

**PLAN DE NEGOCIO PARA LA CREACIÓN DE UNA UNIDAD ESTRATÉGICA  
DEDICADA A LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE COMPOST PARA  
LA EMPRESA DE ASEO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P**

**ANA MILENA AFANADOR FORERO  
DHALLIDY ANDREA TORRES ESPINOSA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2015**

**PLAN DE NEGOCIO PARA LA CREACIÓN DE UNA UNIDAD ESTRATÉGICA  
DEDICADA A LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE COMPOST PARA  
LA EMPRESA DE ASEO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P**

**ANA MILENA AFANADOR FORERO  
DHALLIDY ANDREA TORRES ESPINOSA**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar el título de  
Ingeniera Industrial**

**Director:**

**Myriam Leonor Niño López**

**Ph.D Dirección y organización de empresas.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2015**

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios, quien es la fuerza que me permite superar las dificultades y alcanzar cada una de las metas que me propongo.*

*A mi padre Gustavo Afanador, quien es mi motivación diaria, mi ejemplo a seguir y la razón por la cual me despierto día a día con ganas de ser una mejor persona.*

*A mi madre Fabiola Forero, quien es mi consuelo, mi apoyo, mi guía y quien me ha enseñado la manera de vivir.*

*A mi hermano Hernan, a mi hermana Leidy Johanna y a Theo, que con su presencia en mi vida me hacen inmensamente feliz.*

*A mi compañera, colega y amiga Dhallidy Andrea, que con su manera particular de ser, permitió hacer del desarrollo de este proyecto una experiencia inolvidable, su amistad y apoyo durante casi cinco años de carrera universitaria significan para mí un regalo de Dios.*

*A nuestra directora Myriam Leonor, quien fue orientadora y guía para el proyecto.*

*A Dios y a la Santísima Virgen por ser mi guía y poner en mi camino todas las personas, herramientas y habilidades necesarias para ejecutar y culminar este proyecto de manera exitosa.*

*A mi madre Angélica Espinosa, por enseñarme y recalcar me la importancia del esfuerzo y la constancia para alcanzar mis metas, siendo mi motivación para mejorar cada día. Gracias por su compañía incondicional, sus sabias palabras, sus consejos y su abundante amor.*

*A mi amiga, hermana y colega Ana Milena Afanador, por caminar a mi lado en el desarrollo de la carrera universitaria y culminar con la ejecución de este proyecto, tiempo en el que me demostró que la verdadera amistad cuando se une en busca de un objetivo, además de alcanzarlo exitosamente, se fortalece y se constituye para toda la vida.*

*A Miryam Leonor Niño, nuestra directora de proyecto, por aportarnos su conocimiento y experiencia en el desarrollo del proyecto.*

*En general, a todos los que han aportado en mi crecimiento personal y profesional, Dios los bendiga.*

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	21
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	26
1.1 TÍTULO .....	26
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIO .....	26
1.3 OBJETIVOS .....	28
1.3.1 Objetivo General .....	28
1.3.2 Objetivos Específicos .....	28
2. BASES CONCEPTUALES .....	30
2.1 GENERALIDADES DEL PROCESO DE COMPOSTAJE .....	30
2.2 TÉCNICAS DEL COMPOSTAJE .....	31
2.3 CARACTERÍSTICAS DEL COMPOST .....	32
3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL COMPOSTAJE EN LA EMAB... 34	
3.1 UBICACIÓN .....	34
3.2 INFRAESTRUCTURA.....	34
3.3 FUENTES DE ABASTECIMIENTO.....	34
3.4 RECURSOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	34
3.5 PROCESO PRODUCTIVO .....	35
4. ANÁLISIS DEL ENTORNO.....	36

4.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO .....	36
4.1.1 Análisis PESTEL .....	36
4.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO .....	45
4.2.1 Poder de Negociación de los Clientes .....	45
4.2.2 Poder de Negociación de los Proveedores.....	46
4.2.3 Amenaza de entrada de nuevos competidores .....	47
4.2.4 Amenaza de posibles productos sustitutos.....	47
4.2.5 Rivalidad entre competidores existentes .....	48
4.3 INTELIGENCIA COMPETITIVA.....	49
5. ANÁLISIS DEL MERCADO .....	52
5.1 INVESTIGACIÓN DE MERCADO APLICADA A LA DEMANDA .....	52
5.1.2 Objetivos de la Investigación.....	54
5.1.3 Necesidades de Información .....	54
5.1.4 Fuentes de Datos .....	55
5.1.5 Diseño de la Investigación .....	56
5.1.6 Diseño de la Muestra .....	56
5.1.7 Recopilación de Datos .....	59
5.1.8 Procesamiento de Datos .....	60
5.1.9 Análisis de Datos.....	60
5.1.10 Resultados de la Investigación .....	66
5.2 INVESTIGACIÓN DE MERCADO APLICADA A PROVEEDORES.....	72
5.2.1 Objetivo General de la Investigación .....	73
5.2.2 Objetivos de la Investigación.....	73
5.2.3 Necesidades de Información .....	74

5.2.4 Fuentes de Datos .....	74
5.2.5 Diseño de la Investigación .....	75
5.2.6 Recopilación de Datos .....	76
5.2.7 Procesamiento de Datos .....	76
5.2.8 Análisis de Datos.....	76
5.2.9 Resultados de la Investigación .....	79
5.3 INVESTIGACIÓN DE MERCADO APLICADA A COMPETIDORES.....	81
5.3.1 Objetivo General de la Investigación .....	82
5.3.2 Objetivos de la Investigación.....	82
5.3.3 Necesidades de Información .....	82
5.3.4 Fuentes de Datos .....	83
5.3.5 Diseño de la Investigación .....	83
5.3.6 Diseño de la Muestra .....	83
5.3.7 Recopilación de Datos .....	84
5.3.8 Análisis de datos y Resultados de la Investigación .....	84
6. ANÁLISIS TÉCNICO .....	86
6.1 PROCESO DE COMPOSTAJE .....	86
6.2 ESTUDIO DE CAPACIDAD Y MANO DE OBRA.....	89
6.3 MAQUINARIA Y EQUIPO .....	96
6.4 DIAGRAMA DE FLUJO.....	96
6.5 ESTRUCTURA DEL PROCESO .....	96
6.6 ANÁLISIS LOGÍSTICO .....	96
6.7 DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE .....	99

7. ANÁLISIS ORGANIZACIONAL .....	100
7.1 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD ESTRATÉGICA DE NEGOCIO .....	100
7.1.1 Misión .....	100
7.1.2 Visión .....	100
7.1.3 Valores corporativos .....	100
7.1.4 Organigrama.....	101
7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO.....	101
7.3 MANUAL DE FUNCIONES Y manual de PROCEDIMIENTOS.....	103
7.4 ESTRUCTURA SALARIAL .....	103
7.5 MAPA DE PROCESOS.....	104
8. ANÁLISIS LEGAL .....	105
8.1 REGLAMENTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO .....	105
8.2 REGLAMENTACIÓN PARA LICENCIAS AMBIENTALES .....	107
8.3 REGLAMENTO TÉCNICO DE FERTILIZANTES Y ACONDICIONADORES DE SUELO PARA COLOMBIA .....	107
8.4 MODELO DE CONFORMACIÓN LEGAL .....	112
9. ANÁLISIS FINANCIERO .....	113
9.1 INVERSIÓN INICIAL .....	113
9.1.1 Activos fijos .....	113
9.1.2 Activos Diferidos .....	116
9.1.3 Inversión en Capital de trabajo .....	117
9.1.4 Valor de la Inversión Inicial .....	117
9.2 COSTOS .....	118

9.2.1 Costos de producción .....	118
9.2.2 Costos fijos.....	119
9.2.3 Costos Variables .....	119
9.2.4 Costo Total .....	120
9.3 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS .....	120
9.4 PROYECCIÓN DE INGRESOS Y EGRESOS .....	121
9.4.1 Proyección de Ingresos .....	121
9.4.2 Proyección de Egresos.....	122
9.5 ANÁLISIS DE ESCENARIOS.....	122
9.5.1 Estado de resultados- Escenario probable. ....	123
9.5.2 Estado de Situación Financiera – Escenario probable.....	123
9.5.3 Flujo de caja – Escenario probable. ....	123
9.5.4 TIR, VPN y PRI – Escenario probable. ....	125
9.6 SIMULACIÓN FINANCIERA .....	126
10. ANÁLISIS ESTRATÉGICO .....	127
10.1 ANÁLISIS DOFA.....	127
10.1.1 Diagnóstico.....	127
10.1.2 Estrategias .....	129
10.2 PLAN DE MERCADEO .....	133
10.2.1 Mezcla de mercadotecnia .....	133
11. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	137
11.1 MATRIZ LEOPOLD .....	137
11.1.1 Resultados del Estudio .....	138
11.1.2 Políticas en respuesta a los hallazgos del estudio .....	138

11.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	139
11.3 PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO .....	139
12. METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA.....	140
13. CONCLUSIONES .....	141
14. RECOMENDACIONES .....	144
15. BIBLIOGRAFÍA.....	146

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Cumplimiento de objetivos. ....	24
Tabla 2 Fases de ciclo global del compostaje industrial. ....	30
Tabla 3 Beneficios derivados de la Aplicación del Compost. ....	32
Tabla 4 Productores de compost en el Área Metropolitana de Bucaramanga. ....	48
Tabla 5 Determinación de la afijación proporcional. ....	59
Tabla 6 Clientes potenciales en el AMB. ....	67
Tabla 7 Distribución de frecuencias. ....	68
Tabla 8 Proyección de la Demanda potencial anual. ....	70
Tabla 9 Análisis de Sensibilidad para el precio del compost. ....	71
Tabla 10 Cantidad de residuos orgánicos generados por las Plazas de Mercado. ....	77
Tabla 11 Empresas prestadoras del Servicio Público de Aseo. ....	78
Tabla 12 Principales Plazas de Mercado del AMB. ....	79
Tabla 13 Atributos en la generación de residuos orgánicos en las Plazas de Mercado. ....	80
Tabla 14 Características que evalúan la estabilidad del compost. ....	89
Tabla 15 Plazas de Mercado Seleccionadas. ....	99
Tabla 16 Descripción de los puestos de trabajo. ....	102
Tabla 17 Salarios en la Planta de Compostaje. ....	103
Tabla 18 Inversión en Maquinaria y Equipo. ....	113
Tabla 19 Inversión en Equipo de computación y comunicación. ....	114
Tabla 20 Inversión en Muebles y Enseres. ....	114
Tabla 21 Inversión de Flota y Equipo de Transporte. ....	115
Tabla 22 Inversión en Equipo de Telecomunicaciones. ....	115
Tabla 23 Inversión en Construcciones y Edificaciones. ....	115
Tabla 24 Inversión Inicial en activos fijos. ....	115

Tabla 25 Depreciaciones de los activos fijos para los primero 5 años.....	116
Tabla 26 Inversión Inicial en activos diferidos.....	117
Tabla 27 Inversión en capital de trabajo. ....	117
Tabla 28 Inversión en Inicial total.....	117
Tabla 29 Mano de Obra directa. ....	118
Tabla 30 Costos Indirectos de fabricación. ....	119
Tabla 31 Costos fijos. ....	119
Tabla 32 Costos variables. ....	120
Tabla 33 Costos Totales. ....	120
Tabla 34 Gastos de administración y ventas. ....	120
Tabla 35 Proyección de Ingresos.....	124
Tabla 36 Proyección de Egresos. ....	124
Tabla 37 Evaluación de los tres escenarios.....	125
Tabla 38 Matriz de evaluación de factores internos.....	131
Tabla 39 Matriz de evaluación de factores externos.....	131

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Tipos de fertilizantes para comercializar.....	61
Figura 2 Razones para distribuir compost. ....	62
Figura 3 Volumen de compra de compost. ....	63
Figura 4 Precio que se paga por el bulto de compost.....	63
Figura 5 Precio máximo a pagar por el bulto de compost.....	64
Figura 6 Método de adquisición del compost.....	65
Figura 7 Criterios a la hora de elegir compost. ....	65
Figura 8 Características del proveedor de compost.....	66
Figura 9 Distribución espacial de las fuentes de abastecimiento viables.....	81
Figura 10 Estructura del Proceso.....	97
Figura 11 Organigrama de la Planta de Compostaje. ....	101
Figura 12 Producto terminado.....	133
Figura 13 Logo de la Unidad Estratégica.....	134

## TABLA DE ANEXOS

- ANEXO 1. Plano de distribución de la Planta Piloto.
- ANEXO 2. Diagrama de recorrido de la Planta Piloto.
- ANEXO 3. Descripción de la maquinaria de la planta piloto de compostaje.
- ANEXO 4. Proceso Productivo de la Planta Piloto.
- ANEXO 5. Diagrama de flujo del proceso actual en la Planta Piloto.
- ANEXO 6. Empresas registradas en la Cámara de Comercio bajo el CIIU 4664.
- ANEXO 7. Encuesta de investigación de Mercados aplicada a la Demanda.
- ANEXO 8. Marco muestral de la Investigación de Mercados para la Demanda.
- ANEXO 9. Selección de la muestra para la investigación aplicada a la demanda.
- ANEXO 10. Encuesta de investigación de mercados para las Plazas de Mercado.
- ANEXO 11. Empresas productoras de fertilizantes certificadas por el ICA.
- ANEXO 12. Empresas registradas en la Cámara de Comercio bajo el CIIU 2012.
- ANEXO 13. Monitoreo en el proceso de compostaje.
- ANEXO 14. Ficha técnica de la maquinaria en la planta de compostaje.
- ANEXO 15. Diagrama de flujo del proceso de compostaje propuesto.
- ANEXO 16. Manual didáctico para la separación en la fuente de residuos sólidos.
- ANEXO 17. Distribución propuesta para la Planta de Compostaje.
- ANEXO 18. Diagrama de recorrido para la planta propuesta.
- ANEXO 19. Manual de Funciones y Manual de Procedimientos.
- ANEXO 20. Estructural Salarial.
- ANEXO 21. Mapa de procesos para la Unidad Estratégica.
- ANEXO 22. Acta de Asamblea General de Accionistas.
- ANEXO 23. Formato de modificaciones.
- ANEXO 24. Cotizaciones de la inversión inicial.
- ANEXO 25. Calculo del costo de mano de obra.
- ANEXO 26. Estados financieros para los tres escenarios evaluados.
- ANEXO 27. Resultados de la simulación financiera con @RISK.

- ANEXO 28. Logo de la Unidad Estratégica para la producción de compost.
- ANEXO 29. Matriz de Leopold para la evaluación del impacto ambiental.
- ANEXO 30. Plan de Manejo Ambiental.
- ANEXO 31. Programa de Salud Ocupacional.
- ANEXO 32. Explicación de la formulación de la Metodología General Ajustada.
- ANEXO 33. Formulación del Plan de Negocio bajo la MGA.

## RESUMEN

**TITULO: PLAN DE NEGOCIO PARA LA CREACIÓN DE UNA UNIDAD ESTRATÉGICA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE COMPOST PARA LA EMPRESA DE ASEO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.**

### **AUTORES:**

Ana Milena Afanador Forero

Dhallidy Andrea Torres Espinosa\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Plan de Negocio, Compost, Compostaje, Unidad Estratégica de Negocio, Residuos sólidos orgánicos, Distribuidores de compost.

### **DESCRIPCIÓN:**

El acelerado crecimiento urbanístico y la contaminación que este acarrea como consecuencia del aumento en la generación de residuos sólidos, hace necesario desarrollar alternativas de aprovechamiento con el fin de incrementar la vida útil de los sitios de disposición final y disminuir el impacto ambiental negativo que estos provoca. El compostaje es una técnica de aprovechamiento cuyo producto final es el compost, que resulta de la degradación aeróbica de los residuos orgánicos por acción de bacterias que transforman dichos residuos en un producto aplicable al suelo, bajo condiciones controladas de temperatura, aireación y humedad.

Este proyecto evaluó la viabilidad técnica y financiera de una Unidad Estratégica de Negocio dedicada al compostaje para la EMAB, con la finalidad de hacer frente a la problemática ambiental que afecta al relleno sanitario El Carrasco. Sirviendo además, como una base conceptual para la comunidad y empresas homólogas del sector de los servicios públicos interesadas en generar este tipo de alternativas.

