

**PLAN DE INVERSION PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE RESIDUOS Y PRODUCTORA DE ABONO ORGÁNICO EN
EL MUNICIPIO DE SILVANIA**

**PRESENTADO POR:
JAIME EDEN GARAVITO CRUZ
RAFAEL ANDRES MENDOZA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”
PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS
ARBELAEZ CUNDINAMARCA
2008**

**PLAN DE INVERSION PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE RESIDUOS Y PRODUCTORA DE ABONO ORGÁNICO EN
EL MUNICIPIO DE SILVANIA**

**PRESENTADO POR:
JAIME EDEN GARAVITO CRUZ
RAFAEL ANDRES MENDOZA**

**HENRY MICAN MELO
ASESOR**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”
PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS
ARBELAEZ CUNDINAMARCA
2008**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	
1. TITULO	06
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	07
2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	08
3. OBJETIVOS	09
3.1 OBJETIVO GENERAL	09
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	09
4. JUSTIFICACION	10
5. MARCOS DE REFERENCIA	12
5.1 MARCO GEOGRÁFICO	12
5.2 MARCO CONCEPTUAL	13
5.3 MARCO LEGAL	17
5.4 MARCO TEÓRICO	21
6. METODOLOGÍA	27
6.1 TIPO DE INVESTIGACION (DESCRIPTIVA)	27
6.2 INVESTIGACION EXPLORATORIA	28
6.1.1 Fuentes Primarias	28
6.2.2 Fuentes Secundarias	30
7. ESTUDIO DE MERCADO	31
7.1 ENCUESTA APLICADA	31
7.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA	33
7.3 REPRESENTACION GRÁFICA DE LOS RESULTADOS	34
8. ESTUDIO TÉCNICO DE PRODUCCIÓN	44
8.1 PRODUCCION DE BASURAS	44
8.2 COSTOS DE DISPOSICIÓN DE BASURAS PROYECTADO	45

8.3 DIAGRAMA DE PROCESOS DE COMPOST	46
8.4 PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE ABONOS	47
8.4.1 ¿Qué Es El Compostaje?	47
8.4.2 Proceso De Elaboración Del Abono Orgánico	48
8.4.3 Procedimiento De Reciclaje	51
8.5 PROCESO PARA LA PRODUCCION DE HUMUS	53
8.5.1 Explotación Agrícola	53
8.5.3 Temperatura	57
8.5.4 Humedad	58
8.5.5 Grado De Acidez O Alcalinidad “PH”	58
8.5.6 Camas, Lechos O Módulos De Producción	61
8.5.7 El Humus De Lombriz	64
8.5.8 Propiedades Del Humus De Lombriz	65
8.5.9 Dosis De Empleo De Humus De Lombriz	68
8.5.10 Recolección Material	68
8.5.11 La Lombricultura Como Negocio	70
8.5.12 Importancia Económica	72
8.5.13 Diagrama De Procesos del Humus	74
8.6 MAQUINARIA NECESARIA	75
8.6.1 Banda Transportadora	75
8.6.2 Embaladora Hidráulica	75
8.6.3 Picadora Industrial	76
8.6.4 Molino Pulverizador Industrial	77
8.6.5 Selladora	78
8.6.6 Balanza de piso	78
8.7 DISEÑO DE LA PLANTA	79
9. ANALISIS FINANCIERO	80

9.1 INVERSIÓN INICIAL	80
9.1.1 Inversión inicial en maquinaria y equipo	80
9.1.2 Inversión Inicial en Muebles y Enseres	81
9.1.3 Inversión Inicial En equipo de Cómputo y comunicación	81
9.1.3 Inversión inicial en Planta Física	82
9.1.4 Resumen de Inversión Inicial	82
9.2 PRESUPUESTO DE VENTAS	83
9.2.1 Ingresos Discriminados	83
9.2.2 Ventas Proyectadas	84
9.3 PRESUPUESTO DE GASTOS	85
9.3.2 Presupuesto de Gastos de Personal	85
9.3.3 Gastos de Funcionamiento	86
9.3.4 Resumen de Gastos	86
9.4 PRESUPUESTO DE COSTOS	87
9.4.1 Descripción de costo de materiales	87
9.4.2 Presupuesto de costos proyectado	88
9.4.3 Flujo de Caja Proyectado	89
9.5 AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO	91
10. PROPUESTA ORGANIZACIONAL	93
10.1 ORGANIGRAMA	93
10.2 MANUAL DE FUNCIONES	94
10.2.1 Funciones del Gerente	94
10.2.2 Funciones del Jefe de Producción	95
10.2.3 Funciones del Jefe Operativo	96
10.2.3 Funciones del Jefe de Ventas	97
10.2.4 Funciones del Vendedor	98
10.2.5 Funciones del Barredor	99
10.2.6 Funciones del operario de Planta	99

11. IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL	106
12. CONCLUSIONES	108
12. BIBLIOGRAFIA	109
13. ANEXOS	110

INDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
<u>Gráfica No 1: ¿Conoce A Donde Son Llevadas Las Basuras Del Municipio?</u>	34
<u>Gráfica No 2: Los desechos que Salen de su Casa u Hogar son depositados en:</u>	35
<u>Gráfica No 3: ¿Con que frecuencia arrojas sus basuras?</u>	35
<u>Gráfica No 4: ¿Tiene conocimiento sobre la reutilización de los desechos mal llamados basuras?</u>	36
<u>Gráfica No 5: ¿En la Actualidad Aplica el proceso del reciclaje?</u>	37
<u>Gráfica No 6: ¿Cuál de las siguientes opciones prefiere como destino final de los desechos o basuras?</u>	38
<u>Gráfica No 7: ¿Considera que la construcción de una planta procesadora de basuras contribuye al desarrollo del municipio?</u>	39
<u>Gráfica No 8: dadas las condiciones para el funcionamiento de la planta; ¿estría dispuesto a comprar el abono en caso de requerirlo?</u>	40
<u>Gráfica No 9: ¿Utiliza frecuentemente el abono orgánico o químico dentro de su actividad económica?</u>	41
<u>Gráfica No 10: A la Hora de Comprar Abono usted tiene en cuenta:</u>	42

INDICE DE TABLAS

	pág.
<u>Tabla No 1: Resumen de datos de la encuesta</u>	33
<u>Tabla No 2: Producción de Basuras Proyectadas</u>	44
<u>Tabla No 3: Costos de Disposición de Basuras</u>	45
<u>Tabla No 4: Composición química de la Cereza de Café</u>	56
<u>Tabla No 5: Composición Química del pre-compostaje</u>	60
<u>Tabla No 6: Composición Del Vermicompost Según Humus</u>	66
<u>Tabla No 7: Análisis de muestra de humus Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) a partir de pulpa de café</u>	67

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

Arbeláez, Noviembre 2008.

INTRODUCCIÓN

El manejo de las basuras y los desechos de los municipios se ha convertido en prioridades de solución de acuerdo con la normatividad y la eliminación paulatina de los rellenos sanitarios y botaderos de basura de los cuales se hizo uso durante varias décadas; por tal razón se ha tenido a bien desarrollar una propuesta de inversión para el manejo de las basuras del municipio de Silvana como idea productiva sostenible en la cual se plantea la reutilización de los desechos orgánicos e inorgánicos y el manejo adecuado de los residuos lixiviados de los cuales se desprende un alto índice de contaminación.

Por tal razón se presenta la propuesta de inversión buscando la posibilidad de financiamiento por parte de entidades de financiamiento público y/o privado; sin perder de vista los condicionamientos presentados en la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos “PEGIRS” municipal, por cuanto el proyecto se encamina principalmente al desarrollo mancomunado de los entes administrativos municipales y territoriales. Se contará entonces con la disposición teórica y practica en al producción de abono orgánico, teniendo como base los residuos orgánicos, que dentro de su descomposición da como resultado el abono orgánico que es utilizado en la producción agrícola como elemento de valor agregado y de conservación.

Por último se quiere demostrar los beneficios sociales, ambientales y económicos que se pueden dar a través del manejo y reutilización de lo que mal llamamos basuras, pues en realidad poseen valores nutricionales para la tierra que pueden disminuir los costos de producción de algunos productos agrícolas convirtiéndolos a su vez en medios de subsistencia en un entorno económico de mayoría agrícola como es el caso del municipio de Silvana,

1. TITULO

**PLAN DE INVERSION PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE RESIDUOS Y PRODUCTORA DE ABONO ORGÁNICO EN
EL MUNICIPIO DE SILVANIA**

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El continuo consumo y crecimiento de las familias, ayuda de forma rápida a la generación de basuras y desechos que pueden someterse a procesos de mejoramiento y conversión en elementos de uso agropecuario, sin embargo en el municipio de Silvania Cundinamarca aún no existe una organización que de manejo adecuado a las basuras que en el mismo se producen, considerada como una producción en crecimiento. En el caso específico, el municipio ha establecido conveniente llevar estas basuras a rellenos sanitarios previamente autorizados para tal fin, lo que ha implicado un aprovisionamiento en la recolección y transporte de las mismas lo que genera mayores costos. Sin embargo aparece como alternativa social-económica para el municipio la creación de una fabrica de productos de uso agrícola a base de desechos orgánicos, financiada a partir de la contribución de 4100 familias que se encuentran obligadas a dicho pago, bajo este argumento se pretende dar una solución integral al manejo de las 30 a 32 toneladas de basura semanales que salen del municipio con destino de descomposición y relleno, la integralidad del proyecto se encuentra reflejada en la voluntad de proveer de abonos y productos fabricados a base de desechos, a los agricultores del municipio de Silvania e integrar la producción limpia, creando con ello un sostenibilidad que contribuye directamente con el desarrollo y crecimiento esperado del municipio en inversión social y medios de producción.

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El municipio de Silvania Cundinamarca atendiendo las disposiciones legales sobre el manejo de las basuras que los administrativos de los municipios deben enfrentar y solucionar, en este momento tienen en frente una alternativa que de solución integral al manejo de las basuras y proporcionar a su vez incentivos para la creación de empleo, por intermedio del apoyo financiero del proyecto a través del recaudo de servicios públicos del municipio con la empresa. Quienes cuentan con el conocimiento sobre el manejo de residuos a través del reciclaje y el aprovechamiento para la producción de abono orgánico.

¿Es posible crear una Planta procesadora de desechos orgánicos e inorgánicos, para la producción de abonos en el municipio de Silvania Cundinamarca, financiados a través del pago de servicios públicos como recolección de basuras, barrido y alcantarillado ordenado por las resoluciones 351 y 352 de 2005 de la Comisión Reguladora de Agua Potable y Ordenamiento Básico Cra?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un plan de inversión para la creación de una empresa de procesamiento y aprovechamiento de basuras “residuos orgánicos e inorgánicos” para la producción de abono orgánico granulado y líquido, como alternativa de desarrollo sostenible en el municipio de Silvana Cundinamarca.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio de mercado que permita la obtención de datos que demuestren la aceptación de la propuesta en el municipio.
- Identificar las condiciones y acciones legales de tratamiento de basuras dentro del municipio de Silvana
- Realizar un estudio técnico de producción de abono orgánico en el que se involucre el contexto real del municipio.
- Diseñar la estructura física necesaria para el eficiente tratamiento de las basuras y su reinserción al medio productivo como elemento de uso agrícola.
- Identificar las necesidades económicas y de financiamiento requeridas e por el proyecto
- Proponer una estructura administrativa para la puesta en marcha del plan de inversión

4. JUSTIFICACION

Este proyecto nace por la imperiosa necesidad de integrar mecanismos que contribuyan a la conservación y mejoramiento del ambiente, como contribución al mejoramiento de la calidad del ambiente en el municipio de Silvana y obtener a su vez una herramienta de manejo de las basuras y desechos de la población, considerada como un eje sostenible. Evaluado desde el punto social en el cual elimina el impacto y la contaminación ambiental producida por sus pobladores y la generación de oportunidades de empleo en el municipio que a largo plazo se ven reflejadas en el desarrollo del mismo, a esto le podemos sumar la oportunidad de incentivar ideas productivas que nacen la necesidad y se dan por el apoyo incondicional de cuerpos colegiados como las alcaldías y sus respectivas instancias para su ejecución y puesta en marcha.

El objeto principal de la propuesta se fundamenta en lograr la aprobación por parte de las máximas instancias municipales para lograr el apoyo financiero con la finalidad de tener una empresa que contribuya con los propósitos de gobierno, en el mejoramiento del bienestar social y dando cumplimiento a la reglamentación sobre disposición de basuras sobre la cual recae la responsabilidad del señor alcalde municipal.

Dentro de la propuesta se plantea la producción de abonos orgánicos granulados y líquidos a partir del procesamiento y reutilización de desechos orgánicos expulsados en las basuras del municipio de Silvana y con los cuales se cuenta con un componente descomponedor y emisor de nutrientes propios para la producción

agrícola limpia; Siendo así se entiende que la tendencia general de la producción se da bajo los niveles de calidad y utilización mínima de químicos por cuanto se convierte en un elemento fundamentado en nuevas técnicas de producción y de la misma manera se da un aporte de generación de competitividad en el mercado que pronto será globalizado y por tanto mas competido.

Sin desconocer los desechos inorgánicos, se propone de la misma manera la creación de grupos, y/o asociaciones, para el reciclaje quienes tendrán la oportunidad de ser apoyados y desarrollar otra actividad económica que beneficie a mayor cantidad de pobladores en el municipio de Silvana y la generación de empleo y oportunidades. La planta de procesamiento propuesta para su financiación por tanto tiene como finalidad la incorporación de nuevos sistemas de producción agrícola, por intermedio de la capacitación y motivación hacia la producción limpia, la generación de empleos en el municipio, el manejo responsable de las basuras el cual se encuentra bajo la responsabilidad de los municipios en general y por ultimo la minimización de la contaminación y reducción de la inutilización de residuos que aún son productivos y proponen una producción sostenible.

5. MARCOS DE REFERENCIA

Es importante presentar en el contenido de este documento las generalidades del proyecto y plan de inversión que dan aún más, la relevancia e imperiosa necesidad de incorporar esta idea productiva y empresarial en el contexto del municipio de Silvania. Para ello se hará referencia a los siguientes:

5.1 MARCO GEOGRÁFICO



Alcalde: Dr. JORGE GUEVARA CANASTEROS¹

E-Mail:	silvania@cundinamarca.gov.co
Provincia de:	Sumapaz
Altitud:	1470
Temperatura:	20°
Distancia a Bogotá:	65 (km)
Número de Habitantes:	27512

¹ www.gobernaciondecundinamarca.gov.co/municipios

El plan de negocios de la planta procesadora se encuentra ubicado en el municipio de Sylvania, sin embargo el predio destinado para la puesta en marcha del proyecto se encuentra ubicado en la vereda la Victoria Alta del municipio a 12 kilómetros del casco urbano y del cual se hace referencia en el concepto de uso de suelos para el predio identificado con el No Catastral 00-02-0004-0237-000, y se encuentra dispuesto para los usos del acuerdo 022 de 2000 (Plan Básico de Ordenamiento Territorial). Expedido el 28 de marzo de 2008, por la Oficina de Planeación Municipal.

5.2 MARCO CONCEPTUAL

Basura: Se entiende por basura todo residuo sólido o semisólido, putrescible o no putrescible, con excepción de excretos de origen humano o animal. Se comprenden en la misma definición los desperdicios, desechos, cenizas, elementos del barrido de calles, residuos industriales, de establecimientos hospitalarios y de plazas de mercados, entre otros.

- **Desperdicio:** Se entiende por desperdicio todo residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal, sujeto a putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.

- **Desecho:** Se entiende por desecho cualquier producto deficiente, inservible o inutilizado que su poseedor destina al abandono o del cual quiere desprenderse.

- **Residuo:** Es todo material que mediante cualquier forma de aprovechamiento se puede reincorporar al ciclo económico.

