca la proyección para el año 2017, en donde el PIB departamental decae.

Para el crecimiento del PIB risaraldense, el sector primario ha aportado 0,3⁴⁴ puntos porcentuales como se puede observar a continuación:

⁴⁴ Ibíd. p 13.

Gráfico 18. Contribución a la variación del PIB de Risaralda en 2016, por ramas de actividad



Fuente: CÁMARA DE COMERCIO DE PEREIRA. Estudio Económico vigencia 2017. [En línea]. Pereira. 2018. p 13.

Las principales actividades del sector primario son agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y explotación de minas y canteras, las cuales se realizan primordialmente en los corregimientos y veredas, pues los habitantes de allí son los responsables principales de activar la economía del sector primario, con cultivos de café, frutales, plátano, banano, floricultura; además de ganadería y forestales.

Históricamente la región ha sido importante por la economía cafetera; sin embargo, actualmente el área cultivada y la participación del producto están en descenso, junto a otros productos agrícolas. Por lo tanto, es necesario aprovechar las condiciones actuales del mercado y las características que le permiten a la ciudad el cultivo de diferentes plantas productivas, haciendo uso de fertilizantes orgánicos que le brinden valor agregado a estos cultivos para que de esta forma se pueda impactar positivamente la economía regional y así mejorar la calidad de vida de los pereiranos.

6.4 MARKETING MIX

6.4.1 Producto

La empresa FERT-ECO ofrecerá en el mercado un fertilizante agrícola obtenido a través del compostaje de residuos orgánicos derivados de la actividad económica de la plaza de mercado Impala, con las siguientes características:

6.4.1.1 Características físicas.

El producto FERT-ECO tendrá las siguientes particularidades físicas, definidas en relación con la Norma Técnica Colombiana NTC 5167, la Certificación de Fertilizantes RD 824/2005 de España y la Norma de Calidad de Compost 2000 de la Comisión Nacional de Medio Ambiente – Chile.

Teniendo en cuenta que la población objetivo prefiere los fertilizantes en presentación granular para una aplicación edáfica (directamente al suelo), FERT-ECO será un abono particulado, ligero al tacto, con las siguientes características granulométricas (tomadas en base a la materia seca [m.s], entendiéndose como la parte que resta de un alimento tras extraer toda el agua posible):

- ❖ El 90% de las partículas presentes en el producto tendrán un diámetro menor a 25 mm⁴⁵.
- ❖ Los macro contaminantes estarán bajo los límites máximos permitidos en productos sólidos.

⁴⁵ ESPAÑA. MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Real Decreto 824/2005 (8 de julio de 2005) sobre productos fertilizantes. [en línea]. Boletín Oficial de Estado, 2005. no. 171. 45 p.

Tabla 7. Límites de Macro contaminantes en fertilizantes compostados.

Macro contaminantes	Límite (%en m.s)
Plásticos, metal, caucho > 2mm	< 0,2
Vidrio >2mm	< 0,02
Piedras >5mm	< 2
Vidrio > 16mm	No se debe detectar

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 5167. 2004

La coloración del material será marrón oscuro o negro, sin reconocimiento de los materiales iniciales del compostaje u organismos externos. En cuanto a las características olfativas serán entre maderables y neutras, con una fragancia a tierra húmeda o bosque.

Por otro lado, la sumatoria entre la humedad del compuesto (<35%), el contenido de cenizas (<60%) y las perdidas por volatilización deberá ser igual al 100% del peso neto del producto.⁴⁶

6.4.1.2 Características químicas.

El fertilizante FERT-ECO, al ser un producto natural, tendrá una composición química variable, donde se buscará declarar y garantizar la presencia de los siguientes nutrientes:

- Materia orgánica >15%
- Nitrógeno, como N₂ >1 %
- Fósforo, como P₂O₅ >1 %

⁴⁶ INSTUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIONES. Norma Técnica Colombiana NTC 5167. 2004. p 2.

- Potasio, como K₂O >1 %⁴⁷

Adicional, el fertilizante FERT-ECO presentará Ácidos Húmicos, Carbono Orgánico, Calcio, Magnesio, Sodio, Cobre, Hierro, Manganeseo, Cenizas, Azufre, Boro, Cobalto y Hierro en cantidades menores⁴⁸.

Igualmente, se podrá contar con la presencia de algunos metales pesados (Arsénico, Cadmio, Cobre, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo y Zinc), controlados en sus niveles de concentración según los límites máximos permitidos por la norma; de tal manera, que la composición está determinada en su mayoría por nutrientes principales (N, P, K), secundarios y micronutrientes.⁴⁹

Tabla 8. Límites de metales pesados en fertilizantes compostados.

Metal pesado	Límites máximos en mg/kg (ppm)
Arsénico	41
Cadmio	49
Cromo	1200
Mercurio	17
Níquel	420
Plomo	300

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 5167. 2004

Por otro lado, el producto FERT-ECO tendrá una relación Carbono/Nitrógeno (C/N) óptima de entrada (materia prima del compost) de 30 unidades de Carbono por una unidad de Nitrógeno 30/1. Para el compost final, la relación C/N decrecerá a 15/1.

⁴⁷ *Ibíd.*,

⁴⁸ GALLARDO, Kelsy. Obtención de compost a partir de residuos orgánicos impermeabilizados con geomembrana [en línea]. Tesis Maestro en Ciencias con mención en Minería y Medio Ambiente. Lima, Perú. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de ingeniería geológica, minera y metalúrgica. 2013. p 39.

⁴⁹ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIONES, Op. Cit., p 2

Es importante mantener las dichas relaciones en condiciones óptimas, pues con un cociente más bajo, el nitrógeno está en mayor cantidad lo que causaría malos olores por la pérdida de amoniaco. Mientras que, con cocientes altos, no habría crecimiento suficiente de agentes microbianos, haciendo que el compost tarde más tiempo en descomponerse. El pH ideal es el cercano al neutro, entre 6,5 y 7,5, pues valores más ácidos o alcalinos inhiben el crecimiento de microorganismos.⁵⁰

6.4.1.3 Logotipo.

Ilustración 1. Logotipo FERT-ECO



La marca de la empresa FERT-ECO estará representada por el isótopo (gráfico) y el logotipo que se muestra en la Ilustración 1, de la siguiente manera:

El isótopo comprenderá la silueta de una manzana verde conformada por la corteza de la misma, resultante de los restos en el proceso de pelado, lo cual evoca la principal razón de ser de la organización, ya que a través de los desechos orgánicos de frutas y verduras se pretende crear productos agrícolas como lo son los fertilizantes orgánicos.

⁵⁰ CORANTIOQUIA. Cartilla Técnica de Compostaje para residuos domiciliarios separados en la fuente. 2010. p 9.

El logotipo FERT-ECO corresponderá al nombre de la organización en la tipología conocida como “piedra angular”, ubicada en la parte inferior del isótipo, en color verde, ya que es el color de la naturaleza y lo orgánico, además que mejora el diseño visual.

6.4.1.4 Slogan.

Una huella de vida

El Slogan de FERT-ECO será “Una huella de vida”, que resumirá lo que el producto espera lograr en los cultivos del municipio de Pereira.

La frase, hablará sobre la calidad y eficiencia del producto FERT-ECO para revitalizar los productos agrícolas sembrados; al mismo tiempo que crea sostenibilidad en los terrenos, con una producción ecológica, amigable con el medio ambiente y con la vida.

6.4.1.5 Empaque.

El producto FERT-ECO se comercializará por bultos o sacos; unidad correspondiente a un empaque de 50 kg.

El empaque tendrá dos cuerpos. El primero, estará en contacto directo con el producto y corresponde a una bolsa de plástico incolora, resistente y de buen gramaje. El segundo, será un empaque de fibra sintética (polipropileno) tejida, más conocido como costal, con una dimensión de 58*95cm, suturado con fibras de poliéster.

Esta última envoltura definirá la presentación del producto FERT-ECO, ya que presentará la etiqueta; conteniendo información acerca de las características físicas

y químicas, la composición nutricional, con las respectivas participaciones porcentuales de los componentes, el logotipo de la organización, la enunciación de las características diferenciadoras del producto, el número de lote, el registro ICA y los datos de contacto de la empresa.

Ilustración 2. Empaque FERT ECO



Fuente: Elaboración propia

6.4.1.6 Valor agregado.

El producto FERT-ECO tendrá diversas características que lo diferenciarán del resto de ofertas de fertilizantes, tanto químicos como orgánicos, de la ciudad de Pereira.

El origen del abono será el principal valor agregado. Dado que la producción del fertilizante FERT-ECO se dará a partir del tratamiento de los desechos orgánicos generados en la plaza de mercado Impala, este producto será acorde con la filosofía verde que cada día gana más adeptos a nivel nacional y mundial; además se

reducirán los desechos que se depositan en el relleno sanitario de Pereira aumentando así su vida útil; de esta manera, quienes adquieran el abono FERT-ECO estarán reduciendo su huella de carbono, disminuyendo los niveles de contaminación, garantizando la reutilización de desechos, desintoxicando el suelo de su terreno y contribuyendo a un desarrollo ecológico donde se obtiene rentabilidad agrícola sin deteriorar las condiciones medioambientales del entorno y la sociedad.

En segundo lugar, estará la propuesta del tratamiento a través de compostaje; metodología que brinda mejores condiciones al producto final, evita problemas de acumulación de residuos sólidos orgánicos, aporta nutrientes al suelo, se cierra el ciclo de la materia orgánica al mineralizarse e incorporarse a la tierra, amortigua el riesgo del uso abusivo de fertilizantes químicos y sintéticos absorbiendo sus sobrantes⁵¹. Así pues, el producto FERT-ECO garantizará una buena cantidad de nutrientes y materia orgánica, a la vez que será menos susceptible a indicadores de fitotoxicidad (contagio de bacterias y hongos); por lo que ejercerá una acción fertilizante en el suelo y contribuirá al mejoramiento físico-químico de este.

Por último, la empresa tendrá servicio a domicilio, entregando los bultos de fertilizantes en el lugar deseado por el cliente; de esta manera se facilitarán los pedidos a los agricultores desde la comodidad de su hogar y las entregas serán justo a tiempo.

6.4.2. Precio

Al ser el precio uno de los factores más importantes en la mercadotecnia y determinantes en el éxito del crecimiento de la empresa, se definirá de acuerdo a las encuestas realizadas, al análisis de la oferta del mercado y a los costos de

⁵¹ *Ibíd.*, p. 5.

producción.

El precio que se le dará al abono FERT-ECO oscilará entre \$15.000 y \$25.000 pesos, por una cantidad correspondiente a 50 kilogramos del producto; lo anterior basado en las respuestas obtenidas de los clientes potenciales por medio de la encuesta.

6.4.2.1 Factores que influyen en la fijación del precio.

El mercado objetivo serán agricultores que conocen en gran medida los precios de la competencia, reconocen la demanda y comprenden que el costo de producción de este tipo de fertilizantes es más bajo que el de los inorgánicos o químicos; por lo tanto, el precio del producto FERT-ECO no será tan alto, buscando un balance con los manejados en el entorno y recurriendo a un análisis ingenieril de costos. La estrategia principal para lograr una disminución en el valor, consistirá en un empaque sencillo y poco costoso, y canales de distribución económicos.

El precio debe cubrir tanto los costos fijos de producción, como también los costos indirectos, además de los gastos generales en los que la empresa incurra. Es de tener en cuenta que los costos de producción no serán altos, ya que la materia prima corresponderá a desechos producidos en la zona, que normalmente son destinados como basura y el producto final será comercializado en el mismo sector.

El mercado y la demanda también será otro de los factores que determinará el precio, ya que, en este tipo de mercado, es importante manejar un precio medio que no se salga de los parámetros y que los clientes están dispuestos a pagar. Por lo tanto, es necesario tener en cuenta la oferta existente y estudiar la competencia para saber el rango en el que se establecerá el precio.

Según el boletín mensual del DANE de los insumos agropecuarios realizado en noviembre del 2018, los precios de los fertilizantes en Pereira, Risaralda No muestran mayor variación respecto al mes anterior y se presentan a continuación:

Tabla 9. Insumos agrícolas. Precios de Fertilizantes

Producto	Precio medio	Variación Porcentual
15-15-15, 50kg	74.333	0,0
17-6-18-2(Mg), 50kg	74.263	0,8
Agrimins 8-5-0-6, 46kg	77.133	0,0
Florescencia 10-28-19, 1kg	5.500	0,3
Desarrollo 30-7-6, 1kg	3.567	0,9
Todo en Uno, 1kg	4.788	0,0

Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA DANE. Boletín mensual Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria No. 77-noviembre 2018.

Por otro lado, en distribuidoras agropecuarias y cooperativas de campesinos agrícolas en Pereira, durante enero de 2019, se tienen los siguientes precios:

Tabla 10. Precios de Fertilizantes Orgánicos de Cooperativas y Distribuidoras Agrícolas

Producto	Precio medio
Triple 15 (15-15-15), 50 kg	85.000
Abono Orgánico 50kg	14.000
Cal dolomita, 50 kg	9.000
Todo en Uno, 1kg	5.500
Florescencia, 1kg	5.800

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la información anterior y realizando una comparación entre ambas tablas, se verifica que los precios dados por el DANE son acordes a los investigados directamente en distribuidoras agrícolas de la ciudad. Gracias a dicha información,

ahora se tienen los primeros lineamientos para establecer el precio del fertilizante FERT-ECO.

6.4.3. Plaza

La distribución comercial es necesaria para relacionar el producto con el consumidor final y que dicho producto este siempre al alcance y disposición del cliente, por lo que los medios o canales de distribución del abono FERT-ECO deben ser accesibles y directos con el consumidor, sin necesidad de intermediarios, para ello se debe considerar un manejo efectivo del ¿Cómo? y ¿Dónde? comercializar el producto. Además, el cliente quiere su producto en las cantidades adecuadas, en el momento oportuno y en el lugar donde desee adquirirlo.

Considerando los atributos, características del producto, su debido cuidado de almacenamiento, transportación y mercado objetivo, los canales utilizados por la empresa FERT-ECO, serán:

6.4.3.2 Punto de venta.

El producto se venderá en puntos de venta de fábrica. Inicialmente se contará con un único almacén ubicado en el mismo sitio de la planta de producción, ya que se considera que el mercado meta estará en los alrededores de dicha ubicación y será el más beneficioso para el desarrollo de la empresa. A largo plazo se espera que el proyecto vaya creciendo y se posicione en el mercado, para abrir más puntos de venta dentro de la ciudad y veredas aledañas.

Por otro lado, para la apertura del punto de venta se deberán de considerar los costos de montaje y puesta en marcha del almacén, como lo son infraestructura, maquinaria y equipo, mobiliario necesario, además del salario del vendedor.

6.4.3.3 Internet.

Se considerará la utilización de este medio tecnológico de comunicación como un posible canal de distribución, teniendo en cuenta su creciente uso en la población. La empresa FERT-ECO, en su periodo inicial, contará con cuentas en las principales redes sociales, como lo son Facebook, Instagram y WhatsApp, para facilitar el contacto directo con los clientes y promocionar el producto. Conforme la participación en el mercado aumente, se tomará en consideración la posibilidad de crear una página web donde, en adición, se publique información institucional y se promocioe el producto.

Además, como un valor agregado al fertilizante, se podrán hacer pedidos a domicilio por estos medios, en especial utilizando WhatsApp, ya que se considera como la forma de comunicación más eficaz y accesible para los clientes principales como agricultores y finqueros.

6.4.3.3 Distribuidoras agrícolas, agropecuarias y de agroquímicos.

En el largo plazo y con el óptimo desarrollo de la empresa, se espera incrementar el número de ventas por medio de la distribución del fertilizante a almacenes intermediarios agropecuarios y agroquímicos. De esta manera la empresa FERT-ECO desarrollará canales de comunicación y colaboración con dichas distribuidoras (incluyendo las cooperativas) del municipio, para poner el producto dentro de su oferta.

6.4.4. Promoción

La promoción de la compañía FERT-ECO buscará la comunicación directa con el cliente para informarlo, persuadirlo en la compra del producto y así influenciar en el

comportamiento y actitudes del público específico en pro de la venta del producto. El objetivo primordial será lograr la penetración del nuevo producto al mercado para posteriormente aumentar las ventas y atraer la atención de los clientes.

Por lo tanto, la promoción dará a conocer al cliente potencial (agricultores de la región) el abono, caracterizándolo como un fertilizante orgánico obtenido a través del compostaje de residuos orgánicos y enunciando los beneficios de este, tanto en sus cultivos como en el medio ambiente; para, así, generar recordación y posicionamiento de marca. Además, se buscará lograr la fidelización de los consumidores y que éstos se encarguen de hacer difusión de las experiencias positivas que surgen a raíz de la utilización del compost.

6.4.4.1 Publicidad.

Con este tipo de promoción, se busca persuadir o convencer al público de las ventajas del producto, dando a conocer las características, beneficios, utilización, puntos de venta, entre otros. En FERT-ECO se realizará publicidad principalmente por medio de anuncios físicos, tales como folletos, tarjetas de presentación o volantes, ya que así se puede llegar directamente al mercado meta. Adicionalmente, para lograr mayor impacto y recepción positiva de la publicidad, se plantea entregar volantes en cada una de las fincas aledañas al punto de venta, explicando a la vez a las ventajas de la utilización del fertilizante, creando concientización del cuidado del medio ambiente y promoviendo cultivos y tierras más sostenibles y sustentables.

Además, se tendrán anuncios en internet por medio de las redes sociales del producto, página web, con los cuales se pretende llegar a los clientes más jóvenes o aquellos que estén más actualizados y familiarizados con temas tecnológicos e informáticos.

6.4.4.2 Promoción de ventas.

También llamado merchandising, esta parte de la promoción busca estimular la afluencia del público y maximizar las ventas a través de actividades en donde el cliente pueda interactuar directamente con el producto y conocerlo de cerca.

Para FERT-ECO, las técnicas de merchandising a realizar serán:

- Stands en eventos de la Secretaria de Desarrollo Rural del Municipio, en donde las personas recibirán muestras gratuitas del producto y cupones de descuentos para futuras compras. Además, mini charlas sobre técnicas de cultivos, manejo del abono orgánico, beneficios, implementación de una agricultura más limpia, etc.
- Obsequio de artículos publicitarios (llaveros, camisetas) por compras en grandes cantidades del producto.