Se inició el proyecto con la realización de una investigación de mercado por medio de la cual se identificó que el mercado objetivo está conformado por los comercializadores y distribuidores de abono orgánico en el Área Metropolitana de Bucaramanga, población que se sometió a una investigación con el fin de determinar la demanda potencial. A partir de los resultados de esta investigación se desarrollaron análisis a nivel técnico, organizacional, financiero, estratégico y ambiental, con el fin de evaluar la viabilidad de la planta de compostaje.

---

\*Proyecto de Grado

\*Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Industrial. Directora: Myriam Leonor Niño.

## ABSTRACT

**TITLE: BUSINESS PLAN FOR THE CREATION OF A STRATEGIC UNIT DEDICATED TO THE PRODUCTION AND MARKETING OF COMPOST FOR THE EMPRESA DE ASEO DE BUCARAMANGA S.A E.S.P.**

### **AUTHORS:**

Ana Milena Afanador Forero

Dhallidy Andrea Torres Espinosa\*\*

**KEYWORDS:** Business plan, Compost, Composting, Strategic Business Unit, Organic Solid Waste, Compost dealers.

### **DESCRIPTION**

Due to the rapid urban growth and the pollution that this entails as a result of the increase in solid waste generation, is necessary to develop alternative uses in order to increase the useful life of final disposal sites and reduce the negative environmental impact that this causes. Composting is a technique use whose end product is the Compost; this product is the result from the aerobic degradation of organic waste by the action of bacteria, which convert the waste into a product that can be applied to the soil, under controlled conditions of temperature, humidity and aeration.

This project evaluated the technical and financial feasibility of a Strategic Business Unit dedicated to composting for the EMAB, in order to deal the environmental issues that affect the landfill El Carrasco. This project serve also as a conceptual base for the community and homologous companies of public service sector, interested in generating these kinds of alternative.

The project started with the realization of a market research through which it was identified that the target market is conformed by marketers and distributors of organic fertilizer in the Metropolitan Area of Bucaramanga, this population was studied by means of an investigation in order to determine the potential demand. From the results of this research, was developed technical, organizational, financial, strategic and environmental analysis, in order to evaluate the feasibility of the composting plant.

---

\*Degree Project

\*Physicomechanical Engineering's Faculty. Industrial Engineering School. Director: Myriam Leonor Niño.

## INTRODUCCIÓN

La Empresa de Aseo de Bucaramanga EMAB S.A. E.S.P, encargada del servicio público domiciliario de aseo en el municipio de Bucaramanga, busca formalizar el proyecto experimental que adelanta actualmente en el tratamiento y aprovechamiento de residuos orgánicos, por medio de la creación de una unidad estratégica de negocio productora y comercializadora de compost.

En el año 2001 empezó a operar la planta piloto experimental de compostaje ubicada en el relleno sanitario El Carrasco, con capacidad para procesar 24 Toneladas diarias de residuos sólidos orgánicos, los cuales no se aprovechan continuamente dado que el proceso no está diseñado para mantener una producción eficiente y carece de la certificación requerida, por lo cual el producto del compostaje es regalado a conjuntos residenciales y habitantes cercanos de la zona. Adicionalmente, no se ha logrado una recolección ininterrumpida de residuos orgánicos debidamente separados en la fuente, proveniente de su único punto de abastecimiento actual, la Central de Abastos de Bucaramanga.

“El compostaje es un proceso mediante el cual, el contenido orgánico de la basura se reduce por la acción bacteriológica de microorganismos contenidos en los mismos residuos orgánicos, de lo que resulta un producto denominado compost”<sup>1</sup>. Los beneficios del compost en el acondicionamiento y la recuperación de suelos

---

<sup>1</sup> JARAMILLO, Jorge. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Organización Panamericana de la Salud [en línea], 2002. Disponible en Internet :< [www.redrrss.pe/material/20090128200240.pdf](http://www.redrrss.pe/material/20090128200240.pdf)>



Bucaramanga. A partir de los resultados de esta investigación, se realizó un estudio técnico en el que se definió la capacidad requerida y los recursos necesarios para atender dicha demanda.

Adicional a esto, se presenta el análisis del entorno, organizacional, legal, estratégico, de impacto ambiental, salud ocupacional y financiero por medio del cual se estudia la viabilidad económica del proyecto.

## TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

Tabla 1 Cumplimiento de objetivos.

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO
Analizar el macro entorno y el micro entorno del mercado del compost, por medio del modelo de las cinco fuerzas de Porter y el modelo PEST, con el fin de conocer los factores que influyen en el ámbito donde se desarrollará la unidad estratégica de negocio.	ANÁLISIS DEL ENTORNO (Capítulo 4, pág. 36-51)
Realizar una investigación de mercado en Bucaramanga y su Área Metropolitana para conocer la demanda del sector y las potenciales fuentes de abastecimiento de residuos sólidos orgánicos.	ANÁLISIS DEL MERCADO (Capítulo 5, pág. 52-85)
Desarrollar el análisis técnico para definir la distribución interna del área de producción, proceso productivo, la tecnología necesaria, los requerimientos de capacidad y la logística de distribución y comercialización del compostaje.	ANÁLISIS TÉCNICO (Capítulo 6, pág. 86-99)
Diseñar el organigrama, manual de funciones y manual de procedimientos con el fin de conocer cuál será la gestión de recursos humanos en la nueva unidad de negocio.	ANÁLISIS ORGANIZACIONAL (Capítulo 7, pág. 100-104)
Definir el marco legal y los lineamientos que regulan la operación de producción y comercialización de compost.	ANÁLISIS LEGAL (Capítulo 8, pág. 105-112)

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO
<p>Evaluar el impacto social y ambiental de la implementación de la unidad estratégica de negocio para la comunidad en general.</p>	<p>ANÁLISIS DEL IMPACTO (Capítulo 11, pág. 137-139)</p>
<p>Realizar un análisis financiero para evaluar la rentabilidad del negocio en diferentes escenarios por medio del simulador @Risk.</p>	<p>ANÁLISIS FINANCIERO (Capítulo 9, pág. 113-126)</p>
<p>Elaborar un análisis estratégico por medio de la matriz DOFA para identificar factores internos y externos que influyen en la puesta en marcha de la producción y venta de compostaje.</p>	<p>ANÁLISIS ESTRATÉGICO (Capítulo 10, pág. 127-136)</p>
<p>Crear un programa de salud y seguridad en el trabajo, que permita la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los empleados de la nueva UEN.</p>	<p>ANÁLISIS DEL IMPACTO (Capítulo 11, pág. 137 - 139)</p>
<p>Generar un plan de gestión ambiental que defina las pautas necesarias para el desarrollo sostenible de la actividad productiva.</p>	<p>ANÁLISIS DEL IMPACTO (Capítulo 11, pág. 137 - 139 )</p>
<p>Formular el plan de negocio bajo el marco de la Metodología General Ajustada para ser presentado, si considera pertinente por la EMAB, como un proyecto de inversión pública.</p>	<p>METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA (Capítulo 12, pág. 140)</p>

## **1. GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **1.1 TÍTULO**

PLAN DE NEGOCIO PARA LA CREACIÓN DE UNA UNIDAD ESTRATÉGICA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE COMPOST PARA LA EMPRESA DE ASEO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P

### **1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIO**

Pese a los esfuerzos de mantener un control legislativo, administrativo y disciplinario en el sitio de disposición final El Carrasco, en septiembre del 2013 la Alcaldía de Bucaramanga lo decretó en emergencia sanitaria y prolongó por dos años más, el permiso para el desarrollo de sus actividades económicas en la ubicación donde opera actualmente<sup>4</sup>. La problemática ambiental del relleno se debe al incremento cada vez más notorio de residuos sólidos y las consecuencias de salud pública y contaminación ambiental que ha traído consigo. Dentro de la gran masa de residuos que se disponen diariamente hay un alto porcentaje de material orgánico aprovechable, el cual aporta la mayor carga nociva, al combinarse los lixiviados resultantes de su proceso de descomposición con sustancias altamente contaminantes.

---

<sup>4</sup> Disponible en internet: <<http://www.bucaramanga.gov.co/Prensa/post/2013/09/30/Alcalde-de-Bucaramanga-declaro-emergencia-ambiental-por-24-meses-y-.aspx>>

Se espera que en septiembre del 2015, El Carrasco llegue al final de su vida útil como sitio de disposición final al haber consumido la totalidad de su capacidad. Durante el tiempo que resta, la EMAB busca demostrar que puede disminuir el impacto ambiental negativo por medio de un uso alternativo de los residuos sólidos orgánicos. Para esto, pretende formalizar el proyecto experimental que adelanta en el tratamiento y aprovechamiento de residuos orgánicos en la producción de compost, a través de una nueva unidad estratégica de negocio que produzca y comercialice este abono natural.

#### **- BENEFICIOS GENERALES DE LA IDEA DE NEGOCIO**

Las ventajas del aprovechamiento, desde el punto de vista ambiental y económico, son el incremento de la vida útil de los sitios de disposición final al impedirse que un porcentaje de los residuos llegue a esta fase; la disminución de los costos de operación en el relleno sanitario al reducirse la producción de gases y lixiviados mediante el aprovechamiento de los residuos orgánicos y la generación de empleo<sup>5</sup>.

Entre los beneficios que traería la puesta en marcha de la planta, específicamente para el Carrasco además de los anteriormente mencionados, se incluye:

- La disminución de los costos operativos a partir del 30 de Septiembre de 2015 (Fecha de cierre de El Carrasco) por concepto de transporte de residuos sólidos hacía el nuevo sitio de disposición final, considerando que las alternativas vigentes para la nueva localización del relleno, implicaría el recorrido de un trayecto superior al que se realiza actualmente.
- Aumento de ingresos recibidos por concepto de la comercialización y venta del abono orgánico.

---

<sup>5</sup> BENAVIDES, Diana; PATIÑO, Álvaro. Evaluación económica de un plan de clasificación, transporte y aprovechamiento de residuos orgánicos. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Santiago de Cali: Universidad ICESI. Facultad de Ingeniería. 2011. p. 17

Este proyecto evaluará la viabilidad técnica y financiera de una nueva unidad estratégica de negocio dedicada al compostaje, con la finalidad de hacer frente a la problemática ambiental que afecta el relleno. Sirviendo además, como una base conceptual para la comunidad y empresas homólogas del sector de los servicios públicos interesadas en generar este tipo de alternativas, como es el caso de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos de Bogotá, la cual emprendió un programa cuyo objetivo es lograr que los residuos orgánicos no sean enterrados o incinerados, sino aprovechados y devueltos al ciclo productivo en un 100% por medio del compost.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Formular un plan de negocio encaminado a evaluar la viabilidad de la creación de una unidad estratégica productora y comercializadora de compost vinculada a la Empresa de Aseo de Bucaramanga.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Analizar el macroentorno y el microentorno del mercado del compost, por medio del modelo de las cinco fuerzas de Porter y el modelo PEST, con el fin de conocer los factores que influyen en el ámbito donde se desarrollará la unidad estratégica de negocio.
- Realizar una investigación de mercado en Bucaramanga y su área metropolitana para conocer la demanda del sector y las potenciales fuentes de abastecimiento de residuos sólidos orgánicos.

- Desarrollar el análisis técnico para definir la distribución interna del área de producción, proceso productivo, la tecnología necesaria, los requerimientos de capacidad y la logística de distribución y comercialización del compostaje.
- Diseñar el organigrama, manual de funciones y manual de procedimientos con el fin de conocer cuál será la gestión de recursos humanos en la nueva unidad de negocio.
- Definir el marco legal y los lineamientos que regulan la operación de producción y comercialización de compostaje.
- Evaluar el impacto social y ambiental de la implementación de la unidad estratégica de negocio para la comunidad en general.
- Realizar un análisis financiero para evaluar la rentabilidad del negocio en diferentes escenarios por medio del simulador @Risk.
- Elaborar un análisis estratégico por medio de la matriz DOFA para identificar factores internos y externos que influyen en la puesta en marcha de la producción y venta de compostaje.
- Crear un programa de salud y seguridad en el trabajo, que permita la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los empleados de la nueva unidad de negocio.
- Generar un plan de gestión ambiental que defina las pautas necesarias para el desarrollo sostenible de la actividad productiva.
- Formular el plan de negocio bajo el marco de la Metodología General Ajustada para ser presentado, si considera pertinente por la EMAB, como un proyecto de inversión pública.

## 2. BASES CONCEPTUALES

Para introducirse en el ámbito en que se desarrollará el proyecto, es indispensable brindar un análisis general de las bases conceptuales de las que se hará mención a lo largo del documento.

### 2.1 GENERALIDADES DEL PROCESO DE COMPOSTAJE

El compostaje es el proceso en el cual, se crean las condiciones necesarias para que el contenido orgánico de los residuos, se reduzca por acción de microorganismos contenidos en el mismo y del cual resulta abono de la más alta calidad. En la práctica, el compostaje describe el ciclo de la materia orgánica, el cual inicia con la generación de residuos orgánicos y finaliza con la aplicación de su producto (compost) en el suelo para obtener beneficios en la estructura y fertilidad del mismo.

Tabla 2 Fases de ciclo global del compostaje industrial.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Generación y recolección de Residuos Sólidos	La generación de los residuos orgánicos corresponde usualmente a las necesidades primarias de alimentación generadas en los hogares. Se debe velar por lograr una adecuada separación en la fuente y una recolección selectiva, que reduzca la contaminación de los residuos que entraran al proceso productivo.
Tratamiento de Residuos	El proceso productivo para el tratamiento de residuos se detallará en el Capítulo 6 referente al Análisis Técnico. Sin embargo, en esta etapa es indispensable gestionar adecuadamente el uso de tecnología, acorde a las

ETAPA	DESCRIPCIÓN
	necesidades y definir aspectos de calidad para el producto, alternativas de materia prima, capacidad instalada, etc.
Comercialización del Producto	Se establecerán estrategias locales y regionales para comercializar el producto. En esta etapa la demanda adquiere el producto del compostaje mediante un acuerdo económico entre la oferta y demanda.
Aplicación del compost al suelo	El compostaje permite mantener la materia orgánica dentro del ciclo natural.

## 2.2 TÉCNICAS DEL COMPOSTAJE

**Técnica del Compostaje en filas:** Una vez se han triturado los residuos orgánicos se disponen en filas para que inicie el proceso de fermentación. El volteo debe realizarse dos o tres veces en la semana, durante un mes aproximadamente.

**Técnica de la pila estática aireada:** En la pila estática aireada, se conecta una red de tuberías con pequeños orificios debajo del material fermentado y es esta, quien suministra el oxígeno necesario para el compost, por medio de un inyector de aire.

**Técnica del compostaje en reactor:** En este sistema se utilizan torres verticales rectangulares o circulares y la popularidad de los últimos años se debe a que maneja sistemas mecanizados que realizan el control de oxígeno, temperatura y humedad.

## 2.3 CARACTERÍSTICAS DEL COMPOST

- **DEFINICIÓN**

El compost es el material al que se llega en el proceso de compostaje, como resultado de la descomposición de desechos orgánicos: frutas, verduras, poda de jardín, etc. Se reconoce como un recuperador de suelos y fertilizante natural que además de estos beneficios, permite disminuir la cantidad de agroquímicos que se requieren para el crecimiento de los cultivos.

El compost se considera una herramienta social-ambiental por las características económicas y ambientalmente responsables que presenta, dado que ofrece una respuesta para reducir la fracción de residuos más difícil de disminuir (residuos orgánicos) ya que su generación se da en grandes cantidades y corresponde a necesidades primarias de alimentación.

Tabla 3 Beneficios derivados de la Aplicación del Compost.

<b>BENEFICIOS DERIVADOS DE LA ALICACIÓN DE COMPOST<sup>6</sup>.</b>	
<b>Elemento Beneficiado</b>	<b>Beneficios</b>
<b>NUTRIENTES, SALUD VEGETAL Y PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA.</b>	Fuente de macro y micronutrientes. Facilidad para la liberación lenta de nutrientes. Mejor aprovechamiento de nutrientes evitando la percolación. Disminución de infección por plagas a plantas. Aumento de rendimientos con adición complementaria de fertilizantes.