- **Residuo Sólido:** Se entiende por residuo sólido todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, que se abandona, bota o rechaza.
- **Residuo Sólido Domiciliario:** Se entiende por residuo sólido domiciliario el que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.
- **Residuo Sólido Comercial:** Se entiende por residuo sólido comercial aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.
- **Residuo Sólido Institucional:** Se entiende por residuo sólido institucional aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.
- **Residuo Sólido Industrial:** Se entiende por residuo sólido industrial aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.
- **Residuo Sólido Patógeno:** Se entiende por residuo sólido patógeno aquel que por sus características y composición puede ser reservorio o vehículo de infección.
- **Residuo Sólido Tóxico:** Se entiende por residuo sólido tóxico aquel que por sus características físicas o químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, puede causar daño a los seres vivos y aún la muerte, o provocar contaminación ambiental.

- **Residuo Sólido Combustible:** Se entiende por residuo sólido combustible aquel que arde en presencia de oxígeno, por acción de una chispa o de cualquiera otra fuente de ignición.
- **Residuo Sólido Inflamable:** Se entiende por residuo sólido inflamable aquel que puede arder espontáneamente en condiciones normales.
- **Residuo Sólido Explosivo:** Se entiende por residuo sólido explosivo aquel que genera grandes presiones en su descomposición instantánea.
- **Residuo Sólido Volatilizable:** Se entiende por residuo sólido volatilizable aquel que por su presión de vapor, a temperatura ambiente se vapora o volatiliza.
- **Residuo Sólido con Características Especiales:** Se entiende por residuo sólido con características especiales al patógeno, al tóxico, al combustible, al inflamable, al explosivo, al radiactivo y al volatilizable. Se incluyen en esta definición los objetos o elementos que por su tamaño, volumen o peso requieran un manejo especial.
- **Disposición Final de Residuos:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en forma definitiva de tal forma que no representen daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.
- **Enterramiento de Basuras:** Se entiende por enterramiento de basuras la técnica que consiste en colocarlas en una excavación, aislándolas posteriormente con tierra u otro material de cobertura.

- **Relleno Sanitario de Basuras:** Se entiende por relleno sanitario de basuras la técnica que consiste en esparcirlas, acomodarlas y compactarlas al volumen más práctico posible, cubrirlas diariamente con tierra u otro material de relleno y ejercer los controles requeridos al efecto.

- **Entidad de Aseo:** Se entiende por entidad de aseo la persona natural o jurídica, pública o privada, encargada o responsable en los municipios y ciudades de la prestación del servicio de aseo, como empresas, organismos, asociaciones o municipios directamente.

- **Tratamiento:** Es el conjunto de acciones y tecnologías mediante las cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización, o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos a la salud humana en su disposición temporal o final.

Tratamiento Biológico: El tratamiento biológico es la degradación del residuo Orgánico por la acción de los microorganismos.²

Compostaje o composting: se puede definir como el resultado de un proceso de descomposición de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo. El compost es un nutriente efectivo para el suelo que mejora la estructura y ayuda a reducir la erosión y ayuda a la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas, es por ello que es considerado como un excelente abono natural.

² www.javeriana.edu.co

5.3 MARCO LEGAL

El proyecto se encuentra sujeto a las disposiciones y reglamentación municipal, en primera instancia:

ACUERDO 22 DE 2000: concepto de uso de suelos según Contemplado en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial, en el cual se dan los usos principales del predio a usar para la actividad económica, usos compatibles, usos condicionados y prohibiciones.³

RESOLUCIÓN CRA No. 351 de 2005: LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo y la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio de aseo de residuos ordinarios y se dictan otras disposiciones”⁴

RESOLUCIÓN 352 DE 2005: COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, Por la cual se definen los parámetros para la estimación del consumo en el marco de la prestación del servicio público domiciliario de aseo y se dictan otras disposiciones.

Vale la pena hacer referencia y especial claridad que la empresa, contará con toda la documentación y permisos ambientales de funcionamiento y aprobación,

³ Plan Básico de ordenamiento territorial del municipio de Sylvania Cundinamarca

⁴ www.superservicios.gov.co

registro de cámara y comercio, número de identificación tributaria, registro único tributario y aprobación de la Corporación Autónoma Regional, CAR.

Servicio Público de Aseo:

- Ley 142 de 1994, Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios
- Ley 286 de 1996, Por medio del cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.
- Ley 632 de 2000, Por la cual se modifican parcialmente las leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996
- Ley 689 de 2001, por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.
- Decreto 605 de 1996, Capítulo I del Título IV, por medio del cual se establecen las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de Aseo
- Decreto 891 de 2002, por medio del cual se reglamenta el Artículo 9° de la Ley 632 de 2000.
- Decreto 1713 de 2002, por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto 1140 de 2003, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002
- Decreto 1505 de 2003, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002
- Resolución No.1096 de 2000, expedida por el Ministerio de Desarrollo Económico, por la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS

Sanitario y Ambiental

- Decreto Ley 2811 de 1974, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
- Ley 9 de 1979, Código Sanitario Nacional, es un compendio de normas sanitarias para la protección de la salud humana.
- Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones.
- Ley 253 de 1996, Por medio del cual se aprueba en Colombia el Convenio de Basilea.
- Ley 430 de 1998, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos
- Decreto 1541 de 1978, Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974 "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973
- Decreto 02 de 1982, Decreto reglamentario del Código de recursos naturales en cuanto a calidad del aire.
- Decreto 1594 de 1984, Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos de aguas y residuos líquidos.
- Decreto 948 de 1995, por el cual se reglamenta parcialmente la ley 23 de 1973, los artículos 33,73, 74, 75 y 76 del Decreto 2811 de 1974; los artículos 41, 43, 44, 45, 48 y 49 de la ley 9 de 1979, y la ley 99 de 1993 en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.

- Decreto 2676 de 2000, por la cual se reglamenta el manejo integral de residuos hospitalarios.
- Decreto 1609 de 2002, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- Decreto 1180 de 2003, por medio del cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.
- Resolución No. 189 de 1994, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos
- Resolución No. 541 de 1994, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- Resolución No. 415 de 1998, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desechos y las condiciones técnicas para realizar la misma
- Resolución No. 058 de 2002, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos
- Resolución No.150 de 2003, expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario, por la cual se adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia

5.4 MARCO TEÓRICO

5.4.1 El Reciclaje De Desechos

Una de las alternativas posibles para solucionar el problema de la contaminación ambiental que origina la basura, es el reciclaje o reciclamiento de materiales de desecho como el papel, el cartón, el vidrio, los metales y los alimentos.

El reciclaje de los desechos es un proceso que consta de las siguientes etapas:

- Separar los componentes de la basura en orgánicos e inorgánicos.
- Clasificar los componentes inorgánicos en papel, cartón, vidrio y metales.
- Llevar todos estos materiales a las industrias correspondientes que los reciclan.
- Procesar cada material de desecho con un tratamiento adecuado.

Materiales reciclables

El reciclaje de algunos de los componentes de la basura los convierte en materia prima útil y de menor costo para las industrias. El tratamiento industrial de la basura depende del tipo de desecho:

- El papel y el cartón, se procesan por tratamiento químico para disolverlos, quitarles las impurezas y luego se presionan y se prensan para producir nuevo papel.
- El vidrio, se procesa por fundición a grandes temperaturas, para luego formar nuevos envases y una gran variedad de objetos de adorno.

- Los metales, como el hierro y el aluminio, se procesan también por fundición a altas temperaturas, para formar envases de latas y otros productos diversos como juguetes.
- Los desechos orgánicos, incluyendo los restos de alimentos, se procesan quitándole la humedad por calentamiento, para luego triturarlos y convertirlos en abono para las plantas.

Sabemos que la basura es la mezcla de dos o más desperdicios que provocan contaminación, así que se ha tomado como una solución el NO generar basura, es decir, no revolver los desperdicios que generamos en nuestras actividades diarias. Tal vez parezca difícil pensar que el ser humano deje de generar basura, pero se ha tomado como opción la creación de una cultura de protección a nuestro medio ambiente conocido como la separación de los desperdicios. Debido a que existen muchos tipos de desperdicios, se ha optado por algunas clasificaciones; la más sencilla es la de desechos orgánicos e inorgánicos. En los orgánicos se encuentran los desechos animales, vegetales, restos de comida, telas de fibras naturales como el algodón, lino, etc. Entre los inorgánicos podemos encontrar a los metales, vidrio, plásticos y materiales de origen sintético. Hay otro tipo de desechos como el cartón y el papel, que también son orgánicos pero que manteniendo limpios y separados a parte, pueden reciclarse.

- La Basura no existe por naturaleza, sino que es generada por el ser humano debido a la irresponsabilidad, malos hábitos o falta de cultura. Se genera diariamente, en todos los entornos en que nos encontremos: la escuela la oficina, la fábrica, la casa, etcétera.
- A veces por malos hábitos no hacemos un esfuerzo mayor para no generar basura o bien, para evitar que se mezcle y acumule.

Generalmente, en los ambientes como escuelas, fábricas, oficinas y hasta en la casa, hay personas que se encargan de recolectar la basura, concentrarla en un solo lugar y hacerla llegar a algún centro de acopio o un tiradero. Sin embargo, existe una gran cantidad de basura que se acumula en las calles sin que alguna persona se haga cargo de eliminarla.

El hombre ha buscado por muchos medios, tratar de "desaparecer" la basura, para que ésta no le genere problemas mayores y así ha inventado, la incineración, la pepena, los entierros, la compactación y la trituración y el reciclaje, entre otros métodos. Sin embargo, casi todos los métodos implican una inversión fuerte de dinero y por otra parte, no se han obtenido los resultados óptimos para la desaparición de los desechos.

Manejo de lixiviados

Los líquidos que producen las basuras se recogen en unos ductos que los conducen a una caja impermeabilizada y se reciclan sobre áreas clausuradas. Allí los contaminantes se quedan dentro de la basura, que actúa como filtros y salen a otras cajas de una red de alcantarillado. También son transportados a una planta de pre-tratamiento que tiene la función de disminuir la cantidad de sólidos disueltos en agua contaminante. Luego se hace una irrigación en donde el 70% se evapora por la acción del sol y el resto se infiltra y vuelve a cumplir el proceso.

Controles ambientales

Cada mes se hacen controles simples de agua de los alrededores del relleno para medir el nivel freático y de los lixiviados, y cada seis meses se efectúa caracterización de aguas.

5.4.2 Administración Por Objetivos

Es importante reconocer también que dentro de la formación administrativa se deben integrar teorías que fundamenten la formación organizacional y empresarial a partir de principios preestablecidos por personas como el señor Peter F Drucker, con su teoría de la administración por objetivos, en la cual se basa la propuesta del plan de negocios y su proyección en la puesta en marcha; dicha base, publicada en 1954, la APO es una técnica de dirección de esfuerzos a través de la planeación y el control administrativo basada en el principio de que, para alcanzar resultados, la organización necesita antes definir en qué negocio está actuando y a dónde pretende llegar. Inicialmente se establecen los objetivos anuales de la empresa, formulados sobre la base de un plan de objetivos a largo plazo y los objetivos de cada gerente o departamento, con base en los objetivos anuales de la empresa.

La APO es un proceso por el cual los gerentes, principal y subordinado, de una organización identifican objetivos comunes, definen las áreas de responsabilidad de cada uno en términos de resultados esperados y emplean esos objetivos como guías para la operación de la empresa. El desempeño esperado de un gerente

debe ser reflejo de lo que se espera en cuanto a la realización de los objetivos de la empresa; sus resultados deben ser medidos por la contribución de éstos al éxito del negocio.

La “Administración por objetivos es un sistema dinámico que integra la necesidad de la empresa de alcanzar sus objetivos de lucro y crecimiento, con la necesidad del gerente de contribuir a su propio desarrollo. Es un estilo exigente y equilibrado de administración de empresas”.

La APO es, por tanto, un método por el cual el administrador y su superior definen conjuntamente las metas y especifican las responsabilidades para cada posición, en función de los resultados esperados, pasando estos últimos a conformar los estándares de desempeño bajo los cuales los gerentes serán evaluados. Analizado el resultado final, el desempeño del gerente puede ser evaluado objetivamente y los resultados alcanzados pueden compararse con los resultados esperados

Un “objetivo es un enunciado escrito sobre resultados por alcanzar en un periodo determinado. Un objetivo debe ser cuantificable, complejo, relevante y compatible. Un objetivo es una declaración escrita, un enunciado, una frase; es un conjunto de números. Son números que orientan el desempeño de los gerentes hacia un resultado medible, complejo, importante y compatible con los demás resultados”.

Aunque la aplicación de la dirección por objetivos plantea algunas dificultades en diversos puestos, especialmente por la dificultad de cuantificación de los objetivos,

en principio es aplicable a todos los niveles de la organización. Previamente definidos por divisiones, por departamentos, etc., donde los objetivos convergen en una misma dirección. Toda empresa es, en el fondo, un conjunto de conflictos que coexisten en una situación de equilibrio inestable.

Las características estructurales son:

- Los ejecutivos fijan propósitos a largo y a corto plazo. Los de largo plazo son establecidos por los dirigentes de mayor rango.
- Los objetivos y metas se expresan como resultados finales y no como tareas o actividades.
- Los objetivos y metas deben ser coherentes, además de estar coordinados en los respectivos niveles y áreas de la organización.

Las características comportamentales son:

- Se hace énfasis en el compromiso propio de los subordinados, en relación con las metas, es decir, éstos preparan sus propias metas y se hacen responsables por ellas.
- Se hace énfasis en el auto análisis del desempeño y, en consecuencia, en el autocontrol, en relación con los resultados obtenidos frente a las metas preestablecidas.
- Las desviaciones de los resultados con relación a las metas llevan a la auto corrección en el desempeño y, si es necesario, a la orientación específica por parte del superior.

6. METODOLOGIA

6.1 INVESTIGACION DESCRIPTIVA

Esta investigación indica como se manifiesta un fenómeno descubriendo e indicando diversos componentes que se someten a análisis del método descriptivo, busca dar un panorama o visión de conjunto sobre un determinado fenómeno. Este método no busca las causas ni los orígenes de lo descrito solo se requieren del conocimiento del área investigada.

Su propósito es la delimitación de los hechos que conforman el problema de investigación por esto es posible:

- Establecer las características demográficas del municipio de Sylvania
- Identificar las formas de conducta y actitudes de las personas que se encuentran en el municipio de Sylvania
- Descubrir y comprobar la posible asociación de las variables de investigación
- Establecer comportamientos concretos

De acuerdo con los objetivos planteados se señala este tipo de metodología descriptiva.

6.2 INVESTIGACION EXPLORATORIA

Los estudios exploratorios nos permiten aproximarnos a fenómenos desconocidos, con el fin de aumentar el grado de Familiaridad y contribuyen con ideas respecto a la forma correcta de abordar una investigación en particular. Con el propósito de que estos estudios no se constituyan en pérdida de tiempo y recursos, es indispensable aproximarnos a ellos, con una adecuada revisión de la literatura. En pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos, establecen el tono para investigaciones posteriores y se caracterizan por ser más flexibles en su metodología, son más amplios y dispersos, implican un mayor riesgo y requieren de paciencia, serenidad y receptividad por parte del investigador.

Este método se fundamenta en no dejarse llevar por los prejuicios de los mismos acontecimientos, por tanto el fundamento de este estudio se da en descubrir los mecanismos sobre los cuales se pueda desarrollar un plan de inversión adecuado para la producción de abono orgánico a base de residuos orgánicos e inorgánicos.

6.2.1 FUENTES PRIMARIAS

Es la información recopilada directamente a través de relatos o escritos transmitido por las personas que están relacionadas.