6.4.4.3 Relaciones Públicas.

La empresa manejará una política de excelente atención y trato al cliente, para lograr que ellos se sientan importantes, generar un ambiente de confianza e invitarlo a seguir comprando el producto. Por otro lado, se busca lograr el empoderamiento y sentido de pertenencia de los colaboradores, con el fin de estrechar vínculos y mantener una excelente imagen ante clientes, proveedores, colaboradores y asesores.

6.4.4.4 Ventas Personales.

Por medio de esta estrategia se promueve el producto de forma directa y personalizada entre el representante de ventas y el cliente, para así satisfacer la necesidad de cada uno de los clientes, demostrar la forma específica en la cual el producto es beneficioso para él y fortalecer las buenas relaciones personales.

En FERT-ECO, las ventas personales permiten que los agricultores conozcan detalladamente el nuevo producto, realicen las pruebas en sus cultivos y retroalimenten a la empresa con los resultados obtenidos.

6.5 ANÁLISIS DOFA

MATRIZ DOFA

OPORTUNIDADES		AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fuerte dinamización de la agricultura limpia. 2. Limitada oferta de productos con impacto ambiental favorable. 3. Amplio rango de sectores demandantes del producto. 4. Fácil obtención de altos volúmenes de materias primas. 5. Posibilidad de alianzas con grandes cuerpos productores. 6. Oportunidades de apalancamiento financiero por entes gubernamentales y ONG's. 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Gran cantidad de fertilizantes en el mercado actual, algunos con marca fuertemente posicionada. 2. Existencia de numerosos productos sustitutos. 3. Falta de cultura frente a la disposición y separación de los materiales aprovechables. 4. Comparación Tiempo Vs Beneficio frente a los fertilizantes inorgánicos. 5. Bajo nivel de conocimiento, por parte del consumidor, para diferenciar las características de los diferentes productos ofertados en el mercado.
FORTALEZAS	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS FA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Producción a bajo costo. 2. Fabricación con un nivel técnico y tecnológico básico. 3. Producto ecológico con alcances económicos, sociales y medioambientales. 4. Capacidad para ofertar el producto a precios competitivos. 5. Diversidad de elementos que sirven como materia prima. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Producir en altas cantidades para satisfacer la demanda creciente. 2. Establecer alianzas con productores que garanticen separación en la fuente como BioParque Ukumarí y Mercasa. 3. Expandir la propuesta a fuentes residenciales por medio de alianzas con la empresa de Aseo de Pereira y Atesa de Occidente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brindar un precio justo y características diferenciadoras frente al mercado. 2. Concientizar al mercado objetivo de las ventajas competitivas y los alcances del producto FERT-ECO. 3. Capacitar al personal de la Plaza de Mercado (consumidores y vendedores) para una correcta separación en la fuente. 4. A futuro, concientizar a los pobladores de barrios para una correcta separación de los residuos.
DEBILIDADES	ESTRATEGIAS DO	ESTRATEGIAS DA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Necesidad de alta inversión inicial. 2. Empresa nueva en el mercado. 3. Complejidad para la recolección de la materia prima. 4. Elevados tiempos de producción. 5. Escases de recursos para la contratación de personal especializado y altamente calificado en el proceso de producción. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Empezar por atraer y fidelizar los clientes potenciales del mercado natural. 2. Aprovechar el impacto ambiental de la propuesta para aplicar a la ayuda y/o financiación gubernamental para la puesta en marcha del proyecto. 3. Establecer alianzas para recibir asesoría para la contratación de personal y la capacitación de los proveedores. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concientizar al consumidor de los beneficios del compost en comparación con los productos sustitutos. 2. Realizar Benchmarking para identificar los factores clave de éxito de los productos mejor posicionados. 3. Investigar y experimentar formas de mejora e innovación en el proceso de compostaje, de manera tal que se agilicen los tiempos.

Fuente: Creación propia.

6.6 DEMANDA

La demanda de fertilizantes en Colombia ha sido relativamente constante durante los últimos 10 años oscilando alrededor de 1,5 millones de toneladas anuales⁵². Esta necesidad es, en su mayoría (77,3%), suplida con productos químicos; siendo principalmente utilizados los compuestos NPK (Nitrógeno-Fósforo-Potasio), las fuentes de los elementos básicos (N, P y K) y las enmiendas inorgánicas.

Tabla 11. Ventas anuales de las principales clases de fertilizantes

Clase	Ventas [Ton]					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Acondicionador orgánico de suelos	75.390	27.892	1.194	7.994	63.259	92.091
Compuestos NPK	1.133.416	579.451	817.673	785.762	626.779	513.653
Fuentes de Fósforo	210.873	24.100	3.165	38.310	8.553	295.750
Fuentes de Potasio	159.233	116.829	134.418	168.754	191.081	250.279
Fuentes de Nitrógeno	281.571	231.901	438.866	409.058	475.019	464.197
Enmiendas inorgánicas	102.779	133.166	47.531	16.268	54.602	56.047

Fuente: Creación propia en base a información de: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Estadísticas de Importación y Exportación de Fertilizantes, acondicionadores de suelos y Bioinsumos. 2011-2016. Colombia.

Sin embargo, con el pasar de los años, las fuentes orgánicas de abono han ido ganando espacio en el mercado de los fertilizantes. De esta manera, según la encuesta realizada, el 84,1% de los poseedores o trabajadores de tierras de uso agrícola desean empezar, o ya han empezado, a comprar productos que sean más amenos con el medio ambiente y con la sostenibilidad del suelo. Esta decisión ha

⁵² INFORMACIÓN COMERCIAL. El mercado de fertilizantes en Colombia, con perspectiva de desarrollo. [En línea]. En: El Heraldo. 13 de diciembre de 2016. párr. 1.

incorporado al mercado, fertilizantes obtenidos por medio de diferentes procesos de producción, que con el pasar de los años se han ido combinando, tecnificando, e innovando con el fin de alcanzar mejores resultados y representar nuevas formas de aprovechamiento.

Tabla 12. Ventas anuales nacionales de los diferentes tipos de Acondicionador Orgánico de Suelos

Fuentes	Ventas [Ton]					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Compost	73.719	23.673	0	918	13.092	15.264
Gallinaza	1.208	10	288	1.854	36.561	49.809
Lombricompuestos	14	29	43	5.100	7.578	8.017
Otros	449	4.180	863	133	6.028	19.001

Fuente: Creación propia en base a información de: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Estadísticas de Importación y Exportación de Fertilizantes, acondicionadores de suelos y Bioinsumos. 2011-2016. Colombia.

Este proyecto busca impactar esa población objetivo consciente de la importancia de la implementación de una agricultura limpia, por cuanto reconoce que, a pesar que los abonos orgánicos se identifican por una lenta asimilación de los nutrientes en el terreno⁵³ (situación que obliga al consumidor a adquirir una mayor cantidad del producto, en aras de lograr un rendimiento equiparable al obtenido a través de los fertilizantes inorgánicos), estos incorporan al suelo los nutrientes propios que este ha perdido, sin deteriorar ni alterar su naturaleza, y representan una alternativa integral para el aprovechamiento de residuos.

⁵³ LONDOÑO, Laura, *et. al.* Una Estrategia de Innovación en Fertilizantes Orgánicos Mediante Lógica Difusa. [En línea]. En: Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín. Universidad Nacional de Colombia. vol. 68, núm. 1, 2015, p 7428. ISSN 0304-2847.

Por tanto, el producto a ofrecer por la empresa FERT-ECO estará dirigido a agricultores y/o dueños de terrenos agrícolas en el municipio de Pereira, que realizan procesos de fertilización para su actividad comercial, pensando, no solo en garantizar la productividad de sus cultivos, sino también en el cuidado y la sostenibilidad de sus tierras y el medio ambiente.

6.6.1 Análisis de la Demanda

La medición de la demanda de fertilizantes está condicionada por diferentes variables, entre las que encontramos la extensión de los terrenos a tratar con el producto, el tipo de suelo, la actividad comercial y el tipo de cultivo.

En base a lo anterior, la demanda del producto FERT-ECO se caracterizará a través del área total en uso agrícola de la ciudad de Pereira, partiendo de la información disponible para el departamento de Risaralda; el consumo promedio nacional de fertilizante por unidad de tierra y la proporción de uso de fertilizantes de tipo orgánico (obtenida de la encuesta).

6.6.1.1 Análisis retrospectivo de la demanda.

Tabla 13. Retrospección de la demanda

Año	Superficie del suelo con uso agrícola [Ha]		Consumo anual fertilizantes*** [Ton/Ha]	Demanda anual de fertilizantes en Pereira**** [Ton]	Demanda anual de fertilizantes orgánicos en Pereira [Bultos 50 kg]
	Risarald	Pereira			
2011	74.025	12.619 (est)	0,745	9.401	42.681
2012	62.833	10.711 (est)	0,805	8.622	39.411
2013	72.580	12.372 (est)	0,560	6.928	31.453
2014	69.018	11.765**	0,614	7.224	32.797
2015	75.223	12.823 (est)	0,670	8.591	39.003

2016	71.612	12.207 (est)	0,607 (est)	7.410	33.641
------	--------	--------------	-------------	-------	--------

Fuente: Creación propia

*Anexos de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) anual del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas). 2011, 2012, 2013, 2015.

** Anexo Municipal Censo Nacional Agropecuario (2014) por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas).

*** Metadatos del Banco Mundial para Colombia por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2011-2015.

El análisis retrospectivo muestra un comportamiento constante en las variables que condicionan la demanda. Así, a pesar de que, por tendencia natural, a mayor terreno cultivado mayor uso de abono; al no ser el coeficiente de consumo de fertilizantes un factor constante, también se plantea que en los años de menor expansión de cultivos se genera un aumento fuerte en la comercialización de abonos. Este último hecho está fundamentado en la necesidad de maximizar la productividad de la superficie sembrada y/o acondicionar los suelos disponibles para las próximas cosechas.

La demanda anual de fertilizantes en Pereira, entre el 2011 y el 2016, osciló alrededor de las 7.200 y 9.400 toneladas, cifras que suponen un consumo promedio anual de 166.000 bultos (de 50 kg) de abono en el municipio; de los cuales el 22,7% (37.700 sacos) corresponde al mercado de fertilizantes orgánicos para este territorio.

Sin embargo, es importante resaltar que el análisis acierta en que hay una tendencia zigzagueante en los números, pues pasan de mayor a menor consumo y luego, nuevamente, a mayor. Esta situación indicaría que la cantidad demandada por los clientes potenciales del producto FERT-ECO presenta picos álgidos en los cuales se debe, o contar con una buena producción y unidades de stock, o, por el contrario, minimizar costos y gastos para afrontar las bajas ventas presentadas.

6.6.1.2. Análisis prospectivo de la demanda

Para bosquejar el futuro del proyecto es necesario pronosticar la demanda del producto. Justamente, para este fin se usa la tasa de incremento promedio, por medio de la cual se estimará el número de bultos (50 kg) demandados por la población objetivo del fertilizante FERT-ECO para los siguientes 10 años; esto, a partir de los datos históricos investigados.

Tasa de incremento promedio:

$$F = P(1 + i)^n$$

$$33.641 = 42.681 (1 + i)^6 \Rightarrow i \cong 3,9\%$$

Se expone que cada año la demanda de fertilizantes orgánicos en la ciudad de Pereira varia en un 3,9%, con tendencia creciente o decreciente. Esta cifra implica un movimiento de más de 1.300 unidades por periodo, lo que equivale a un aumento y/o disminución en la producción de más de 65.500 kg (65.5 ton) anuales.

Tabla 14. Proyección de la demanda

Año	Demanda anual de abono orgánico en Pereira [Bultos 50 kg]
2019	37.732
2020	39.201
2021	40.733
2022	42.322
2023	43.972
2024	45.687
2025	47.469
2026	49.320
2027	51.249

2028	53.242
2029	55.319

Fuente: Creación propia

6.7 OFERTA

En Colombia, la oferta de fertilizantes es amplia y variada. Las 2.076⁵⁴ empresas registradas como productoras, comercializadoras, importadoras y/o exportadores de fertilizantes ofrecen 7.422⁵⁵ productos al mercado.

La mayor participación del portafolio, por tradición, ha recaído sobre las empresas más fuertemente consolidadas y con mayor trayectoria en el mercado de los fertilizantes. Para el 2015, Monómeros Colombo Venezolanos S.A., Yara Colombia Ltda. y Precisaagro representaron el 77,51% de la producción y el 73,46% de las ventas totales de fertilizantes en el país.

Tabla 15. Producción y ventas de las principales empresas de fertilizantes

Año	Empresa	Producción [Ton]	%	Ventas [Ton]	%
	Monómeros Colombo Venezolanos S.A.	544.076	33,08%	460.440	24,45%
2015	Yara Colombia Ltda.	528.450	32,13%	719.881	38,23%
	Precisaagro S.A.S	202.351	12,30%	201.708	10,78%
2016	Yara Colombia Ltda.	367.803	26,25%	727.795	25,12%

⁵⁴ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Base de datos empresas de fertilizantes registradas en el ICA. 30 de noviembre de 2018. [En línea].

⁵⁵ INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Base de datos productos fertilizantes registrados en el ICA. 30 de noviembre de 2018. [En línea].

C.I. Acepalma S.A	294.7331	9,31%	90.585	8,91%
Precisagro S.A.S	199.663	6,10%	207.930	5,84%

Fuente: Creación propia en base a información de: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Comercialización de fertilizantes y acondicionadores de suelos año 2016. Diciembre de 2017, p 07-19. [En línea].

Sin embargo, la consolidación de nuevas empresas y el registro de productos sustitutos han distribuido de una manera más equitativa el mercado. Así, para el año 2016, las empresas más representativas del mercado fueron: Yara Colombia Ltda., C.I. Acepalma S.A y Precisagro S.A.S, quienes caracterizaron el 41,66% de la producción y el 39,87% de las ventas. Lo que demuestra que cada vez, las pequeñas empresas, aunque con poca proporción individual, ganan mayor participación grupal dentro del mercado colombiano de fertilizantes.

Igualmente, la tipificación de los abonos es un factor determinante a la hora de caracterizar la oferta de los mismos.

Los fertilizantes químicos están consolidados en el mercado, pues cuentan con el 77,3% de la participación (según las encuestadas realizadas); siendo principalmente utilizados gracias a su alta concentración y rápida asimilación de nutrientes NPK (Nitrógeno, Fósforo y Potasio); su presentación granulada, que asegura la reducción de pérdidas físicas y lo hace más agradable y confiable para la realización de mezclas; y la productividad inmediata que le otorga al suelo. Sin embargo, este último punto es debatible, porque, si bien a corto plazo les otorga rendimiento a los cultivos, con el tiempo esta característica se ve desmejorada, pues se genera un aumento en la acidez y salinidad del suelo, lo que origina la pérdida de humus impactando de manera negativa la productividad del terreno. Todo lo anterior, se resumen en la necesidad de aumentar paulatinamente la cantidad de abono utilizada con miras a obtener un rendimiento similar a la inicial⁵⁶.

⁵⁶ LONDOÑO, Op. Cit., p. 7428.

Por su parte, la oferta de fertilizantes orgánicos es variada, mostrando cambios en sus características de acuerdo al método de obtención del abono. No obstante, poseen cualidades conjuntas como: el incremento de la productividad con el tiempo, mediante el aporte de flora microbiana que mejora el humus y el rendimiento; la mejora de la permeabilidad, ya que influyen en el drenaje y aireación del suelo; la disminución de la erosión; el incremento del pH y el porcentaje de MO (Materia orgánica); y la inexistencia de toxicidad y desperdicios en aplicación. Ahora bien, sus principales desventajas son la lenta asimilación de los nutrientes NPK y la ineficaz presentación, en polvo, que puede generar pérdidas físicas, problemas de salud en el agricultor y sedimentación en mezclas⁵⁷

Dentro del abanico de productos categorizados como fertilizantes orgánicos se consideran los estiércoles como el guano (excrementos de aves marinas), la gallinaza y el humus de lombriz, los abonos verdes, el compost, de origen vegetal y/o animal, el bocashi (abono orgánico fermentado), los purines, los ácidos húmicos, las poliacrilamidas, las cenizas, las vinazas, entre otros⁵⁸.

En Colombia, la tendencia de consumo de abonos orgánicos está representada en aquellos que tienen sujeto un proceso de transformación que le brinda estabilidad al producto final; siendo este el caso del lombricompuesto, el compost, la vinaza y la gallinaza.

Sin embargo, es de resaltar que el mercado de los orgánicos es muy informal⁵⁹. Una buena parte de las empresas productoras no reportan información al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y pueden o no cumplir con los requisitos del registro

⁵⁷ *Ibíd.*, p. 7428.

⁵⁸ BORRERO, Cesar. Abonos orgánicos [En línea]. Infoagro. Guaviare, Colombia.

⁵⁹ ARISTIZABAL, Oscar y MORALES Ginna. Estudio de factibilidad técnico financiero de abono orgánico a partir de los desechos orgánicos de la Plaza de Corabastos de Bogotá. [En línea]. Proyecto de Grado Contador Público. Bogotá. Universidad de la Salle. Facultad de contaduría pública. 2007. p. 56.

ante la entidad; hecho que hace que se presenten vacíos en los datos de estudio disponibles.

Tabla 16. Producción nacional anual de los diferentes tipos de Acondicionador Orgánico de Suelos

Fuentes	Producción [Ton]					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Compost	72.711	20.410		1.569	53.718	58.254
Gallinaza	1.200	10	288	1.521	36.605	50.182
Lombricompuestos		34		5.257	8.670	15.468
Vinazas	432					252
Otros	117	4.146	863	159	5.806	28.536
Total	74.460	24.600	1.151	8.506	104.799	152.692

Fuente: Creación propia en base a información de: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Comercialización de fertilizantes y acondicionadores de suelos. 2011-2016. [En línea].

Así pues, la competencia de la empresa y el producto FERT-ECO está representada en todos aquellos acondicionadores orgánicos de suelos que son comercializados en el municipio de Pereira y que son comprados por los agricultores de la zona para la realización de sus labores agrícolas; viéndose principalmente afectado por la oferta de fertilizantes obtenidos a través de procesos de compostaje.