---

<sup>6</sup> HUERTA, Óscar, et al. Compostaje de residuos municipales: Control del proceso, rendimiento y calidad del producto. Escuela Superior de Agricultura de Barcelona 2008.

<b>BENEFICIOS DERIVADOS DE LA APLICACIÓN DE COMPOST<sup>6</sup>.</b>	
<b>Elemento Beneficiado</b>	<b>Beneficios</b>
AGUA.	<p>Aumento de la retención hídrica: disminución de inputs como agua o dinero destinado a la irrigación.</p> <p>Mejora en el suministro de agua para las plantas.</p> <p>Reducción del riesgo de contaminación de aguas subterráneas por lixiviación.</p>
FERTILIDAD DEL SUELO.	<p>Efectos de las diferentes cualidades de la materia orgánica.</p> <p>Reducción de la susceptibilidad de erosión.</p> <p>Efecto micro climático: moderación de temperaturas extremas.</p>
ATMÓSFERA Y EFECTO INVERNADERO.	<p>Fijación de carbono en el suelo a largo plazo.</p> <p>Evita emisiones de n<sub>2</sub>o en materia orgánica humificada.</p> <p>Evita emisiones derivadas de la aplicación de fertilizantes sintéticos.</p>
MEDIO AMBIENTE, SOCIEDAD Y ECONOMÍA.	<p>Consolidación de la política sostenible y eficiente de residuos.</p> <p>Cierre de los respectivos ciclos naturales de materia orgánica y nitrógeno.</p> <p>Ahorro parcial de vertederos y mejora de su funcionamiento.</p>

### **3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL COMPOSTAJE EN LA EMAB**

La Empresa de Aseo de Bucaramanga - EMAB S.A E.S.P cuenta con una planta piloto para la producción de compost a partir de residuos orgánicos.

#### **3.1 UBICACIÓN**

La planta piloto se encuentra en la sede operativa de la EMAB (El Carrasco), ubicada en la parte suroccidental de Bucaramanga. El ingreso a la planta se realiza por la vía de acceso a CENFER en el Km. 6 vía Girón-Bucaramanga.

#### **3.2 INFRAESTRUCTURA**

El área destinada para la planta de compostaje es de 1,902 m<sup>2</sup>, la cual se encuentra construida solo un 37%. En el ANEXO 1 se observa el plano de distribución de la planta actual, incluyendo los equipos de producción, equipos de transporte, área de administración, servicios para el personal, etc. Adicionalmente, en el ANEXO 2 se muestra el diagrama de recorrido del producto.

#### **3.3 FUENTES DE ABASTECIMIENTO**

En la actualidad sólo se cuenta con un proveedor de materia sólida orgánica, la Central de Abastos, de la cual se recibe en promedio 5,78 Toneladas por día.

#### **3.4 RECURSOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Cada una de las máquinas existentes se presentan en el ANEXO 3 con una descripción correspondiente a sus características físicas y funcionales. Esta

información permite generar una valoración respecto a la vida útil y la utilidad futura del bien en la nueva planta de compostaje.

### **3.5 PROCESO PRODUCTIVO**

La capacidad instalada de la planta permite procesar 24 toneladas de residuos orgánicos diarios. El proceso productivo se describe en el ANEXO 4 y el diagrama de flujo en el ANEXO 5.

## 4. ANÁLISIS DEL ENTORNO

### 4.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO

Pronosticar, explorar y vigilar el entorno general, es muy importante para detectar tendencias y acontecimientos claves del pasado, presente y futuro de la sociedad y de los mercados existentes del compost. El éxito de una organización, se debe en numerosas ocasiones, a la capacidad que esta desarrolla para predecir los cambios que se van a producir en su entorno<sup>7</sup>. Por esta razón, se estudian los factores que rodean y pueden afectar el funcionamiento de la Unidad Estratégica, haciendo uso de la herramienta PESTEL.

#### 4.1.1 Análisis PESTEL

La herramienta PESTEL consiste en un análisis estratégico del macro entorno en el que se desarrolla la organización. Por medio de este estudio se examina el impacto de los factores que están fuera del control de la Unidad Estratégica de Negocio y que pueden afectar su desarrollo<sup>8</sup>.

##### 4.1.1.1 Factores Políticos

#### **Sistema Político Colombiano**

Colombia es un Estado social de derecho organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales,

---

<sup>7</sup> MARTINEZ, Daniel; MILLA Artemio. Análisis del entorno. En: La elaboración del plan estratégico y su implementación a través del cuadro de mando integral. Madrid: Ediciones Díaz Santos S.A., 2012. p. 34.

<sup>8</sup> Ibíd.

democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general. La Constitución vigente fue adoptada en 1991 que reformó la de 1886, es "norma de normas."

Son ramas del poder público, la legislativa, la ejecutiva y la judicial. Los diferentes órganos del Estado tienen funciones separadas pero colaboran armónicamente para la realización de sus fines<sup>9</sup>.

### **Régimen Económico**

El régimen económico y de hacienda pública contemplado en la Constitución Política de Colombia, establece que no se podrá percibir contribución o impuesto que no figure en el presupuesto de rentas, ni hacer erogación con cargo al Tesoro que no se halle incluida en el presupuesto de gastos. En el capítulo referente a los planes de desarrollo, contemplado en el régimen económico, se estipula que el Plan de Inversiones de Entidades Públicas, contendrá los presupuestos plurianuales de los principales programas y proyectos de inversión pública nacional y la especificación de los recursos financieros requeridos para su ejecución.

### **Plan de Desarrollo 2014-2018**

El propósito del Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018: Todos por un nuevo país, es el de construir una Colombia en paz, equitativa y educada. Este plan de desarrollo propone una estructura territorial que desarrolla a nivel regional los pilares nacionales y las estrategias transversales de política que se implementaran durante el cuatrienio. Esta construcción debe entenderse como una evolución del enfoque territorial planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, en el cual se enfatizó en reconocer las diferencias regionales como

---

<sup>9</sup> Colombia ante las naciones unidas [en línea] Disponible en internet: < [http://www.colombiaun.org/Colombia/sistema\\_politico.html](http://www.colombiaun.org/Colombia/sistema_politico.html)

marco de referencia para la formulación de políticas públicas y programas sectoriales.

### **Estatuto Tributario**

Por disposición constitucional, los colombianos deben contribuir con el financiamiento de los gastos e inversiones del Estado, con base en el estatuto tributario. Los impuestos de ordenamiento territorial son: Impuesto sobre la renta y complementarios, Impuesto al patrimonio, Impuesto a las ventas (IVA), Impuesto de timbre nacional y Gravamen a los movimientos financieros (GMF). Por otra parte, los impuestos administrados por el municipio contemplan: Impuesto de Industria y Comercio, Impuesto predial, Impuesto de vehículos e Impuesto de delineación urbana.<sup>10</sup>

#### 4.1.1.2 Factores Económicos

### **Evolución del Producto Interno Bruto (PIB)**

El PIB es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un período determinado, este indicador ayuda a medir el crecimiento o decrecimiento de la producción de bienes y servicios de las empresas de cada país<sup>11</sup>. De acuerdo con el reporte de crecimiento del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE, la economía colombiana en el segundo trimestre de 2014, registró un crecimiento de 4.3% respecto al mismo periodo del año anterior, ubicándose por debajo de la

---

<sup>10</sup> UC&CS América. Impuestos en Colombia [en línea] Disponible en internet: <<http://www.uccs-america.org/espanol/Archivos/Biblioteca/Impuestos/IMPUESTOS%20EN%20COLOMBIA%202011.pdf>>

<sup>11</sup> Disponible en internet: <[http://www.economia.com.mx/producto\\_interno\\_bruto.htm](http://www.economia.com.mx/producto_interno_bruto.htm)>

expectativa del mercado que proyectaba una expansión de 4.6%. De igual manera, presentó revisión al alza del dato del primer trimestre, desde el 6.4% al 6.5%. De esta manera, en el primer semestre del año 2014 la economía colombiana presenta una expansión de 5.4% respecto al mismo periodo de 2013<sup>12</sup>.

VARIACIÓN ANUAL DEL PIB (%)										
AÑO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
VARIACIÓN	5.3	4.7	6.7	6.9	3.5	1.7	4.0	6.6	4.0	4.7

VARIACIÓN ANUAL DEL PIB (%) – INFORMACIÓN TRIMESTRAL			
AÑO	2014-L	2014-LL	2014-LLL
VARIACIÓN	6.5	4.3	4.2

Para el primer trimestre de 2014, el sector agropecuario presentó una variación anual del 6.1% respecto al mismo periodo de 2013 y una variación de 2,9% respecto al último trimestre del año 2013<sup>13</sup>. El crecimiento económico en este sector es favorable para el funcionamiento de la Unidad Estratégica, teniendo en cuenta que el producto a fabricar es un acondicionador de suelos, material fundamental en el tratamiento de los cultivos.

### La Inflación

La inflación es un incremento sostenido y generalizado del nivel de precios de los bienes y servicios de una economía a lo largo del tiempo<sup>14</sup>. Según el DANE,

<sup>12</sup> ULTRABURSÁTILES. PIB segundo trimestre de 2014. [en línea], 2014. Disponible en internet: <[http://www.ultrabursatiles.co/sites/default/files/investigacion\\_economica/pdf/PIB%202doTrimestre%20](http://www.ultrabursatiles.co/sites/default/files/investigacion_economica/pdf/PIB%202doTrimestre%20)>

<sup>13</sup> DANE. Cuentas trimestrales-Colombia. Producto interno bruto (PIB).Primer trimestre de 2014. [en línea], 2014. Disponible en internet: <[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol\\_PIB\\_ltrime\\_14.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_ltrime_14.pdf)>

<sup>14</sup> Disponible en internet: <<http://www.banrep.gov.co/es/node/21896>>

La inflación en Colombia durante 2014 fue de 3,66%, cifra superior a la meta fijada del 3% para este año. Este valor representa un aumento de 1,72 puntos porcentuales a la registrada en diciembre de 2013 (1,94%).

### Índice de Precio al Consumidor (IPC)

El índice de precios al consumidor (IPC), es un indicador que mide la evolución del costo promedio de una canasta de bienes y servicios representativa del consumo final de los hogares, expresado en relación con un período base. La variación porcentual del IPC entre dos periodos de tiempo representa la inflación observada en dicho lapso<sup>15</sup>. Es importante conocer el comportamiento de este índice, ya que se utiliza como factor de ajuste en la determinación de salarios, estados financieros y en la solución de demandas laborales y fiscales<sup>16</sup>

VARIACIÓN ANUAL DEL IPC EN EL AÑO 2014							
MES	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
VARIACIÓN	3,02	2,86	3,29	3,65	3,66		
VARIACIÓN ANUAL DEL IPC EN EL AÑO 2014							
MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
VARIACIÓN	2,13	2,32	2,51	2,72	2,93	2,79	2,89

Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (DANE).

#### 4.1.1.3 Factores Sociales

### Factores Demográficos

La Demografía es el estudio cuantitativo del crecimiento o decrecimiento de la

<sup>15</sup> Disponible en internet: <<http://www.banrep.gov.co/es/ipc>>

<sup>16</sup> DANE. Índice de precios al consumidor IPC. [en línea], 2014. Disponible en internet: <[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/bole\\_ipc\\_jul14.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/bole_ipc_jul14.pdf)>

población humana, convirtiéndola en un aspecto clave para el estudio y realización de diferentes proyecciones económicas, ya que repercute directamente en las acertadas decisiones que puedan ser tomadas para el beneficio de la sociedad<sup>17</sup>. Según el DANE, el crecimiento poblacional proyectado en Santander es del 3,9% anual para el periodo 2012-2020. El Área Metropolitana de Santander AMB, está conformada por los municipios de Bucaramanga, Girón, Floridablanca y Piedecuesta y representa más del 50% de la población total del departamento<sup>18</sup>.

#### 4.1.1.4 Factores Tecnológicos

##### **Tecnología en Colombia**

Según el Reporte Global de Tecnologías de Información 2013, Colombia ocupó la posición número 66 entre 144 países del mundo, escalando 7 posiciones respecto al año 2012, gracias a las mejoras en aspectos como el crecimiento de usuarios del servicio de internet, el incremento de servicios de gobierno en línea, apropiación y participación ciudadana y la reducción de costos en las tarifas de internet de banda ancha<sup>19</sup>.

##### **COLCIENCIAS**

La Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CT+I) han sido identificadas por la sociedad colombiana mediante el documento CONPES 3582 de abril de

---

<sup>17</sup> VARELA, Oscar. El aspecto demográfico en la economía: caso Santander. Universidad Santo Tomas. Bucaramanga: 2013.

<sup>18</sup> OBSERVATORIO DE MERCADO DE TRABAJO DE BUCARAMANGA. Diagnóstico socioeconómico y del mercado de trabajo. Área Metropolitana de Bucaramanga (2007-2010) [en línea], 2012. Disponible en internet: <file:///C:/Users/User/Downloads/2012%20ORMET%2010\_Bucaramanga%20(1).pdf>. ISSN: 2215-759X

<sup>19</sup> Disponible en internet: < <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-1845.html>>

2009 como fuente de desarrollo y crecimiento económico. Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación que promueve las políticas públicas para fomentar la CT+I en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CT+I, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos<sup>20</sup>.

#### 4.1.1.5 Factores Ecológicos

##### **Agricultura Ecológica en Colombia**

Colombia viene incursionando en el mercado de productos ecológicos desde el año 1998, obteniendo para 1999, 20 mil hectáreas certificadas bajo producción ecológica en el país y para el 2003 más de 63 empresas certificadas. Las principales razones identificadas que tienen los productores para realizar actividades agropecuarias ecológicas son los bajos costos de producción, el mejoramiento en salud y el medio ambiente. Si bien durante los últimos 8 años el área de actividad agrícola y pecuaria ecológica ha sido muy fluctuante, en promedio ha tenido un crecimiento de 6,5% anual<sup>21</sup>.

##### **Política Nacional de Producción más limpia**

En la Política Nacional de Producción más limpia, formulada por el Ministerio

---

<sup>20</sup> Disponible en internet: < [http://www.colciencias.gov.co/programa\\_estrategia/ciencia-tecnolog-e-innovaci-n-agropecuarias](http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/ciencia-tecnolog-e-innovaci-n-agropecuarias)>

<sup>21</sup> TORRES, Ivonne. Estudio de percepción de consumo y mercado de productos ecológicos en tiendas especializadas de Bogotá. Ingeniería Agrónoma. Bogotá D.C. Universidad de Ciencias aplicadas y Ambientales. Facultad de Ingeniería Agronómica. 2012.

de Medio Ambiente en el año 1997, se define la producción más limpia como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al ambiente”.<sup>22</sup> En lo referente a los procesos productivos, esta política se ocupa de la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones contaminantes y los desechos, de manera que las actividades que se desarrollan sean amigables con el medio ambiente y sigan una estrategia de desarrollo sostenible.

#### 4.1.1.6 Factores Legales

##### **Normatividades Vigentes**

El servicio Público de Aseo está reglamentado por el Decreto N° 2981 del 20 de Diciembre de 2013, en el cual se especifican generalidades de la prestación del servicio, relacionadas con el almacenamiento, recolección, transporte y aprovechamiento de los residuos sólidos. El Instituto Agropecuario Colombiano ICA, es la entidad encargada de ejercer el control técnico de la producción y comercialización de los insumos agropecuarios, material genético animal y semillas para siembra, con el fin de prevenir riesgos que afecten la sanidad agropecuaria<sup>23</sup>.

En la Resolución 150 de 2003 el Gerente General del ICA adoptó el Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de suelos para Colombia. En este documento se estipulan requisitos y obligaciones de las empresas fabricantes,

---

<sup>22</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, REPUBLICA DE COLOMBIA. Política Nacional de Producción más limpia [en línea], 1997. Disponible en internet <[https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Políticas/polit\\_produccion\\_mas\\_limpiar.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Políticas/polit_produccion_mas_limpiar.pdf)>

<sup>23</sup> COLOMBIA. GERENTE GENERAL DEL INSTITUTO AGROPECUARIO ICA. Resolución 150 de 2003. (21, enero, 2003). Por el cual se adopta el Reglamento Técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia. . Bogotá, D.C., 2003.

grupo al que pertenecería la Unidad Estratégica de Negocio como productora de compost.