En este proyecto son:

- **OBSERVACIÓN:** se hará durante el reconocimiento al municipio de Silvania Cundinamarca, especialmente en el casco urbano del municipio y finca de posición de la planta
- **LA ENCUESTA:** Para el estudio correspondiente del mercado, se hizo uso de una encuesta aplicada a 379 personas del municipio de Silvana, para determinar su nivel de aceptación frente al plan de negocios planteado.

Para la aplicación de la encuesta se acudió a la estimación de la muestra por el método de muestreo probabilístico, aplicado mediante la técnica de muestreo aleatorio simple en el cual se toma una muestra, considerada como un subgrupo representativo de la población total del municipio de Silvania que en la actualidad según las estadísticas del DANE, es de 27.512 habitantes.⁵

Mediante la aplicación del muestreo probabilístico aleatorio simple se obtuvo lo siguiente:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza

p= Variabilidad positiva

q= Variabilidad negativa

N= Tamaño de la población

e= Precisión o error

⁵ www.dane.gov.co

La sustitución quedaría así:

$$n = \frac{(192)^2 (0.5)(0.5)(27512)}{(27512)(0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.25)(27512)}{(27512)(0.0025) + (3.8416)(0.25)} = \frac{26422.5248}{69.7404}$$

$$n = 378.87$$

Total encuestas a realizar 379

6.2.2 FUENTES SECUNDARIAS

Es la información escrita o verbal que se ha recopilado por personas conocedoras del tema. En este trabajo las fuentes secundarias son:

- Textos relacionados con la emisión de basuras mensuales en el municipio de Silvana
- Páginas WEB, que proporcionan información relacionada con manejo de residuos orgánicos e inorgánicos y lixiviados
- Revistas
- Libros y publicaciones de mercadeo
- Monografías de consulta

7. ESTUDIO DE MERCADO

Para el estudio de mercado se acude a las fuentes primarias en la cual se toma como instrumento la encuesta que se aplicara a 379 personas, de acuerdo con lo establecido por el muestreo probabilístico aplicado, y en la cual se tiene el siguiente esquema:

7.1 ENCUESTA APLICADA

Objetivo: Reunir información importante para la aplicación y puesta en marcha de una planta procesadora de basuras en el municipio de Silvana Cundinamarca.

I. INFORMACION GENERAL

NOMBRE: _____ **DIRECCION:** _____
TELEFONO: _____

II. CUESTIONARIO

1. **¿Conoce usted a donde son llevadas las basuras recolectadas en el municipio?**

a. SI _____ b. NO _____

2. **¿Los desechos que salen de su casa u hogar son depositados en:**

- a. Carro recolector
- b. Las entierra
- c. Las incinera

3. ¿con que frecuencia arroja sus basuras?

- a. Diaria
- b. Semanal
- c. Quincenal

4. ¿Tiene conocimiento sobre la reutilización de los desechos mal llamados basuras?

- a. SI_____
- b. NO_____

5. ¿En la actualidad aplica el proceso de reciclaje de sus desechos?

- a. SI_____
- b. NO_____

6. ¿Cuál de las siguientes opciones prefiere como destino final de los desechos o basuras?

- a. Llevarlas a relleno sanitario
- b. Incinerarlas
- c. Reutilizarlas y convertirlas en abono orgánico

7. ¿Considera que la construcción de una planta procesadora de basuras en el municipio contribuye al desarrollo de sus pobladores?

- a. SI_____
- b. NO_____

8. Dadas las condiciones para el funcionamiento de la planta; ¿estaría dispuesto a contribuir con la compra de abono en caso de requerirlo?

- a. SI_____
- b. NO_____

9. ¿utiliza frecuentemente abono orgánico o químico dentro de su actividad económica?

- a. SI_____
- b. NO_____

10. A la hora de comprar abono usted tiene en cuenta:

- a. El precio
- b. La conservación del ambiente
- c. La calidad
- d. Le es indiferente

7.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Tabla No 1: Resumen de datos de la encuesta

	PREGUNTA 1		PREGUNTA 2			PREGUNTA 3			PREGUNTA 4		PREGUNTA 5	
	SI	NO	CARRO RECOLECTOR	LAS ENTIERRA	LAS INCINERA	DIARIA	SEMANAL	QUINCENAL	SI	NO	SI	NO
FRECUENCIA ABSOLUTA	114	265	273	73	33	55	324	0	26	353	0	379
FRECUENCIA RELATIVA	30%	70%	72%	19%	9%	15%	85%	0%	7%	93%	0%	100%

FUENTE: Investigación Directa Jaime Garavito – Andrés Mendoza

	PREGUNTA 6			PREGUNTA 7		PREGUNTA 8		PREGUNTA 9		PREGUNTA 10			
	RELLENO	INCINERARLAS	REUTILIZARLAS	SI	NO	SI	NO	SI	NO	EL PRECIO	LA CONSERVACION DEL AMBIENTE	LA CALIDAD	LE ES INDIFERENTE
FRECUENCIA ABSOLUTA	12	6	361	379	0	368	11	331	48	123	105	98	53
FRECUENCIA RELATIVA	3%	2%	95%	100%	0%	97%	3%	87%	13%	32%	28%	26%	14%

FUENTE: Investigación Directa Jaime Garavito – Andrés Mendoza

7.3 REPRESENTACION GRÁFICA DE LOS RESULTADOS

Gráfica No 1: ¿Conoce A Donde Son Llevadas Las Basuras Del Municipio?

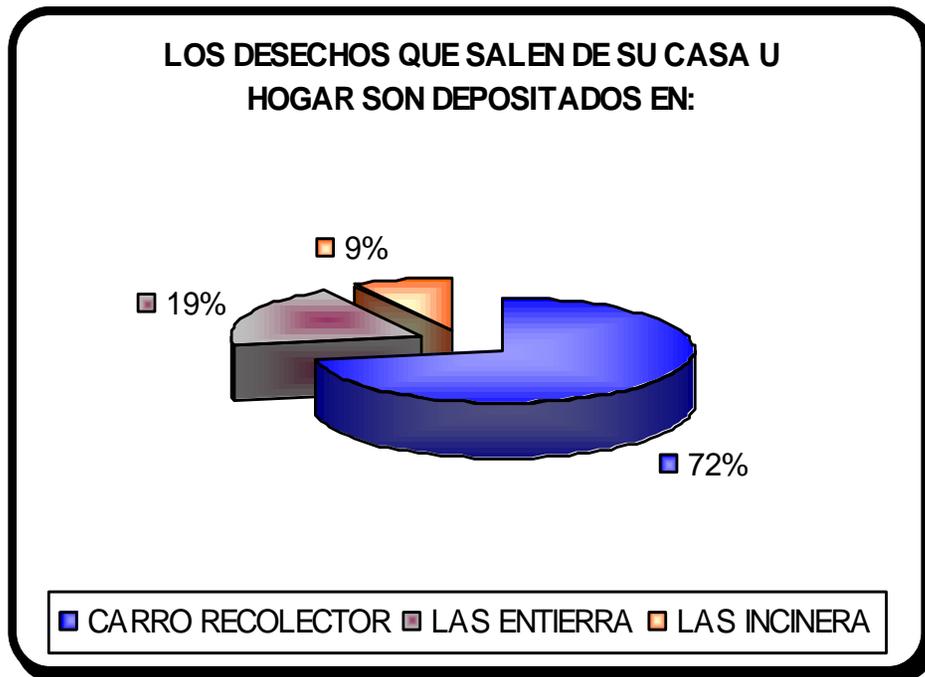


FUENTE: Investigación Directa Jaime Garavito – Andrés Mendoza

ANÁLISIS

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta aplicada a 379 personas del municipio de Silvana seleccionadas de forma aleatoria se tiene que el 70% de los mismos no conoce el destino de las basuras que en el municipio se genera, seguido por un 30% que dice conocer su final, por lo cual se evidencia la necesidad y compromiso con el medio ambiente, pues en realidad a los pobladores en general no les interesa que destino tienen sus propios desechos por lo cual se convierten en un medio contaminante pues son dispuestos a relleno sanitario.

Gráfica No 2: Los desechos que Salen de su Casa u Hogar son depositados en:



ANÁLISIS

El 72% de los 379 encuestados, coloca sus basuras en el carro recolector argumentando que es el medio más eficiente para su fin, teniendo en cuenta que son pobladores del casco urbano, en segunda instancia el enterramiento de las basuras se ha convertido en otra de las alternativas con una participación del 19% y en tercera posición con el 9% de representación la incineración de las basuras, acompañados estos dos últimos datos de la particular posición geográfica, la cual es la ubicación de sus viviendas en zonas rurales del municipio, lugares a los cuales el carro recolector no llega, y por lo cual se convierten en alternativas factibles de disposición de basuras para esta personas.

Vale la pena reconocer que su problemática es la recolección netamente.⁶

⁶ **FUENTE: Investigación Directa Jaime Garavito – Andrés Mendoza**

Gráfica No 3: ¿Con que frecuencia arrojas sus basuras?



ANÁLISIS

La mayor frecuencia de desecho de las basuras es semanal con un 85% de utilización dentro de las personas encuestadas, y tomando como punto de referencia la frecuencia de recolección por parte del carro respectivo asignado por la alcaldía municipal, sin embargo muchos de los encuestados incluidos en este margen de respuesta también residen en zonas rurales y tienen por hábito desechar basuras semanalmente, un bajo 15% restante sostiene que desecha sus basuras de manera diaria, con grupos específicos de las zonas rurales en las cuales las alternativas para deshacerse de los desechos son la incineración y el enterramiento de las mismas.

Gráfica No 4: ¿Tiene conocimiento sobre la reutilización de los desechos mal llamados basuras?



ANÁLISIS

En cuanto a la cultura de reutilización de los desechos, la población encuestada (379 personas del municipio de Silvana), el 93% de ellas argumenta no tener conocimiento sobre los mecanismos de reutilización de los desechos, seguido de un 7% que argumenta si tener dicho conocimiento, por cuanto se evidencia la cultura del desecho y la mentalidad que la basura es tan solo el residuo y nada más se puede lograr con ello. Es un dato importante para la puesta en marcha de talleres de concientización acerca de los usos de las basuras.

Gráfica No 5: ¿En la Actualidad Aplica el proceso del reciclaje?



FUENTE: Investigación Directa Jaime Garavito – Andrés Mendoza

ANÁLISIS

Dentro de la cultura de la población Silvanense, no se encuentra la del reciclaje, por lo cual el 100% argumentaba no realizar dichas prácticas, por tanto se puede concluir con esta posición y la de la anterior pregunta que es necesaria la creación de conciencia en la población frente al cuidado del medio ambiente que es en donde se reflejan las consecuencias del mal manejo de las basuras.

Gráfica No 6: ¿Cuál de las siguientes opciones prefiere como destino final de los desechos o basuras?



FUENTE: Investigación Directa Jaime Garavito – Andrés Mendoza

ANÁLISIS

Dentro de las opciones más aceptadas por las 379 personas encuestadas, se encuentra la reutilización de los desechos, argumentando dentro de la aplicación de la encuesta que es un compromiso de los adultos garantizar un ambiente sano a las nuevas generaciones y que todo ello depende de la capacidad de las personas y las familias para realizar eficientemente el reciclaje y el buen uso de los desechos o apoyar iniciativas que contribuyan a la creación de alternativas de empleo y al cuidado del ambiente en particular; Por cuanto el 3% y 2% restante respectivo, son opciones de expulsión de basuras a rellenos autorizados y la incineración de los respectivos residuos.

Gráfica No 7: ¿Considera que la construcción de una planta procesadora de basuras contribuye al desarrollo del municipio?

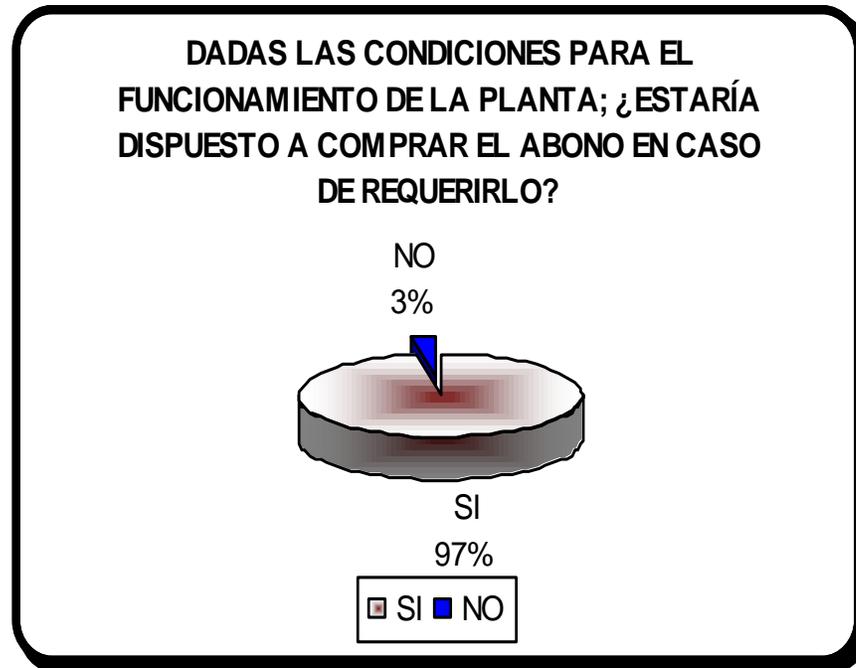


FUENTE: Investigación Directa Jaime Garavito – Andrés Mendoza

ANÁLISIS

En cuanto al nivel de aceptación en la creación de la planta de procesamiento de basuras en el municipio de Silvana Cundinamarca, se cuenta con el 100% de la muestra aplicada, razón de peso que se convierte para tomar fuerza en la puesta en marcha de dicha iniciativa, teniendo en cuenta las necesidades de disposición de las basuras que al corto plazo serán responsabilidad de los municipios de acuerdo con las políticas contemporáneas.

Gráfica No 8: dadas las condiciones para el funcionamiento de la planta; ¿estaría dispuesto a comprar el abono en caso de requerirlo?



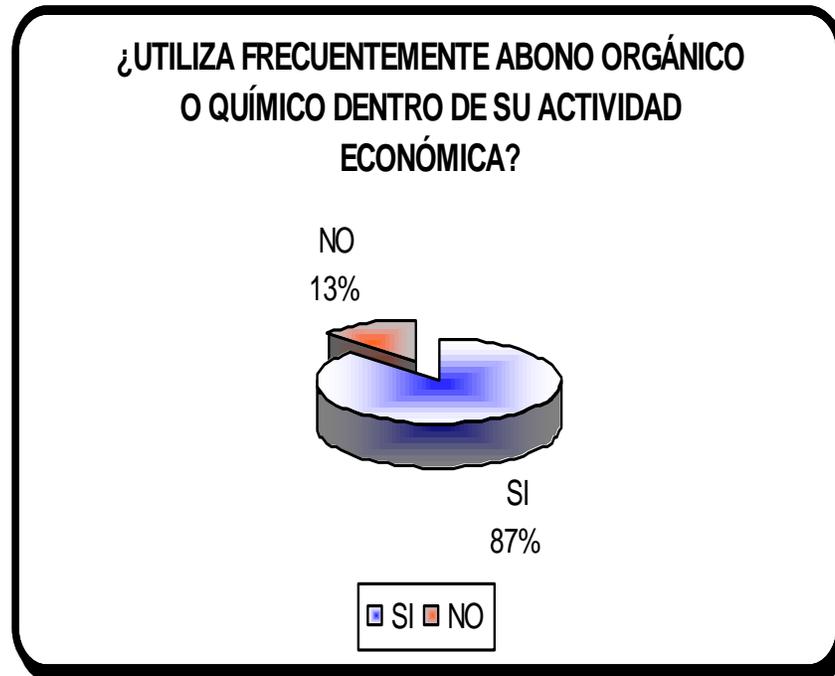
FUENTE: Investigación Directa Jaime Garavito – Andrés Mendoza

ANÁLISIS

En cuanto a la disposición de compra se cuenta con el 97% de las personas encuestadas, entre las cuales se presentan los agricultores del municipio quienes lo adquieren en grandes cantidades de acuerdo con la magnitud de sus áreas cultivadas que en el municipio según las estadísticas soportadas por el DANE, son del 68% de territorio. ⁷El 3% restante argumenta no tener vínculos con el uso del abono orgánico por lo cual no consideran necesaria su decisión de compra.