Lo anterior indica que, a pesar de que la competencia directa es con los abonos de igual origen, FERT-ECO busca impactar a quienes consumen otro tipo de fertilizante, orgánico o no, concientizándolos de la importancia de implementar estas fuentes de aprovechamiento de residuos y de enriquecimiento del suelo.

6.7.1 Análisis de la oferta

Se realiza análisis retrospectivo y prospectivo de la oferta teniendo en cuenta la generación nacional anual de compost de las empresas registradas en el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), y la proporción de consumo del municipio de Pereira, llegando a ella a través de la relación establecida frente a la aplicación de fertilizantes orgánicos en el departamento de Risaralda.

6.7.1.1 Análisis retrospectivo de la oferta

Tabla 17. Retrospección de la oferta

Año	Empresas registradas en el ICA	Oferta Nacional Anual de compost [Ton]	Oferta Anual de Compost en Pereira [Bultos 50 kg] (est)
2011	1.317	72.711	4.537
2012	1.335	20.410	1.274
2013	1.550		
2014	1.653	1.569	97
2015	1.750	53.718	3.352
2016	1.868	58.254	3.635

Fuente: Creación propia en base a información de: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Comercialización de fertilizantes y acondicionadores de suelos. 2011-2016. [En línea].

Se observa que entre el año 2011 y 2016 se presenta una tendencia al alza en el número de empresas productoras y comercializadoras registradas ante el Instituto Colombiano Agropecuario, mostrando mayor aumento en el año 2013 donde se tiene un crecimiento de alrededor de 215 organizaciones. Este hecho evidencia que la oferta de fertilizantes, en Colombia, se acrecienta en cada periodo buscando brindar un amplio abanico de productos que respondan a las necesidades diferenciadas entre los consumidores del mercado.

En cuanto a la oferta de abonos compostados en el mercado colombiano de fertilizantes se resalta que, según los datos disponibles, hubo un momento de decrecimiento y desinformación; sin embargo, a la fecha la tendencia es nuevamente de expansión, lo que beneficia el negocio del producto FERT-ECO pues se buscará aprovechar este auge para lograr el crecimiento del proyecto.

Según cifras del último Censo Nacional Agropecuario (CNA), realizado por el Departamento Administrativo Nacional De Estadística (DANE), la aplicación de fertilizantes orgánicos en Risaralda simboliza el 1,83%⁶⁰ del total nacional y, teniendo en cuenta la proporción de consumo en Pereira frente el departamento (17,05%), se tiene que la oferta de fuentes de abonos orgánicos en la ciudad representa el 0,312% del mercado colombiano.

Este último dato permite obtener cifras estimadas a cerca de la disponibilidad de bultos (50 kg) de compost en la ciudad de Pereira; información que ayuda a perfilar el mercado natural a impactar en un primer momento con el producto FERT-ECO y a esbozar la realidad del mercado nacional, regional y local de los fertilizantes de origen orgánico.

6.7.1.2 Análisis prospectivo de la oferta

Para este análisis se usa la tasa de incremento promedio ($F = P(1 + i)^n$). Así, a partir de los datos históricos hallados, se estima el número de empresas registradas para la fabricación y comercialización de abonos en el territorio colombiano y la cantidad de compost disponible en Pereira en los próximos 10 años.

⁶⁰ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE (Colombia), Op. Cit., p 200.

Tasa de incremento promedio:

$$\text{Registro de empresas} \quad 1.868 = 1.317 (1 + i)^5 \quad \Rightarrow \quad i \cong 7,24\%$$

$$\text{Producción de compost} \quad 3.635 = 3.352 (1 + i)^1 \quad \Rightarrow \quad i \cong 8,44\%$$

Tabla 18. Proyección de la demanda

Año	Empresas registradas ante el ICA	Oferta anual de compost en Pereira [Bultos 50 kg]
2017	2.003	3.942
2018	2.148	4.274
2019	2.304	4.635
2020	2.471	5.026
2021	2.649	5.451
2022	2.841	5.911
2023	3.047	6.410
2024	3.268	6.951
2025	3.504	7.537
2026	3.758	8.173
2027	4.030	8.863
2028	4.322	9.611
2029	4.634	10.422

Fuente: Creación propia

El porcentaje de incremento que se presenta en cuanto al número de organizaciones habilitadas para la producción y comercio de fertilizantes en el territorio colombiano es del 7.24%; entonces, en promedio, cada año se registran 190 empresas nuevas, lo que implica la necesidad de que exista valor agregado en cada producto ofertado para garantizar la posibilidad y capacidad de competir en el mercado con aquellas empresas ya posicionadas y consolidadas.

De igual forma, la oferta de compost en la ciudad de Pereira presenta un crecimiento anual del alrededor del 8,5%, lo que en 10 años supone una disponibilidad de más de 10.000 bultos del producto. En efecto, se requiere de un aumento en la producción anual de cerca de 20 Toneladas por periodo. Lo anterior conlleva a que las organizaciones que compiten con procesos de compostaje planifiquen su producción a largo plazo en aras de asegurar estas cantidades para el mercado pereirano.

El producto FERT-ECO deberá competir con cantidades importantes dentro de esta oferta estimada, para así lograr una buena participación dentro del mercado y buscar la expansión del negocio a territorios próximos.

6.8 DEMANDA INSATISFECHA

Partiendo de los datos obtenidos en el análisis prospectivo de la demanda y de la oferta, se obtiene la siguiente información:

Tabla 19. Demanda de fertilizantes insatisfecha

Año	Demanda de fertilizantes orgánicos en Pereira [Bultos de 50 kg]	Oferta de compost en Pereira [Bultos de 50 kg]
2019	37.732	4.635
2020	39.201	5.026
2021	40.733	5.451
2022	42.322	5.911
2023	43.972	6.410
2024	45.687	6.951
2025	47.469	7.537

2026	49.320	8.173
2027	51.249	8.863
2028	53.242	9.611
2029	55.319	10.422

Fuente: Creación propia

Es de notar que existe la oferta solo representa, aproximadamente, el 11,3% de la demanda proyectada para; sin embargo, se resalta que esto se debe al método de cálculo de cada una de las variables. La oferta fue calculada solo teniendo en cuenta los fertilizantes compostados mientras que la demanda abarca todas las opciones dentro del abanico de los abonos orgánicos, pues se desconoce a ciencia cierta qué proporción consume propiamente compost.

Por tanto, la demanda insatisfecha del producto no solo estará limitada por la necesidad de abonos compostados por parte de los agricultores pereiranos, sino que comprenderá la demanda de aquellos consumidores que a la fecha utilizan otro tipo de fertilizante orgánico; dado que lo que busca el proyecto es ganar cada vez más adeptos al producto y aumentar el porcentaje de participación de los abonos compostados dentro de la competencia de abonos orgánicos del municipio.

Entonces, dado que existe una amplia y variada oferta de fertilizantes a nivel nacional y regional, y de que cada vez se utilizan más y variadas técnicas para la obtención de fertilizantes orgánicos provechosos para el suelo de cultivos la demanda de productos para las labores agrícolas también es grande, lo que les permite a todas y cada una de las organizaciones con esta razón social, competir con las características intrínsecas de cada fertilizante ofrecido.

Así pues, se reconoce que como la participación de las empresas dedicadas a la obtención de fertilizantes a través del proceso de compostaje es pequeña dentro de las cifras, la compañía FERT-ECO tiene la necesidad de competir mediante la

maximización del valor agregado del producto, exaltando el proceso productivo, la materia prima y las características del producto final; esto con el objetivo de ganar más adeptos a través de la filosofía de origen orgánico, la cual es tendencia en la actualidad.

6.9 INVENTARIO CRÍTICO DE OFERENTES

Al 30 de noviembre del 2018 se encontraron registradas, en la base de datos del ICA, 2.076 empresas dedicadas a la producción, empaque y/o importación de fertilizantes en Colombia. Sin embargo, de este total, tan solo 12 organizaciones reportan obtener su producto a través de procesos de compostaje.

Tabla 20. Empresas que ofrecen fertilizantes orgánicos obtenidos a través del compostaje, en Colombia.

Razón social	Dirección	Ciudad	Alcance
ABONEX S.A.S.	Bodega 1. Finca Buenos Aires. Vereda Palenque	Jenesano, Boyacá	Fertilizantes orgánicos por lombricompuestos
ANASAC COLOMBIA LTDA	Bodega 40. Módulo 2. Centro Empresarial Metropolitano. Km 3.5 Autopista Medellín	Medellín, Antioquia	Acondicionadores orgánicos por lombricompuestos y abono orgánico mineral por compostaje
BIOCOMPOST E.U.	Finca La Camelia	Fusagasugá, Cundinamarca	Fertilizantes orgánicos a partir de gallinaza compostada
BIOFERTILIZANTES DE COLOMBIA SAS BIOFERTY S.A.S	Carrera 85-13. Bodega 133. Piso 2. Calle 4 Norte #15-32. Barrio Los Profesionales	Cali, Valle del Cauca Armenia, Quindío	Fertilizantes orgánicos minerales sólidos y acondicionadores orgánicos sólidos a partir de compostaje
COMPOSTAGRO WILLYS S.A.S	Finca El Rancho. Vereda Balsillas	Mosquera, Cundinamarca	Fertilizante orgánico-mineral obtenido mediante Compostaje Microbiológicamente Controlado

COMPOSTAR LTDA	Cr 6 No. 17-06	Madrid, Cundinamarca	Fertilizante orgánico a partir de la recuperación de materiales.
DISTRIBONOS LTDA.	Km 3 Vía Cali - El Carmelo. Hacienda La Sultana	Candelaria, Valle del Cauca.	Acondicionadores orgánicos húmicos mediante compostaje de lodos deshidratados de la PTAR* de EMCALI
ENER RAM S.A.S	Km 2 Vía Palermo – Neiva	Neiva, Huila	Compost a partir de residuos de bagazo de caña
EXTRACTORA SAN SEBASTIANO S.A.S	Km 2 Carretera del Amor	Villavicencio, Meta	Fertilizantes orgánicos a partir del compostaje de residuos de la planta industrial extractora de aceite de palma
GRANJA EL ABUELO S.A.S	Km 5,5 Vía San Joaquín	La Mesa, Cundinamarca	Acondicionadores orgánicos a partir de compostaje y lombricompostos
INVERSIONES ABONAZA SAS	Carrera 50 #85-53	Itagüí, Antioquia	Acondicionadores orgánicos para suelos por compostaje
PROFERCO SAS	Calle 57 No.44 - 51	Rionegro, Antioquia	Materias orgánicas compostadas adicionadas con elementos menores y NPK

Fuente: Creación propia en base a información de: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Base de datos empresas de fertilizantes registradas en el ICA. 30 de noviembre de 2018. [En línea].

* Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

No obstante, del total de empresas identificadas, se observa que la competencia directa del producto FERT-ECO son los fertilizantes ofrecidos por aquellas empresas que, por su geo localización, tienen cercanía al mercado objetivo; y los abonos que son obtenidos a través de procesos semejantes al planteado en el proyecto, que buscan, además de una actividad económica, un alcance social y ambiental de la actividad.

Así pues, se reconoce que BIOFERTY S.A.S, COMPOSTAR LTDA, DISTRIBONOS LTDA y Extractora San Sebastiano SAS, son las empresas más fuertes frente a las que tendrá que competir el producto FERT-ECO.

7. ESTUDIO TÉCNICO

7.1 UBICACIÓN

7.1.1 Macro - localización

La empresa FERT-ECO se ubicará en la ciudad de Pereira, capital del departamento de Risaralda, dentro del territorio de la República de Colombia.

La extensión territorial de Pereira es de 702 Km². El 4,5% del terreno corresponde a zona urbana mientras el 95,5% es suelo rural⁶¹, el cual posee todas las características y propiedades para ser sembrado en diferentes cultivos entre los que sobresalen el café, plátano, pastos, cítricos, hortalizas y cebolla. Lo anterior representa una gran oportunidad para la empresa FERT-ECO, debido a que, al haber gran porcentaje de superficie disponible para el cultivo, existe la necesidad de comprar productos para el cuidado, mantenimiento y productividad del terreno.

Adicionalmente, la ciudad de Pereira cuenta con una ubicación privilegiada, ya que hace parte del triángulo del café conformado por Caldas, Quindío, norte del Valle del Cauca y noroccidente del Tolima. Esto la hace una ciudad muy fuerte comercialmente debido a que es paso obligatorio en el tránsito de mercancías dentro del país; por tanto, los habitantes de las demás ciudades que conforman la región, se desplazan a Pereira buscando obtener productos con mayores beneficios y con precios competitivos en el mercado.

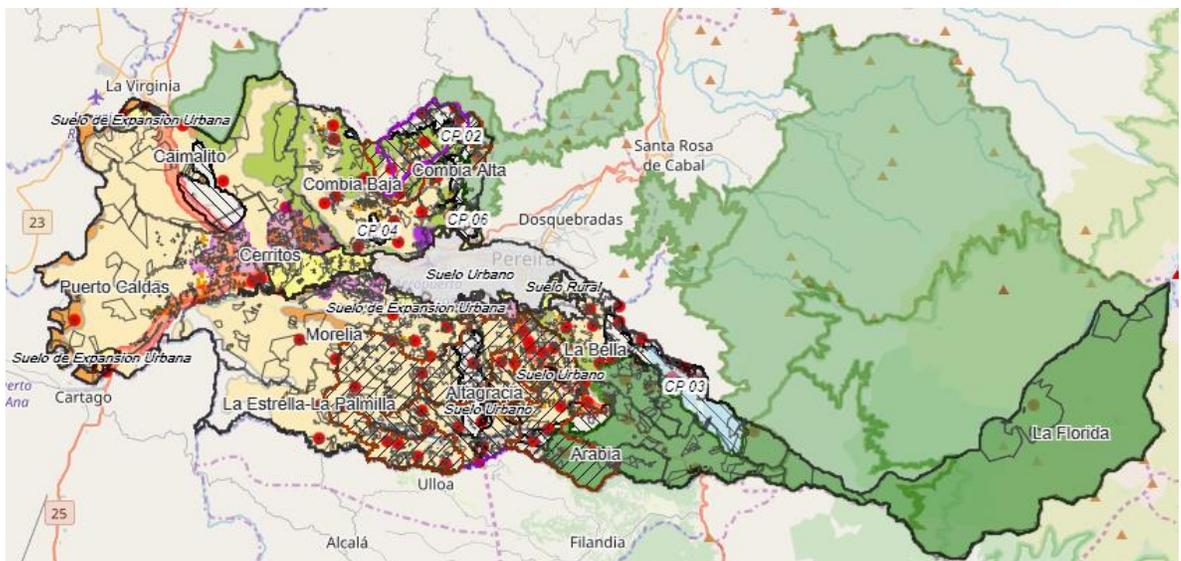
Este último hecho es determinante para la posible expansión a futuro del proyecto FERT-ECO, pues garantiza contacto del producto y los terrenos beneficiados, con los clientes potenciales de otros municipios y ciudades.

⁶¹ PEREIRA COMO VAMOS (Colombia). Informe de Calidad de Vida 2018. [En línea]. p 07.

7.1.2 Micro – localización

Para la elección del mejor terreno donde ubicar la planta de compostaje de la empresa FERT-ECO, se tuvo en cuenta la zonificación por corregimientos que presenta el municipio; así como la cercanía a la Plaza Minorista de Mercado de Pereira, la cercanía a las diferentes zonas rurales donde se encuentran los clientes potenciales del producto, la estratificación del terreno que determina el costo de los servicios públicos, la garantía de fácil acceso a través de vías en buen estado y la viabilidad según las áreas de riesgo y zonas protegidas enmarcadas en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Pereira.

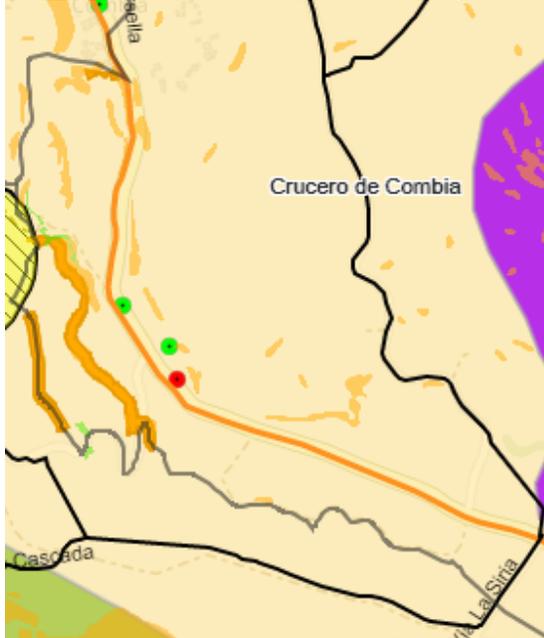
Ilustración 3. POT Suelo Rural y Suburbano de Pereira



Fuente: CURADURIA DE PEREIRA. Cartografía. POT Suelo Rural y Suburbano.

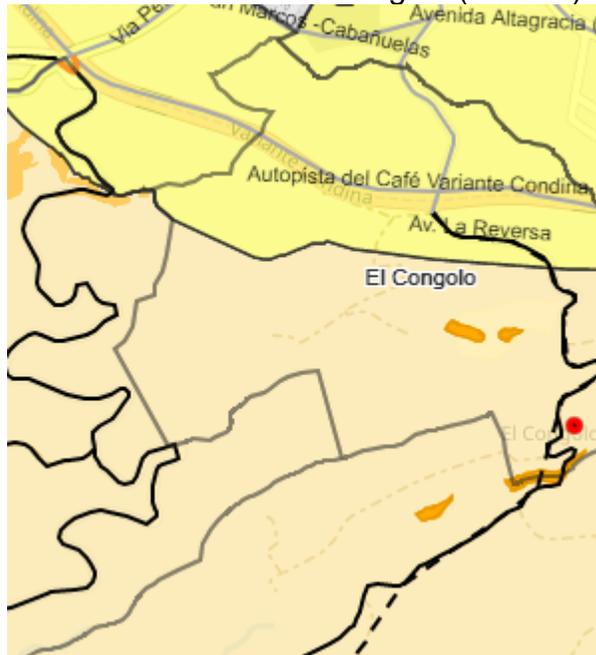
En base a la ilustración anterior y teniendo en cuenta la disponibilidad de terrenos para la construcción, se eligieron tres sectores para la evaluación de viabilidad de la micro ubicación de la planta de compostaje: terreno de Combia Baja-Crucero de Combia, terreno de Combia Alta-Llano Grande (Vía ciudadela del café antigua) y terreno de Morelia-El Cóngolo.