### **Legislación laboral**

La Constitución Política de 1991, declara desde su artículo 1 que Colombia “es un Estado social de derecho”, por tal razón, el Estado tiene el papel de promotor del desarrollo y la justicia social, para combatir las desigualdades humanas con sus mecanismos políticos y económicos<sup>24</sup>.

El código sustantivo del trabajo tiene como finalidad primordial, lograr la justicia en las relaciones que surgen entre empleadores y trabajadores. En este código se regulan aspectos relacionados con la libertad de trabajo, la protección que brinda el Estado al trabajador, los derechos y obligaciones de los empleados y la documentación requerida para formalizar la contratación de un trabajador, así como las condiciones laborales en las que se debe llevar a cabo la ejecución del trabajo que esté a cargo del empleado<sup>25</sup>.

La Empresa de Aseo de Bucaramanga al ser una entidad pública, debe considerar las disposiciones estipuladas en los artículos 124 a 130 de la constitución política de Colombia de 1991<sup>26</sup>, en donde se establecen las condiciones de trabajo y responsabilidades de los servidores públicos.

### **Leyes de Protección al consumidor**

En Colombia, la ley 1480 del 2011 decretada por el Congreso de la República, tiene como objetivos proteger, promover y garantizar la efectividad y el libre

---

<sup>24</sup> BARONA, Ricardo. Principios del derecho laboral en el sistema jurídico Colombiano. Criterio Jurídico Garantista [en línea]. 2010, no 2 [citado el 26-01-2015], pp. 252-263. Disponible en internet: < [http:// www.fuac.edu.co/recursos\\_web/documentos/derecho/revista\\_criterio/articulos\\_garantista2/16ricardobarona.pdf](http://www.fuac.edu.co/recursos_web/documentos/derecho/revista_criterio/articulos_garantista2/16ricardobarona.pdf)>

<sup>25</sup> COLOMBIA. PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Decreto 2663 DE 1950. (5, agosto, 1950). Sobre el Código Sustantivo del trabajo. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 1950. No. 27.407.

<sup>26</sup> COLOMBIA. ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. Constitución Política de Colombia de 1991.

ejercicio de los derechos de los consumidores, así como amparar el respeto a su dignidad y a sus intereses económicos. Las normas de esta ley, regulan los derechos y las obligaciones surgidas entre los productores, proveedores y consumidores y la responsabilidad de los proveedores y productores frente al consumidor en todos los sectores de la economía<sup>27</sup>.

## **4.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO**

El análisis del microentorno estudia los elementos que ejercen influencia directa sobre el desarrollo de la organización, y que pueden ser modificados por esta para el proceso de elegir estrategias de actuación. El modelo de las cinco fuerzas, desarrollado por Porter (1987), ha sido la herramienta analítica más comúnmente utilizada para realizar este análisis.

### **Modelo de las cinco fuerzas de Porter**

Porter describe el entorno competitivo en términos de cinco fuerzas. Cada una de ellas afectaría la capacidad de la Unidad Estratégica para competir en el mercado del compost.

#### **4.2.1 Poder de Negociación de los Clientes**

El mercado objetivo de la Unidad Estratégica de Negocio está conformado por los distribuidores de abono orgánico del Área Metropolitana de Bucaramanga, quienes se encargan de distribuir el producto a agricultores, empresas de jardinería y público en general. Actualmente, existe en el mercado alrededor de 55 empresas encargadas de la comercialización de abono orgánico, quienes se destacan por

---

<sup>27</sup> COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1480 de 2011. (12, octubre, 2011). Por medio de la cual se expide el estatuto del consumidor y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D.C., 2011.

manejar altos volúmenes de compra, lo cual les permite negociar el precio con el cual adquieren el producto.

En la Cámara de Comercio de Bucaramanga se encuentran registradas 23 empresas dedicadas a la fabricación de abonos con gran capacidad de suministro, distribuidas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, lo que hace que para el cliente sea fácil cambiar de proveedor, teniendo en cuenta que el abono es considerado un producto *commodity* (sin mayor diferenciación entre sus variedades).

La información es clave en el poder de negociación de los clientes, ya que hoy en día, el internet permite consultar muchas opciones con gran facilidad antes de realizar una compra. Pueden conocer precios, opiniones, ventajas y desventajas, dándoles a los compradores, un poder de comparación muy alto.

#### 4.2.2 Poder de Negociación de los Proveedores

La materia prima para el proceso de compostaje, son los residuos sólidos orgánicos generados en las Plazas de Mercado y que son recolectados y transportados por las Empresas de Aseo. Esta materia prima, ingresa a las plazas de aprovechamiento sin ningún costo, dado que son las empresas de aseo las que deben asumir el valor del tratamiento de los residuos, por esta razón tienen la libertad de elegir a cual empresa de aprovechamiento llevar los residuos, según el precio que cada una tenga estipulado para la recepción de esta materia orgánica. La situación sería aún más crítica, si las Empresas de Aseo se decidieran integrar hacía adelante, creando plantas de aprovechamiento para empezar a competir en el mercado de abono.

#### 4.2.3 Amenaza de entrada de nuevos competidores

Debido a la problemática actual que se vive con los excesos de residuos sólidos producidos y la contaminación que esto genera, las entidades públicas y privadas empiezan a considerar alternativas para aprovechar estos residuos. En el caso de los residuos orgánicos, el compostaje es una opción para su tratamiento, por lo que se podrían generar nuevas iniciativas para constituir empresas dedicadas a la producción y comercialización de compost.

Teniendo en cuenta que el compost es un producto, cuyo uso abarca desde actividades de agricultura hasta actividades simples de jardinería, la demanda del producto es amplia. Además de esto, la facilidad en el proceso y en la adquisición de la certificación para la producción y comercio hace viable y llamativo iniciar actividades productivas de este tipo.

Una barrera de entrada de los nuevos competidores al mercado, es el alto nivel de inversión requerida para poner en marcha plantas con alta capacidad productiva, de manera que los precios unitarios permitan ser competitivos el mercado.

#### 4.2.4 Amenaza de posibles productos sustitutos

El compost pertenece al mercado de fertilizantes y acondicionadores de suelo. En este mercado se pueden encontrar abonos orgánicos de distintas clases, entre los más reconocidos se encuentran:

- Turba: Hay dos tipos de turba: **turba negra** (la más habitual) y **turba rubia** (muy ácida,  $pH=3,5$ ). Se emplean mucho como base para preparar sustratos para macetas y para hacer semilleros. También son empleadas para adicionar al terreno.
- Extractos Húmicos: Su uso en horticultura intensiva va en aumento, pero a nivel de jardines se emplea muy poco. Es una sustancia muy buena para al suelo: desbloquean minerales, fijan nutrientes, activan la flora microbiana

con lo que aumenta la mineralización y favorecen el desarrollo radicular. En esencia, se trata de ácidos húmicos extraídos de sustancias orgánicas.

- Guano: El guano lo forman las deyecciones de aves marinas y de murciélagos, por lo tanto es un tipo de estiércol. Tiene altos niveles de nitrógeno, potasio y de fósforo.
- Gallinaza: La gallinaza se obtiene a partir del estiércol de las gallinas ponedoras. Puede utilizarse como abono orgánico, siendo especialmente rica en proteínas y minerales.

#### 4.2.5 Rivalidad entre competidores existentes

Ante la Cámara de Comercio de Bucaramanga, están registradas 23 empresas productoras de abono orgánicos. Las más reconocidas en el mercado del área de estudio son:

Tabla 4 Productores de compost en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

EMPRESA	UBICACIÓN
ABONO ORGÁNICO DE BOYACÁ LTDA. ABOB LTDA	GIRÓN
ABOTODO S.A.S	BUCARAMANGA
ABONOS INTEGRALES MI GRANJITA LTDA	BUCARAMANGA
ABONOS BIORGÁNICOS PALM-MIXTEX LTDA	BUCARAMANGA

La mayor participación en el mercado la poseen ABOB LTDA, Abonos Integrales Mi Granjita LTDA y PALM-MIXTEX, dada su capacidad de suministro y a la tecnificación que manejan sus plantas. Estas empresas aunque tienen una fuerte presencia en el Área Metropolitana de Bucaramanga, también distribuyen en todo Santander y la región Andina.

### **4.3 INTELIGENCIA COMPETITIVA**

La Inteligencia Competitiva retroalimenta continuamente a la planeación estratégica. Su objetivo es detectar señales de cambio, tendencias, estrategias de del mercado, amenazas, etc., con el fin de que el escenario competitivo esté siempre actualizado. Las áreas bajo las cuales la inteligencia competitiva hace vigilancia son: comercial, competencia, tecnología y entorno. Apoyado del Análisis PESTEL se procede a detectar y analizar tendencias del entorno en el cual estará inmersa la UEN.

#### **- Vigilancia Competitiva**

En Colombia, la Política Nacional de Residuos Sólidos ubicó al aprovechamiento de residuos como una estrategia base para la gestión de los mismos. En el caso de los Residuos Sólidos Municipales, su aplicación formal se ha venido materializando a través de Programas de Manejo de Residuos Sólidos cuyo funcionamiento se ha orientado hacia el aprovechamiento y valorización de la mayor cantidad posible de residuos.

En el año 2005 la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios realizó un estudio con una muestra de 155 municipios del país, en el que se evidenció que el 7% de los municipios Colombianos, utilizan el compostaje como técnica de aprovechamiento de residuos sólidos, lo cual deja ver el poco trabajo desarrollado en este ámbito.

Los productores actuales de abono orgánico han incursionado en mercados internacionales de países como: Panamá, Venezuela, Costa Rica y Ecuador. Lo que evidencia la demanda del producto en estos mercados y la posibilidad para la planta de exportar su producto.

### - **Vigilancia Comercial**

La demanda de la planta de compostaje incluye el sector agricultor, el cual el año pasado presentó un crecimiento del 2,9% lo cual favorece el mercado de abonos orgánicos e influye en el aumento de la necesidad de compost en todo el país, abriendo la posibilidad de atender la demanda en otras regiones de Colombia. Además de esto, la agricultura ecológica ha tenido un crecimiento en el mercado, provocando un aumento en la demanda de acondicionadores de suelo libres de químicos.

### - **Vigilancia Tecnológica**

El proceso de compostaje ha pasado de ser una actividad rudimentaria a una actividad industrializada y totalmente mecanizada, lo que ha permitido agilizar el proceso y aumentar la capacidad de las plantas compostadoras.

Para seleccionar la tecnología a utilizar en una planta de compostaje, es fundamental considerar aspectos como la cantidad de desechos, el presupuesto disponible, la cultura de separación en la fuente de los ciudadanos y el dimensionamiento previsto para la construcción de la planta. Una planta de Compostaje puede tener operación manual, semi-mecanizada o mecanizada. Para plantas semi-mecanizadas, existe un tipo de maquinaria diferente para cada actividad que compone el proceso:

- Entrada de desechos: Balanza y tolvas de descarga.
- Trituración de desechos: Molinos trituradores.
- Mezcla: Cargadores.
- Aireación: Aireación con succión.
- Humedecimiento: Aspensor.
- Separación de materiales foráneos: Tamices aireados.
- Empacado del producto terminado: Empacadora.

El proceso de compostaje ha pasado de ser una actividad rudimentaria a una actividad industrializada y totalmente mecanizada, lo que ha permitido agilizar el proceso y aumentar la capacidad de las plantas compostadoras.

– **Vigilancia del Entorno**

En el Plan de Desarrollo Nacional “TODOS POR UN NUEVO PAÍS” se establece el Plan Nacional de Inversiones Públicas 2015-2018, en la cual se estipulan los rubros de inversión respectivos para cada Estrategia u Objetivo. El Plan incluye en su estrategia CRECIMIENTO VERDE, un rubro para Proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural y mejorar la calidad ambiental, el cual encaja con el proyecto que se pretende desarrollar con la planta de compostaje y debería articularse con este, si es presentado como un proyecto de inversión pública.

A nivel ambiental, los proyectos que presentan beneficios medio ambientales han venido creciendo, debido a los bajos costos de producción, el mejoramiento de la salud y medio ambiente que trae consigo la ejecución de ellos y adicionalmente por la aceptación de los productos reconocidos como ambientalmente beneficiosos por parte de la sociedad.

## 5. ANÁLISIS DEL MERCADO

El proyecto requiere analizar detalladamente el entorno actual y su mercado potencial, con el objeto de desarrollar estimaciones relacionadas con la estrategia comercial, que permitirá poner en manos de los clientes, el producto idóneo que satisfaga expectativas y necesidades. Además, posibilitará la estimación de ingresos por concepto de ventas, que serán insumos fundamentales en la elaboración de los flujos de caja proyectados.

Para abordar lo anterior, el análisis del mercado abarca la demanda potencial, los competidores y las fuentes de abastecimiento.

### 5.1 INVESTIGACIÓN DE MERCADO APLICADA A LA DEMANDA

La información y conciencia ciudadana, tiene un peso importante a la hora de transmitir y difundir mensajes de contenido medioambiental.<sup>28</sup> Los estudios de prospectiva que desarrolla el Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial en materia de sostenibilidad y medio ambiente, expresa visiones sobre el futuro e identifica tendencias en los servicios públicos y medio ambiente para los próximos 10-15 años. Las implicaciones de estas tendencias recogidas en escenarios permiten observar una clara inclinación hacia lo verde, con ciudadanos más concienciados, participativos y con una mayor formación ambiental, comprometidos con la separación de residuos en el origen y la aceptación de los productos reconocidos como ambientalmente beneficiosos<sup>29</sup>.

---

<sup>28</sup> Informe de prospectiva de medio ambiente y servicios públicos. Fundación OPTI. España. Octubre, 2011. NIPO: 470-11-045-6.

<sup>29</sup> *Ibíd.*

- **MERCADO OBJETIVO**

En el Área Metropolitana de Bucaramanga, la demanda potencial del compost se distribuye en los sectores de agricultura, restauración y obra pública, comercio al detalle y jardinería. Dicha demanda ofrece grandes oportunidades de venta para el producto, considerando el DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO Y DEL MERCADO DE TRABAJO donde se muestra el sector agropecuario como el segundo de mayor crecimiento en la región, actividad que ocupa el quinto lugar de importancia en Santander y el cuarto a nivel nacional<sup>30</sup>.

Sin embargo, los comportamientos de compra del consumidor final en el comercio al detalle son ambiguos, a causa de la naturaleza misma y características del compost, el cual actúa como alimento para la regeneración de suelos y por lo que su efecto recuperador puede durar largos periodos (años) dependiendo de la calidad del abono. Por tanto, el direccionamiento de esta investigación se da hacia aquellos distribuidores que cumplen la función de intermediarios, entre el productor del compost y el público consumidor en general.

Estos distribuidores comercializan el abono a agricultores, empresas de jardinería, entidades encargadas del mantenimiento de parques públicos y privados y al público en general, por lo que la información en relación a cantidades y frecuencia de compra son más representativas y ofrecen mayor detalle y cercanía a la demanda potencial que se investiga.

#### 5.1.1 Objetivo General de la Investigación

Identificar y caracterizar la demanda potencial del compost en la ciudad de Bucaramanga y los municipios de Girón, Floridablanca y Piedecuesta.

---

<sup>30</sup> Diagnóstico socioeconómico y del mercado del trabajo. Área Metropolitana de Bucaramanga (2007-2010). Bucaramanga. Abril, 2012. ISSN: 2215-759X.

### 5.1.2 Objetivos de la Investigación

- Clasificar a los clientes potenciales según la ubicación geográfica dentro de cada una de las ciudades en estudio.
- Cuantificar la demanda potencial del compost para la Unidad estratégica productora y comercializadora.
- Desarrollar el perfil del cliente con el fin de conocer su comportamiento de compra y el nivel de aceptación del producto a ofertar.
- Determinar la percepción de los clientes del compost en relación con sus productos sustitutos.
- Realizar un análisis de sensibilidad al precio de venta del producto.
- Determinar cuáles son las características de los proveedores de compost con mayor aceptación por parte de los compradores.