⁷ www.dane.gov.co

Gráfica No 9: ¿Utiliza frecuentemente el abono orgánico o químico dentro de su actividad económica?

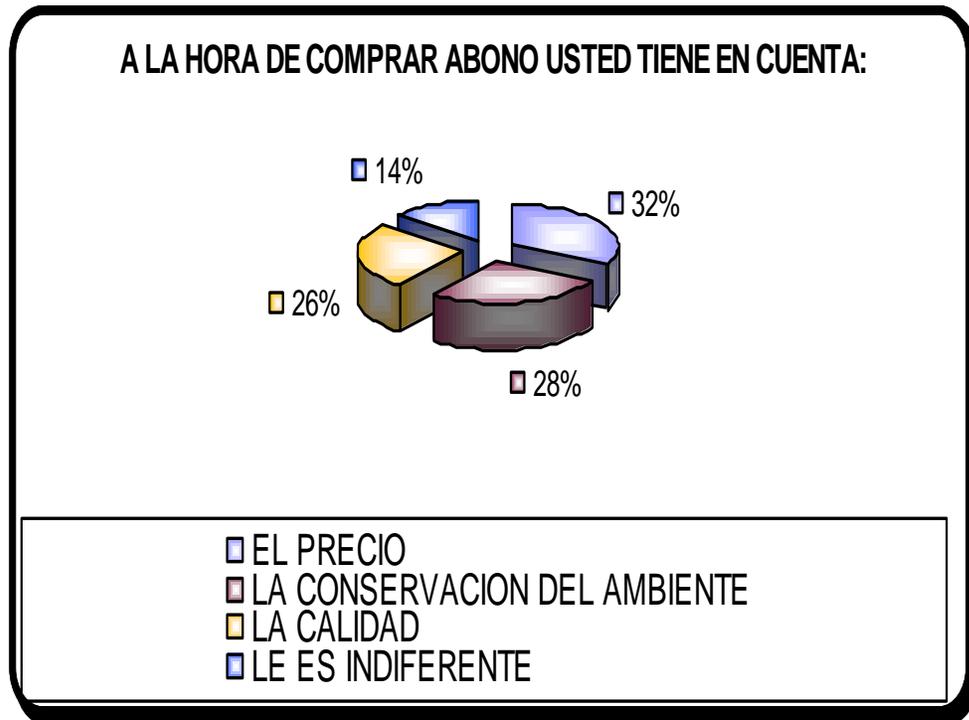


FUENTE: Investigación Directa Jaime Garavito – Andrés Mendoza

ANÁLISIS

Teniendo EN cuenta datos arrojados en preguntas anteriores y por la selección de la muestra, se tiene que el 86% de los encuestados adquieren frecuentemente el abono dentro de su actividad económica, es decir personas dedicadas a cultivar e incluso algunos dedicados a la ganadería para la siembra de forrajes, el 13% restante no hace uso de ningún tipo de abono y se convierte en complemento de la anterior pregunta por la magnitud de personas vinculadas a actividades agropecuarias.

Gráfica No 10: A la Hora de Comprar Abono usted tiene en cuenta:



ANÁLISIS

Los elementos determinantes a la hora de adquirir abono, son en primer lugar el precio con un participación del 32%, en segundo lugar la conservación del ambiente con un 28%, en tercer lugar con el 26% la calidad; datos demasiado estrechos entre si, para convertirse en determinantes, por lo cual es conveniente tener en cuenta estos tres aspectos a la hora de producir y determinar una característica corporativa, sin embargo existe un cuarto lugar que es la indiferencia en cualquiera de estos aspectos con el 14% respectivo, por lo cual se puede deducir que esta centrado en la concepción de consumo indiscriminado o sencillamente no conoce los alcances de la utilización de insumos orgánicos como valor agregado dentro de su producción.

8. ESTUDIO TÉCNICO DE PRODUCCIÓN

8.1 PRODUCCION DE BASURAS

Tabla No 2: Producción de Basuras Proyectadas

AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
POBLACION	8.803	9.202	9.863	10.099	10.342	10.745	11.116
POBLACION FLOTANTE	1.702	1.761	1.822	1.886	1.951	2.019	2.089
TOTAL POBLACION	10.505	10.963	11.685	11.985	12.293	12.764	13.205
PRODUCCION PPC Kg./Dia/hab	0,54	0,54	0,54	0,56	0,56	0,56	0,57
PRODUCCION Ton/día	5,70	5,90	6,30	6,70	6,90	7,10	7,50
PRODUCCION Ton/mes	171	177	189	201	207	213	225
PRODUCCION Ton/año	2.052	2.124	2.268	2.412	2.484	2.556	2.700

FUENTE: *Plan Básico de Ordenamiento Territorial – Plan de Disposición de Basuras y Residuos*

En el cuadro anterior se tienen en cuenta la producción de desechos por habitante, teniendo en cuenta la población a la que actualmente se accede por medio del carro recolector, entendiéndose como población flotante aquella que no fue tomada en cuenta a la hora de realizar la investigación, pero que se estima en el promedio poblacional general; esto por supuesto es utilizado como parámetro de medida, y se estima la producción de desechos por año respectivamente realizando una proyección hasta el año 2014, con el fin de soportar la sostenibilidad del proyecto tanto en lo productivo como en lo administrativo.

8.2 COSTOS DE DISPOSICIÓN DE BASURAS PROYECTADO

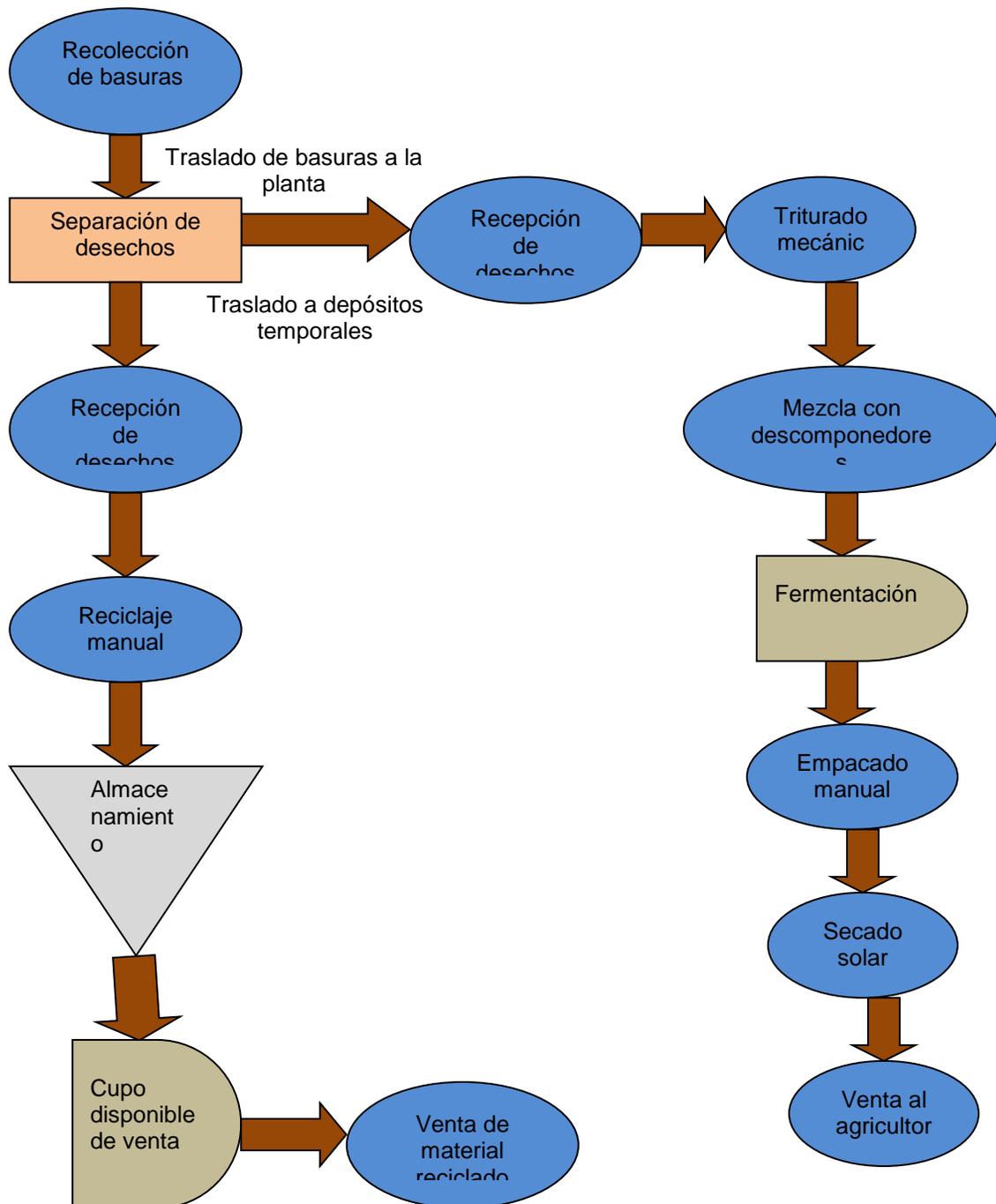
Tabla No 3: Costos de Disposición de Basuras

AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
PRODUCCION Ton/mes	171	177	189	201	207	213	225
COSTO DISPOSICION/TON	14.500	14.500	14.500	14.500	14.500	14.500	14.500
COSTO TOTAL DE DISPOSICION	2.479.500	2.566.500	2.740.500	2.914.500	3.001.500	3.088.500	3.262.500
OTROS COSTO DISPOSICION AÑO*	66.674.208	66.674.208	66.674.208	66.674.208	66.674.208	66.674.208	66.674.208
OTROS COSTO DISPOSICION MES	5.556.184	5.556.184	5.556.184	5.556.184	5.556.184	5.556.184	5.556.184
TOTAL COSTO DISPOSICION MENSUAL	8.035.684	8.122.684	8.296.684	8.470.684	8.557.684	8.644.684	8.818.684
COSTO UNITARIO DISPOSICION	46.992	45.891	43.898	42.143	41.341	40.585	39.194

FUENTE: *Plan Básico de Ordenamiento Territorial – Plan de Disposición de Basuras y Residuos*

En la actualidad al municipio de Silvana Cundinamarca, le cuesta \$ 8.035.684 pesos para enviar las basuras a un relleno sanitario, sin ningún tratamiento ni reutilización es decir deshacerse de las basuras, sin embargo los rellenos sanitarios para el año 2010 quedarán prohibidos por considerarse un agente altamente contaminante, por esta razón el municipio deberá hacerse cargo de la disposición de sus basuras. Sin embargo analizando las cifras tan altas que se evidencian en el cuadro anterior y sus respectivas proyecciones, se puede plantar que dichos recursos sean invertidos en una estructura “Planta Procesadora” de residuos en el municipio que contribuyen al desarrollo del mismo y de la misma manera generan empleo por lo cual se convierte en una alternativa sostenible y que propende por la conservación del medio ambiente.

8.3 DIAGRAMA DE PROCESOS PRODUCCION DE COMPOST



FUENTE: Investigación Directa Jaime Garavito – Andrés Mendoza

La empresa aplica dos procesos de aprovechamiento de residuos; como principal actividad económica comprende la elaboración de abono orgánico líquido y granulado a base de desechos orgánicos basados en dos procesos de producción los cuales son por lombricultura que da como resultado la producción de humus y el compostaje que es mezcla y fermentación de nutrientes a base de desechos orgánicos, y como actividad complementaria y dando aprovechamiento a los desechos inorgánicos, se tiene el reciclaje. Por cuanto en el anterior esquema se muestra el proceso de las dos actividades a realizar por la planta una vez sea puesta en marcha.

8.4 PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE ABONOS

8.4.1 ¿Qué Es El Compostaje?

Es el proceso biológico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia ó basura (hojas, palos, cascaras de verduras y frutas, tusas, estepas de coco, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener "compost", abono excelente para la agricultura.

Consiente del daño que esta materia causa al medio ambiente, se decidió llevar a cabo un estudio que le permitiera conocer un proceso en el cual se lograra dar tratamiento a dichos residuos, que no perjudicara al medio ambiente y a demás que se le sacara un provecho.

8.4.2 Proceso De Elaboración Del Abono Orgánico

RECOLECCION Y TRASLADO DE LOS DESECHOS A LA PLANTA DE TRATAMIENTO



FUENTE: Oficina de Servicios Públicos Municipales

Las personas de la empresa recolectan la basura de los hogares y de las calles, avenidas y parques en estos lugares comúnmente se recoge mucha hoja y otros elementos que se descomponen con facilidad y aceleran el proceso de composta.

REPARACION DE COMPOSTAS

Ya en la planta de tratamiento los desechos orgánicos se cubren con capas plásticas para acelerar el proceso de la descomposición, constantemente se esta

regando con agua para mantener húmeda la composta ya que esto permite la reproducción de los microorganismos.



FUENTE: Oficina de Servicios Públicos Municipales

Compostas listas para iniciar el proceso de convertirse en abono

PREPARACION DE ABONO ORGANICO



Cuando la composta esta lista, se procede al colado del producto es decir abono orgánico, la planta usa un pulverizador industrial para colar el producto y retirar los componentes inorgánicos que se hayan filtrado durante el proceso.

EMPACADO DEL PRODUCTO (ABONO ORGANICO)



Finalmente el producto seco es empacado de acuerdo con los estándares de medida de carga los cuales son de 50 KI por bulto; para luego ser distribuido a diferentes instituciones ó agricultores de la zona para ser utilizado como abono orgánico para aprovechamiento agrícola.

8.4.3 Procedimiento De Reciclaje

PROCESO DE RECOLECCION DE MATERIALES INORGÁNICOS

Aparte del proceso de elaboración de Abono Orgánico la planta desarrolla recolección del material plástico o sea el PET. Ya que es un material imperecedero en el tiempo para ser vendido a empresas especializadas en su reutilización.



La segunda acción: es la preparación y lavado del plástico.

La tercera acción: es preparar el plástico extrayéndole el aire y compactándolo con la ayuda de una compactadora propiedad de la empresa.



8.5 PROCESO PARA LA PRODUCCION DE HUMUS

Este proceso se hace a base de la utilización de lombrices como instrumento productivo, es un proceso más lento pero de mejor calidad. Este consiste en un cultivo tecnificado de la lombriz (red híbrida, más conocida como la lombriz roja californiana), para que a través de la transformación de desechos orgánicos, se obtenga por las deyecciones de la lombriz un abono orgánico (humus de lombriz) que sin lugar a dudas no lo supera otro en calidad.

8.5.1 Explotación Agrícola

La actividad agroindustrial de la lombriz roja, tiene como finalidad la obtención de un abono; el humus y su producción de lombrices como fuente de alimentación en animales y humanos (la lombriz es de gran valor proteico entre el 60 y 70%), para lograr lo anterior, se deben tener en cuenta las siguientes condiciones: sustrato o habitad, humedad, PH y temperatura.

Sustrato: material importante, porque aparte de ser el habitad de la lombriz, es su alimento. Existe la creencia popular que la lombriz y su medio es un “basurero” y ella como por arte de magia, transforma esto en humus. Los productos tienen que ser orgánicos, nada de basuras urbanas que siempre van acompañados de materiales inorgánicos (plásticos, metales, vidrios).