Ilustración 4. POT Crucero de Combia (Combia Baja)



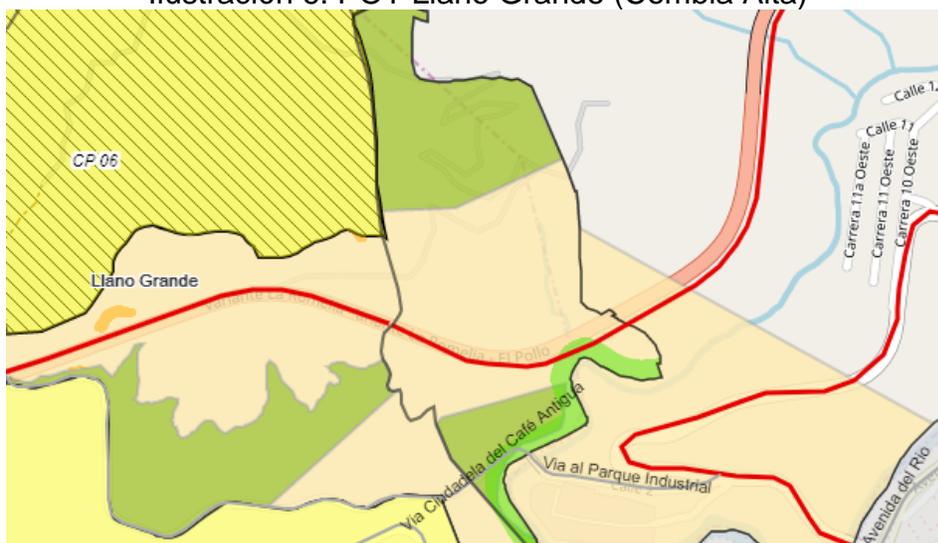
Fuente: CURADURIA DE PEREIRA. Cartografía. POT Suelo Rural y Suburbano.

Ilustración 5. POT El Cóngolo (Morelia)



Fuente: CURADURIA DE PEREIRA. Cartografía. POT Suelo Rural y Suburbano.

Ilustración 6. POT Llano Grande (Combia Alta)



Fuente: CURADURIA DE PEREIRA. Cartografía. POT Suelo Rural y Suburbano

Tabla 21. Evaluación por ponderación de la Micro localización

Variables	Peso	Combia Baja		Combia Alta		Morelia	
		C	P	C	P	C	P
Cercanía al proveedor	0,3	0,3	0,09	0,5	0,15	0,2	0,06
Cercanía al cliente	0,2	0,4	0,08	0,2	0,04	0,4	0,08
Costo de servicios públicos	0,1	0,3	0,03	0,4	0,04	0,3	0,03
Ubicación estratégica	0,5	0,4	0,20	0,2	0,10	0,4	0,20
Vías de fácil acceso	0,3	0,35	0,105	0,45	0,135	0,2	0,06
Viabilidad según el POT	0,6	0,4	0,24	0,2	0,12	0,4	0,24
Total Ponderación			0,745		0,585		0,67

Fuente: Creación propia.

C: Calificación; P: Ponderación

Según la calificación acumulada propuesta, el mejor lugar para desarrollar el proyecto son los terrenos cercanos al sector conocido como Crucero de Combia ubicado en el corregimiento de Combia Baja. Dicha zona ya cuenta con proyectos

de manejo especial como lo son: el Relleno Sanitario La Glorita (administrado por Atesa de Occidente S.A E.S. P y la Empresa de Aseo de Pereira S.A E.S. P) y la planta para el tratamiento de lodos y grasas (manejada por ICESA ING S.A.); por lo tanto, es viable administrativa y estratégicamente.

Este lugar cuenta con una ubicación táctica que facilita el transporte de la materia prima y del producto terminado gracias a: la proximidad que presenta con la Plaza Minorista de Mercado de la ciudad (ubicada cerca al sector conocido como Turín), y con los clientes potenciales del producto, puesto que los terrenos aledaños son plenamente rurales, de producción sostenible agroforestal; y la vía de comunicación con la ciudad, la cual es intermunicipal o de segundo orden, pavimentada presentando características singulares para la rapidez y efectividad de la cadena de suministro del proyecto.

Además, los terrenos del Crucero de Combia son abiertos, de amplia expansión y alejados, en medida, de los grandes centros poblados rurales y las zonas de expansión urbana; por lo que se podrán desarrollar fácilmente todas las actividades requeridas dentro del proceso de fabricación del compostaje.

7.2 ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

La puesta en marcha del proyecto FERT-ECO requiere de inversión en mobiliario, edificaciones, tecnología y demás herramientas que permitan la producción, como razón social de la organización, y la gestión administrativa y financiera, como parte articuladora del proyecto.

A continuación, se presentan los detalles y el valor de la inversión inicial para la propuesta de producción de fertilizantes FERT-ECO:

Tabla 22. Inversiones necesarias para la producción del proyecto.

Inversión para la producción						
Detalle	Función	Cant	Costo Unitario	Costo Total	Vida Útil [Años]	Depreciación Anual
Banda de acero inoxidable de 6 m	Transporte de materia prima y producto en proceso	2	\$ 5'000.000	\$ 10'000.000	10	\$ 1'000.000
Trituradora	Trituración de residuos	1	\$ 12'000.000	\$ 12'000.000	10	\$ 1'200.000
Mini excavadora	Apilamiento y volteos	1	\$ 60'000.000	\$ 60'000.000	10	\$ 6'000.000
Camioneta	Distribución producto final	1	\$ 20'000.000	\$ 20'000.000	10	\$ 2'000.000
Estibas en madera	Almacenaje de bultos	50	\$ 6.000	\$ 300.000	5	\$ 60.000
Pala	Movimiento y empaque de material	2	\$ 20.000	\$ 40.000	5	\$ 8.000
Carretilla	Transporte de bultos	2	\$ 180.000	\$ 360.000	5	\$ 72.000
Tamiz	Tamizaje del producto final	2	\$ 70.000	\$ 140.000	5	\$ 28.000
Tanque de 1.000 l	Almacenamiento de agua lluvia y lixiviados	2	\$ 300.000	\$ 600.000	5	\$ 120.000
Balanza industrial	Pesado	1	\$ 300.000	\$ 300.000	5	\$ 60.000
Manguera de ½" x 80m	Humectación de la mezcla	1	\$ 90.000	\$ 90.000	5	\$ 18.000
Termómetro profesional	Control de la temperatura	1	\$ 450.000	\$ 450.000	5	\$ 90.000
Higrómetro digital	Control de la humedad	1	\$ 115.000	\$ 115.000	5	\$ 23.000
pHmetro de suelo	Control del pH	1	\$ 25.000	\$ 25.000	5	\$ 5.000

Machete para trabajo pesado	Picado de materia orgánica	2	\$ 30.000	\$ 60.000	5	\$ 12.000
Edificación	Adecuaciones físicas	1	\$ 20'000.000	\$ 20'000.000	10	\$ 2'000.000
Subtotal			\$ 124'480.000		\$ 12'696.000	

Fuente: Creación propia en base a valores investigados en diferentes sitios web.

Tabla 23. Inversiones necesarias para la gestión administrativa del proyecto.

Inversión Administrativa						
Detalle	Cant	Costo Unitario	Costo Total	Vida Útil [Años]	Depreciación Anual	
Escritorios ejecutivos	2	\$ 200.000	\$ 600.000	5	\$ 120.000	
Silla administrativa	2	\$ 75.000	\$ 150.000	5	\$ 30.000	
Portátil	2	\$ 1'400.000	\$ 2'800.000	5	\$ 560.000	
Sillas de espera	10	\$ 20.000	\$ 200.000	5	\$ 40.000	
Archivador	1	\$ 350.000	\$ 350.000	5	\$ 70.000	
Multifuncional	1	\$ 400.000	\$ 400.000	5	\$ 80.000	
Sistema de seguridad	1	\$ 3'000.000	\$ 3'000.000	5	\$ 600.000	
Botiquín	1	\$ 100.000	\$ 100.000	5	\$ 20.000	
Extintor	2	\$ 40.000	\$ 80.000	5	\$ 16.000	
Subtotal			\$ 7'830.000		\$ 1'566.000	

Fuente: Creación propia en base a valores investigados en diferentes sitios web.

Tabla 24. Inversiones totales necesarias para la puesta en marcha del proyecto

Detalle	Costo total	Depreciación
Inversión para producción	\$ 124'480.000	\$ 12'696.000
Inversión administrativa	\$ 7'830.000	\$ 1'566.000
Total	\$ 132'310.000	\$ 14'262.000

Fuente: Creación propia en base a valores investigados en diferentes sitios web.

La inversión en activos asciende a \$132'310.000 y supone una depreciación de \$14'262.000 anuales. Este monto incluye maquinaria y equipos de producción, equipos auxiliares y administrativos, y adecuaciones físicas en construcción.

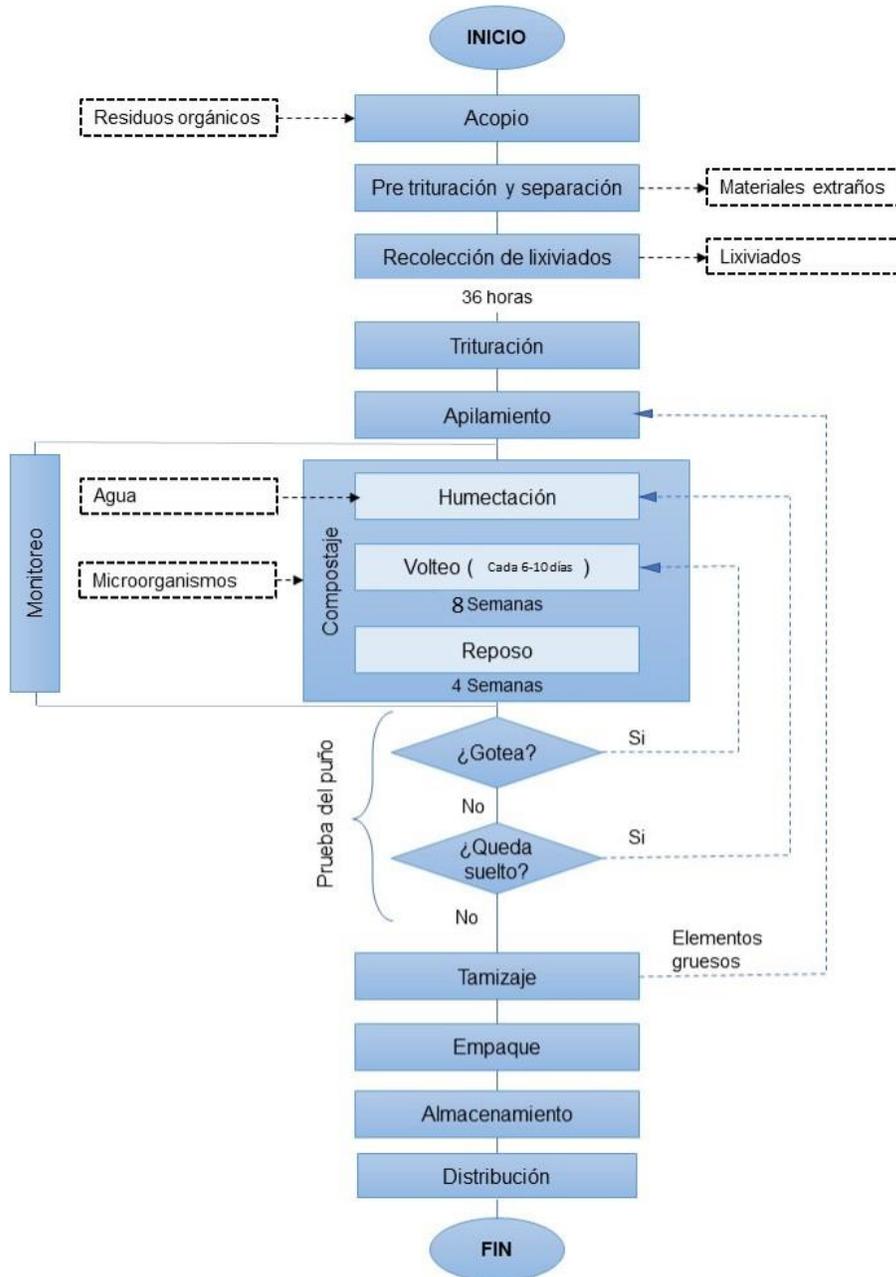
Se decide la compra de la miniexcavadora y la trituradora para agilizar el proceso de compostaje. La miniexcavadora será necesaria en los procedimientos de apilamiento y volteos; debido a que para la cantidad de material que manejará la planta sería necesaria una gran cantidad de operadores dedicados únicamente a esta labor, puesto que la eficiencia de producción de un operario es palear 1,6 toneladas por hora. La trituradora se precisará debido a que el proceso exige que el tamaño de los residuos a tratar sea inferior a lo que se puede alcanzar a través del uso de herramientas manuales, además, de que se la maquina garantiza la homogeneización de las partículas dentro del compostaje.

De igual forma, la inversión en la camioneta está justificada en la implementación del servicio de entregas a domicilio como factor distintivo del producto FERT-ECO.

Por tanto, la suma alcanza el valor establecido pues se requiere de la compra de maquinaria especial para el proyecto, así como la inversión en vehículos que faciliten el proceso de producción y distribución de los fertilizantes; todo esto en aras de garantizar mayor eficiencia y productividad, como también, lograr establecer un agente diferenciador frente a los competidores del mercado, por el cual los clientes potenciales prefieran el producto FERT-ECO.

7.3 FLUJOGRAMA DE PROCESOS

Ilustración 7. Flujoograma del proceso de compostaje.



Fuente: Creación propia

Acopio: El proceso comienza con el arribo del vehículo que transporta los residuos orgánicos de la plaza de mercado minorista del municipio. Este llega a las instalaciones de la planta cada 2 días, con una carga aproximada de 9 toneladas; allí se descarga y se disponen los desechos en las rampas de recepción con la ayuda del personal de la empresa, encargado de guiar la correcta realización de la operación.

Los costos de recolección y disposición de los materiales dentro de la plaza de mercado serán cubiertos por el generador; mientras que el transporte de los mismos, desde la fuente hasta la planta de compostaje, serán solventados por la organización FERT-ECO.

Pre trituración y separación: Los operarios abrirán las bolsas que contienen los residuos, separarán los materiales extraños que puedan estar presentes (restos de plástico, papel, vidrio, etc.) y los eliminarán. Así mismo, de manera manual, con la ayuda de machetes, se dará el picado de los desechos orgánicos que presenten mayor tamaño (vástagos, frutas enteras, etc.); esto con el fin de acelerar y facilitar el posterior proceso de triturado y con él, el tiempo de procesamiento en la etapa de compostaje.

Recolección de lixiviados: Por estar los materiales orgánicos estancados en el sitio de acopio del proveedor y, posteriormente, sobre la banda transportadora, se empieza a dar un proceso de lixiviación que hace que del conjunto de materia orgánica brote un líquido, el cual, gracias a la inclinación de la rampa, es movido por escorrentía hasta el tanque de lixiviados. Este procedimiento requiere que los

desechos sean dejados en reposo, sobre la banda, durante un periodo de mínimo 36 horas (un día y medio)⁶².

Los lixiviados recolectados se almacenan en el tanque hasta contar con la cantidad necesaria para ser entregados a la empresa tratante de este tipo de residuos especiales. No obstante, el proyecto a futuro podría incluir la utilización de este excedente dentro del proceso de compostaje; claro está, posterior a haber sometido los líquidos a un análisis del contenido de nutrientes o elementos básicos, donde se descarte la presencia de agentes patógenos, fitosanitarios o tóxicos, y se evalué el rendimiento nutricional de adicionar estos materiales al fertilizante.

Trituración: La banda, de nuevo en movimiento, conducirá el conglomerado de materia orgánica hasta la trituradora, donde por medio del accionar de la máquina se busca homogenizar el tamaño de los residuos para lograr un mayor control sobre el proceso de compostaje y una mejor presentación del producto final. La capacidad de procesamiento de la picadora será de entre 1 y 3 ton/hora⁶³, dependiendo esto del tamaño promedio de los residuos; por lo que este procedimiento tendrá una duración oscilante, por lote, de entre 3 y 9 horas.

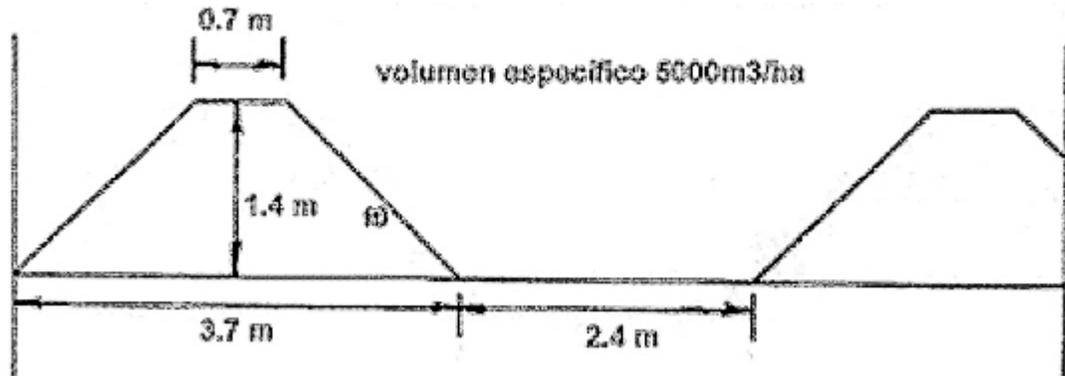
Apilamiento: Una vez el lote de producción ha pasado por la trituradora, una banda trasladará los desechos hasta la zona de apilamiento donde una mini retroexcavadora, accionada por un operador con conocimiento, se encargará de hacer capas con el material orgánico hasta conseguir una pila trapezoidal de 3,7 m

⁶² AUDOR, Liliana y RAMOS, Eliana. Estudio para la creación y puesta en marcha de una planta De compost a partir de los residuos orgánicos en el municipio de Suaza Huila. [En línea]. Trabajo de Grado como Administrador de Empresas. Pitalito, Huila. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Escuela de Ciencias Administrativas. Administración de Empresas, 2015. p. 95.