### 5.1.3 Necesidades de Información

- Establecer la ubicación de los clientes del compost.
- Identificar el número de compradores potenciales en Bucaramanga y su área metropolitana.
- Conocer el volumen y la frecuencia de compra de los posibles clientes.
- Determinar qué atributos del compost representan importantes argumentos de compra.
- Conocer los productos sustitutos del compost aceptados por la demanda potencial.
- Determinar la posición del cliente respecto a las características del compost que representan ventajas en comparación con los productos sustitutos existentes en el mercado.
- Determinar el rango del precio de venta aceptado por la demanda potencial.
- Conocer el canal de suministro de los clientes.

#### 5.1.4 Fuentes de Datos

##### 5.1.4.1 Fuentes Secundarias

Los datos secundarios son aquellos que ya fueron reunidos para propósitos diferentes al problema en cuestión<sup>31</sup>. Los datos pueden obtenerse de fuentes internas o externas. Las fuentes internas contienen los estudios previos de investigación realizados por la compañía, las fuentes externas incluyen informes comerciales de investigación, revistas de negocios o informes industriales<sup>32</sup>.

- **Datos Internos:** Dada la informalidad de la planta, la empresa no cuenta con información que identifique y caracterice la demanda potencial del compost.
- **Datos Externos:** Para la investigación aplicada a la demanda se cuenta con el listado de las empresas comercializadoras de abono orgánico registradas en la Cámara de Comercio bajo el código CIU 4664, ver ANEXO 6.

##### 5.1.4.2 Fuentes Primarias

Debido a que no existen datos disponibles relacionados con las necesidades de información requeridas para la investigación, en fuentes internas o externas, se procede a recolectar esta información a través de fuentes primarias. Se recurre a realizar una encuesta a los distribuidores del abono en el área metropolitana de Bucaramanga.

---

<sup>31</sup> *Ibíd.*

<sup>32</sup> KINNEAR, Tomas, TAYLOR, James. Investigación de mercados. Un enfoque aplicado. 4 Ed. Bogotá. Mc Graw Hill, 1991. p. 140. ISBN 0-07-034757-3.

### 5.1.5 Diseño de la Investigación

En el diseño de la investigación se utiliza una investigación concluyente de carácter descriptivo. El estudio busca determinar las percepciones y el comportamiento del comprador del compost.

- **Investigación Concluyente**

Se hace uso de un diseño de investigación de sección transversal concluyente con diseño de muestra representativa individual, es decir, se extrae la información una sola vez de la muestra y se usa una única muestra de entrevistados del mercado objetivo.<sup>33</sup> Como método de recopilación de datos, se aplica la encuesta por medio de una entrevista personal. El cuestionario diseñado consta de 13 preguntas planteadas a través de escala básica nominal, ratios e intervalos, ver ANEXO 7.

### 5.1.6 Diseño de la Muestra

El muestreo estadístico permite seleccionar y estudiar únicamente una parte de la población que se está analizando y a partir de esto, hacer inferencias sobre dicha población. Para definir el tamaño de la muestra de los distribuidores del compost encontradas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, se realizan los siguientes pasos:<sup>34</sup>

#### 1. Definición de la Población.

- Elemento: Distribuidores.
- Unidad de muestreo: Una unidad de muestreo es el elemento o los elementos disponibles para su selección en alguna etapa del proceso de

---

<sup>33</sup> KINNEAR Y TAYLOR. Op. cit., p. 92.

<sup>34</sup> KINNEAR, Thomas y TAYLOR, James. Op. Cit., p. 365.

muestreo<sup>35</sup>. En esta investigación la unidad de muestreo son los Distribuidores de Compost.

- Alcance: Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta.
- Tiempo: Febrero del 2015.

## 2. Identificación del marco muestral.

El marco muestral proporciona la población de estudio, listando todas las unidades de muestreo disponibles para su selección<sup>36</sup>. Para identificar el marco muestral de la investigación aplicada a la demanda, se utiliza una lista de los distribuidores recolectados a través del directorio telefónico de Bucaramanga y cada uno de los municipios en estudio, ver ANEXO 8.

## 3. Definición del tamaño de la muestra

Para este cálculo se siguen los pasos mostrados a continuación:<sup>37</sup>

- **Identificar la Población N:** En esta investigación la población está definida por los distribuidores del compost. El marco muestral contiene 74 empresas dedicadas a la comercialización de este abono, por lo cual, es la población considerada para este estudio.

- **Definir los estratos:** Se trabaja con cuatro estratos definidos por los lugares que abarca la investigación de mercados: Bucaramanga, Piedecuesta, Floridablanca y Girón.

- **Selección de una técnica de muestreo:** El Muestreo Aleatorio Estratificado (M.A.E) es un diseño de muestreo probabilístico\* en el que se divide la población en subgrupos o estratos, basándose en una amplia variedad de atributos.<sup>38</sup>

---

<sup>35</sup> *Ibíd.*, p. 364

<sup>36</sup> KINNEAR, Thomas y TAYLOR, James. *Op. Cit.*, p. 365

<sup>37</sup> *Ibíd.*, p. 414.

\* Tipo de muestreo en el que las unidades de muestra se seleccionan al azar.

Teniendo en cuenta que la investigación que se desarrolla busca estudiar los distribuidores ubicados en el Área Metropolitana sin obviar ninguno de los cuatro sitios analizados, Bucaramanga, Piedecuesta, Floridablanca y Girón, se utiliza el M.A.E para la definición de la muestra de manera que se asegure el análisis de muestras representativas en cada uno de dichos lugares.

- **Determinar el tamaño de la muestra:** Bajo la consideración que la población de estudio es finita y no se conoce su desviación estándar, se utiliza la fórmula de proporciones para calcular el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{Npq}{(N - 1)D + pq}$$

**N:** Población total.

**p:** Proporción estimada de éxitos.

**q:** Proporción estimada de fracasos.

**D:** Margen de error determinado por el nivel de confianza y el nivel de precisión.

Por lo tanto:

$$n = \frac{(55)(0,5)(0,5)}{(55 - 1) \left( \frac{0,10}{1,645} \right)^2 + (0,5)(0,5)} = n = 31$$

- **Determinación de la afijación proporcional:** Se calcula el tamaño de la muestra para cada estrato (h) por medio de la siguiente fórmula:

$$n_h = n * \frac{N_h}{N}$$

**N:** Total de unidades que constituye la población.

**n:** Tamaño de la muestra poblacional.

---

<sup>38</sup> NURE INVESTIGACIÓN. Diseño de muestreo II [en línea], 2005. Disponible en internet: <[http://www.nureinvestigacion.es/FICHEROS\\_ADMINISTRADOR/F\\_METODOLOGICA/FMetod\\_12.pdf](http://www.nureinvestigacion.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/F_METODOLOGICA/FMetod_12.pdf)>

$n_h$ : Número de unidades que contiene la muestra de cada estrato.

$N_h$ : Total de unidades que contiene cada estrato.

Tabla 5 Determinación de la afijación proporcional.

Estrato	Población ( $N_h$ )	Muestra ( $n_h$ )
Bucaramanga	28	16
Floridablanca	8	5
Piedecuesta	11	6
Girón	8	4

#### 4. Selección de la muestra

La selección de la muestra se hace de manera aleatoria, utilizando la función “Aleatorio Entre de Excel”. Se enumera el marco muestral, asignando un número a cada elemento de la población. A continuación se generan 31 números aleatorios que se encuentran en el rango de los números adjudicados al marco muestral, de esta manera se seleccionarán los elementos a quienes se le aplicará la encuesta, ver ANEXO 9.

##### 5.1.7 Recopilación de Datos

El proceso de recolección de datos inició el 9 de Febrero y culminó el 16 de Febrero del presente año. Durante este periodo, las autoras del proyecto realizaron encuestas a través de entrevistas personales a cada uno de los 31 comercializadores de abono que habían sido seleccionados aleatoriamente. La unidad de análisis\* para la muestra fue el administrador de la empresa distribuidora.

### 5.1.8 Procesamiento de Datos

Antes de que los datos en bruto que contienen los cuestionarios puedan someterse a un análisis estadístico, deben convertirse en una forma adecuada para el análisis<sup>39</sup>, para lo cual se procesan los datos de la siguiente manera: Primero se realiza una validación del instrumento de recolección de datos, a continuación se realiza la edición y transcripción de la información utilizando la herramienta Excel.

Considerando que en el cuestionario aplicado, se encuentran formuladas las preguntas por medio de escala nominal, intervalos y ratios, se utilizan las siguientes técnicas estadísticas para el análisis de datos: Media, desviación estándar, tablas de frecuencias, rangos, etc.

### 5.1.9 Análisis de Datos

El objetivo primordial del análisis de datos, es proporcionar las técnicas adecuadas para el estudio de los datos obtenidos. Un análisis inadecuado puede ser una fuente de error que afecte los resultados de la investigación. A continuación, se presentan los resultados de los instrumentos aplicados a la muestra:

#### **1. ¿Comercializa fertilizantes para suelo?**

De las empresas encuestadas, el 97% de ellas compra fertilizantes de suelo para comercializar y el 3% para utilizarlo como insumo en su actividad productiva.

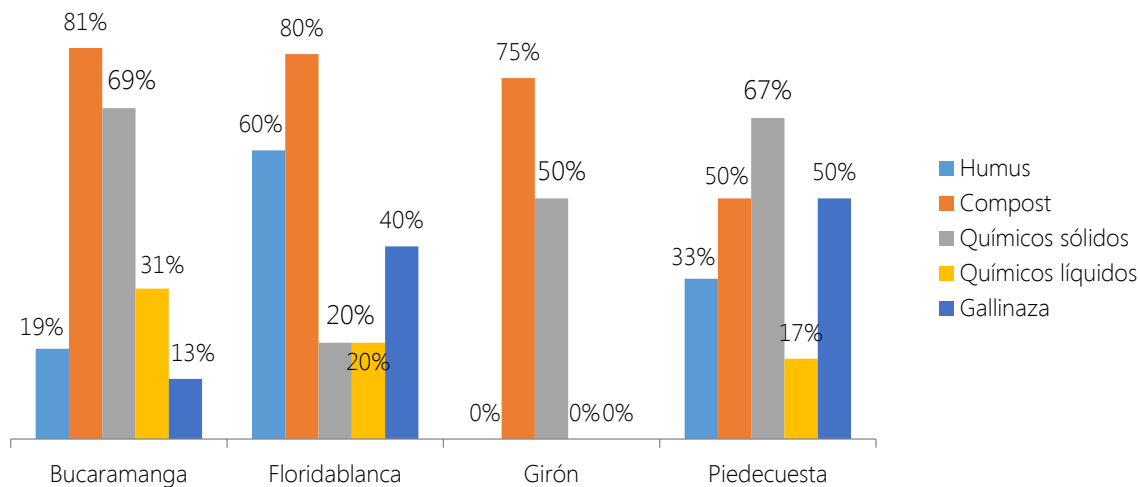
---

\* Se refiere a la persona que responde el cuestionario.

<sup>39</sup> MALHOTRA. Op. Cit., p. 471

## 2. ¿Qué tipo de fertilizantes compra para comercializar?

Figura 1 Tipos de fertilizantes para comercializar.



En el gráfico anterior se observan los porcentajes que representan la manera en que se distribuye la comercialización de los diferentes tipos de fertilizantes en cada lugar. La pregunta permitía la selección de 1 o más respuestas, por lo que se observa para algunas ciudades un porcentaje total superior al 100%.

## 3. ¿Si usted no comercializa compost, estaría dispuesto adquirirlo para su posterior venta?

Del total de encuestados, el 29% no comercializa actualmente compost. Al formularles la pregunta, si estarían dispuestos a comprarlo para posteriormente distribuirlo, el 77,8% respondió que SÍ y el 22,2% dijo NO. Por lo tanto, el 6,45% de la población total no estaría dispuesta a comprar compost.

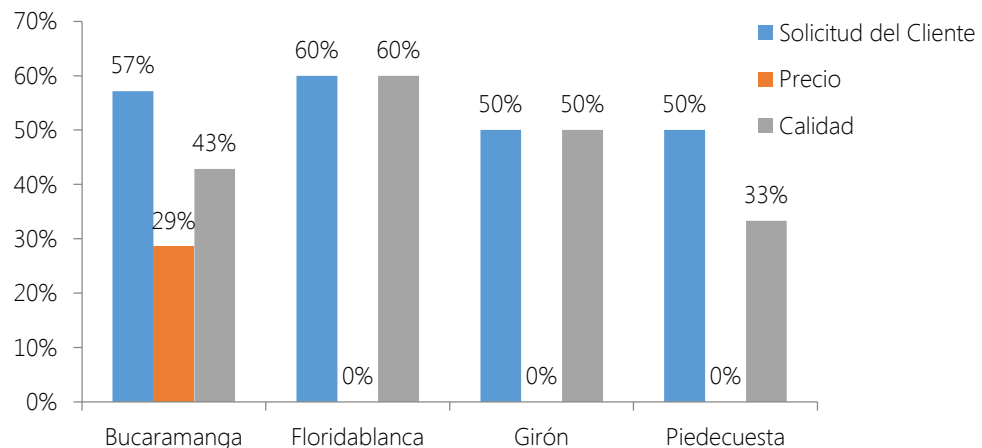
## 4. Si usted compra compost. ¿Estaría dispuesto a comprar el compost de la planta de compostaje de la EMAB?

El 71% de la población encuestada, compra compost. Al preguntarles si estarían dispuestos a cambiar de proveedor y adquirir el compost que se produciría en la planta de compostaje, el 73% respondió que SÍ y el 27% respondió que no cambiarían su proveedor (19,35% de la población encuestada).

### 5. ¿Por qué elige comprar compost?

Las razones por las que los distribuidores de fertilizantes eligen el compost para la compra se presentan en el gráfico siguiente. En este se observa que la variable de menor incidencia es el precio, a diferencia de la calidad y la demanda del cliente final que presentan mayor relevancia.

Figura 2 Razones para distribuir compost.



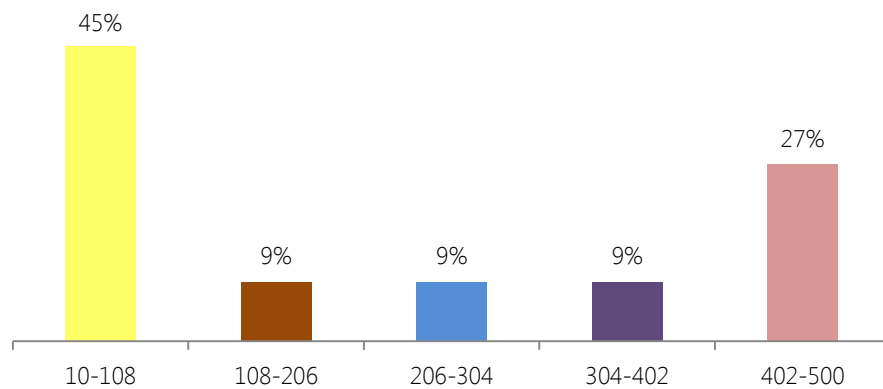
### 6. ¿Con qué frecuencia compra usted compost?

Al entrevistar a los comercializadores se observó que el 30% de ellos se abastece de compost semanalmente, el 26% mensualmente y el 15% trimestralmente, siendo estas las frecuencias que agrupan la mayor cantidad de empresas.

### 7. ¿En qué cantidades compra compost?

Buscando conocer la cantidad de compost demandada por los consumidores finales, se les preguntó a los comercializadores del abono, las cantidades en las que adquiere el producto por mes.

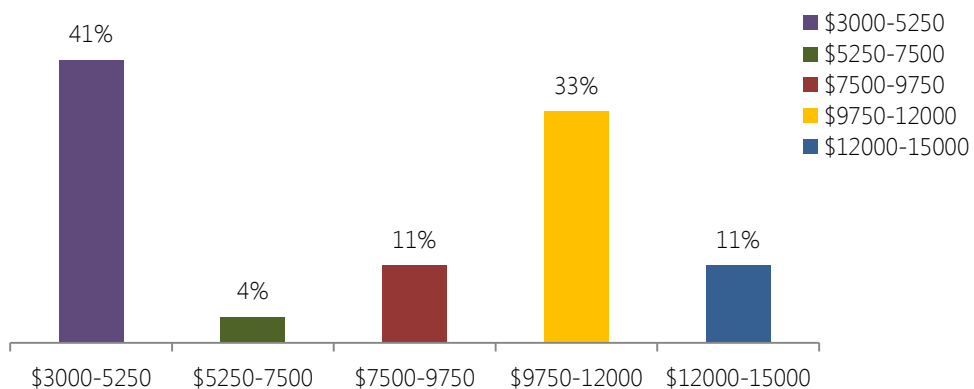
Figura 3 Volumen de compra de compost.