Productos susceptibles de ser empleados en la alimentación de las lombrices

Estiércol de especies domésticas

Subproductos de explotaciones agrícolas (Cereza de café)

Sobrantes de plazas de mercado

Frutas o tubérculos

Fangos de depuradoras

Material vegetal resultante de podar (guachapeo)

Cualquiera de los anteriores, debe ser previamente pre-compostado antes de suministrar a la lombriz. Como son de naturaleza orgánica, han de sufrir una serie de procesos físicos, químicos y bacteriológicos. Se debe prestar especial cuidado para que en el alimento no entren cuerpos extraños como cuerdas de nylon, restos de costales de fibra, piedras, etc. La materia orgánica de procedencia animal, ha de tener una estructura homogénea, no apelmazada.

Es mejor realizar un pre-compostaje. El suministro de alimento al lecho, sin que la fermentación se haya completado trae consigo una vez ingerido por los Anélidos, la producción de gases en el interior del tronco digestivo, el cual al no poder resistir la presión, estalla ocasionando su muerte. El sustrato no descompuesto genera altas temperaturas durante el proceso de fermentación que causan también la muerte. La lombriz roja tiene gran capacidad a temperaturas extremas tanto frías como calientes, pero como veremos más adelante éstas, inciden en su acoplamiento y transformación del alimento. Cuando las proteínas del sustrato no están totalmente fermentadas y se acidifican, liberan gases nocivos, produciéndose un envenenamiento por una dosis excesiva de proteínas. La utilización de sustratos frescos disminuye el rendimiento de transformación en “humus” por la lombriz, mientras que los mejores resultados se obtienen con materiales con tiempo de descomposición suficiente.

Al analizar los productos a ser utilizados en el sustrato que servirá de alimento a las lombrices, se recomienda que sea un 60% estiércol y un 40% materia vegetal, son mejores si son ricos en celulosa y con buen contenido de azúcares y sales. Los rendimientos de humus se logran a partir de estiércoles, especialmente el equino que a diferencia del resto de las especies pecuarias posee un elevado contenido en paja que las hace muy apropiadas para mezclar con las demás y la paja favorece como protección de las camas o lechos de lombricultura en ambientes fríos, también el tiempo de maduración del estiércol de equino es ligeramente inferior al de otras especies. Hay que tener en cuenta que cualquiera que sea el estiércol a utilizar, debe de haber una fuente cercana de material al lombricultivo. El tiempo de maduración del estiércol de caballo para conseguir un PH aceptable es de 5 meses. El estiércol de vaca es muy bueno como alimento, es el más fácil de conseguir, su tiempo de maduración es de 7 meses. El estiércol de ovino es bastante bueno pero difícil de encontrar en cantidades, al almacenarlo se debe mezclar y regar abundantemente, el tiempo de maduración es de 4 meses. El estiércol de cerdo no es muy recomendable como iniciador del alimento, el tiempo de envejecimiento es de 10 meses, presenta problemas de contaminación ambiental, por los fuertes olores que alcanza durante su período de maduración. El estiércol de conejo es una alternativa a utilizar, aunque su estructura en forma de bolitas, hace que la pila de fermentación y por efecto del agua, constituya una masa muy compacta de difícil oxigenación.

El material vegetal a ser utilizado en el lombricultivo es el resultado de la limpieza de la finca con el guachapeo, aquí entran arvejas, leguminosas, pastos, etc, todo finamente picado y como es obvio material libre de cualquier agro tóxico. El material debe estar pre-compostado, esto también para restos de cosechas. En las zonas cafeteras se puede utilizar la cereza de café. Este producto hasta hace poco uno de los más grandes contaminantes ambientales en Colombia era botado a las quebradas después de las cosechas cafeteras, por observación algunos

campesinos notaban cómo las plantas cercanas a los botaderos de cereza, se desarrollaban más vigorosas y empezaron a usar la cereza como abono en los mismos cafetales y plataneras, con la llegada de la lombricultura a Colombia, la utilizaron como fuente de alimentos. Para mejores rendimientos el material debe ir pre-compostado y mezclado con los estiércoles. Se ha encontrado lombricultivos donde utilizan la cereza de café sin descomponer, alcanzando en las camas o módulos temperaturas altísimas formando una especie de costra en la capa superior, difícil de digerir por las lombrices. La cereza se descompone rápidamente mezclada con estiércoles y pre-compostada,

Tabla No 4: Composición Química de la cereza de café

Composición Química	Porcentaje
Humedad	79.5%
Materia Orgánica	87%
Cenizas	9%
Fósforo	0.1%
Potasio	3.03%
Calcio	0.2%
Magnesio	0.05%
Sílice	0.2%
Nitrógeno	1.5%
Proteína	8-16%
Taninos	1.85%

8.5.3 Temperatura

La temperatura del hábitad depende en condiciones naturales, de las radiaciones solares, o mediante el empleo de invernaderos y otras superficies cubiertas.

La temperatura óptima en el interior de las camas con la finalidad de que las lombrices explotadas realicen eficazmente sus funciones fisiológicas es de 19-20°C. Por debajo de 13°C y por encima de 26°C empieza a detectarse anomalías (menos ingestión de alimentos). A menos de 7°C y más de 30°C, apenas se efectúan la reproducción elaborando sólo vermicompuesto.

Durante el invierno y cuando la temperatura ambiente alcanza valores elevados, se debe controlar la humedad a través del drenaje. El suministro del alimento se hace en capas finas para evitar un calentamiento suplementario. Las lombrices rojas californianas no se aletargan en el período invernal, aunque cuando las temperaturas son muy bajas apenas registran movimiento, reduciendo sus actividades fisiológicas drásticamente, aquí es donde es muy bueno el estiércol de caballo por tener un porcentaje superior de paja y las camas se pueden proteger con telas o costales de fique que ayudan a elevar a temperatura. Se recomienda no usar costales de fibra o materiales que no permitan el paso del aire. Cuando la temperatura descendiendo por debajo de los 12°C, es necesario aumentar los aportes de sustancias orgánicas a la superficie y tapar.

8.5.4 Humedad

Constituye junto con la temperatura y el PH uno de los factores más influyentes en la calificación del habitat. Se define como el porcentaje de agua que contiene el módulo, cama o lecho. Los errores, ya sean por exceso o defecto, traen consecuencias adversas, tanto en la producción de humus como la supervivencia de los anélidos.

La humedad correcta del lecho está alrededor del 80%. Los valores registrados dependen básicamente de dos factores: cantidad suministrada y capacidad de drenaje. La lombriz al carecer de dientes toma el alimento sorbiéndolo, por lo tanto la falta de humedad les imposibilita dicha operación, haciéndose también el movimiento de la lombriz dentro la cama, más dispendioso. Las camas muy anegadas producen la muerte de los vermes, ya que ellas respiran por la piel.

Aunque la medida del porcentaje de agua no requiere de mucha técnica, existen aparatos como el “Higrómetro” utilizado para determinar el grado de humedad. Otro procedimiento rudimentario e impreciso pero muy práctico, consiste en tomar con la mano la cantidad de sustrato suficiente para que al comprimirlo averigüemos si gotea o no, calificando su contenido hídrico como adecuado, si no gotea pero está a punto de hacerlo.

8.5.5 Grado De Acidez O Alcalinidad “PH”

Es la unidad de medida que hace referencia a la acidez o alcalinidad de un medio, expresando el número de iones de hidrógeno libres en una solución.

Su valor queda establecido entre 0 y 14. El 7 corresponde a la neutralidad. Las cifras superiores a 7 se califican como alcalinas y las inferiores como ácidas.

El PH constituye, junto a la temperatura y la humedad, uno de los parámetros más influyentes en el normal desarrollo de la lombricultura, debiendo ser controlada desde el compostaje de la materia orgánica que con posterioridad servirá de alimento a los Anélidos.

Después de numerosas pruebas, se ha llegado a la conclusión que sólo dentro de un margen comprendido entre 6.5 y 7.5. Hay viabilidad de la lombriz roja desde el punto de vista productivo.

Cuando los valores del PH se alejan de la cifra considerada óptima, los anélidos sufren una merma en la capacidad de excavar galerías y permanecen inermes sobre la superficie, sin entrar en un hábitat que les resulta agresivo. La huida de las explotaciones en un porcentaje muy alto guarda estrecha relación con el PH.

La acidez se contrarresta mediante el uso de Carbonato de Calcio, espolvoreándolo sobre la superficie de la cama y añadiendo agua rápidamente para que se disuelva y penetre. En caso de alcalinidad adicionamos turba u otra solución compuesta por ½ litro de ácido clorhídrico en 100 litros de agua. También se puede utilizar cartón de papel picado preferiblemente sin impresión.

Los instrumentos utilizados en el control del PH, son el papel de tornasol y el PH metro. El primero después de contactar con el sustrato húmedo, adquiere una tonalidad que al cotejarla en la tabla de colores indicada por el fabricante, expresa la cifra aproximada. El PH metro aporta mayor precisión en la medida, al reflejar hasta las centésimas. La lectura se realiza en una pantalla digital.

Tabla No 5: Composición Química del pre-compostaje

CULTIVO	PH
Acelga	6.0 - 8.0
Ajo	6.0 - 8.0
Cebada	6.5 - 8.0
Cebolla	6.6 - 7.5
Fresas	6.0 - 8.0
Lechuga	5.5 - 7.5
Maíz	5.5 - 7.0
Tomate	5.0 - 7.5
Zanahoria	6.0 - 7.0
Remolacha	6.0 - 7.5

PH en función de la variedad de cultivo

8.5.6 Camas, Lechos O Módulos De Producción

La cantidad y dimensiones de los módulos estará condicionado a la explotación que se vaya a tener: si es producción de humus para cultivos de una pequeña finca, o producción de alimento para los animales de la finca o la combinación de las dos. Para explotación comercial, dependerá de los volúmenes y metas de producción a nivel agroindustrial que cada productor desee después de un estudio de mercadeo. Para cualquier explotación se parte de lo siguiente: del 100% del sustrato, 25% es la lombriz y el 75% es humus. Entonces una tonelada de sustrato produce 250 Kg de lombriz y 750 Kg de humus, cada seis meses. Esta tonelada de sustrato necesitaría ser repartida en 5 módulos de 10 metros por 1 metro de ancho, necesitándose 50 Kg de lombriz (1 Kg de lombriz por m²). El consumo anual de alimento por m², es de unos 500 Kg con una producción aproximada de 350 Kg de humus en plena fase de producción.

La lombriz es uno de los animales más prolíficos con buena alimentación, condiciones favorables de PH, temperatura y humedad, se acoplan cada siete días. Ya mencionamos que una lombriz llega a producir hasta 1.500 lombrices al año. Esto nos lleva a una anotación importante:

A los seis meses deben de fabricarse un número de módulos con sustrato nuevo igual al número inicial de módulos existentes, multiplicado por tres. Ejemplo: si iniciamos con dos módulos de 2*1, a los seis meses tendremos que, disponer de seis para alojar nuevas lombrices producidas en los dos cajones originales. En un módulo de 2*1 se puede tener una población

aproximada de 70.000 unidades, lo que nos permite obtener mensualmente de 2.500 a 4.000 lombrices por mes.

Existen varios tipos de módulos para ser usados en una explotación industrial. El área mínima destinada debe ser de 50m², los módulos se pueden construir sobre el terreno, fosa cavada o levantado el piso. Los materiales usados varían de acuerdo a la disponibilidad en la finca o en la región y su costo en orden descendente de precio son: en cemento, ladrillo, malla, madera, guadua. Sea en fosa o en material, las medidas ideales son: 0.40 de alto, 1 metro de ancho por el largo deseado.

En ladrillo, cemento o bloque, la estructura debe tener cimientos para evitar se hunda. El bloque puede dejarse a la vista o echarle pañete esmaltado con cemento para mantener la temperatura estable. Al igual que todos los módulos, dejar ligeramente inclinado y por la parte de mayor desnivel dejar un desagüe para evitar el encharcamiento.

En guadua resulta muy económico, por ser una construcción más rápida. Puede usarse cortada a lo largo en dos partes o esterillada, lo que reduce el gasto de material. Debe recubrirse por dentro con plástico negro calibre 6, que nos da buena resistencia. En madera (orillos) resulta más costoso que la guadua y tiene menor durabilidad. Cuando los módulos son fabricados en guadua o madera (orillos), queda fácil hacerlos levantados en el piso, sistema que nos permite recoger los líquidos (lixiviados), resultante del riego de los módulos.

La siembra se realiza llenando primero las camas de sustrato bien humedecido, distribuyendo un kilogramo de material con lombriz por metro cuadrado encima del sustrato, ellas penetraran huyendo de la luz.

La altura de ese primer sustrato donde van a ir colocadas las lombrices, es diferente según la temperatura ambiental, con una altitud de 2000 m.s.n.m, la temperatura en los módulos con una capa de 10 cm. de sustrato, no superó los 12⁰C, al aumentar la capa a 20 cm.

Resumiendo, tenemos que los parámetros integrantes del medio ambiente y en concreto el térmico, determinan en todo momento la “cantidad” y “periodicidad” en el suministro de desechos, cumpliendo en líneas generales, la siguiente regla: a temperaturas más bajas, alimento más copioso y distante en el tiempo, a temperatura alta menos alimento, poco suministro con intervalos más cortos. Cuando las condiciones térmicas son normales, añadimos capas de 5 a 10 cms. cada 15 días, lo cual permite mejorar la aireación y en el supuesto de que alguna porción de alimento no estuviera totalmente fermentado; se aminoraría el riesgo de muerte para los anélidos, al ser sus efectos más limitados.

Cuando los módulos tienen buen drenaje, sólo es necesario cubrirlos con costales de fique, nunca tape con costales de fibra o plásticos porque se impide la ventilación en el cual hay un intercambio de gases entre el medio ambiente y el sustrato. Si el lombricultivo se encuentra en una región muy lluviosa o los módulos no tienen un buen desnivel y drenaje las camas serán protegidas bajo invernadero.

No olvidemos que a los tres meses de iniciar el lombricultivo, la población habrá aumentado al doble, por observación directa, veremos necesidades de alimento: a más población más comida, en tiempos más reducidos.



8.5.7 El Humus De Lombriz

Todas las lombrices comen una cantidad equivalente a su precio y excretan el 60% de la misma forma de “humus”. Las dos metas en el lombricultivo, es la obtención de las dos producciones o sea extracción de vermicompost (humus) y lombrices, de tal forma que los esfuerzos de los vermicultores, han de dirigirse en el sentido de conseguir un humus de la mejor calidad posible y unos anélidos cuyo tamaño y peso sean los más idóneos para ser comercializados.

El humus es el resultado del reciclaje en el aparato digestivo de la lombriz de toda la materia orgánica, comida y materia excretada por otras lombrices,

que se convierte en un acondicionador y fertilizador orgánico de suelos por su alto contenido en flora bacteriana, contiene cuatro veces más nitrógeno, veinticinco veces más fósforo y tres veces más potasio, que el mismo peso del estiércol de bovino.

8.5.8 Propiedades Del Humus De Lombriz

Es inodoro, no se pudre ni fermenta, un PH entre 7 y 7.5. Su propiedad más importante es su riqueza en flora bacteriana (2 billones por gramo), contiene fitohormonas como el ácido indol acético y el ácido giberélico, estimulando el crecimiento y las funciones vitales de la planta. Acelera la germinación de las semillas por los inductores de crecimiento de tipo microbiano que contiene. Favorece la retención de agua en el suelo, protege el suelo de la erosión, siendo un mejorador de las condiciones físico-químicas del suelo. Como fertilizante de primer orden, almacena y libera los nutrientes requeridos por las plantas en forma equilibrada (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro, etc.).