⁶³ Trituradora Modelo TR 30-TR 40 (COPARM) y RS 30-RS 40 (UNTHA).

de base inferior, 0,7 m de base superior, 1,4 m de alto⁶⁴ y 9 m de largo, con callejones entre filas de 2,4 m aproximadamente.

Ilustración 8. Dimensiones características para sistemas de pilas de compost



Fuente: HAUG, Roger. The Practical Handbook of Compost Engineering: El manual práctico de ingeniería de compost. En: Sistemas y técnicas para el compostaje [Anónimo].

Compostaje: Una pila de compostaje recibirá material hasta alcanzar las dimensiones anteriormente mencionadas, sin sobrepasar una semana entre el lote más antiguo y el más nuevo, teniendo en cuenta que “durante este procedimiento, la pila disminuye de tamaño (hasta un 50% en volumen) debido en parte a la compactación y en parte a la pérdida de carbono en forma de CO₂”⁶⁵.

Entre una y otra capa de residuos (lotes de producción) se realizará riego con agua (en su mayoría lluvia) y se adicionarán microorganismos aceleradores del proceso de descomposición.

Los volteos se realizarán cada 6 o 10 días⁶⁶, según los controles de las variables físicas, por un periodo mínimo de 4 y máximo de 8 semanas⁶⁷; utilizando la

⁶⁴ HAUG, Roger. The Practical Handbook of Compost Engineering: El manual práctico de ingeniería de compost. 1993. [En línea]. En: sistemas y técnicas para el compostaje [Anónimo]. p.6.

⁶⁵ ROMAN, Pilar; MARTINEZ, María y PANTOJA, Alberto. Op. cit., p. 31.

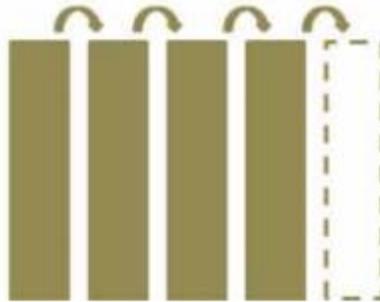
⁶⁶ HAUG, Roger. Op. cit., p. 5.

⁶⁷ ROMAN, Pilar; MARTINEZ, María y PANTOJA, Alberto. Op. cit., p. 25.

miniexcavadora, de forma avanzada, ósea, disponiendo las pilas nuevas en el espacio dejado por la pila volteada.

En la medida en que se realizan los volteos, se va humectando la mezcla por medio de la aplicación de agua.

Ilustración 9. Modalidad de volteo avanzado.



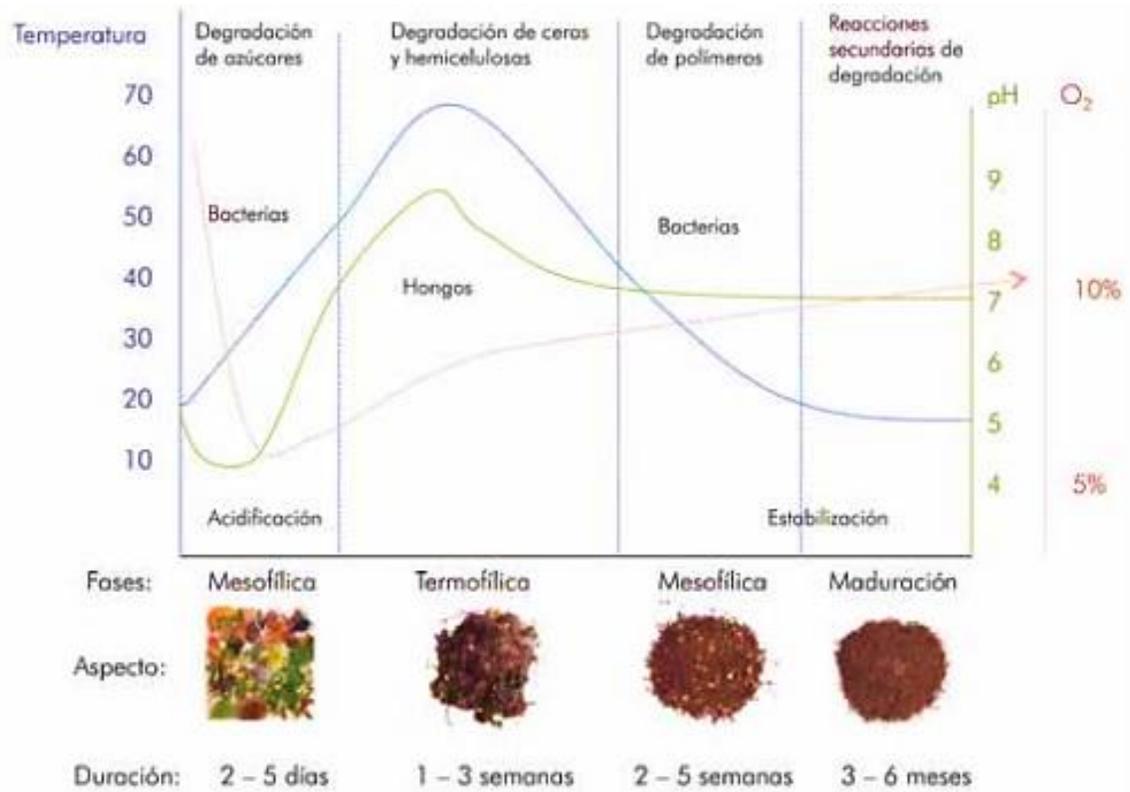
Fuente: ROMAN, Pilar; MARTINEZ, María y PANTOJA, Alberto. Op. cit., p. 55.

Luego de estos volteos, la mezcla se dejará en reposo por otras 4 semanas.

Esta etapa es la más larga dentro del proceso, por tanto, puede ser considerada la actividad cuello de botella, ya que tarda 3 meses en generar el primer ciclo de producción. Sin embargo, los lotes sucesivos saldrán, en promedio, cada 2 días.

Durante toda esta etapa, los residuos pasarán por diferentes fases, definidas según la temperatura alcanzada en la mezcla. Estas fases especificarán el avance del proceso y otorgarán las características finales del fertilizante; así:

Ilustración 10. Fases del compostaje.



Fuente: ROMAN, Pilar; MARTINEZ, María y PANTOJA, Alberto. Op. cit., p. 25.

Monitoreo: A la par del proceso de compostaje explicado anteriormente, se deben ir controlando las variables que afectan y/o influyen sobre la calidad del fertilizante, que son, principalmente: temperatura, humedad y pH; esto por medio del termómetro, el higrómetro y el pHmetro respectivamente.

Las cifras arrojadas en cada uno de los controles servirán para medir y tomar decisiones en el avance del proceso de compostaje; considerando los siguientes parámetros según la fase del compostaje:

Tabla 25. Parámetros a controlar en el compostaje.

Parámetros	Rango ideal		
	Comienzo (2-5 días)	Fase Termofílica II (2-5 semanas)	Compost Maduro (3-6 meses)
C : N	25:1 – 35:1	15 / 20	10:1 – 15:1
Humedad	50% - 60%	45% - 55%	30% - 40%
Concentración Oxígeno	~ 10%	~ 10%	~ 10%
Tamaño de la partícula [cm]	< 25	~ 15	< 1,6
pH	6,5 – 8,0	6,0 – 8,5	6,5 – 8,5
Temperatura [°C]	45 – 60	23 – 45	23
Densidad [kg/m ³]	250 – 400	< 700	< 700
Materia Orgánica (Base seca)	50% - 70%	> 20%	> 20%
Nitrógeno Total (Base seca)	2,5% - 3%	1% - 2%	~ 1%

Fuente: ROMAN, Pilar; MARTINEZ, María y PANTOJA, Alberto. Op. cit., p. 31.

La temperatura será medida diariamente en tres puntos diferentes representativos de la pila. Si la variable supera los 65 °C, en el lugar #2 de medición, se reconocerá que en dicho momento de debe realizar un volteo⁶⁸, haya cumplido o no con los 6 días mínimos establecidos.

Ilustración 11. Vista lateral y superior de los puntos para toma de la temperatura



Fuente: CORANTIOQUIA. Op. cit., p. 26.

⁶⁸ CORANTIOQUIA. Op. cit., p. 26.

Prueba del puño: Al pasar las 4 semanas de reposo, y de forma complementaria a los controles de los parámetros que afectan el crecimiento y la reproducción de los microorganismos compostadores, se debe realizar la prueba del puño. Esta consiste en: “introducir la mano en la pila, sacar un puñado de material y abrir la mano. El material debe quedar apelmazado, pero sin escurrir agua. Si corre agua, se debe voltear y/o añadir material secante. Si el material queda suelto en la mano, entonces se debe añadir agua y/o añadir material fresco”⁶⁹

Ilustración 12. Prueba del puño



Fuente: CORANTIOQUIA. Op. cit., p. 28.

⁶⁹ ROMAN, Pilar; MARTINEZ, María y PANTOJA, Alberto. Op. cit., p. 56.

Tamizaje: Cuando ya se ha comprobado que el compost está “maduro”, ósea, que es un material estable y cumple con las características definidas, manualmente se hará pasar la mezcla por una zaranda con diámetros de aproximadamente 5 mm⁷⁰, buscando asegurar la ausencia de objetos extraños y/o demasiado gruesos en el producto final.

Los restos de este procedimiento, en su mayoría, volverán a las pilas para pasar más tiempo en el proceso de compostaje y consolidar su adecuada descomposición.

Empero, se precisa que “al realizarse una preselección de los residuos, este paso podrá ser opcional dependiendo las condiciones”⁷¹ finales de cada lote del producto.

Empaque: Desde las pilas, el compost final se empacará manualmente, con ayuda de palas, en bolsas de polipropileno de 50 kg, que posteriormente serán introducidas en costales tejidos del mismo material y con la misma capacidad. Finalmente, el empaque será cosido con fibra y aguja industrial de manera artesanal por los operarios de la empresa.

Almacenamiento: Los bultos serán transportados por los operarios sobre carretillas, desde la zona de empaque hasta la bodega de almacenamiento; la cual debe garantizar temperatura ambiente y humedad controlada para que el producto final conserve las características obtenidas durante todo el proceso.

Los bultos se dispondrán encima de estibas de madera ubicadas sobre el piso de la bodega. Así el fertilizante estará listo para su posterior venta.

⁷⁰ CORANTIOQUIA. Op. cit., p. 34.

⁷¹ AUDOR, Liliana y RAMOS, Eliana. Op. cit., p. 96.

Distribución: Como factor diferenciador, el proyecto contempla el servicio de entregas a domicilio.

Los compradores podrán acercarse hasta la planta a realizar sus pedidos o podrán solicitar el producto a través de los diferentes medios de comunicación manejados por la empresa. El vendedor se encargará de entregar las cantidades demandadas según el orden de llegada de los requerimientos y la ruta más eficiente planeada con la planta como punto de partida y llegada.

7.4 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

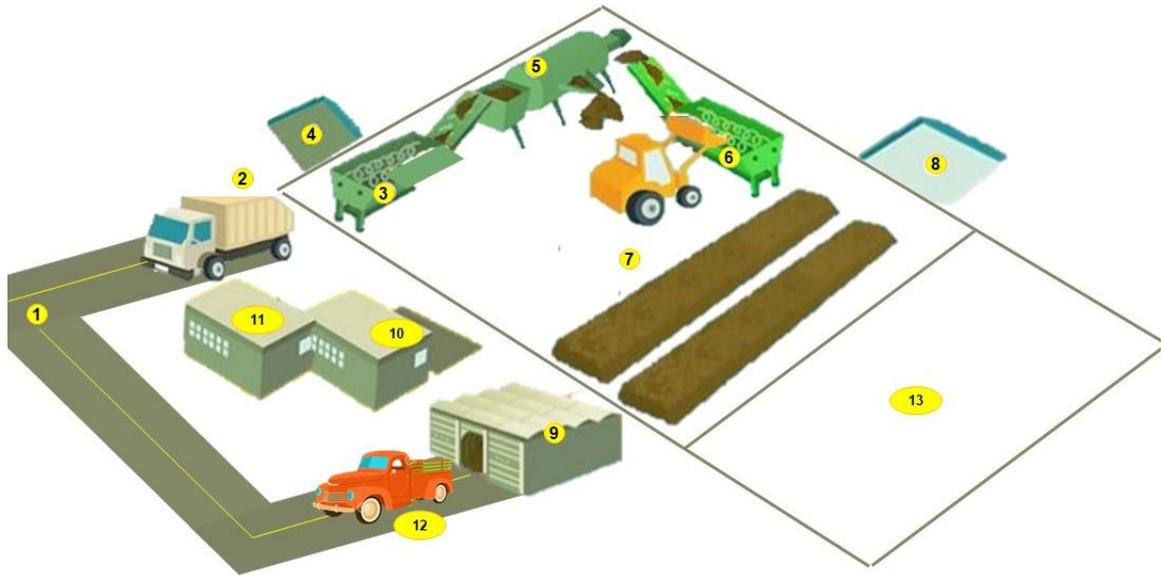
“El análisis del área requerida para la estabilización de los residuos... debe partir de la cantidad de residuos sólidos orgánicos aprovechables a tratar, proyectados a mediano y largo plazo, de forma tal que se consideren aumentos en la cantidad captada en un periodo de tiempo”⁷². Igualmente, se deben considerar las diferentes zonas necesarias para llevar a cabo cada uno de los procedimientos que se enmarcan dentro del proceso de la fabricación de fertilizantes orgánicos.

Por tanto, la operación de la empresa FERT-ECO demandará un terreno mayor o igual a 300 m², donde se establecerá la planta de procesamiento, las oficinas administrativas y las adecuaciones físicas vitales para el funcionamiento del proyecto, en el presente y con miras a la expansión en el futuro.

Precisando las exigencias de la distribución de la planta de compostaje, se encuentra que el diseño en “U” permite mayor eficiencia y productividad, como sigue:

⁷² CORANTIOQUIA. Op. cit., p. 14.

Ilustración 13. Layout de la planta de compostaje



Fuente: Creación propia.

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1. Vía de acceso. | 2. Zona de recepción. |
| 3. Banda de transporte y ajustes iniciales. | 4. Tanque de lixiviados. |
| 5. Trituradora. | 6. Banda de transporte. |
| 7. Zona apilamiento, compostaje y monitoreo. | 8. Tanque de aguas lluvias. |
| 9. Bodega de empaque y almacenamiento. | 10. Restaurante, baños y lockers. |
| 11. Oficinas administrativas y servicio al cliente. | 12. Zona de despacho. |
| 13. Zona de expansión. | |

Asimismo, es fundamental la determinación de las particularidades de cada zona de la planta. El área de recepción debe contar con vías de fácil acceso, piso duro en concreto, y ductos para la recolección de lixiviados. El sitio donde se encuentran ubicadas las bandas y la trituradora debe ser también en concreto y las maquinas deben estar empotradas, delimitadas con canaletas y señalizadas; igualmente será un área ventilada, con techo alto y contará con un suministro continuo de energía eléctrica.

La superficie de compostaje, que es el lugar donde se ubicará el material a ser transformado, estará cerrada para brindarle seguridad al proceso y a los empleados que intervienen; así como manejo integral de las plagas y los lixiviados a los que pueda haber lugar.

La bodega de almacenamiento será oscura, cerrada y estará provista de todos los medios de control necesarios. El tanque de lixiviados “tendrá techo en plástico a dos aguas con suficiente ventilación para que el agua se evapore y el sólido... quede decantado”⁷³. El tanque para reposar las aguas lluvias será herméticamente cerrado y estará bajo techo para asegurarle una temperatura ambiente.

El espacio destinado para posicionar las oficinas administrativas y las zonas comunes estará dividido en dos construcciones comunicadas entre ellas, las cuales contarán con servicio de electricidad, agua y alcantarillado. El primer edificio se dividirá en una sala de recepción, baños públicos y dos oficinas, una para el administrador y otra para el vendedor; así como espacios de circulación y zonas de archivo. En este edificio se le prestará gran importancia al manejo de la iluminación y la ventilación para que sea un espacio de trabajo agradable y confortable.

El segundo edificio, interconectado con el primero, estará comprendido por: el área de alimentación, higienizada y alejada de la zona de producción; los baños, dotados con sanitarios, orinales, lavamanos y duchas; la zona de vestier, donde se tendrán lockers para guardar las pertenencias personales y la dotación para las labores de la organización.

⁷³ Ibid. p. 20.

7.5 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Considerando los procedimientos necesarios para llegar a la obtención del fertilizante FERT-ECO, a través de la transformación por compostaje de los residuos orgánicos de la Plaza Minorista de Mercado IMPALA de la ciudad de Pereira, se estiman los siguientes tiempos y requerimientos de personal, en base a un lote de producción:

- **Acopio**
 - Tiempo estimado: 1 hora.
 - Requerimiento: 1 operario.

- **Pre-trituración y separación**
 - Tiempo estimado: 4 horas.
 - Requerimiento: 2 operarios.

- **Recolección de lixiviados**
 - Tiempo estimado: 36 horas.
 - Requerimiento: No se requieren operarios.

- **Trituración**
 - Tiempo estimado: Prom. 6 horas.
 - Requerimiento: 1 operario.
Máquina trituradora.

- **Apilamiento**
 - Tiempo estimado: 8 horas.
 - Requerimiento: 1 operario.
Máquina miniexcavadora.

- **Compostaje**
 - Tiempo estimado: 3 meses (2.160 horas).
 - Requerimiento: 3 operarios.
Prom. 15 horas máquina miniexcavadora.
Prom. 15 horas operario miniexcavadora

- **Monitoreo**
 - Tiempo estimado: 2 horas diarias por 3 meses. 180 horas
 - Requerimiento: 1 operario.
Termómetro, higrómetro y pHmetro.

- **Prueba del puño**
 - Tiempo estimado: 3 horas.
 - Requerimiento: 1 operario.

- **Tamizaje**
 - Tiempo estimado: 8 horas.
 - Requerimiento: 2 operarios.

- **Empaque**
 - Tiempo estimado: 8 horas.
 - Requerimiento: 2 operarios.

- **Almacenamiento**
 - Tiempo estimado: 4 horas.
 - Requerimiento: 2 operarios.

- **Distribución**
 - Tiempo estimado: Según recorrido.
 - Requerimiento: 1 operarios.
Camioneta.