### 7. Actualmente, cuánto paga por el bulto de Compost?

La gráfica permite hacer un análisis del precio con el que se comercializa el compost actualmente, esta información tiene gran incidencia en la estrategia de mercadeo a desarrollar.

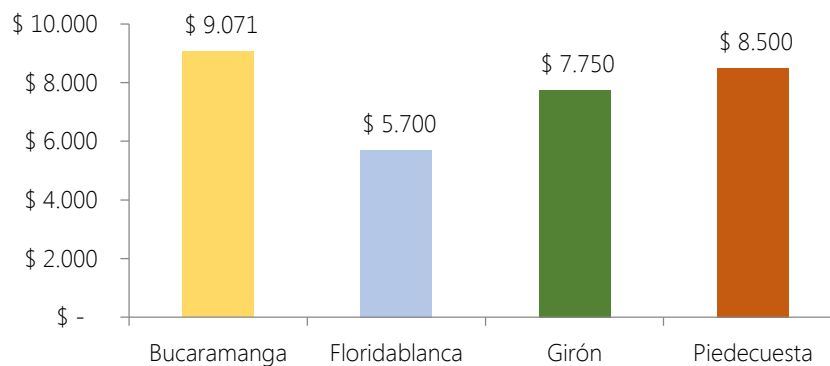
Figura 4 Precio que se paga por el bulto de compost.



## 8. ¿Cuál sería el precio máximo que estaría dispuesto a pagar por el bulto de Compost?

Un precio demasiado alto puede traer una disminución de la demanda, un precio demasiado bajo el fin de la rentabilidad. Ya que el precio mínimo está determinado por los costos en los que se va a incurrir, se desea conocer el valor del precio máximo que permita la obtención de utilidades y que además permita competir en el mercado actual del compost. La gráfica agrupa los datos por ciudades y adicional a eso, presenta el promedio para cada una de ellas.

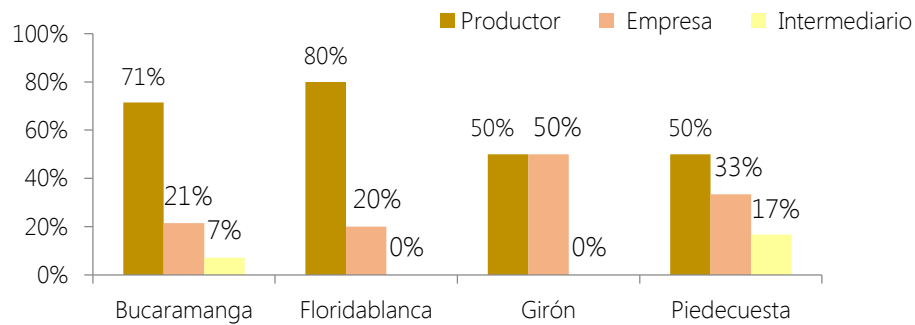
Figura 5 Precio máximo a pagar por el bulto de compost.



## 9. ¿Cómo adquiere usted el Compost?

Es importante conocer el canal de distribución de los proveedores de compost existentes, de modo que sirva como referencia en la creación de estrategias logísticas para la nueva unidad de negocio.

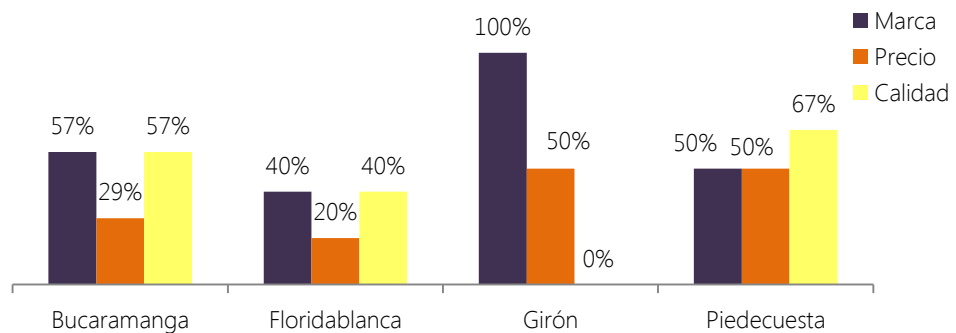
Figura 6 Método de adquisición del compost.



**10. ¿Cuáles de los siguientes criterios tiene en cuenta usted a la hora de elegir el Compost?**

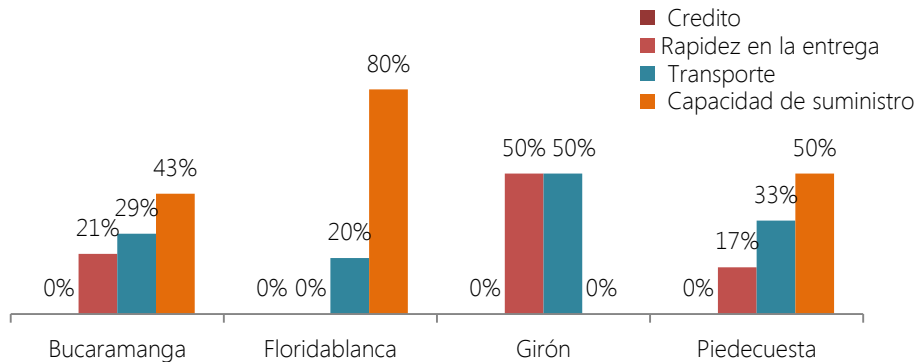
Dado que se desea satisfacer las expectativas del cliente con el producto que se va a ofrecer, se decidió indagar respecto a las características más relevantes que tiene el consumidor a la hora de elegir el compost que distribuye. La marca hace referencia al posicionamiento y reconocimiento que tiene un producto en especial en el mercado que se estudia.

Figura 7 Criterios a la hora de elegir compost.



## 11. ¿Qué características considera usted que debe tener su proveedor de Compost?

Figura 8 Características del proveedor de compost.



Cuando el producto y sus características no son el único factor que determina la adquisición de un producto, las características del proveedor juegan un papel importante. La rapidez en la entrega, la capacidad de suministro y el transporte del producto pueden ser determinantes en la decisión de compra.

## 12. ¿Por qué elige la compra de otros fertilizantes diferentes al compost?

En el mercado existen productos sustitutos del compost con los que comparte la demanda de fertilizantes. Conocer estos productos y sus características permite identificar la ventaja competitiva de estos productos. Las razones de compra más fuertes son la aceptación del cliente, seguido de la calidad.

### 5.1.10 Resultados de la Investigación

A continuación se contrastan los objetivos de la investigación de la demanda potencial, con el análisis de los datos obtenidos.

**a) Clasificar a los clientes potenciales según la ubicación geográfica dentro de cada una de las ciudades en estudio.**

Tabla 6 Clientes potenciales en el AMB.

Ciudad	Número de Clientes
Bucaramanga	28
Floridablanca	8
Girón	8
Piedecuesta	11

**b) Cuantificar la demanda potencial de compost para la Unidad estratégica.**

La investigación realizada permite determinar la demanda de compost en el mercado de fertilizantes y abonos para la Unidad Estratégica, el cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$D_p = \bar{D}(P * d\%) + D_{AMB}$$

**D<sub>p</sub>**: Demanda potencial.

**$\bar{D}$** : Demanda promedio.

**P**: Población.

**d%**: Porcentaje de población que adquiriría compost según las encuestas realizadas.

**D<sub>AMB</sub>**: Demanda del Área Metropolitana de Bucaramanga.

- **Cálculo de la Demanda Promedio**

Los datos recogidos en los instrumentos en relación a las cantidades de compra, se convirtieron a un periodo común: mensual. Adicionalmente, se descartan los datos atípicos detectados en el análisis de datos con el fin de eliminar sesgo en el cálculo de la demanda promedio. Para calcular esta demanda, se hace uso de la estadística descriptiva cuyos resultados se observan en las siguientes tablas.

Tabla 7 Distribución de frecuencias.

<b>Número de Clase</b>	5,45
<b>Rango</b>	490
<b>Anchura del Intervalo</b>	98

<b>n</b>	22
<b>Media</b>	218,2
<b>Varianza</b>	25976,52
<b>Desviación estándar</b>	161,17

<b>Compra de compost (Bultos)</b>	<b>LI</b>	<b>LS</b>	<b>Marca de clase (Xi)</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia acumulada</b>
10-108	10	108	59	10	10
108-206	108	206	157	2	12
206-304	206	304	255	2	14
304-402	304	402	353	2	16
402-500	402	500	451	6	22

- **Cálculo del Porcentaje de la población que adquiriría compost.**

Para calcular este porcentaje, se toma el porcentaje de población que comercializa compost en el Área Metropolitana de Bucaramanga (71%), se le suma el porcentaje de distribuidores que actualmente no comercializan el producto pero estarían dispuestos a empezar su distribución (22,58%) y se resta el porcentaje de población que comercializa actualmente compost pero no está dispuesto a cambiar de proveedor, dado que son clientes que han sido fidelizados por la competencia (19,35%). Según lo anterior, haría parte de la demanda potencial de compost para la Unidad Estratégica, el 74,15% de la población.

- **Demanda del Área Metropolitana de Bucaramanga**

Hace parte de la demanda potencial la generada por el Área Metropolitana de Bucaramanga, entidad que bajo el Convenio Interadministrativo No 0309, presenta la necesidad del suministro de 108 toneladas mensuales de abono orgánico, cantidad que será utilizada con el propósito de recuperar las zonas verdes y parques urbanos del Área Metropolitana.

Finalmente, a partir de los datos anteriores se calcula de la demanda potencial de la siguiente manera:

$$Dp = \bar{D}(P * d\%) + D_{AMB}$$

$$Dp = 218,2 (55 * 74,2 \%) + 2700 \text{ (Bultos/mes)}$$

$$Dp=11.601,47 \text{ Bultos/mes}$$

$$1 \text{ Bulto} = 40 \text{ Kg}$$

$$Dp=464,06 \text{ Ton/mes}$$

El estudio arroja una necesidad total de 464,06 Ton/mes de abono orgánico en el Área metropolitana de Bucaramanga. Según la Asociación Internacional de Fertilizantes los pronósticos sobre el comercio y el precio de los fertilizantes están sujetos al comportamiento del crecimiento económico del país<sup>40</sup>. A continuación se

---

<sup>40</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. REPUBLICA DE COLOMBIA. Perspectivas Agropecuarias Primer semestre del 2012., [en línea], 2012. Disponible en internet: <[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/20120413\\_Perspectivas\\_1er\\_semestre\\_2012.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/20120413_Perspectivas_1er_semestre_2012.pdf) >

proyecta la demanda potencial a cinco años, considerando los pronósticos del PIB<sup>41</sup> para este periodo.

Tabla 8 Proyección de la Demanda potencial anual.

PIB	2016	2017	2018	2019	2020
	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%
Demanda (Ton)	5558,29	6162,92	6483,39	6820,53	7115,20

**c) Desarrollar el perfil del cliente con el fin de conocer su comportamiento de compra y el nivel de aceptación del producto a ofertar.**

El cliente de la unidad estratégica de negocio es el distribuidor de abono orgánico ubicado en el Área Metropolitana de Bucaramanga. El aprovisionamiento lo realiza en periodos que varían de 1 a 4 semanas en cantidades de 10 a 108 bultos de 40 Kg. Las razones por las que la empresa de fertilizantes distribuye compost se relacionan con la solicitud del consumidor final y la calidad del producto como recuperador de suelo. La selección del proveedor de compost depende principalmente del posicionamiento de la marca del producto y el precio con el que es comercializado.

**d) Determinar la percepción de la demanda potencial en relación con los productos sustitutos del compost.**

En el mercado de fertilizantes existen productos de competencia directa e indirecta de tipo orgánico e inorgánico, como la gallinaza, el humus, los fertilizantes químicos líquidos o sólidos granulados. Los fertilizantes químicos son adquiridos para mejorar la florecencia y el follaje de las plantas de jardín, sin embargo,

---

<sup>41</sup> HELM BANK. Proyecciones Macroeconómicas [en línea], 2014. Disponible en internet: <[https://www.grupohelm.com/sites/default/files/Resumen%20proyecciones\\_may14.pdf](https://www.grupohelm.com/sites/default/files/Resumen%20proyecciones_may14.pdf)>

existe conciencia de los efectos ambientales que trae consigo el uso excesivo de estos productos.

**e) Realizar un análisis de sensibilidad al precio de venta del producto.**

Para realizar el análisis de sensibilidad del precio del compost, se calcula el límite superior y el límite inferior a partir de la media y de la desviación estándar de los datos obtenidos.

Tabla 9 Análisis de Sensibilidad para el precio del compost.

<b>Número de clase</b>	5,75	<b>N</b>	27
<b>Rango de los datos</b>	12000	<b>Media</b>	\$ 8.288,89
<b>Anchura del intervalo</b>	2400	<b>Varianza</b>	13574319,99
		<b>Desviación estándar</b>	3684,33

<b>Precio de compost (Por Bulto)</b>	<b>L I</b>	<b>L S</b>	<b>Marca de clase (Xi)</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia acumulada</b>
3000-5400	3000	5400	4200	11	11
5400-7800	5400	7800	6600	1	12
7800-10200	7800	10200	9000	3	15
10200-12600	10200	12600	11400	9	24
12600-15000	12600	15000	13800	3	27

**f) Determinar cuáles son las características de los proveedores de compost con mayor aceptación por parte de los compradores.**

Es importante conocer los criterios que tienen las empresas distribuidoras de fertilizantes en la elección de su proveedor de compost, esta información servirá

como guía en la construcción de estrategias logísticas y de producción. La investigación realizada sugiere que la capacidad de suministro, transporte del producto y rapidez en la entrega son los aspectos más decisivos.

## **5.2 INVESTIGACIÓN DE MERCADO APLICADA A PROVEEDORES**

- **MERCADO OBJETIVO**

Esta investigación tiene como mercado objetivo las Plazas de Mercado ubicadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, dada su capacidad potencial para generar los volúmenes de residuos orgánicos requeridos en la producción de compost. Entre estas plazas se seleccionarán aquellas que cumplan con las características necesarias para operar como fuente de suministro de materia prima en la Unidad Estratégica de Negocio.

Bajo la jurisdicción de la EMAB se encuentran 11 plazas de mercado localizadas en la ciudad de Bucaramanga<sup>42</sup>. De estas plazas, la Central de Abastos es el único proveedor actual de materia prima para el proceso de compostaje y se dispone de una ruta exclusiva destinada a la recolección de residuos orgánicos, de manera que estos no se contaminen con otros residuos sólidos.

Además de estas Plazas de Mercado, se incluyen en la investigación aquellas activas en los municipios de Piedecuesta, Floridablanca y Girón, partiendo del hecho que las diferentes empresas que recogen y disponen los residuos sólidos de estos municipios en el Carrasco, estarán dispuestas a programar rutas de recolección únicas para los residuos orgánicos en las Plazas de Mercado que resulten factibles, como fuentes de abastecimiento para la planta de producción. Esto teniendo en cuenta que la Reglamentación del Servicio Público de Aseo, establece que para proyectos de aprovechamiento de residuos sólidos, la

---

<sup>42</sup> DURÁN, Abelardo. Empresa de Aseo de Bucaramanga. Bucaramanga. Observación Inédita, 2014.

recolección de residuos con posibilidad de aprovechamiento deberá realizarse de manera separada de aquellos que se dispondrán en el relleno sanitario.<sup>43</sup>

Una de las características de las Plazas de Mercado viables, es la disposición a realizar una adecuada separación en la fuente, de manera que sea posible recolectar los residuos orgánicos clasificados. Bajo esta consideración, es importante tener en cuenta que la Reglamentación del Servicio Público de Aseo estipula como deber de los usuarios, realizar la debida separación en la fuente cuando se haga recolección selectiva de los residuos sólidos aprovechables.<sup>44</sup> Además de esto, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) es quien determina la metodología tarifaria por concepto de la prestación del servicio de recolección de residuos sólidos<sup>45</sup> y bajo el marco de esta metodología permite la reducción en la tarifa si se separan debidamente los residuos orgánicos,<sup>46</sup> ya que estos dejarían de transportarse al sitio de disposición final y pasarían a ser tratados en la planta de compostaje.