El color oscuro del humus contribuye a la absorción de energía calórica y neutraliza la presencia de contaminantes (insecticidas, herbicidas), debido a su capacidad de absorción. El humus de lombriz evita y combate la “*Clorosis Férrica*”, aumenta la resistencia a las heladas y favorece la formación de “*Micorrizas*”. La actividad residual del humus se mantiene en el suelo hasta cinco años; al tener un PH neutro, no presenta problemas de dosificación ni de fitotoxicidad. No debe enterrarse, pues sus bacterias requieren oxígeno, aplicado en el momento de la siembra favorece el desarrollo radicular (una de las funciones de las micorrizas).

El humus de lombriz puede almacenarse durante mucho tiempo sin que sus propiedades se vean alteradas, pero es necesario mantenerlas bajo condiciones óptimas de humedad (40%).

Tabla No 6: Composición Del Vermicompost Según Humus

PROPIEDADES QUÍMICAS	
PH	6.7 a 7.3
Materia Orgánica	50%
Flora Bacteriana	Mínimo 20.000 millones cl/ge
Nitrógeno	2 a 3%
Fósforo (P ₂ O ₅)	2 a 3%
Potasio (K ₂ O)	2 a 3%
Manganeso	280 p.p.m.
Hierro	1500 p.p.m.
Cobre	60 p.p.m.
Zinc	350 p.p.m.
Cobalto	2 p.p.m.

Tabla No 7: Análisis de muestra de humus Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) a partir de pulpa de café

Propiedades Químicas y Físicas	
PH	7.0
Materia Orgánica	35%
Fósforo	178 p.p.m.
Calcio	22 p.p.m.
Magnesio	22 p.p.m.
Potasio	40 p.p.m.
Sodio	5 p.p.m.
Hierro	1305 p.p.m.
Boro	0.9 p.p.m.
Cobre	3.1 p.p.m.
Manganeso	45.8 p.p.m.
Zinc	30.6 p.p.m.

El humus contiene un elevado porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos, pero éstos no son el resultado del proceso digestivo de la Lombriz, más bien, resultan por la actividad microbiana que ocurre durante el período de reposo dentro del módulo.

8.5.9 Dosis De Empleo De Humus De Lombriz

Propiedades Químicas y Físicas	
Praderas	800gr/m ²
Frutales	2 kg/árbol
Frutales	2 kg/árbol
Hortalizas	1 kg/m ²
Ornamentales	150 gr./planta
Semilleros	20%
Transplante	0.5 – 2 kg./árbol
Recuperación Terrenos	2.500-3.000 Lt./Ha*
Rosales, claveles	0.5 a 1 kg./m ²

* Un litro de humus al 50% de humedad, equivale a 0.50 krg.

8.5.10 Recolección Material

El consumo anual de alimento por m² es de unos 500 kgr., con una producción aproximada de 300 kgr de humus. De la forma como alimentemos las lombrices, será la manera de recolectarlas; cuando observemos que la capa donde se encuentran las lombrices esté completamente transformada en humus, procedemos a agregar una capa de 5 a 10 cms de sustrato nuevo, observaremos a los pocos minutos como las lombrices arrancan uniformemente la nueva capa de comida. Se continuará este procedimiento hasta llenar el módulo. Esta última capa, se debe dejar completamente transformada, procediendo a retirarla, en ella

irán un 95% de las lombrices existentes. Esta capa nos servirá para separar nuevos pies de cría y colonizar nuevamente el módulo, o llevar material para sembrar nuevos módulos.

Para separar las lombrices del humus el método más utilizado es el de la criba o tamiz donde se coloca el material. Zarandeando, caerá el humus a un recipiente colocado debajo del tamiz, quedando las lombrices en la criba. Este sistema es utilizado por los lombricultores que desean obtener lombrices adultas para ser comercializadas como alimento de cerdos, aves, peces, como carnada de pescadores, etc. No es recomendable para poblar nuevas camas o módulos, ya que en las cribas, tanto la brotante, como la vibradora, producen lesiones en las lombrices que las llevan a la muerte.

Antes de cribar el humus, hay que proceder a orearlo, ya que el humus recién retirado de los módulos tiene una humedad del 80%, lo cual no permitiría tamizarlo. Es necesaria que la humedad baje a un 50% para que el material obtenido quede bien granulado.

Existen comercialmente tres tipos de granulación:

1. Humus Extrafino: se aplica a plantas con deficiencias nutricionales apreciables, pudiendo la planta absorber rápidamente, por la finísima granulometría.
2. Humus fino: se utiliza en plantas ornamentales, floricultura, hortalizas y aromáticas.
3. Humus Grueso: es aplicado en plantas grandes que lo utilizan a largo plazo, como frutales.

8.5.11 La Lombricultura Como Negocio

La extraordinaria capacidad productiva de la *Eisenia Foetida*, permite al criador amortizar rápidamente su capital invertido, y encontrarse en un tiempo breve con una actividad altamente productiva.

La rentabilidad va estar ligada al conocimiento técnico que el lombricultor posea y a las condiciones que cada mercado tenga, pero siempre es un negocio sujeto a las vicisitudes de todo negocio y no la panacea que algunos pregonan.

La lombricultura es una herramienta muy útil para el tratamiento de residuos, y la rentabilidad debe considerarse desde una doble vertiente, los ingresos conseguidos por el tratamiento de los residuos y los obtenidos por la venta del humus, el abono líquido y las lombrices. La producción comercial se debe manejar como cualquier tipo de producción animal, con la ventaja de que no contraen enfermedades, son de fácil manejo y rápidas en la producción de abono.

El producto resultante de las deyecciones de la lombriz roja, es un abono orgánico con características muy propias, que lo hacen prácticamente insuperable ya que incrementa como ningún otro lo hace la producción de hortalizas y otros productos vegetales. En cálculos promediados una lombriz produce aproximadamente 0.3 gramos de humus diariamente, lo que demuestra que en pequeñas superficies se pueden obtener grandes cantidades de humus.

Un criadero de lombrices en fase de expansión, se duplica cada tres meses, es decir, 16 veces en un año. Respecto a la densidad, las poblaciones de lombrices se mantienen entre 10,000 y 15,000 por m², y se estabilizan solas, fluctuando por condiciones de manejo, por ejemplo falta de comida.

Los desechos orgánicos (estiércoles, camas de animales, restos de alimentos), que sin duda hoy acarrearán problemas, serán la "comida" que las lombrices transformarán en humus. Entonces, no sólo terminará con un problema, sino que se ganará dinero con la venta de lombrices y humus.

Si la actividad está orientada a la horticultura o floricultura, se puede utilizar el humus para fertilizar lo suelo. La lombricultura se perfila en estos momentos como una excelente opción para el manejo de desechos agro industriales a gran escala, en actividades que tradicionalmente han generado desechos contaminantes, o que para su eliminación requieren de procedimientos e infraestructuras de elevado costo.

Cualquier persona, que disponga de un mínimo espacio y algunos minutos, puede iniciarse en la cría de lombrices. Contrariamente a la cría de otros animales, la de lombrices no requiere grandes inversiones, espacios, infraestructura ni tiempo



8.5.12 Importancia Económica

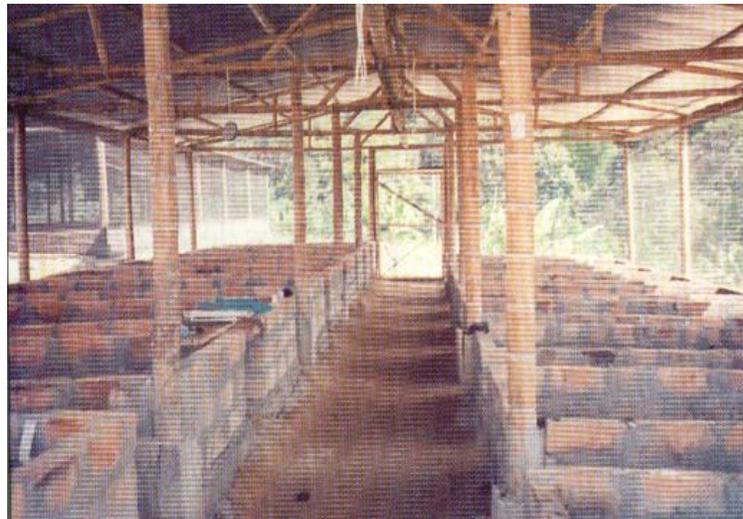
La eliminación de los residuos urbanos y desechos agroindustriales son un problema a nivel mundial. La solución a este grave inconveniente es la selección de las basuras y con la ayuda de las lombrices se puede regenerar y transformar éstas en un 100% de fertilizante orgánico.

La lombriz roja californiana tiene una gran importancia económica, pues contribuye a la fertilización, aireación, mejora de la estructura y formación del suelo. El humus de lombriz es un producto con grandes posibilidades de comercialización en todo el mundo, pero su calidad es un factor importante para obtener los mejores precios del mercado.

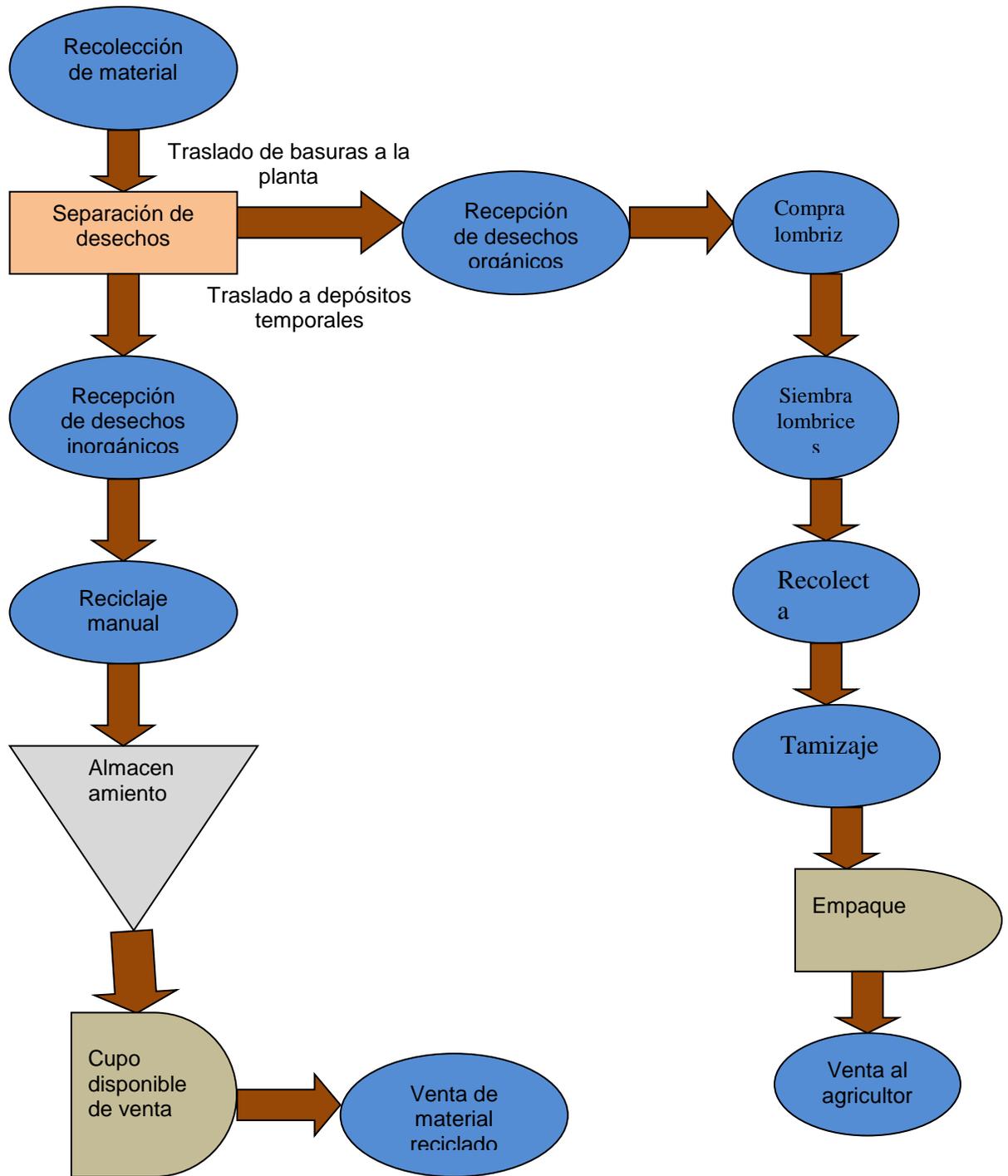
La carne de lombriz puede ser utilizada en la alimentación animal de forma cruda y directa o en la elaboración de harina de carne de lombriz para ser mezclada con otros productos y producir concentrados de excelente calidad.

En la siguiente tabla se muestra los valores de la producción de lombricompuesto; siendo el promedio una lombriz adulta de un gramo de peso, que ingiere lo que pesa por día y excreta el 60% en forma de humus (0.6 gramos).

0 MES	A LOS 3 MESES	A LOS 6 MESES	A LOS 9 MESES	A LOS 12 MESES
Población inicial de lombrices	1ª Generación	2ª Generación	3ª Generación	4ª Generación
1000	10.000	100.000	1.000.000	10.000.000
Lombrices 1 Kg	10	100	1.000	10.000
Alimento 1 Kg/día	10	100	1.000	10.000
Lombricompost 0.6 Kg/día	6	60	600	6.000
Proteína 0.04 Kg/día	0.4	4	40	400



8.5.13 Diagrama De Procesos del Humus



8.6 MAQUINARIA NECESARIA

8.6.1 Banda Transportadora



Con cuna recta o en forma de artesa para transporte de granulados, paquetes, rechazo de papel, etc. Con cunas en chapa o rodillos.

8.6.2 Embaladora Hidráulica



La presente serie de empaquetadoras se usa principalmente para el empaquetado con sacos plásticos, sacos de tonelaje, sacos jumbos, papel usado, piezas de tela y otros productos blandos. La máquina posee una estructura racional, fiable, de fácil manejo y mantenimiento simples. Posee además una gran presión y empaquetado sólido, ahorrando tiempo y trabajo.

8.6.3 Picadora Industrial



Todas las piezas se pueden desmontar sin utilización de herramientas y meter en el lavavajillas. No hay recovecos difíciles de limpiar.

Gracias al sistema de alimentación especial (doble husillo) siempre hay producto en la zona de corte, por lo que la temperatura aumenta sólo un 1,5°C como máximo. La válvula rotativa de los husillos de alimentación mantiene la presión necesaria y evita que el producto retroceda.

8.6.4 Molino Pulverizador Industrial



El molino B-160-V de Bonals está diseñado para el pulverizado y granulado de productos secos y húmedos. Su uso está destinado a los sectores químico-farmacéutico, alimentación (pastelería, vegetales, hortalizas y frutas), etc.

Sus principales ventajas radican en la posibilidad de uso indistinto en productos secos o húmedos, además de la velocidad del rotor variable (desde 800 a 6.000 rpm) y las hojas del rotor reversibles. Ello permite trabajar actuando como cuchillas o como martillos, dando un doble aprovechamiento a la cámara modeladora.

8.6.5 Selladora



- Capacidad de Sellado 450 mm x 5mm.
- Bandeja para apoyo 450 x 140 mm.
- Regulación de altura entre 80 y 250 mm.
- Termostato regulable.
- Mesa de trabajo ajustable en altura.
- Switch On/Off
- Fusible de seguridad.
- Potencia 800w
- Voltaje: 220V / 50Hz

8.6.6 Balanza de piso



- Capacidad de hasta 60 Kg. / 150 Kg. / 300 Kg.
- Intervalos e(g) de 20 / 50 / 100
- Display resolución 1/3000.
- Display LCD.
- Funciona con 220 voltios ó con 6 pilas medianas
- Dimensión de plataforma de 36 x 48 cm. ó más grande

8.7 DISEÑO DE LA PLANTA

9. ANALISIS FINANCIERO

En el análisis financiero se establecen en su respectivo orden los ingresos, los costos y gastos respectivos en los cuales subsiste la idea de la puesta en marcha de la planta de procesamiento.