Entonces, un lote de producción tiene un tiempo de fabricación total promedio de 94 días (2.238 horas), comprendidos entre la llegada de materia prima a la planta de transformación y el momento en que se dispone del producto final para la venta a los posibles consumidores.

7.5.1. Capacidad de producción por periodos

La planta recibe cada 2 días cerca de 9 toneladas de residuos orgánicos desde la Plaza Minorista de Mercado; las cuales, luego de 3 meses de transformación, se traducen en aproximadamente 3,5 toneladas de fertilizante, debido a que el índice de eficiencia del proceso es del 40%.

Tabla 26. Residuos orgánicos dispuestos en la planta en el primer año.

Unidades	Lote	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
Toneladas	8,8	26,4	132	792	1.584

Fuente: Creación propia

Tabla 27. Capacidad de producción FERT-ECO en el primer año.

Unidades	Lote	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
Toneladas	3,52	10,56	52,8	316,8	633,6
Bultos (50 kg)	70,4	211	1.056	6.336	12.672

Fuente: Creación propia

7.6 COSTOS Y GASTOS

7.6.1. Materiales directos (MD) de fabricación

Los materiales directos necesarios para la producción del fertilizante son: los residuos orgánicos, obtenidos de la plaza minorista de mercado del municipio; el agua, que a pesar de que en su mayoría corresponderá a lluvia, una buena parte será obtenida del acueducto regional para la humectación de las pilas de compost; los microorganismos aceleradores del proceso de compostaje, que además de

rapidez le brindan nutrientes al producto final; y el empaque, que garantiza la conservación de las propiedades físico químicas del fertilizante.

Tabla 28. MD requeridos para producir un bulto de 50 kg de compost.

Concepto	Unid medida	Cant	Costo unidad	Costo total
Residuos orgánicos de la plaza de mercado*	kg	125	\$ 13,64	\$ 1.705
Agua	l	64,2	\$ 2,05	\$ 131
Microorganismos aceleradores (BIO-COMPOST®)	ml	14,2	\$ 45	\$ 639
Costal de polipropileno (impreso)	unidad	1	\$ 800	\$ 800
Total				\$ 3.275

Fuente: Creación propia en base a AUDOR, Liliana y RAMOS, Eliana. Op. cit., p. 98.

*El costo de los residuos orgánicos está representado por el costo del transporte de los materiales desde la plaza de mercado hasta la planta de compostaje.

7.6.2. Mano de obra directa (MOD)

La mano de obra directa será un costo fijo de la organización y para su valoración mensual se tendrá en cuenta el salario, el auxilio de transporte, las prestaciones sociales, la seguridad social, los parafiscales, las dotaciones legales y los costos de los elementos de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Tabla 29. MOD requerido para producir un bulto de 50 kg de compost.

Concepto	Costo total
Costo mano de obra directa mensual	\$ 4.821.492

Fuente: Creación propia.

7.6.3. Costos indirectos de fabricación (CFI)

Los costos indirectos de fabricación corresponden a aquellos conceptos que son de difícil asignación a la unidad del producto. Entre ellos se encuentran los arrendamientos contratados, los servicios públicos, los materiales que intervienen en el proceso de producción de manera indirecta, la mano de obra no productiva y los costos por la depreciación de los activos en los que se debe invertir en la etapa inicial del proyecto.

Tabla 30. CFI variables.

<i>Materiales indirectos variables</i>	Unid medida	Cant por producto	Costo unidad	Costo total
Hilo de polipropileno	m	2	\$ 25	\$ 50

Fuente: Creación propia

Así el costo variable total ascenderá a \$3.325 por unidad del producto FERT-ECO (Bulto de 50 kg).

Tabla 31. CIF Fijos

Concepto	Costo mensual
<i>Arrendamiento</i>	
Arriendo del inmueble	\$ 2.000.000
<i>Servicios públicos</i>	
Agua	\$ 120.000
Electricidad	\$ 350.000
Comunicación (internet-teléfono)	\$ 110.000
<i>Maquinaria</i>	
Combustible	\$ 300.000
Lubricantes	\$ 100.000
Mantenimiento	\$ 200.000
<i>Depreciación</i>	
Depreciación activos	\$ 1.188.500
Total	\$ 4.421.300

Fuente: Creación propia

7.6.4. Definición del precio

Teniendo en cuenta que los costos directos variables ascienden a \$3.275 y que los CIF's variables suman \$50, se calcula un costo total de \$3.325 por bulto de 50 Kg del fertilizante FERT-ECO. Así pues, se define como precio de venta al público el valor de **\$18.000** por unidad del producto.

Este precio busca asegurar la rentabilidad del negocio al cubrir los gastos operacionales de la puesta en marcha y sostenibilidad del mismo; a la par que es competitivo en el mercado pues: es cercano al precio manejado por productos sustitutos en las principales cooperativas y distribuidoras del municipio (\$14.000), se encuentra por debajo del precio promedio establecido en el mercado a través del análisis de las encuestas (\$19.200) y está dentro del margen aceptado por los posibles consumidores ante la oferta de un fertilizante orgánico producido mediante el compostaje de Residuos Orgánicos.

7.6.5. Gastos

Para poner el producto al alcance de los clientes, son necesarias funciones y actividades administrativas, financieras y de ventas encaminadas a articular el proyecto. Así, se incurrirá en los siguientes gastos:

Tabla 32. Gastos de la organización

Concepto	Costo total mensual
Nomina personal administrativo y de ventas	\$ 5.011.580
Promoción y publicidad	\$ 200.000
Transporte (servicio de domicilio)	\$ 80.000
Elementos de aseo	\$ 30.000
Útiles y papelería	\$ 60.000

Seguros	\$ 100.000
Total	\$ 5.481.580

Fuente: Creación propia

7.6.6. Estructura de costos y gastos

Partiendo de los cálculos anteriores, se presenta la estructura de costos y gastos de la organización FERT-ECO.

Tabla 33. Estructura de costos y gastos.

Concepto	Mensual	Anual
Costos directos	\$ 8.280.125	\$ 99.361.499
Materiales directos	\$ 3.458.633	\$ 41.503.597
Residuos orgánicos	\$ 1.800.000	\$ 21.600.000
Agua	\$ 138.833	\$ 1.665.997
Microorganismos aceleradores	\$ 675.000	\$ 8.100.000
Costal de polipropileno (impreso)	\$ 844.800	\$ 10.137.600
Mano de obra directa	\$ 4.821.492	\$ 57.857.902
Operarios (2)	\$ 2.831.003	\$ 33.972.032
Sueldo base (Salario + Aux. Transporte)	\$ 1.850.296	\$ 22.203.552
Primas, compensaciones y seguridad social	\$ 980.707	\$ 11.768.480
Operador de maquinaria	\$ 1.990.489	\$ 23.885.870
Sueldo base (Salario + Aux. Transporte)	\$ 1.297.032	\$ 15.564.384
Primas, compensaciones y seguridad social	\$ 693.457	\$ 8.321.486
Costos indirectos	\$ 4.421.300	\$ 53.055.600
Material indirecto (por unidad)	\$ 52.800	\$ 633.600
Hilo de polipropileno	\$ 52.800	\$ 633.600
Otros costos indirectos	\$ 4.368.500	\$ 52.422.000
Arrendamiento inmueble	\$ 2.000.000	\$ 24.000.000
Servicios públicos	\$ 580.000	\$ 6.960.000
Sostenimiento y mantenimiento de maquinaria	\$ 600.000	\$ 7.200.000
Depreciación	\$ 1.188.500	\$ 14.262.000

Gastos	\$ 5.481.580	\$ 65.778.958
Sueldos y salarios personal administrativo	\$ 5.011.580	\$ 60.138.958
Administrador	\$ 3.037.040	\$ 36.444.480
Sueldo base	\$ 2.000.000	\$ 24.000.000
Primas, compensaciones y seguridad social	\$ 1.037.040	\$ 12.444.480
Auxiliar de ventas y administrativo	\$ 1.814.540	\$ 21.774.478
Sueldo base (Salario + Aux. Transporte)	\$ 1.197.032	\$ 14.364.384
Primas, compensaciones y seguridad social	\$ 617.508	\$ 7.410.094
Asesor contable	\$ 160.000	\$ 1.920.000
Sueldo por labor	\$ 160.000	\$ 1.920.000
Otros gastos administrativos	\$ 470.000	\$ 5.640.000
Promoción y publicidad	\$ 200.000	\$ 2.400.000
Transporte	\$ 80.000	\$ 960.000
Elementos de aseo	\$ 30.000	\$ 360.000
Útiles y papelería	\$ 60.000	\$ 720.000
Seguros	\$ 100.000	\$ 1.200.000
Total	\$ 18.183.005	\$ 218.196.057

Fuente: Creación propia

7.7 PUNTO DE EQUILIBRIO

Después de realizar la estructura de costos y gastos es importante calcular el punto donde los ingresos totales anuales a recibir se igualan a los costos asociados a la venta del producto; y de esta forma, determinar la posible rentabilidad del fertilizante.

Teniendo en cuenta lo anterior, se utiliza la siguiente fórmula, considerando que el proyecto FERT-ECO maneja un portafolio de un sólo producto:

$$P.E[\text{Unid}] = \frac{\text{Costos y gastos fijos}}{\text{Precio venta unitario} - \text{Costo unitario}}$$

$$P. E[\text{Unid}] = \frac{\$ 65.778.958 + \$ 52.422.000 + \$ 57.857.902}{(\$ 18.000) - (\$ 3.325)}$$

$$P. E[\text{Unid}] = \frac{\$ 176.058.860}{\$ 14.675}$$

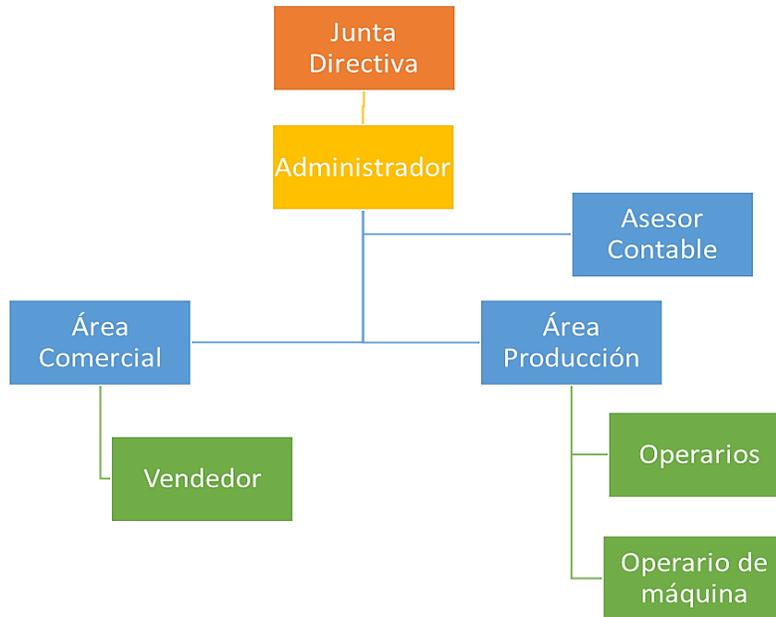
$$P. E[\text{Unid}] = 11.997 \quad \textit{Unidades}$$

Dado que la capacidad anual pronosticada para el proyecto es de 12.672 y que la demanda estimada supera las 38.000 unidades; se concluye que el punto de equilibrio es alcanzable para el proyecto con la fuerza productiva establecida y, por tanto, los ingresos percibidos a partir de la unidad 11.998 representan utilidades para la organización FERT-ECO.

8. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

8.1 ORGANIGRAMA

Ilustración 14. Organigrama



Fuente: Creación propia

8.2 PERFILES DE LOS CARGOS

Nombre del cargo	Administrador
Cargos a los que supervisa	<ul style="list-style-type: none">• Vendedor• Operarios.• Asesor contable.
Descripción de Funciones	<ul style="list-style-type: none">• Proveer a la empresa de los recursos materiales, financieros y humanos para su correcto funcionamiento.• Realizar proyecciones de ventas mensuales.• Ejercer funciones financieras, de mercadeo, producción y calidad.

	<ul style="list-style-type: none"> • Negociar con el proveedor de la materia prima (Impala). • Evaluar la competencia constantemente para realizar actividades de mejora y actualización de precios. • Planear la producción semanalmente. • Liderar y controlar el proceso productivo y la calidad en cada una de las etapas del mismo. • Reemplazar al vendedor mientras éste realiza sus funciones de servicio a domicilio. • Controlar y hacer seguimiento a las actividades del plan de manejo integral de plagas.
Perfil Requerido	<p><u>Estudios y experiencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios profesionales en áreas administrativas y/o agropecuarias. • Experiencia en empresas productoras de fertilizantes. <p><u>Competencias:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de herramientas ofimáticas • Liderazgo. • Responsabilidad. • Trabajo en equipo. • Autogestión. • Visión holística y sistémica.

Nombre del cargo	Operario
Cargo superior inmediato	Administrador
Descripción de Funciones	<ul style="list-style-type: none"> • Recibir la materia prima. • Eliminar macronutrientes de gran tamaño. • Separar elementos no orgánicos • Pre triturar los materiales con ayuda de machetes. • Recolectar y almacenar los lixiviados adecuadamente • Conformar las pilas de acuerdo al procedimiento. • Voltar las pilas de compostado • Realizar la prueba del puno. • Realizar el tamizaje del compost. • Empacar el compost en los costales utilizando palas.

	<ul style="list-style-type: none"> Almacenar el producto terminado en las bodegas designadas.
Requisitos	<p><u>Estudios y experiencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Bachiller Experiencia en trabajo de campo y agricultura. Conocimiento del proceso productivo. <p><u>Competencias y habilidades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Manejo de herramientas manuales (pala, machete y carretilla). Trabajo en equipo. Capacidad de escucha.

Nombre del cargo	Operador de maquinaria
Cargo superior inmediato	Administrador
Propósito del cargo	<ul style="list-style-type: none"> Efectuar labores, dentro del proceso productivo, que requieren conocimiento técnico del manejo y control de maquinaria y equipo. Triturar los materiales con la máquina trituradora. Apilar la materia prima para hacer capas hasta conseguir una pila trapezoidal. Realizar los volteos de la mezcla Realizar mantenimiento preventivo a las máquinas industriales presentes en la planta (trituradora y mini-excavadora) Monitorear el estado del compost a través del seguimiento a las variables temperatura, humedad y pH usando los instrumentos necesarios. Verificar la prueba del puno y realizarla nuevamente en caso de ser necesario. Diligenciar adecuadamente los formatos de control de proceso. Ayudar en el proceso de empaque y almacenamiento.

Descripción de Funciones	<u>Estudios y experiencia:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Bachiller • Certificación en manejo de maquinaria pesada, especialmente mini excavadora. • Experiencia en trabajo de campo. • Conocimiento del proceso productivo.
	<u>Competencias y Habilidades:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Buen manejo de herramientas manuales. • Trabajo en equipo. • Capacidad de escucha. • Capacidad de aprendizaje.

Nombre del cargo	Vendedor
Cargo superior inmediato	Administrador
Descripción de Funciones	<ul style="list-style-type: none"> • Atender al cliente en el punto de venta • Conocer las características del producto • Informar y asesorar al cliente acerca del producto, sus beneficios y persuadirlo para que realice la compra. • Fidelizar los clientes brindando un excelente servicio, tanto durante la venta, como la post venta. • Manejar adecuadamente la caja. • Realizar un reporte diario de ventas • Realizar el servicio a domicilio de los clientes que lo requieran.
Requisitos del cargo	<u>Estudios y experiencia:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Bachiller • Experiencia en ventas • Licencia de conducción <u>Competencias y habilidades:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Orientación al cliente • Honestidad • Buena actitud • Buena presentación personal

Nombre del cargo	Asesor contable (Personal de staff - Carácter externo)
Cargo superior inmediato	Administrador
Propósito del cargo	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar los informes financieros mensualmente. • Realizar los estados financieros de la empresa: balance general y estado de resultados, a través de las normas de contabilidad vigentes • Verificar el correcto funcionamiento financiero de la empresa. • Evaluar e informar sobre la rentabilidad y ganancias que produce la empresa.
Requisitos del cargo	<p><u>Estudios y experiencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesional en carreras de contaduría, finanzas o afines. • Certificación como contador público. <p><u>Competencias y habilidades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Buen manejo de herramientas ofimáticas. • Trabajo en equipo. • Autodirección. • Manejo y análisis numérico.

9. ESTUDIO FINANCIERO

9.1 PROYECCIÓN

9.1.1. Proyección de ventas

Se estimaron las ventas anuales del fertilizante FERT-ECO partiendo del estudio de mercados realizado, el cálculo de la capacidad de producción de la empresa, la definición de un precio inicial de \$18.000, el supuesto de un incremento anual del 3,9% en las unidades a vender y una variación proyectada del IPC (Índice de Precios al Consumidor) según los estudios macroeconómicos más recientes, como sigue:

Tabla 34. IPC Proyectado.

IPC Proyectado	2019	2020	2021	2022	2023
	3.40%	3.20%	3.10%	3.00%	3.00%

Fuente: Grupo Bancolombia, DANE, BanRep. Proyecciones económicas de mediano plazo. Enero de 2019.

Así, se logra establecer el monto anual estimado de las ventas a percibir, discriminando el valor de las que fueron realizadas a crédito y las que fueron liquidadas de contado. Esto bajo la política propia de la empresa FERT-ECO que estipula una relación 40 - 60 (40% de las ventas a crédito y 60% de contado).

Tabla 35. Proyección de ventas

	2019	2020	2021	2022	2023
Unidades a vender	11.997	12.465	12.951	13.456	13.981
Precio de venta	\$18.000	\$18.576	\$19.152	\$19.726	\$20.318

Total de ventas	\$215.946.000	\$231.547.667	\$248.035.944	\$265.440.627	\$284.066.595
Ventas a crédito	\$86.378.400	\$92.619.067	\$99.214.378	\$106.176.251	\$113.626.638
Ventas de contado	\$129.567.600	\$138.928.600	\$148.821.567	\$159.264.376	\$170.439.957

Fuente: Creación propia.