### 5.2.1 Objetivo General de la Investigación

Determinar la viabilidad de las plazas de mercado potenciales que abastecerán de materia prima a la planta productora de compost.

### 5.2.2 Objetivos de la Investigación

- Identificar las principales plazas de mercado de Bucaramanga y su área metropolitana.

---

<sup>43</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. Decreto número 2981. (20 de Dic 2013). Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Bogotá DC. p. 13.

<sup>44</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. Op. Cit., p 35.

<sup>45</sup> *Ibíd.*, p. 29

<sup>46</sup> COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO. Guía metodológica de costos y tarifas para el servicio público de aseo [en línea]. Disponible en internet <[http://cra.gov.co/apc-aa-files/3238\\_3933383036613231636236623336/guia1.pdf](http://cra.gov.co/apc-aa-files/3238_3933383036613231636236623336/guia1.pdf)>

- Determinar los atributos en la generación de residuos orgánicos por parte de las plazas de mercado.
- Conocer la distribución espacial de las fuentes de abastecimiento que resulten viables.

### 5.2.3 Necesidades de Información

- Identificar las plazas de mercado en el Área Metropolitana de Bucaramanga.
- Conocer la ubicación de las plazas viables para ser seleccionadas en la producción de compost.
- Identificar el volumen de residuos orgánicos generados por las plazas.
- Conocer la frecuencia de la recolección de los residuos orgánicos debidamente separados, requeridos para el proceso de compostaje.

### 5.2.4 Fuentes de Datos

#### 5.2.4.1 Fuentes Secundarias

- **Datos externos:** Listado de las Plazas de Mercado que se encuentran vigentes en la ciudad de Bucaramanga y los municipios de Piedecuesta, Floridablanca y Girón con su respectiva ubicación.
- **Datos Internos:**  
-Metodología de costos y tarifas para el servicio público de aseo por parte de la Comisión De Regulación De Agua Potable Y Saneamiento Básico CRA, a partir de la cual se conoce el porcentaje de reducción en la tarifa por concepto de prestación de Servicio Público de Aseo, a las plazas de mercado que estén dispuestas a realizar la debida separación en la fuente de los residuos sólidos.

-Proyecto para la implementación de un sistema de aprovechamiento biológico de residuos orgánicos producidos principalmente por las plazas de mercado, donde se registra información referente a la cantidad de residuos orgánicos que se producen en las principales plazas de Bucaramanga.

#### 5.2.4.2 Fuentes Primarias

En el proceso de búsqueda de datos que suplan las necesidades de información, no se encontraron documentos en fuentes secundarias referentes al volumen de residuos orgánicos generados por todas las plazas de mercado de Floridablanca, Girón y Piedecuesta. Por esta razón, se hace uso de fuentes primarias de información, aplicando una encuesta a las personas encargadas de la administración de las diferentes Plazas de Mercado que hacen parte del mercado objetivo.

#### 5.2.5 Diseño de la Investigación

Para estudiar los proveedores de la Unidad Estratégica de Negocio se utiliza una investigación concluyente de carácter descriptivo, de manera que sea posible detallar las características de las plazas de mercado que hacen parte del mercado objetivo y así poder tomar decisiones respecto a cuáles son las plazas viables para funcionar como proveedor de residuos orgánicos.

- **Investigación Concluyente**

El estudio que sigue la investigación concluyente es de tipo transversal y se aplicará a toda la población definida. Para la recolección de información se hace uso de un cuestionario que se llevará a cabo por medio de entrevistas personales, a los administradores de cada una de las plazas de mercados consideradas, ver ANEXO 10.

#### 5.2.6 Recopilación de Datos

La recolección de datos primarios inició el 26 de Febrero y culminó el 3 de Marzo del presente año. Durante este periodo, se aplicaron encuestas a través de entrevistas personales a los administradores de las plazas de mercado de Floridablanca, Girón y Piedecuesta.

La empresa de Aseo de Bucaramanga suministró el “Proyecto para la implementación de un sistema de aprovechamiento biológico de residuos orgánicos producidos por las plazas de mercado de Bucaramanga”, donde se registran las cantidades de residuos orgánicos que producen las principales plazas de mercado de la ciudad.

#### 5.2.7 Procesamiento de Datos

Antes de someter la información obtenida tanto en fuentes de datos primarias y secundarias al análisis de datos, se validaron las encuestas aplicadas y se tabularon en la herramienta Excel. Finalmente, por medio de la estadística descriptiva se analizaron los resultados.

#### 5.2.8 Análisis de Datos

A continuación se presenta el análisis de los instrumentos aplicados a los administradores de las plazas y el análisis de los datos obtenidos por medio de fuentes secundarias.

##### **1. ¿Con qué frecuencia se recolectan los residuos sólidos producidos?**

La frecuencia de recolección de residuos sólidos permite conocer la frecuencia con la cual los residuos provenientes de las plazas serán entregados a la planta

de aprovechamiento. De las plazas de mercado entrevistadas al 77,7 % se le recolecta los residuos todos los días y al 18,18% sólo seis veces por semana.

## 2. ¿Realiza usted separación en la fuente de residuos sólidos?

Se preguntó a los administradores de las plazas de mercado sobre el funcionamiento de actividades de separación en la fuente de residuos orgánicos. En los municipios de Floridablanca, Piedecuesta y Girón, todas las Plazas de Mercado encuestadas realizan separación en la fuente de residuos orgánicos; en Bucaramanga únicamente el 7% de las plazas realizan dicha separación.

## 3. ¿Qué cantidad de residuos sólidos orgánicos se producen?

La siguiente tabla representa la cantidad promedio de residuos orgánicos que se producen por mes en cada una de las plazas de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta. Esta información será útil para establecer las plazas que proveerán de materia prima a la UEN.

Tabla 10 Cantidad de residuos orgánicos generados por las Plazas de Mercado.

Ciudad	Plaza de Mercado	Residuos orgánicos por mes (Tn)
Bucaramanga	Central de Abastos de Bucaramanga	555,5
	Plaza de mercado central	455
	Plaza de mercado nocturna la rosita	60,2
	Plazas EMAB	385
Girón	Plaza de mercado central de Girón	6
	La media torta	8
	Casa de Mercado El Poblado	18
Floridablanca	La colmena	3
	Plaza principal de Florida	21
Piedecuesta	Plazas Piedecuesta	2

#### 4. ¿Qué empresa de aseo le presta el servicio de recolección de residuos?

Tabla 11 Empresas prestadoras del Servicio Público de Aseo.

CIUDAD	EMPRESA DE ASEO
Bucaramanga	Limpieza Urbana S.A E.S.P Empresa de Aseo de Bucaramanga EMAB S.A E.S.P Rediba S.A E.S.P
Piedecuesta	Piedecuestana de servicios públicos E.S.P
Floridablanca	Empresa de Aseo de Bucaramanga EMAB S.A E.S.P
Girón	Cara limpia S.A E.S.P Econatural S.A E.S.P

En la tabla anterior se agrupan las empresas prestadoras del servicio de recolección de residuos por ciudad. Esta información será útil para establecer los canales de comunicación con las empresas que recogen los residuos de las plazas seleccionadas como proveedores de materia prima.

#### 5. ¿Si no realiza separación en la fuente, estaría dispuesto a hacer la separación de residuos orgánicos?

De las plazas de mercado encuestadas, el 50% de ellas no realizan actualmente separación en la fuente de residuos, sin embargo estarían dispuestas a llevarlo a cabo en cuanto se les capacite en esta actividad y la recogida se realice acorde a la separación propuesta.

### 5.2.9 Resultados de la Investigación

A continuación se contrastan los objetivos de la investigación de las fuentes de abastecimiento, con el análisis de datos realizado.

**a) Identificar las principales plazas de mercado de Bucaramanga y su área metropolitana.**

Tabla 12 Principales Plazas de Mercado del AMB.

Ciudad	Plaza de Mercado
Bucaramanga	Central de Abastos de Bucaramanga Plaza de mercado central Plaza de mercado nocturna la rosita Plazas EMAB
Girón	Plaza de mercado central de Girón Plaza de mercado La media torta Casa de Mercado El Poblado
Floridablanca	Plaza de Mercado La colmena Asociación de inquilinos Plaza principal de Florida
Piedecuesta	Plazas Piedecuesta

**b) Determinar los atributos en la generación de residuos orgánicos por parte de las plazas de mercado.**

Tabla 13 Atributos en la generación de residuos orgánicos en las Plazas de Mercado.

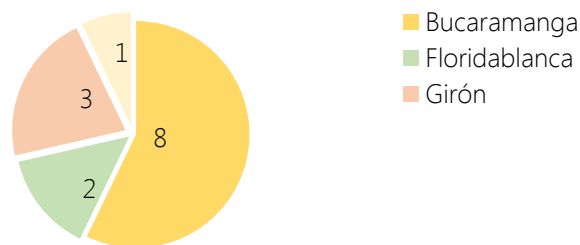
Nombre	Frecuencia de Recolección	Residuos orgánicos por mes (Ton)	Separación en la Fuente
Central de Abastos de Bucaramanga	Diaria	555,5	Si
Plaza de mercado central	2 veces por día	455	No
Plaza de mercado nocturna la rosita	Diaria	60,2	No
Plazas EMAB	Diaria	385	No
Plaza de mercado central de Girón	6 veces por semana	6	Si
La media torta	6 veces por semana	8	Si
Casa de Mercado El Poblado	Diaria	18	Si
La colmena	Diaria	3	Si
Plaza Principal de Florida	Diaria	21	Si
Plazas Piedecuesta	Diaria	2	Si

**c) Conocer la distribución espacial de las fuentes de abastecimiento que resulten viables.**

La siguiente gráfica ilustra el número de plazas de mercado por ciudad y municipios.

### 5.3 INVESTIGACIÓN DE MERCADO APLICADA A COMPETIDORES

Figura 9 Distribución espacial de las fuentes de abastecimiento viables.



- **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE LA COMPETENCIA**

La producción y el uso de abonos orgánicos están en aumento; en países como Costa Rica, Nicaragua y España la producción anual de compost asciende a las 200.700, 23.900<sup>47</sup> y 476.264<sup>48</sup> toneladas por año, respectivamente. Aunque para Colombia no se conoce el dato exacto, en Santander hasta Abril del presente año se han certificado ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 19 empresas productoras de abono orgánico<sup>49</sup>, distribuidas en Bucaramanga y su área metropolitana, ver ANEXO 11.

---

<sup>47</sup> SOTO, Gabriel; MELENDÉZ, Gloria. Cómo medir la Calidad de los Abonos Orgánicos. [en línea]. Disponible en: <<http://kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/318/A1909E.pdf?sequence=1&is>>

<sup>48</sup> INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL DE ASTURIAS. Aplicaciones del Compost obtenido a partir de las recogidas selectivas de residuos sólidos orgánicos en Asturias. [en línea]. 2009. Disponible en Internet: <http://cache.metaspacesportal.com/42497.pdf>

<sup>49</sup> Disponible en Internet: < <http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Regulacion-y-Control-de-Plaguicidas-Quimicos/Listados/2009/EMPRESAS-REGISTRADAS-COADIUVANTES-Y-REGULADORES-Fl.aspx>>

El propósito de este análisis es la identificación y caracterización de la actividad productiva de los actuales fabricantes de abono orgánico en el Área metropolitana de Bucaramanga, con el fin de complementar la información requerida para caracterizar el mercado donde incursionará la nueva Unidad Estratégica de Negocio.

### 5.3.1 Objetivo General de la Investigación

Proporcionar la información necesaria para conocer, comprender y valorar los procesos llevados a cabo en la producción y comercialización de abono orgánico, por las empresas dedicadas a esta actividad en Bucaramanga y su Área Metropolitana.

### 5.3.2 Objetivos de la Investigación

- Conocer los procesos productivos de la competencia, para ser tomados como referente en el diseño de la planta de compostaje.
- Indagar sobre las características de los procesos logísticos utilizados por los productores de abono en el área de estudio.
- Conocer las características con las que se evalúa la calidad del producto.

### 5.3.3 Necesidades de Información

- Determinar la cantidad de producto producido por periodo de tiempo.
- Identificar los recursos tecnológicos, de mano de obra y de infraestructura con los que cuenta los competidores.
- Conocer el canal de distribución con el cual, los fabricantes ponen a disposición de los consumidores su producto.
- Establecer los factores de calidad presentes en el producto ofrecido por la empresa productora de compost.

#### 5.3.4 Fuentes de Datos

Dada la escasez de información en fuentes secundarias, se procede a realizar entrevistas personales a productores activos y visitas a las plantas registradas en la cámara de comercio bajo el Código CIIU 2012: Fabricación de abonos y compuestos nitrogenados, ver ANEXO 12 y/o en el Listado de Empresas fertilizantes certificadas por el ICA, ver ANEXO 11.

#### 5.3.5 Diseño de la Investigación

Considerando que se plantea obtener un análisis preliminar de la situación de la competencia, para orientar la estrategia a desarrollar, se realiza una investigación exploratoria por medio de entrevistas personales y telefónicas, para analizar la oferta presente en el área de estudio.

- **INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA**

La investigación exploratoria es adecuada para casos en los que no se requiere dar conclusiones a partir de los resultados obtenidos, sino visualizar y ampliar el panorama del problema.

#### 5.3.6 Diseño de la Muestra

Para seleccionar la muestra se utiliza el muestreo por juicio, el cual es un método no probabilístico en el que los elementos de la población se seleccionan por conveniencia a partir del juicio del investigador, eligiendo los que considera representativos de la población de interés<sup>50</sup>. El marco muestral a utilizar es un listado de las empresas fabricantes de abonos orgánicos, suministrado por la Cámara de Comercio de Bucaramanga, ver ANEXO 12.

---

<sup>50</sup>MALHOTRA, Op. Cit., p. 366.

### 5.3.7 Recopilación de Datos

El proceso de recolección de datos por medio de entrevistas personales a las empresas productoras de abono orgánico del área metropolitana, inició el 14 de Febrero y culminó el 20 de Febrero del presente año.

### 5.3.8 Análisis de datos y Resultados de la Investigación

La investigación de la demanda identificó los productores de abono orgánico más reconocidos en el mercado, por lo que fueron seleccionados como objeto de análisis; estas empresas se caracterizan por tener alta participación en el mercado local y regional. A continuación se contrastan los objetivos de la investigación de la competencia con la información suministrada por las empresas: Palm-Mixtex, Abono Orgánico de Boyacá (ABOB) y Abono Mi granjita LTDA (Abimgra).

## **1. Conocer los procesos productivos de la competencia, para ser tomados como referente en el diseño de la planta de compostaje.**

Respecto al proceso productivo se encontraron materias primas de diferente tipo tales como: gallinaza, restos de palma africana, pollinaza y bovinaza.

El proceso productivo comienza en la recolección y transporte de las respectivas materias primas a la planta de abono. Las etapas siguientes consisten en el molido, aplicación de la cepa bacteriana, transporte del producto en proceso, fermentación, volteo y aireación, tamizado, empaque y control de calidad.

Los recursos de mano de obra en la planta de producción varían de 8 a 10 empleados, quienes desarrollan distintas actividades dentro del proceso productivo. A nivel de tecnología utilizan equipos y maquinaria como: Molino desterrador, Tamices, Molino de martillo, Sifines, Tolvas, Elevadores de Cangilones y Mini cargadores.

## **2. Indagar sobre las características de los procesos logísticos utilizados por los productores de abono en el área de estudio.**

En lo referente a la logística de distribución, Abimgra se encarga de transportar el producto hasta las instalaciones del cliente. Palm-Mixtex y Abob entrega el producto en las instalaciones de su empresa o presta el servicio de transporte con un costo adicional que asume el cliente.

Estas empresas venden su abono tanto en el área metropolitana de Bucaramanga, como en todo Santander.