Esto se expresa de la siguiente manera:

9.1 INVERSIÓN INICIAL

9.1.1 Inversión inicial en maquinaria y equipo

INVERSIÓN INICIAL EN MAQUINARIA Y EQUIPO			
CANT	DETALLE	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	PICADORA	9,800,000	9,800,000
1	BANDA TRANSPORTADORA	10,600,000	10,600,000
1	EMBALADORA HIDRAULICA	5,200,000	5,200,000
1	PICADORA Y LAVADORA DE PLASTICO	3,600,000	3,600,000
1	MOLINO TAMIZADOR	4,200,000	4,200,000
1	SELLADORA	1,200,000	1,200,000
1	BALANZA DE PISO	900,000	900,000
1	HERRAMIENTAS MENORES	1,500,000	1,500,000
TOTAL INVERSIÓN INICIAL EN MAQ Y EQUIPO			37,000,000

Se tienen en cuenta la maquinaria descrita en el proceso de producción con sus respectivos precios y costos en los que se incurre para su compra.

9.1.2 Inversión Inicial en Muebles y Enseres

INVERSIÓN INICIAL EN MUEBLES Y ENSERES			
CANT	DETALLE	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	ESCRITORIO Y SILLAS	500,000	500,000
1	ARCHIVADOR	150,000	150,000
1	ELEMENTOS OFICINA	100,000	100,000
TOTAL INVERSION INICIAL EN MYE			750,000

Se hace referencia a cada uno de los elementos en inmobiliario necesarios para la puesta en marcha de la empresa. Vale la pena hacer referencia que en la inversión inicial se establecen los criterios estrictamente necesarios.

9.1.3 Inversión Inicial En equipo de Cómputo y comunicación

INVERSIÓN INICIAL EN EQUIPO DE COMPUTO Y COMUNICACION			
CANT	DETALLE	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Computador, y software	1,200,000	1,200,000
1	equipos de comunicación	180,000	180,000
1	Impresora Multifuncional	250,000	250,000
TOTAL INVERSION EN EQUIPO DE COMP Y COMU			1,630,000

9.1.3 Inversión inicial en Planta Física

INVERSIÓN INICIAL EN PLANTA FÍSICA			
CANT	DETALLE	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Encerrado en bloque + pañete	7,500,000	8,200,000
1	Materiales para la construcción	19,680,000	22,840,000
1	Remate y Pintura de las instalaciones	3.960.000	3,960,000
TOTAL INVERSION EN PLANTA FÍSICA			35,000,000

Dentro de algunas estimaciones en inversión inicial no se tienen en cuenta el diseño de macro-rutas y micro-rutas respectivas, por considerarse una responsabilidad de la administración municipal dentro de sus políticas y planes de manejo ambiental reglamentados por la ley, por lo cual se descuentan algunos elementos necesarios en inversión inicial, pero que en este momento la administración ya cuenta con ellos.

9.1.4 Resumen de Inversión Inicial

RESUMEN INVERSIÓN INICIAL	
DETALLE	COSTO
INVERSIÓN INICIAL EN MAQUINARIA Y EQUIPO	37,000,000
INVERSIÓN INICIAL EN MUEBLES Y ENSERES	750,000
INVERSIÓN INICIAL EN EQUIPO DE COMPUTO	1,630,000
INVERSIÓN INICIAL EN PLANTA FÍSICA	35,000,000
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	74,380,000

9.2 PRESUPUESTO DE VENTAS

9.2.1 Ingresos Discriminados

PRESUPUESTO DE VENTAS	UNIDADES POR AÑO	UNIDADES MENSUALES	PRECIO DE VENTA
Calculo de ventas por bulto abono orgánico 1.er año	24,624	2,052	\$ 33,000
Calculo de Ventas cartón por KI	262,656	21,888	\$ 50
Calculo de Ventas vidrio KI	123,120	10,260	\$ 50
Calculo de Ventas plástico KI	435,024	36,252	\$ 50
Incremento del precio según Inflación	6%		
Incremento anual de ventas	10%		

Elaborado por: Jaime Edén Garavito – Adres Mendoza

Para la estimación de ingresos proyectados a cinco años, es necesario tener en cuenta que el incremento de los precios se da de acuerdo con el promedio de inflación de los últimos años.

En el incremento de ventas se tiene en cuenta el esfuerzo y máximo crecimiento esperado de un año a otro por la empresa, en los cuales se estima del 10%.

9.2.2 Ventas Proyectadas

VENTAS PROYECTADAS DE ABONO ORGÁNICO					
CONCEPTO/AÑO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
No pedidos al año en bultos	24,624	27,086	29,795	32,775	36,052
Precio de venta en Lbs.	33,000	34,980	37,079	39,304	41,662
TOTAL INGRESOS ABONO	812,592,000	947,482,272	1,104,764,329	1,288,155,208	1,501,988,972
VENTAS PROYECTADAS DE MATERIAL RECICLADO					
Ventas de Cartón Kilos	262,656	288,922	317,814	349,595	384,555
Precio de venta	\$50	\$53	\$56	\$60	\$63
TOTAL INGRESOS VENTAS DE CARTÓN	13,132,800	15,312,845	17,854,777	20,818,670	24,274,569
Ventas de Vidrio en Kilos	123,120	135,432	148,975	163,873	180,260
Precio de venta	\$50	\$53	\$56	\$60	\$63
TOTAL INGRESOS VENTAS DE VIDRIO	6,156,000	7,177,896	8,369,427	9,758,752	11,378,704
Ventas de Plástico en kilos	435,024	478,526	526,379	579,017	636,919
Precio de venta	\$ 50	\$ 53	\$56	\$60	\$63
TOTAL INGRESOS VENTAS DE PLASTICO	21,751,200	25,361,899	29,571,974	34,480,922	40,204,755
TOTAL VENTAS MATERIAL RECILCADO	41,040,000	47,852,640	55,796,178	65,058,344	75,858,029

9.3 PRESUPUESTO DE GASTOS

9.3.1 Gastos de Depreciación

GASTOS DE DEPRECIACIÓN			
ACTIVOS	VALOR TOTAL	AÑOS	V/R ANUAL A DEPRECIAR
PICADORA	9,800,000	5.0	1,960,000
BANDA TRANSPORTADORA	10,600,000	5.0	2,120,000
EMBALADORA HIDRAULICA	5,200,000	5.0	1,040,000
PICADORA Y LAVADORA DE PLASTICO	3,600,000	5.0	720,000
MOLINO TAMIZADOR	4,200,000	5.0	840,000
SELLADORA	1,200,000	5.0	240,000
BALANZA DE PISO	900,000	5.0	180,000
Computador, y software	1,200,000	5.0	240,000
TOTAL			7,340,000

9.3.2 Presupuesto de Gastos de Personal

GASTOS DE PERSONAL						
CARGO	MENSUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
DIRECTOR	978,100	11,737,200	12,441,432	13,187,918	13,979,193	14,817,945
SECRETARIO(A)	543,616	6,523,392	6,914,796	7,329,683	7,769,464	8,235,632
3 OPERARIOS PLANTA	1,549,500	18,594,000	19,709,640	20,892,218	22,145,752	23,474,497
3 OPERARIOS DE BARRIDO	1,549,500	18,594,000	19,709,640	20,892,218	22,145,752	23,474,497
TOTAL GASTOS DE PERSONAL		55,448,592	58,775,508	62,302,038	66,040,160	70,002,570

9.3.3 Gastos de Funcionamiento

GASTOS DE FUNCIONAMIENTO						
DETALLE	MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Electricidad	580,000	6,960,000	7,377,600	7,820,256	8,289,471	8,786,840
Agua	360,000	4,320,000	4,579,200	4,853,952	5,145,189	5,453,900
Teléfono	450,000	5,400,000	5,724,000	6,067,440	6,431,486	6,817,376
Papelería	460,000	5,520,000	5,851,200	6,202,272	6,574,408	6,968,873
Aseo	380,000	4,560,000	4,833,600	5,123,616	5,431,033	5,756,895
TOTAL GASTOS FUN		26,760,000	28,365,600	30,067,536	31,871,588	33,783,883

9.3.4 Resumen de Gastos

RESUMEN DE GASTOS					
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Gastos de Funcionamiento	26,760,000	28,365,600	30,067,536	31,871,588	33,783,883
Gastos de depreciación	7,340,000	7,340,000	7,340,000	7,340,000	7,340,000
Gastos de Personal	55,448,592	58,775,508	62,302,038	66,040,160	70,002,570
Honorarios	1,000,000	1,060,000	1,123,600	1,191,016	1,262,477
Publicidad	250,000	265,000	280,900	297,754	315,619
cedula de Funcionamiento	1,200,000	1,272,000	1,348,320	1,429,219	1,514,972
TOTAL GASTOS	91,998,592	97,078,108	102,462,394	108,169,738	114,219,522

9.4 PRESUPUESTO DE COSTOS

9.4.1 Descripción de costo de materiales

COSTOS MENSUALES	
EGRESOS	MES
Costo de la Melaza en Blts (855)	30,780,000
Costo de Bacterias en Lts (125)	5,625,000
Roca Fosfórica Kls (125)	1,625,000
Levadura KI (210)	2,100,000
TOTAL COSTO DE NUTRIENTES	36,405,000
EMPAQUE	
Empaque (lonas) unidades	923,400
Empaque plástico unidades	656,640
otros Costos	450,000
TOTAL COSTO DE EMPAQUE	2,030,040

9.4.2 Presupuesto de costos proyectado

COSTOS Y GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN						
EGRESOS	MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Agregados Orgánicos	36,405,000	436,860,000	463,071,600	490,855,896	520,307,250	551,525,685
Empaque	2,030,040	24,360,480	25,822,109	27,371,435	29,013,721	30,754,545
Transporte	1,200,000	14,400,000	15,264,000	16,179,840	17,150,630	18,179,668
TOTAL COSTOS		475,620,480	504,157,709	534,407,171	566,471,602	600,459,898

Elaborado por: Jaime Edén Garavito – Adres Mendoza

9.4.3 Flujo de Caja Proyectado

FLUJO DE CAJA						
	INVERSIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS X VENTAS DE ABONO		812,592,000	947,482,272	1,104,764,329	1,288,155,208	1,501,988,972
INGRESOS X VENTAS DE MATERIAL RECILCADO		41,040,000	47,852,640	55,796,178	65,058,344	75,858,029
COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN		475,620,480	504,157,709	534,407,171	566,471,602	600,459,898
UTILIDAD BRUTA		336,971,520	443,324,563	570,357,158	721,683,606	901,529,075
PERSONAL		55,448,592	58,775,508	62,302,038	66,040,160	70,002,570
HONORARIOS		1,000,000	1,060,000	1,123,600	1,191,016	1,262,477
DEPRECIACIÓN		7,340,000	7,340,000	7,340,000	7,340,000	7,340,000
FUNCIONAMIENTO		26,760,000	28,365,600	30,067,536	31,871,588	33,783,883
PUBLICIDAD		250,000	265,000	280,900	297,754	315,619
CEDULA DE FUNCIONAMIENTO		1,200,000	1,272,000	1,348,320	1,429,219	1,514,972
TOTAL GASTOS		91,998,592	97,078,108	102,462,394	108,169,738	114,219,522
UTILIDAD OPERACIONAL		244,972,928	346,246,456	467,894,764	613,513,869	787,309,553
IMPORRENTA 38.5%		94,314,577	133,304,885	180,139,484	236,202,839	303,114,178
UTILIDAD DEL EJERCICIO		150,658,351	212,941,570	287,755,280	377,311,029	484,195,375
DEPRECIACIÓN		7,340,000	7,340,000	7,340,000	7,340,000	7,340,000
AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO		2,071,418	2,071,418	2,071,418	2,071,418	2,071,418
FLUJO DE CAJA NETO	-74,380,000	155,926,933	218,210,152	293,023,862	382,579,611	489,463,957
TIO	10.0%					
VNA	1,107,469,520					
VPN	1,033,089,520					
TIR	245%					

Elaborado por: Jaime Edén Garavito – Adres Mendoza

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación y análisis financiero, se determina que el proyecto demuestra su rentabilidad en la adquisición de la materia prima, la cual es en este caso la basura que en el municipio de Sylvania se desecha, por lo cual se da un valor agregado a los que en el común no tiene valor.

Por otro lado se cuenta con el apoyo logístico principalmente de la administración municipal y se está considerando la posibilidad de apoyar la iniciativa mediante asignación de recursos propios del municipio sujetos a las disposiciones departamentales en los temas de aseo y bienestar social, razón por la cual se cree conveniente la intervención de la administración municipal.

Sin embargo la inversión inicial que se requiere de acuerdo con el flujo de fondos correspondiente, será solicitada mediante apalancamiento financiero “Crédito” con el banco agrario como mecanismo de financiación propia y estableciendo un plan alternativa en consideración a las decisiones que dentro de la administración no se encuentren contempladas, por esta razón se presenta como alternativa de financiación la siguiente tabla de amortización:

MONTO	75,000,000
CUOTA	2071418
INTERES	22% E.A
PLAZO	5 AÑOS

9.5 AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO

No	CUOTA	INTERÉS	CAPITAL	SALDO
0				75,000,000
1	2,071,418	1,380,000	691,418	74,308,582
2	2,071,418	1,362,076	709,342	73,599,240
3	2,071,418	1,349,074	722,344	72,876,896
4	2,071,418	1,335,834	735,584	72,141,312
5	2,071,418	1,322,350	749,068	71,392,244
6	2,071,418	1,308,620	762,798	70,629,446
7	2,071,418	1,294,638	776,780	69,852,666
8	2,071,418	1,280,399	791,019	69,061,647
9	2,071,418	1,265,900	805,518	68,256,129
10	2,071,418	1,251,135	820,283	67,435,846
11	2,071,418	1,236,099	835,319	66,600,527
12	2,071,418	1,220,788	850,630	65,749,897
13	2,071,418	1,205,196	866,222	64,883,674
14	2,071,418	1,189,318	882,100	64,001,574
15	2,071,418	1,173,149	898,269	63,103,305
16	2,071,418	1,156,684	914,734	62,188,570
17	2,071,418	1,139,916	931,502	61,257,069
18	2,071,418	1,122,842	948,576	60,308,493
19	2,071,418	1,105,455	965,963	59,342,530
20	2,071,418	1,087,749	983,669	58,358,860
21	2,071,418	1,069,718	1,001,700	57,357,160
22	2,071,418	1,051,357	1,020,061	56,337,099
23	2,071,418	1,032,659	1,038,759	55,298,340
24	2,071,418	1,013,619	1,057,799	54,240,540
25	2,071,418	994,229	1,077,189	53,163,352
26	2,071,418	974,484	1,096,934	52,066,418
27	2,071,418	954,377	1,117,041	50,949,377
28	2,071,418	933,902	1,137,516	49,811,861
29	2,071,418	913,051	1,158,367	48,653,495
30	2,071,418	891,819	1,179,599	47,473,895
31	2,071,418	870,197	1,201,221	46,272,674
32	2,071,418	848,178	1,223,240	45,049,434
33	2,071,418	825,756	1,245,662	43,803,772
34	2,071,418	802,923	1,268,495	42,535,277
35	2,071,418	779,672	1,291,746	41,243,531