9.1.1.1. Recuperación de cartera

Partiendo del supuesto de que la empresa FERT-ECO les concede a sus clientes fidelizados un plazo de 60 días para el pago de las cuentas a crédito; se obtuvieron las siguientes cifras que muestran la recuperación de cartera de la organización y el total de cuentas por cobrar al final de cada periodo.

Tabla 36. Proyección de la recuperación de cartera.

	2019	2020	2021	2022	2023
Ventas a crédito	\$86.378.400	\$92.619.067	\$99.214.378	\$106.176.251	\$113.626.638
Cuentas por cobrar	\$14.396,400	\$15.436,511	\$16.535.730	\$17.696.042	\$18.937.773
Recuperación de cartera	\$71.982.000	\$77.182.556	\$82.678.648	\$88.480.209	\$94.688.865

Fuente: Creación propia.

Se concluye que alrededor del 17% del total de las ventas entregadas a los clientes bajo el canal de financiación queda bajo el rubro de cuentas por cobrar en el cierre de cada periodo de contabilización.

9.1.2. Proyección de producción

Para la realización de la proyección de las unidades a producir, se debe considerar la siguiente política de inventarios (stocks) definida según la caracterización del proyecto.

Tabla 37. Política de inventarios

Política de inventarios (Stock)	
Producto en Proceso	25% de las ventas anuales
Producto Terminado	20% de las ventas anuales
Materiales	10% del consumo anual

Fuente: Creación propia.

Adicional, para dicho cálculo, se debe partir de la estimación de las unidades a vender y el cálculo aproximado del inventario inicial y la final de producto en proceso y terminado.

Tabla 38. Proyección de producción

	2019	2020	2021	2022	2023
Unidades a vender	11.997	12.465	12.951	13.456	13.981
(-) Inventario Inicial Producto Proceso	0	2.999	3.116	3.238	3.364
(-) Inventario Inicial Producto Terminado	0	2.399	2.493	2.590	2.691
(+) Inventario Final Producto Proceso	2.999	3.116	3.238	3.364	3.495
(+) Inventario Final Producto Terminado	2.399	2.493	2.590	2.691	2.796
Unidades a producir	17.396	12.675	13.170	13.683	14.217

Fuente: Creación propia.

El primer año de funcionamiento del proyecto las unidades a producir serán mayores pues se debe garantizar el cubrimiento del mercado con las unidades proyectadas a vender; así como también, se dejará un inventario de fertilizantes en proceso y uno ya terminado para su venta en el periodo posterior. Por tanto, en el segundo

año se disminuyen las unidades a fabricar por la organización FERT-ECO; no obstante, después de este periodo la variable muestra de nuevo un crecimiento buscando responder efectivamente a la demanda del mercado.

9.1.3. Proyección de Materiales

Tomando en cuenta el costo inicial de los materiales por unidad del producto (\$3.325), las variaciones del IPC presentadas anteriormente y la proyección de las unidades a producir; se busca obtener una aproximación al costo total anual de los materiales requeridos por producción para cada periodo.

Tabla 39. Proyección del costo de los materiales.

	2019	2020	2021	2022	2023
Unidades a producir	17.396	12.675	13.170	13.683	14.217
Costo unitario	\$3.325	\$3.431	\$3.538	\$3.644	\$3.753
Costo Total	\$57.840.536	\$43.494.472	\$46.591.670	\$49.861.007	\$53.359.754

Fuente: Creación propia.

De esta forma se puede concluir que en promedio un 19% de los ingresos percibidos por la venta de los bultos del fertilizante FERT-ECO va directamente a cubrir el costo de los materiales.

9.1.3.1. Proyección de compras de materiales

Tabla 40. Proyección de compra de materiales.

	2019	2020	2021	2022	2023
Costo materiales	\$57.840.536	\$43.494.472	\$46.591.670	\$49.861.007	\$53.359.754
(-) Inv. Inicial Materiales	\$0	\$5.784.054	\$4.349.447	\$4.659.167	\$4.986.101

(+) Inv. Final Materiales	\$5.784.054	\$4.349.447	\$4.659.167	\$4.986.101	\$5.335.975
Compra de Materiales	\$63.624.590	\$42.059.865	\$46.901.389	\$50.187.941	\$53.709.629

Fuente: Creación propia.

Se proyecta el monto total de la compra de materiales, de acuerdo al costo de los mismos por periodo y la política que supone una disponibilidad aproximada del 10% de materiales en inventario al final de cada año, con miras a garantizar el aprovisionamiento de recursos que permitan la producción en el siguiente periodo.

De esta manera se incrementa el costo para el año inicial, se disminuye al siguiente y empieza de nuevo una curva de aumento en los años próximos.

9.1.3.2. Pago a proveedores

Suponiendo que los proveedores de las materias primas del proyecto, otorgan 60 días para el pago de las cuentas a crédito y partiendo de las proyecciones de compra de materiales, se logra una aproximación en el cálculo del total anual a pagar en efectivo y los montos que quedarán bajo el rubro de cuentas por pagar, al finalizar cada periodo.

Tabla 41. Proyección pago a proveedores.

	2019	2020	2021	2022	2023
Compra de materiales	\$63.624.590	\$42.059.865	\$46.901.389	\$50.187.941	\$53.709.629
Cuentas por pagar	\$10.604.098	\$7.009.978	\$7.816.898	\$8.364.657	\$8.951.605
Pagos en efectivo	\$53.020.492	\$35.049.888	\$39.084.491	\$41.823.284	\$44.758.024

Fuente: Creación propia.

Así se afirma que, a partir del primer periodo las cuentas por pagar representan un 47% de las ventas por cobrar, por lo que al ir recuperando la cartera se van liquidando las deudas y van quedando montos sobrantes para cubrir otros rubros provenientes de la operación del proyecto.

9.1.4. Proyección de la mano de obra directa.

Se calcula el costo total anual de la mano de obra directa de la empresa FERT-ECO, incluyendo la estimación de las prestaciones y compensaciones legales para los operarios y el operador de la maquinaria.

Para esto se parte del monto establecido para 2019 correspondiente a \$57.857.902.

Tabla 42. Proyección de la mano de obra directa

	2019	2020	2021	2022	2023
Costo total	\$57.857.902	\$59.709.355	\$61.560.345	\$63.407.155	\$65.309.370

Fuente: Creación propia.

Como este es un monto fijo, que no depende de las unidades de producto fabricado, se debe asegurar la reserva de esta cantidad de dinero para responder mensualmente a los trabajadores con las responsabilidades legales que tiene la empresa como parte empleador.

Es de resaltar que este monto tiende a disminuir anualmente, en relación con los ingresos, pues en el primer año representa el 27% del total de las ventas, al siguiente el 26% y así sucesivamente se va dando una disminución en la vinculación de las dos variables.

9.1.5 Proyección de CIF (Costos Indirectos de Fabricación)

En el establecimiento de los costos indirectos de fabricación se tuvieron en cuenta el arrendamiento, los servicios públicos y el mantenimiento, reparación, combustible y lubricantes de la maquinaria y equipo; así como la depreciación de los mismos y otros montos del funcionamiento del proyecto en mención.

La proyección parte del costo mensual actual de los importes descritos anteriormente, como sigue:

Tabla 43. Proyección de los CIF's.

	2019	2020	2021	2022	2023
Arrendamiento	\$24.000.000	\$24.768.000	\$25.535.808	\$26.301.882	\$27.090.939
Servicios públicos	\$6.960.000	\$7.182.720	\$7.405.384	\$7.627.546	\$7.856.372
Mantenimiento	\$7.200.000	\$7.340.400	\$7.660.742	\$7.890.565	\$8.127.282
Depreciación	\$14.262.000	\$14.718.384	\$15.174.654	\$15.629.894	\$16.098.790
Total	\$52.422.000	\$54.099.504	\$55.776.589	\$57.449.886	\$59.173.383

Fuente: Creación propia.

Al igual que con la mano de obra, los costos indirectos de fabricación presentan tendencia descendente con respecto a las ventas anuales; así, empiezan significando un 24% y paulatinamente disminuyen aproximadamente un punto porcentual por periodo.

9.2 COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO EN PROCESO

Se proyecta el costo unitario del producto en proceso, considerando el grado de terminación del fertilizante que indica un 80% de materiales, debido a que al nivel del proceso aún no se ha hecho uso de los elementos de empaque (costal e hilo); un 60% de mano de obra directa (MOD) ya que falta el procedimiento de evaluación, empaque y almacenamiento; y un 60% de costos indirectos de fabricación (CIF) por el nivel de procesamiento.

Tabla 44. Costo unitario del producto en proceso por periodo.

	2019	2020	2021	2022	2023
Materiales (directos e indirectos)	\$1.938	\$2.745	\$2.723	\$2.700	\$2.676
MOD	\$1.996	\$2.826	\$2.805	\$2.780	\$2.756
CIF	\$1.808	\$2.561	\$2.541	\$2.519	\$2.497
Total	\$5.742	\$8.132	\$8.069	\$7.999	\$7.930

Fuente: Creación propia.

Entre el primer y segundo año se aumenta el costo unitario del producto en proceso en un 70%, esto radica principalmente en que en el periodo 2 disminuyen las unidades a producir a causa del inventario final disponible del primer periodo y, sin embargo, los costos de los materiales, mano de obra directa y CIF aumentan, por lo que hay menos recurso para distribuir en el costo unitario.

9.3 COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO TERMINADO

De manera similar a como se calcula el costo unitario del producto en proceso se llega al costo unitario del fertilizante como producto terminado. Así, se parte de la proyección del costo de los materiales, la mano de obra y los CIF, además del cálculo de las unidades a producir en cada periodo.

Tabla 45. Costo unitario del producto terminado por periodo.

	2019	2020	2021	2022	2023
Materiales (directos e indirectos)	\$2.422	\$3.431	\$3.404	\$3.375	\$3.346
MOD	\$3.326	\$4.711	\$4.674	\$4.634	\$4.594
CIF	\$3.014	\$4.268	\$4.235	\$4.199	\$4.162
Total	\$8.762	\$12.409	\$12.314	\$12.207	\$12.101

Fuente: Creación propia.

Entonces, se concluye que el terminar el proceso de transformación y pasar de producto en proceso a producto terminado, el costo aumenta en un 66%.

9.4 ESTADO DE COSTOS

A partir de las proyecciones y cálculos realizados en los numerales anteriores, se establece el estado de costos anual proyectado para la empresa FERT-ECO.

Tabla 46. Estado de costos.

	2019	2020	2021	2022	2023
Inv. Inicial Materiales	\$ 0	\$ 5.784.054	\$ 4.349.447	\$ 4.659.167	\$ 4.986.101
(+) Compra materiales	\$ 63.624.590	\$ 42.059.865	\$ 46.901.389	\$ 50.187.941	\$ 53.709.629
Materiales disponibles	\$ 63.624.590	\$ 47.843.919	\$ 51.250.836	\$ 54.847.108	\$ 58.695.729
(-) Inv. Final Materiales	\$ 5.784.054	\$ 4.349.447	\$ 4.659.167	\$ 4.986.101	\$ 5.335.975
Materiales usados	\$ 57.840.536	\$ 43.494.472	\$ 46.591.670	\$ 49.861.007	\$ 53.359.754
(-) Materiales indirectos	\$ 869.783	\$ 633.772	\$ 658.489	\$ 684.170	\$ 710.852
Costo MD	\$ 56.970.754	\$ 42.860.700	\$ 45.933.181	\$ 49.176.837	\$ 52.648.902

(+) M O D	\$ 57.857.902	\$ 59.709.355	\$ 61.560.345	\$ 63.407.155	\$ 65.309.370
(+) C I F	\$ 52.422.000	\$ 54.099.504	\$ 55.776.589	\$ 57.449.886	\$ 59.173.383
Costo de producción	\$ 167.250.656	\$ 156.669.559	\$ 163.270.114	\$ 170.033.879	\$ 177.131.654
(+) Inv. Inicial P. P.	\$ 0	\$ 17.220.293	\$ 25.340.415	\$ 26.125.968	\$ 26.909.747
Costo P. Proceso	\$ 167.250.656	\$ 173.889.852	\$ 188.610.530	\$ 196.159.847	\$ 204.041.401
(-) Inv. Final P. P.	\$ 17.220.293	\$ 25.340.415	\$ 26.125.968	\$ 26.909.747	\$ 27.717.039
Costo P. Terminado	\$ 150.030.363	\$ 148.549.437	\$ 162.484.562	\$ 169.250.100	\$ 176.324.362
(+) Inv. Inicial P. T.	\$ 0	\$ 21.023.048	\$ 30.936.336	\$ 31.895.362	\$ 32.852.223
Disponibles para venta	\$ 150.030.363	\$ 169.572.485	\$ 193.420.898	\$ 201.145.462	\$ 209.176.585
(-) Inv. Final P. T.	\$ 21.023.048	\$ 30.936.336	\$ 31.895.362	\$ 32.852.223	\$ 33.837.790
Costo de Ventas	\$ 129.007.315	\$ 138.636.149	\$ 161.525.535	\$ 168.293.239	\$ 175.338.795

Fuente: Creación propia.

De esta estructura se determina que los costos de ventas representan, en promedio, el 62% de las ventas proyectadas para el producto FERT-ECO; es decir, el 38% restante corresponde a la utilidad bruta del proyecto.

9.5 ESTADO DE RESULTADOS

El estado de resultados compara los ingresos por ventas frente a los costos y gastos operacionales y no operacionales, con el fin de definir la utilidad proveniente de un periodo de funcionamiento del proyecto; además, muestra el valor de los impuestos a pagar por dicha utilidad; lo que, al final, arroja la verdadera utilidad del ejercicio.

Tabla 47. Estado de resultados

	2019	2020	2021	2022	2023
Ventas	\$215.946.000	\$231.547.667	\$248.035.944	\$265.440.627	\$284.066.595
(-) Costo de ventas	\$ 129.007.315	\$ 138.636.149	\$ 161.525.535	\$ 168.293.239	\$ 175.338.795
Utilidad bruta	\$86.938.685	\$92.911.518	\$86.510.409	\$97.147.388	\$108.727.800
(-) Gastos operacionales	\$ 65.778.958	\$ 67.883.885	\$ 69.988.285	\$ 72.087.934	\$ 74.250.572
Utilidad operacional	\$21.159.727	\$25.027.633	\$16.522.124	\$25.059.454	\$34.477.228
(+) Otros gastos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(-) Otros egresos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad antes de impuestos	\$21.159.727	\$25.027.633	\$16.522.124	\$25.059.454	\$34.477.228
(-) Impuesto	\$ 6.982.710	\$ 8.259.119	\$ 5.452.301	\$ 8.269.620	\$ 11.377.485
Utilidad del ejercicio	\$14.177.017	\$16.768.514	\$11.069.823	\$16.789.834	\$23.099.743

Fuente: Creación propia.

De esta manera se concluye que la propuesta de negocio de este proyecto genera rentabilidad en la operación. Con los ingresos de esta proyección, al cabo de los 5 primeros años de funcionamiento, se alcanza una utilidad acumulada de \$81.904.931; lo que permite visualizar que en menos de 10 años se logrará el retorno de la inversión inicial (\$132.310.000).

9.6 INDICADORES

9.6.1. Flujo de caja libre

El flujo de caja libre constituye un indicador importante para visualizar la liquidez del proyecto pues representa los activos corrientes de un periodo determinado.

En el periodo pre-operacional (2018) el flujo de caja libre está representado solo por la inversión inicial en activos fijos que se debe realizar para garantizar la funcionalidad del proyecto; y en los periodos posteriores, se tiene en cuenta las proyecciones de la utilidad del ejercicio, la depreciación de los activos, los inventarios, la cartera (cuentas por cobrar) y los pagos pendientes a los proveedores.

Tabla 48. Flujo de caja libre

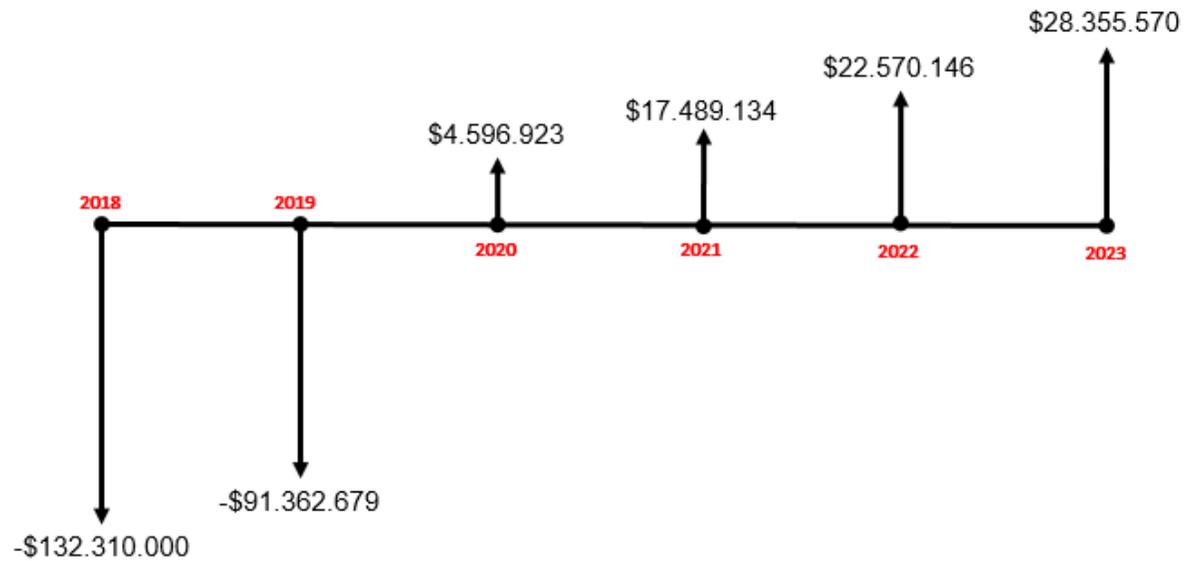
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Utilidad del ejercicio	\$0	\$14.177.017	\$16.768.514	\$11.069.823	\$16.789.834	\$23.099.743
(+)Deprecia	\$0	\$14.262.000	\$14.262.000	\$14.262.000	\$14.262.000	\$14.262.000
Flujo de Caja Bruto	\$0	\$28.439.017	\$31.030.514	\$25.331.823	\$31.051.834	\$37.361.743
(-) Capital Neto Operacional	\$0	\$119.801.696	\$26.433.591	\$7.842.690	\$8.481.688	\$9.006.173
(-) Inversión en activos fijos	-\$132.310.000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Flujo de Caja Libre	-\$132.310.000	-\$91.362.679	\$4.596.923	\$17.489.134	\$22.570.146	\$ 28.355.570

Fuente: Creación propia.

De esta manera se evidencia que, en los dos primeros años, no habrá disponibilidad de efectivo dentro de la compañía; esto debido a que la inversión en activos es alta en relación con las utilidades.

Sin embargo, en los años posteriores se exhibe un aumento progresivo del flujo de caja libre de la organización, el cual se espera, siga sosteniéndose en el tiempo del proyecto.

Ilustración 15. Flujo de caja libre



Fuente: Creación propia.

9.6.2. Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno

Teniendo en cuenta los flujos de caja proyectados para la empresa FERT-ECO, se establecen los valores de los indicadores de Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). Estos definirán si realmente el proyecto cumple con el objetivo de maximizar el capital de los inversionistas.

Además, se parte del supuesto de que la tasa mínima atractiva de retorno es del 15%. Esta tasa garantiza que los inversionistas reciban las retribuciones

económicas esperadas en el momento de planeación de la empresa y, por tanto, es un criterio útil para evaluar financieramente los resultados del proyecto descrito⁷⁴.

$$TMAR = 15\%$$

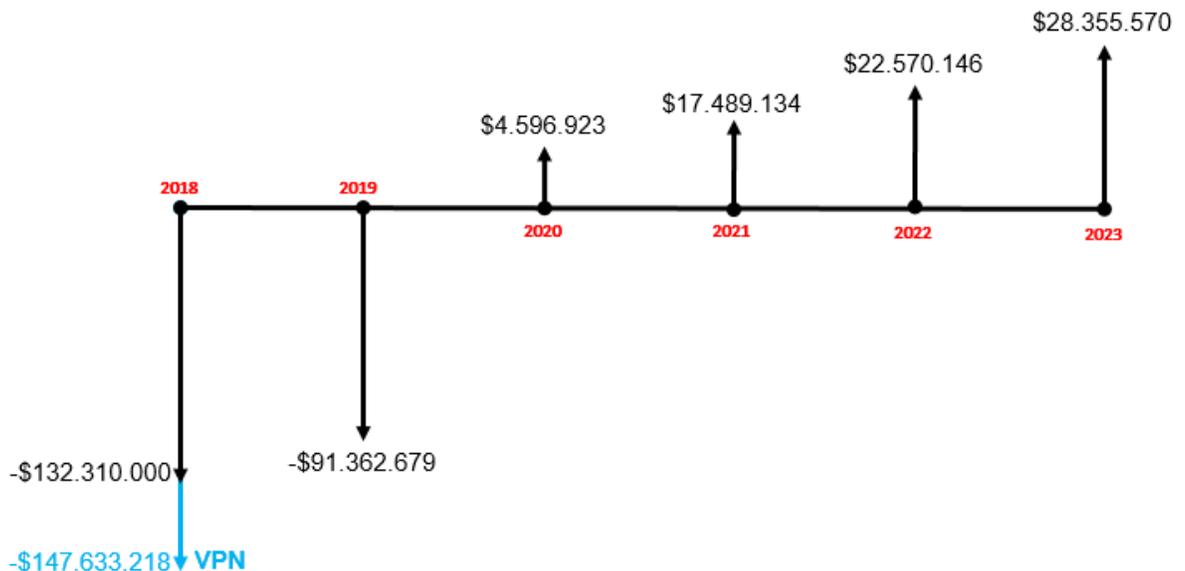
Valor Presente Neto (VPN)

Se busca conocer el valor neto de los flujos de caja pronosticados a cifras del periodo pre-operativo, tomando como tasa de oportunidad la TMAR establecida, para determinar la rentabilidad que podrán esperar los capitalistas al momento de la inversión.

$$VPN = -\$132.310.000 + \frac{-\$91.362.679}{(1.15)} + \frac{\$4.596.923}{(1.15)^2} + \frac{\$17.489.134}{(1.15)^3} + \frac{\$22.570.146}{(1.15)^4} + \frac{\$28.355.570}{(1.15)^5}$$

$$VPN = - \$ 147.633.218$$

Ilustración 16. Valor presente Neto



Fuente: Creación propia.

⁷⁴ VAQUIRO, Jose D. Valor Presente Neto – vpn [En línea]. Pymes Futuro. Ibagué, Colombia. 2013. párr. 23.

Debido a que los flujos de caja presentes en los primeros periodos de evaluación son negativos, y la tendencia creciente a partir del periodo tres no es tan fuerte para contrarrestar las inversiones requeridas en principio; se concluye que el proyecto no es favorable para los inversionistas porque se reducirá el capital en \$147.633.218.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Esta es la verdadera tasa de ganancia que les representa el proyecto FERT-ECO a los inversionistas y surge del supuesto de que los ingresos son iguales a los egresos; ósea se iguala el Valor Presente Neto a cero.

$$-\$132.310.000 + \frac{-\$91.362.679}{(1+i)} + \frac{\$4.596.923}{(1+i)^2} + \frac{\$17.489.134}{(1+i)^3} + \frac{\$22.570.146}{(1+i)^4} + \frac{\$28.355.570}{(1+i)^5} = 0$$

$$i = \text{TIR} = -26\%$$

Evaluación

Tabla 49. Evaluación de los indicadores financieros

Evaluación			
Técnica	Valor	Criterio de aceptación	Decisión
VPN	\$ -147.633.218	> 0	No se acepta
TIR	-26%	>TMAR (15%)	No se acepta

Fuente: Creación propia.

Con base a los resultados de los dos indicadores calculados y evaluando los criterios, se toma la decisión de no aceptar el proyecto ya que no representará la maximización de la inversión realizada por los capitalistas, dentro del periodo proyectado.

No obstante se establece que a largo plazo, las utilidades aumentaran por lo que los flujos de caja se verán incrementados y por ende se generarán mayores rentabilidades a las estudiadas en la proyección a mediano plazo (4 años).

10. CONCLUSIONES

- La creación de la empresa FERT-ECO dedica a la producción de fertilizantes a partir del aprovechamiento de los residuos orgánicos de la plaza de mercado minorista de la ciudad de Pereira, no es viable económica ni financieramente en el futuro evaluado (5 años), pues la rentabilidad proyectada es menor a la esperada. Sin embargo, las utilidades muestran una tendencia creciente a lo largo de los años, por lo que el proyecto podría ser viable se utiliza una fuente de financiación.
- La encuesta realizada a los habitantes de los corregimientos de Pereira, muestran que el proyecto FERT- ECO tendrá una buena acogida por parte de los agricultores debido a los beneficios del producto; pues los resultados indican el 84,1% de los encuestados comprarán el producto.
- La demanda actual de fertilizantes orgánicos es escasa; sin embargo, con el auge de las macro tendencias (ecológico, vida saludable, orgánico) ha incrementado el mercado que se interesa por productos como FERT-ECO. En cuanto a la oferta, se tiene que actualmente no existe un competidor directo en Pereira; y a nivel nacional, existen pocos ofertantes que elaboren fertilizantes a través de la transformación de residuos orgánicos.
- La inversión inicial del proyecto es de \$132.310.000, que, de acuerdo al estudio financiero, se proyecta sea recuperada en los primeros 10 años de funcionamiento de la planta, con las utilidades netas que se generan.
- Se identificaron los aspectos técnicos operativos para la empresa FERT-ECO, detectando así que el mejor lugar para el montaje de la planta es en Combia Baja. Además, se calculó la capacidad de la planta, la cual podrá

producir hasta 12.672 unidades anuales durante el primer periodo de funcionamiento.

- Se definieron 5 cargos, operativos y administrativos, necesarios para el óptimo funcionamiento de la empresa. Así mismo, se especificaron los respectivos perfiles laborales que garantizarán eficiencia en las tareas a realizar.
- La evaluación financiera del proyecto esboza una utilidad neta positiva con tendencia creciente en cada periodo de funcionamiento, lo que implica que los costos y gastos operacionales son cubiertos totalmente por los ingresos generados a partir de las ventas del fertilizante FERT-ECO.

11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda ampliar el proyecto tomando en cuenta a otros proveedores de materia prima orgánica; por ejemplo Mercasa, como centro mayorista de alimentos de la ciudad de Pereira.
- Se recomienda realizar un proyecto dedicado específicamente a la investigación del proceso productivo de fertilizantes orgánicos compostados, de tal manera que se pueda desarrollar una producción más efectiva y limpia.
- Se recomienda apalancar el proyecto FERT-ECO con alguna entidad u organización que promueva y apoye ideas generadoras de impacto ecológico positivo y disminución de la huella de carbono.
- Se recomienda investigar la legislación en temáticas de beneficios tributarios para empresas que se dedican a actividades en beneficio del medio ambiente y la sociedad.

12. BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE PEREIRA. Actualización del plan municipal de gestión integral de residuos sólidos PGIRS 2015 – 2027. [En línea].128 p. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <http://www.pereira.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/Actualizaci%C3%B3n%20del%20PGIRS%202015%20-%202027.pdf>

ALCALDÍA DE PEREIRA. Economía. [En línea] (7 de diciembre de 2016) [Consultado: 05 de enero de 2019]. Disponible en Internet: <http://www.pereira.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx>

ARISTIZABAL, Oscar y MORALES Ginna. Estudio de factibilidad técnico financiero de abono orgánico a partir de los desechos orgánicos de la Plaza de Corabastos de Bogotá. [En línea]. Proyecto de Grado Contador Público. Bogotá. Universidad de la Salle. Facultad de contaduría pública. 2007. 126 p. [Consultado: 16 de enero de 2019]. Disponible en Internet: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/4812/17011012.pdf?sequence=2>

AUDOR, Liliana y RAMOS, Eliana. Estudio para la creación y puesta en marcha de una planta De compost a partir de los residuos orgánicos en el municipio de Suaza Huila. [En línea]. Trabajo de Grado como Administrador de Empresas. Pitalito, Huila. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Escuela de Ciencias Administrativas. Administración de Empresas, 2015. 169 p. [Consultado: 06 de febrero de 2019]. Disponible en Internet: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/3413/1/1004158903.pdf>

BORRERO, Cesar. Abonos orgánicos [En línea]. Infoagro. Guaviare, Colombia. [Consultado: 16 de enero de 2019]. Disponible en Internet: http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos_guaviare.htm#

CABLENOTICIAS. Pereira busca crecimiento del 5% en su economía en 2018. [En línea]. 6 de marzo de 2018. [Consultado: 6 de enero de 2019]. Disponible en Internet: <http://cablenoticias.tv/vernoticia.asp?WPLACA=115873>

CHAMBA H, Leonardo. Glosario de términos útiles en nutrición y fertilización. [En línea]. 29 p. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet:

http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/20/glosario_fertilizantes.pdf

CORANTIOQUIA. Cartilla Técnica de Compostaje para residuos domiciliarios separados en la fuente. [En línea]. 2010. 43 p. [Consultado: 14 de enero de 2019]. Disponible en Internet: http://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/RESIDUOS%20SOLIDOS/GA_CN_8650_2010.pdf

COUTINHO, Víctor. Qué es promoción en la mezcla de marketing. [En línea]. Marketing de contenidos. [Consultado: 08 de enero de 2019]. Disponible en Internet: <https://marketingdecontenidos.com/promocion-en-el-marketing/>

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA DANE (Colombia). 3er Censo Nacional Agropecuario CNA 2014. [En línea]. 1036 p. [Consultado: 05 de enero de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo2-Resultados.pdf>

EL TIEMPO. Los rellenos sanitarios se agotan por no hacer reciclaje. [En línea]. En: El Tiempo. Pereira, 22 de mayo de 2016. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16599936>

ESPAÑA. MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Real Decreto 824/2005 (8 de julio de 2005) sobre productos fertilizantes. [En línea]. Boletín Oficial de Estado, 2005. no. 171. 45 p. [Consultado: 08 de enero de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2005/07/08/824/dof/spa/pdf>

ESPINOSA P., Diana. Caracterización de la producción ecológica en Colombia. [En línea]. Bogotá, mayo de 2004. 32 p. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/6912/1/BVE18040079e.pdf>

GALLARDO, Kelsy. Obtención de compost a partir de residuos orgánicos impermeabilizados con geomembrana [en línea]. Tesis Maestro en Ciencias con mención en Minería y Medio Ambiente. Lima, Perú. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de ingeniería geológica, minera y metalúrgica. 2013. 183 p.

[Consultado 16 de enero de 2019]. Disponible en internet: http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1222/1/gallardo_mk.pdf

GALLO, Juan. Pereira se consolida como una de las principales ciudades del país. [En línea] En: La República, Pereira 29 de junio de 2018. [Consultado: 06 de enero de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.larepublica.co/especiales/eje-cafetero/pereira-se-consolida-como-una-de-las-principales-ciudades-del-pais-2743958>.

GOBERNACIÓN DE RISARALDA. Secretaría de planeación. Plan de desarrollo 2016 – 2019. [En línea]. 144 p. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <https://www.risaralda.gov.co/descargar.php?idFile=22835>.

HAUG, Roger. The Practical Handbook of Compost Engineering: El manual práctico de ingeniería de compost. 1993. [En línea]. En: sistemas y técnicas para el compostaje [Anónimo].7 p. [Consultado: 06 de febrero de 2019]. Disponible en Internet: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/sistemas_y_tecnicas_para_el_compostaje.pdf.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Base de datos empresas de fertilizantes registradas en el ICA. 30 de noviembre de 2018. 146 p. [En línea]. [Consultado: 17 de diciembre de 2018]. Disponible en: https://www.ica.gov.co/getdoc/90935cf8-c4c1-4093-85ad-5ad06bfda5d/base_de_datos_empresas.aspx

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Base de datos productos fertilizantes registrados en el ICA. 30 de noviembre de 2018. 1511 p. [En línea]. [Consultado: 20 de diciembre de 2018]. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/getdoc/a2f80265-2a07-4f5b-964c-f7d39e60e023/productos-registrads-fertilizantes-pag-web-enero-3.aspx>

INSTUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIONES. Norma Técnica Colombiana NTC 5167. 2004. 40 p. [En línea]. [Consultado: 12 de enero de 2019]. Disponible en: https://kupdf.net/download/ntc-5167-2004_59cd2ae708bbc53e51686ebd_pdf

INICIATIVA IBEROAMERICANA DE CARBONO [IIC]. CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO [CAF]. Análisis del proyecto de gestión de residuos orgánicos de

Biorgánicos del Otún S.A.E.S.P. [En línea]. 2002. 4 p. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mecanismos-de-flexibilidad-y-sumideros/fi5_21_tcm30-179753.pdf

JARAMILLO H, Gladys y ZAPATA M, Liliana. Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. [En línea]. Monografías especialistas en gestión ambiental. Medellín. Universidad de Antioquia. Facultad de ingeniería, 2008. 115 p. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>

LONDOÑO, Laura; ROJAS, Miguel; SÁNCHEZ, Juan. Una Estrategia de Innovación en Fertilizantes Orgánicos Mediante Lógica Difusa. [En línea]. En: Revista Facultad Nacional de Agronomía – Medellín. Universidad Nacional de Colombia. Vol. 68, núm. 1, 2015. 7423-7439 p. [Consultado: 3 de enero de 2019]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179933010004>. ISSN 0304-2847

MARTINEZ R, David. Análisis del impacto económico, social y ambiental de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en unidades cerradas de vivienda de la ciudad de Pereira. [En línea]. Tesis magister en desarrollo sostenible y medio ambiente. Manizales. Universidad de Manizales. Facultad de Ciencias contables, económicas y administrativas, 2017. 82 p. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/3219/1/Martinez_Rivera_David_2017.pdf

NEIRA, Armando. Colombia se acerca a los 50 millones de habitantes. [En línea]. En: El Tiempo. 22 de octubre de 2017. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/colombia-llegara-en-el-2018-a-los-50-millones-de-habitantes-segun-el-dane-143190>

PEREIRA. CÁMARA DE COMERCIO. Estudio Económico vigencia 2017. [En línea]. Pereira. 2018. 30 p. [Consultado: 12 de enero de 2019] Disponible en Internet: https://s3.pagegear.co/3/contents/2018/leydetransparencia/estudio_economico_2017.pdf

PEREIRA COMO VAMOS (Colombia). Informe de Calidad de Vida. [En línea], 2017. 138 p. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: https://s3.pagegear.co/38/69/1._informe_de_calidad_de_vida_2017_vr_final.pdf

PEREIRA COMO VAMOS (Colombia). Informe de Calidad de Vida. [En línea], 2018. 83 p. [Consultado: 28 de enero de 2019]. Disponible en Internet: https://s3.pagegear.co/38/69/2018/pcv_-_informe_de_calidad_de_vida_2018.pdf

RODRIGUEZ, Manuel. Basuras: Problemas sin resolver. [En línea]. En: El Tiempo, 06 de julio de 2004. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1550634>

ROMAN, Pilar; MARTINEZ, María y PANTOJA, Alberto. Manual de compostaje del agricultor, Experiencias en América Latina. [En línea]. Santiago de Chile, 2013. ISBN PDF: 978-92-5-307845-5. 107 p. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>

SERVICIOS. Colombia genera 12 millones de toneladas de basura y solo recicla el 17%. [En línea]. En: Dinero. 31 de agosto del 2017. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/cuanta-basura-genera-colombia-y-cuanta-recicla/249270>

THOMPSON, Iván. Objetivos del Precio. En: Promonegocios.net. Agosto de 2007. TORO, German. Eje Cafetero colombiano: compleja historia de caficultura, violencia y desplazamiento. [En línea]. En: Revista de Ciencias Humanas. UTP. Enero – junio de 2015, no. 35, p. 127-149. [Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/chumanas/article/viewFile/1061/575>

Urban Ecological Buenaventura: Alemania el país de la UE que más recicla. [En línea]. Blog. Consultado: 08 de noviembre de 2018]. Disponible en Internet: <https://ueco.es.tl/alemania-el-pais-de-la-ue-que-mas-recicla.htm>

VAQUIRO, Jose D. Valor Presente Neto – vpn [En línea]. Pymes Futuro. Ibagué, Colombia. 2013. párr. 23. Consultado: 28 de enero de 2019]. Disponible en Internet: <https://www.pymesfuturo.com/vpneto.htm>