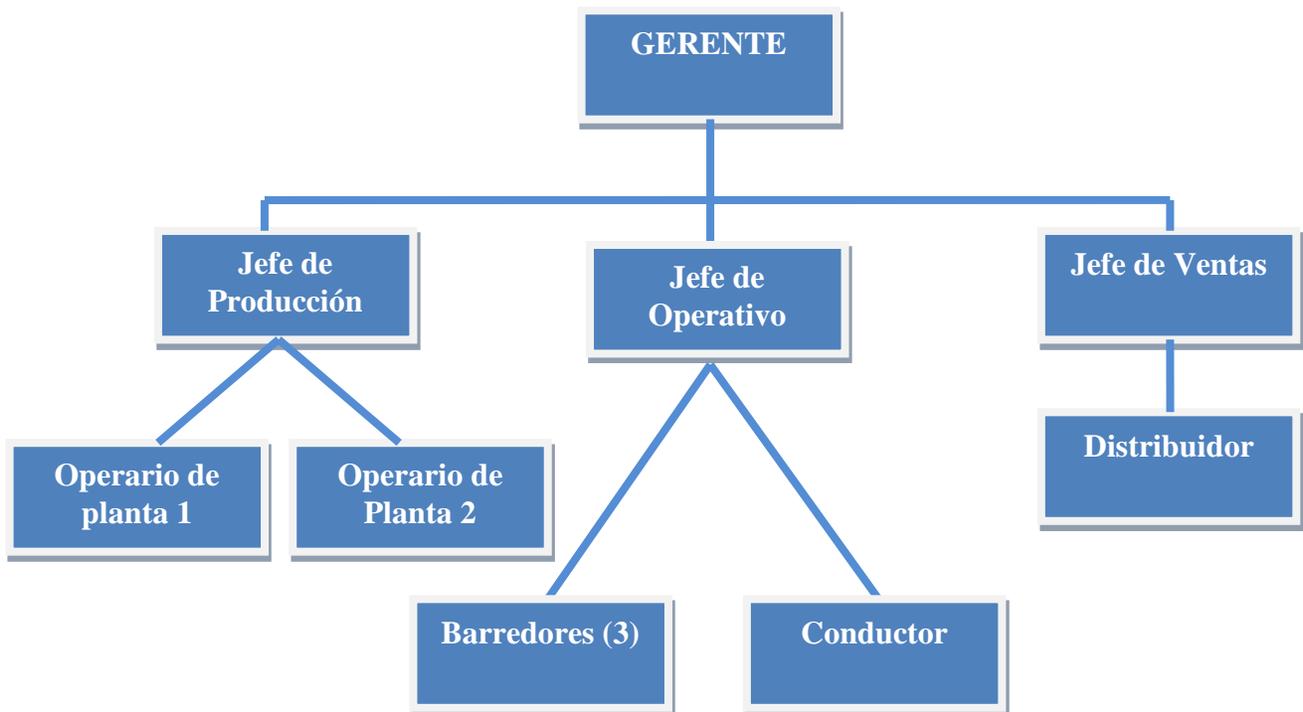
36	2,071,418	755,994	1,315,424	39,928,107
37	2,071,418	731,882	1,339,536	38,588,571
38	2,071,418	707,329	1,364,089	37,224,481
39	2,071,418	682,325	1,389,093	35,835,388
40	2,071,418	656,863	1,414,555	34,420,833
41	2,071,418	630,934	1,440,484	32,980,349
42	2,071,418	604,530	1,466,888	31,513,461
43	2,071,418	577,642	1,493,776	30,019,684
44	2,071,418	550,261	1,521,157	28,498,527
45	2,071,418	522,378	1,549,040	26,949,487
46	2,071,418	493,984	1,577,434	25,372,053
47	2,071,418	465,070	1,606,348	23,765,705
48	2,071,418	435,625	1,635,793	22,129,912
49	2,071,418	405,641	1,665,777	20,464,136
50	2,071,418	375,108	1,696,310	18,767,825
51	2,071,418	344,014	1,727,404	17,040,421
52	2,071,418	312,351	1,759,067	15,281,354
53	2,071,418	280,107	1,791,311	13,490,044
54	2,071,418	247,272	1,824,146	11,665,898
55	2,071,418	213,836	1,857,582	9,808,316
56	2,071,418	179,786	1,891,632	7,916,684
57	2,071,418	145,113	1,926,305	5,990,379
58	2,071,418	109,804	1,961,614	4,028,765
59	2,071,418	73,847	1,997,571	2,031,194
60	2,071,418	37,232	2,034,186	-

Elaborado por: Jaime Edén Garavito – Adres Mendoza

El plazo correspondiente se estimo de acuerdo con el tiempo adecuado de recuperación de la inversión y la proyección de flujo de caja, por lo cual se estableció para cinco años.

10. PROPUESTA ORGANIZACIONAL

10.1 ORGANIGRAMA



10.2 MANUAL DE FUNCIONES

10.2.1 Funciones del Gerente

EDUCACION: Título de formación universitaria o profesional en una disciplina afín al área de desempeño, Título de formación avanzada en el área relacionadas, Tarjeta profesional aprobada por la ley.

EXPERIENCIA: Cuatro años (4) de experiencia profesional en áreas relacionadas con la naturaleza del cargo, (1) uno de ellos el cargo de dirección.

FUNCIONES: Garantizar los rendimientos positivos económico de la empresa en pro de su crecimiento.

- Velar por el funcionamiento óptimo de la empresa y la eficiencia de sus acciones.
- Ser la cabeza visible en eventos de representación y actuación de la empresa.
- Establecer las líneas estratégicas de la Organización.
- Desarrollar el esquema organizativo básico: organigramas, funciones, Manuales de organización, etc.
- Marcar las políticas generales: inversiones, compras, productos,
- Investigación y desarrollo, recursos humanos, mercados potenciales, etc
- Fijar los objetivos globales.

- Asignar objetivos y recursos a cada División.
- Utilizar las colaboraciones externas más adecuadas que contribuyan a consolidar la posición de la Organización y alcanzar los objetivos.
- Cuidar del mantenimiento y disponibilidad de sus recursos, procurando su óptimo aprovechamiento.

10.2.2 Funciones del Jefe de Producción

EDUCACION: Técnico universitario o profesional en una disciplina afín al área de desempeño, (4) cuatro semestres aprobados en la disciplina específica.

EXPERIENCIA: un año (1) de experiencia profesional en áreas relacionadas con la naturaleza del cargo.

FUNCIONES: Diseñar métodos de producción eficientes de acuerdo con las necesidades de venta de la empresa

- Rendir informes trimestrales sobre el desempeño de las personas a su cargo.
- Velar por la calidad de los procesos que se desarrollan dentro de la planta.
- Solicitar ordenes de compra en cuento a insumos y materia prima
- Establecer Stocks de inventarios adecuados a las necesidades de liquidez de la empresa.

- Realizar proyectos de innovación y mejoramiento de los productos ofrecidos.
- Recibir y poner en marcha las órdenes emitidas por el gerente general.
- Velar por el cumplimiento de los objetivos establecidos por la empresa

10.2.3 Funciones del Jefe Operativo

EDUCACION: Técnico universitario o profesional en una disciplina afín al área de desempeño, (4) cuatro semestres aprobados en la disciplina específica.

EXPERIENCIA: dos años (2) de experiencia profesional en áreas relacionadas con la naturaleza del cargo.

FUNCIONES: Diseñar y establecer las macro-rutas de recolección de la empresa.

- Formular planes de salud ocupacional para salvaguardar la integridad de los empleados.
- Velar por el cumplimiento de las actividades de barrido y limpieza de los operarios correspondientes
- Establecer planes de recolección de basuras en el municipio de acuerdo con las necesidades del mismo
- Cumplir con las órdenes impartidas por parte del gerente de la empresa.

10.2.3 Funciones del Jefe de Ventas

- **EDUCACION:** Técnico universitario o profesional en una disciplina afín al área de desempeño, (4) cuatro semestres aprobados en la disciplina específica.

- **EXPERIENCIA:** dos años (2) de experiencia profesional en áreas relacionadas con la naturaleza del cargo.

- **FUNCIONES:** Determinar estrategias de ventas que garanticen mayor circulación de inventarios
 - Proponer estrategias y políticas de cartera en pro de los rendimientos económicos de la empresa.
 - Rendir informes periódicos de los ingresos por ventas percibidos por la empresa
 - Crear y diseñar propuestas publicitarias y promocionales que posicionen la empresa en la región
 - Realizar contactos y cotizaciones correspondientes a las ventas de la empresa
 - Verificar el cumplimiento de las labres del personal a su cargo.
 - Implementar charlas de concientización al cuidado y mejoramiento del ambiente aprobados para el funcionamiento de la empresa.Acatar y cumplir las órdenes impartidas por parte del gerente general.

10.2.4 Funciones del Vendedor

- **EDUCACION:** bachiller o Técnico universitario afín al área de desempeño, con conocimientos ventas y atención al cliente.

- **EXPERIENCIA:** dos años (2) de experiencia profesional en áreas relacionadas con la naturaleza del cargo.

- **FUNCIONES:** Realizar visitas periódicas a los posibles clientes del municipio y la región
 - Realizar contactos directos que sean relacionados con las ventas de la empresa
 - Asesorar a los clientes en cuanto a los beneficios y usos del abono orgánico dentro de sus actividades agrícolas
 - Rendir informes mensuales de sus ventas
 - Cumplir con las metas de ventas estimadas por el jefe financiero
 - Proponer alternativas que coadyuven al mejoramiento de la empresa.
 - Entregar sugerencias de mejoramiento del producto de los clientes al jefe de producción.
 - Cumplir con las ordenes del cargo impartidas por el jefe financiero
 - Cumplir con las órdenes y objetivos propuestos por el gerente general.

10.2.5 Funciones del Barredor

- **EDUCACION:** bachiller o Técnico universitario afín al área de desempeño, con conocimientos ventas y atención al cliente.
- **EXPERIENCIA:** un año (2) de experiencia en áreas relacionadas con la naturaleza del cargo.

FUNCIONES:

- Realizar el barrido de las calles y prados del municipio de manera diaria.
- Cumplir con los horarios impartidos para la ejecución de sus labores
- Hacer mantenimiento periódico a las cunetas y desagües que permita la circulación satisfactoria de las aguas negras
- Acatar las ordenes del jefe operativo
- Velar por el cumplimiento de los objetivos de la empresa

10.2.6 Funciones del operario de Planta

- **EDUCACION:** bachiller o Técnico universitario afín al área de desempeño, con conocimientos ventas y atención al cliente.

- **EXPERIENCIA:** un año (2) de experiencia en áreas relacionadas con la naturaleza del cargo.

FUNCIONES:

- Seleccionar los desechos “basuras entre orgánicos e inorgánicos que llegan a la planta
- Portar de manera correcta los utensilios y accesorios de protección dentro de la planta
- Hacer limpieza permanente de la maquinaria a su cargo
- Acatar las ordenes del jefe de producción
- Velar por el cumplimiento de los objetivos de la empresa
- Empacar y sellar el producto terminado
- Amarrar y separar adecuadamente el material reciclable
- Embalar el material reciclable para su respectiva venta

11. IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL

11.1 IMPACTO SOCIAL

En la etapa inicial de manera directa se involucran y benefician a ocho personas, quienes son las que laboraran en la planta de producción, desempeñando labores diferentes encaminadas al crecimiento y buen desarrollo de la empresa en su conjunto. Sin embargo no se debe desconocer que además del beneficio directo de estas personas, se benefician además todas las personas de la población de forma indirecta por lo cual se evita en gran medida el margen de contaminación de los recursos y se da un nuevo aprovechamiento el cual se ve reflejado en la disminución de los precios de los abonos orgánicos producidos por la planta y que definitivamente llevan al mejoramiento de la actividad económica predominante del municipio “ La agricultura” y la de los municipios vecinos los cuales significan una alta demanda para la empresa.

Por otra parte se tiene en cuenta que la mal llamada basura, se encuentra estigmatizada como lo que no sirve, de manera que en la ejecución de la empresa se demuestra a la comunidad que existen diversas formas de creación de empresa y actividades productivas rentables, a partir de la reutilización de los recursos disponibles.

11.2 IMPACTO AMBIENTAL

La generación de los residuos sólidos en la actualidad es considerada como uno de los problemas ambientales más peligrosos, debido que contamina agua, aire y suelo por la descomposición de los residuos sólidos.

En la mayoría de las ciudades no existen sistemas de tratamiento de los residuos sólidos, existiendo únicamente botaderos de basura a cielo abierto. Por lo tanto se propone alternativas de solución como es el diseño de Plantas de Procesamiento de basuras de acuerdo a las normas ambientales tanto nacionales e internacionales, considerada como una técnica de disposición final de los mismos minimizando los perjuicios al medio ambiente y los peligros para la salud y seguridad pública.

Es de considerar que la empresa cuenta con planes de manejo de residuos lixiviados, los cuales se convierten en el único elemento altamente contaminante de la explotación de la empresa de procesamiento de basura, ya que el 70% de los residuos son de carácter orgánico por lo tanto ingresan al proceso productivo y de transformación de la empresa.

En el manejo de lixiviados se evita su filtración sobre la tierra, por medio de un transporte de ductos que llevan a un tanque de recuperación por medio de bacterias recuperadoras de aproximadamente un 60%, no apta para el consumo humano y animal pero lo suficientemente adecuada para la explotación agrícola.

12. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el estudio y análisis realizado en el presente trabajo se evidencia la importancia de utilización de parámetros técnicos en la formulación de una idea de negocio cualquiera que sea, en la cual se puedan asegurar el funcionamiento eficiente, el conocimiento pleno del mercado y sus características frente a la idea productiva y la rentabilidad que esta generaría es caso de su puesta en marcha, de esta manera se pueden evitar fracasos e inversiones no fructíferas que sencillamente pueden dañar el incentivo de generación de empresa que en nuestro país es tan importante como mecanismo de desarrollo y supervivencia.

En cuanto a la presente idea manifestamos nuestra entera disposición de ejecución una vez se cuenten con los recursos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, para lo cual se propuso el presente, ante la administración del Municipio de Sylvania Cundinamarca, a la espera de respuestas positivas e iniciar la ejecución del proyecto como beneficio común entre los entes administrativos, la población beneficiaria y por ende nosotros como proponentes e inversionistas del mismo hallando su rentabilidad y cumplimiento de matas de manera satisfactoria.

Por otra parte cabe señalar que la creación de empresa nunca ha sido ni será fácil, por lo cual seguiremos tocando puertas que nos puedan brindar las condiciones necesarias de funcionamiento y sin desfallecer en el intento estaremos dispuestos a brindar las oportunidades laborales que el el proyecto se establecieron.

13. BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO COLOMBIANO DE NÓRMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, Papel, Formatos, Bogotá: ICONTEC, 2007-2008.

DURAN NAFFAH, Alberto, Guía Fácil para una Investigación de Mercados, Bogotá, Grupo Helga Ltda., 2003.

CASTAÑEDA JIMENEZ, Juan, Métodos de Investigación 2, Mexico, Mc Graw Hill, 1996.

TAMAYO TAMAYO, Mario, Metodología Formal de la Investigación Científica, Bogotá, Limusa, 2005.

WEB-GRAFIA

[http:// www.aibarra.org/investiga](http://www.aibarra.org/investiga)

[http:// www.upch.edu.pe](http://www.upch.edu.pe)

[http:// www.catedras.fsoc.uba.ar](http://www.catedras.fsoc.uba.ar)

[http:// www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)

[http:// www.unav.es/gep/metodologia](http://www.unav.es/gep/metodologia)

[http:// maquinariaindustrial.com.co](http://maquinariaindustrial.com.co)

<http://www.awhf.org.co/lombricultura>

[http:// www.manualdelombricultura.com](http://www.manualdelombricultura.com)

[http:// www.infoagro.com/abonos/](http://www.infoagro.com/abonos/)

[http:// www.reintegracion.gov.co](http://www.reintegracion.gov.co)

14. ANEXOS