## **3. Conocer las características con las que se evalúa la calidad del producto.**

La etapa de control de calidad se realiza durante el proceso productivo con la medición de la temperatura y la humedad en las pilas del producto en proceso y al final del proceso productivo con el pesaje y empaque. Adicional a esto, periódicamente se envían muestras a un laboratorio establecido, que verifica que los porcentajes de nutrientes cumplan con los parámetros establecidos para un que el producto funcione como recuperador de suelos.

Las empresas cuentan con certificación ISO 9001, ISO 14001 y ECOCERT que garantiza que el producto es apto para agricultura ecológica.

## 6. ANÁLISIS TÉCNICO

En el capítulo cuatro, referente al análisis del entorno se indagó a través de la herramienta PESTEL los factores tecnológicos en el proceso de compostaje, encontrando que este puede ser de operación manual, semi-mecanizado o mecanizado. En el diagnóstico de la situación actual se identifica que la planta piloto mantiene una operación semi-mecanizada; teniendo en cuenta que se pretende hacer uso de los recursos existentes, se mantiene el tipo de operación y se realiza un estudio técnico con el fin de establecer los recursos necesarios para aumentar la capacidad y así responder a la demanda potencial.

En la revisión teórica realizada se encontró que existen diferentes métodos y técnicas para llevar a cabo el proceso de compostaje, escogiéndose la técnica de pila estática aireada para el proceso de fermentación y la técnica de compostaje en filas para la etapa de maduración. Esta selección mantiene relación con el tipo de operación establecido (semi-mecanizado).

### 6.1 PROCESO DE COMPOSTAJE

El compostaje es la degradación aeróbica de materia orgánica por acción de microorganismos en condiciones “controladas” de aireación, humedad y temperatura. Estos microorganismos transforman los residuos degradables en un producto estable e higienizado, aplicable al suelo como abono o sustrato<sup>51</sup>.

---

<sup>51</sup> Área metropolitana valle de aburrá: manual de aprovechamiento de residuos orgánicos a través de sistemas de compostaje y lombricultura en el valle de aburrá [en línea], 2013 disponible en internet: <<http://www.metropol.gov.co/residuos/documents/cartillas/manual%20compostaje.Pdf>>.

### **Entrada de residuos**

El proceso de compostaje inicia con la llegada de los residuos orgánicos a la planta de producción, donde son registrados y pesados por medio de una balanza industrial, para posteriormente ser transportados por un minicargador al área de pre-acondicionamiento.

### **Pre-Acondicionamiento**

En esta etapa se lleva a cabo una clasificación manual en una banda de separación para extraer los residuos no orgánicos que se hayan pasado por alto de la separación en la fuente. Los residuos orgánicos deben ser triturados utilizando un molino triturador. Este molino realiza también una clasificación mecanizada para separar restos de residuos inorgánicos. De ahí se traslada el material listo para compostarse al área de fermentación por medio de una banda transportadora.

### **Proceso biológico del compostaje**

- **Prefermentación o fase mesófila:**

Es la primera fase del proceso de fermentación y se caracteriza por la presencia de bacterias mesófilas y hongos (microorganismos aerobios), quienes crecen y producen un aumento de la temperatura desde la del ambiente hasta aproximadamente 45 grados centígrados como consecuencia de su actividad metabólica. Se dan también procesos de oxidación y nitrificación de compuestos reducidos de azufre, fósforo, etc. Durante esta etapa se debe mezclar el material con ayuda de un minicargador para poder alcanzar los niveles aceptables de oxígeno y humedad, además de una red de tuberías que permita la aireación del producto.

- **Fermentación o fase termófila:**

Cuando el material alcanza temperaturas superiores a 45 grados centígrados, desaparecen los organismos mesófilos y son reemplazados por bacterias termófilas, se degradan ceras, proteínas y hemicelulosas y escasamente la lignina y la celulosa. En esta etapa también ocurre un proceso de higienización ya que el calor generado destruye contaminantes como larvas y el ph se mantiene ligeramente alcalino. La fermentación dura en promedio 10 días y se realiza en pilas o camellones. En esta etapa se continúa con la mezcla del material por medio del minicargador para poder alcanzar los niveles aceptables de oxígeno y humedad y el sistema de red de tuberías que permite la aireación del producto.

**Enfriamiento:**

La temperatura empieza a disminuir hasta llegar a la del ambiente, desaparecen las bacterias termófilas, se va consumiendo el material degradable y continúa la degradación de polímeros como la celulosa.

**Maduración:**

El producto permanece en promedio 20 días en esta fase. No se requiere de aireación o humedecimiento, pero es recomendable continuar con la mezcla para obtener un producto homogéneo por medio de una máquina compostadora. Se disminuye la actividad metabólica y un porcentaje de aproximadamente de 50% del material se pierde durante la fermentación por evaporación.

**Acondicionamiento del producto**

Por medio de tamices aireados se separan materiales foráneos existentes en el producto. A continuación, se procede a triturar el compost por medio de un molino triturador, con el fin de darle al grano el tamaño adecuado para ser usado como abono orgánico (grano < 25 mm). Desde el punto de vista microbiológico el final del proceso del compostaje ocurre con la ausencia total de la actividad metabólica, por lo que se considera un compost estable.

Tabla 14 Características que evalúan la estabilidad del compost.

TEMPERATURA	Estable – T° ambiente
COLOR	Marrón oscuro - negro ceniza
OLOR	Sin olor
PH	Alcalino
C/N	>= 20

### 6.1.1 Monitoreo durante el compostaje

Dado que el compostaje es un proceso biológico llevado a cabo por microorganismos, se debe tener en cuenta los parámetros que afectan su crecimiento y reproducción. Esos factores incluyen el oxígeno o aireación, la humedad de sustrato, temperatura, pH y la relación carbono nitrógeno<sup>52</sup>. En el ANEXO 13 se presenta la guía para hacer monitoreo de los factores anteriormente mencionados.

## 6.2 ESTUDIO DE CAPACIDAD Y MANO DE OBRA

Realizar un estudio de capacidad, permite provisionar los recursos de maquinaria y mano de obra necesarios para el correcto desarrollo de la actividad productiva. En el caso de la unidad estratégica de negocio, se utiliza la proyección de la demanda potencial a cinco años obtenida con base en las estimaciones del crecimiento del producto interno bruto, para calcular la capacidad instalada que tendrá la planta la compostaje desde el periodo de iniciación.

---

<sup>52</sup> Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Manual de compostaje del agricultor., 2013. [en línea]. Disponible en internet: < <http://www.fao.org/docrep/019/i3388s/i3388s.pdf>> e-isbn 978-92-5-307845-5>.

De la investigación de mercados se concluyó que en un periodo de cinco años, la demanda potencial de compost será de 568,58 toneladas mensuales. Para determinar la cantidad de residuos sólidos orgánicos a procesar, se deben tener en cuenta las reducciones de material que se generan a lo largo del proceso.

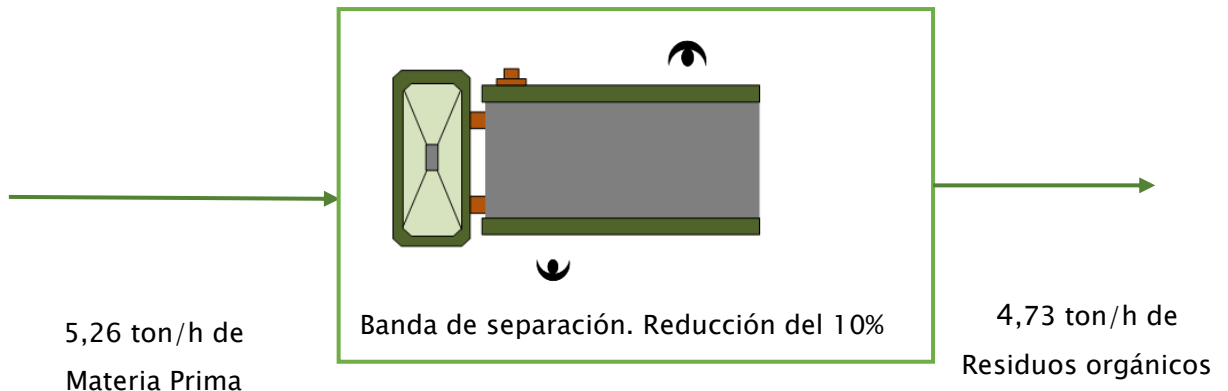
Si bien las plazas de mercado están dispuestas a realizar separación en la fuente de residuos orgánicos, se pueden filtrar residuos no aptos para el proceso de producción; por esta razón, al inicio del proceso se realiza una clasificación manual en la cual hay una reducción del 10% de materia prima, originada por los residuos que deben ser direccionados al sitio de disposición final o a la planta de reciclaje. Más adelante en el proceso de fermentación, un 50% del material se evapora por acción de la digestión microbiológica, lo que provoca una reducción total de 60% de la materia prima a lo largo del proceso productivo.

Respecto a la definición de la jornada laboral, la planta de producción estará en funcionamiento ocho horas diarias, de lunes a domingo. Esto teniendo en cuenta que el Reglamento del Servicio Público de Aseo estipula que el almacenamiento temporal de residuos sólidos orgánicos destinados para aprovechamiento no debe ser superior a 48 horas y considerando que la recolección de residuos en las plazas de mercado se realiza todos los días.

Teniendo en cuenta lo anterior, se concluye que para satisfacer una demanda potencial de 568,38 toneladas mensuales se requiere procesar 1263,06 toneladas de residuos orgánicos mensuales, que se traducen a 5,26 ton/h considerando meses de 30 días y 8 horas diarias de trabajo. Según la investigación de mercados aplicada a proveedores, se cuenta con el volumen de materia prima requerida para el proceso.

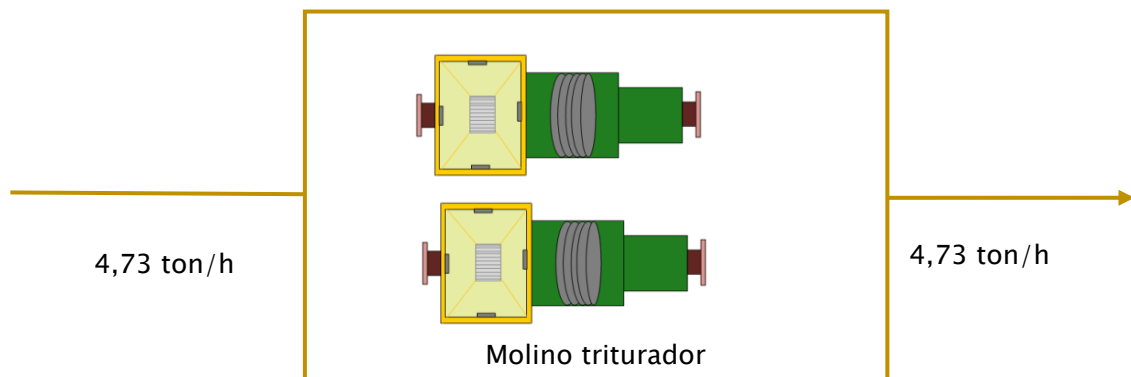
A continuación, se estudia la capacidad que se requiere en cada actividad del proceso de producción de compost y la respectiva maquinaria y mano de obra necesaria para operar.

- Clasificación manual



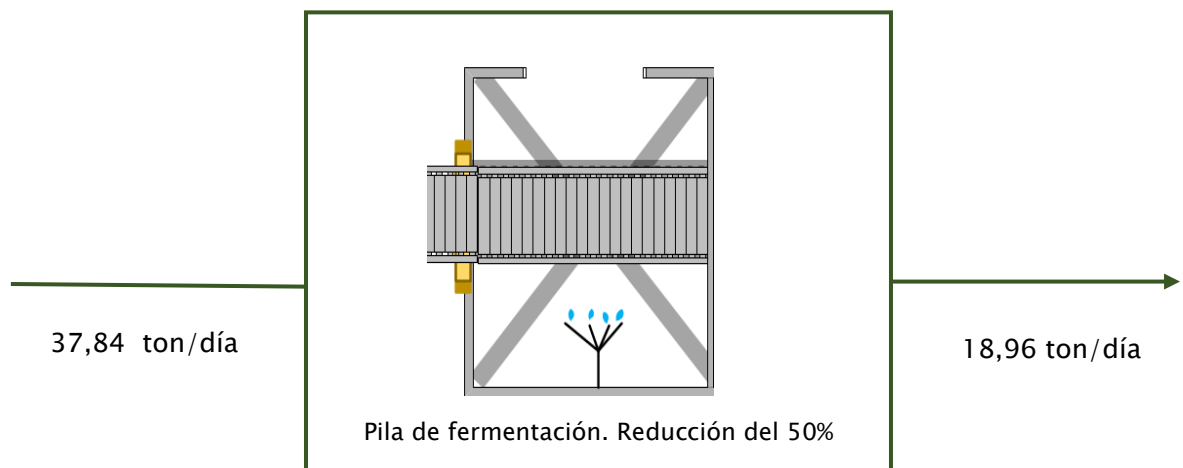
Un minicargador transporta 5,6 ton/h de materia prima del área de descarga a la zona de clasificación manual. La separación de residuos orgánicos se realiza por medio de una banda transportadora de separación manual con capacidad y velocidad de transporte de 6 ton/h, la cual será operada por dos empleados encargados de seleccionar residuos no aptos para el proceso de compostaje. Estos residuos representan en promedio 10% del material recibido, por lo tanto, de la actividad se obtienen 4,73 ton/h que son llevados a la actividad de trituración.

- Trituración de residuos orgánicos.

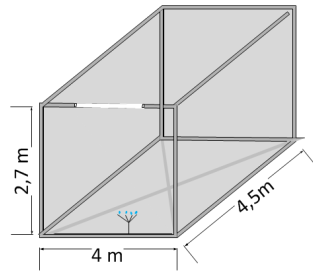


Para triturar los residuos orgánicos provenientes de la banda de separación manual, se requiere una capacidad de 4,73 ton/h. Actualmente se cuenta con un molino de 3 ton/h de capacidad, por lo que se requiere otro triturador de esta misma capacidad para completar las 4,73 ton/h requeridas. Esta producción representa un 78,8% de la capacidad de la maquinaria, de forma que se cuenta con un 21% de holgura para tiempos muertos.

- Proceso de fermentación



El proceso de fermentación dura 10 días, por lo que se requiere 10 pilas de fermentación para que no se retenga producto en proceso y se pueda obtener el producto requerido diariamente. A las pilas de fermentación llegan 4,73 ton/h, es decir, cada pila debe estar en capacidad de almacenar 37,84 ton/día. El cálculo del volumen de la pila se hace con base en la densidad del producto en proceso que se obtiene del molino triturador ( $805 \text{ Kg/m}^3$ ) y la masa que se pretende almacenar (37,84 ton/día) de la siguiente manera:



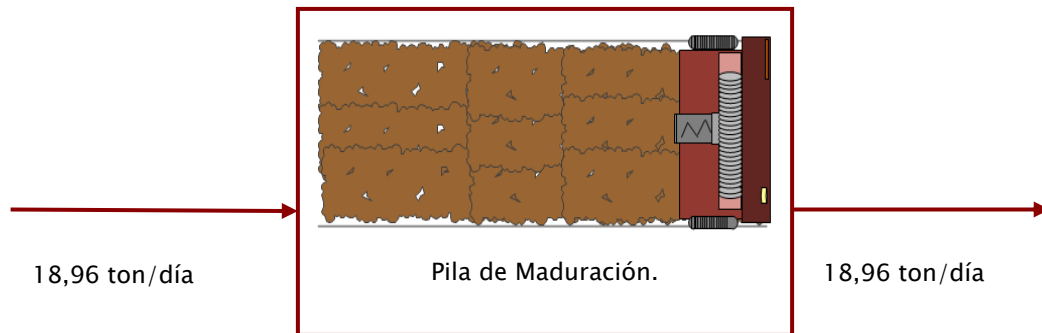
$$\text{Volumen} = \frac{\text{masa}}{\text{densidad}}$$

$$\text{Volumen} = 47,07 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen} = 4 \times 4,5 \times 2,7 \text{ (m}^3\text{)}$$

Este proceso requiere de aireación, riego y volteo, por lo que las pilas están dotadas con un sistema artificial de aireación y un aspersor por medio del cual se humedece el material. En esta parte del proceso se requiere de un operario que maneje el minicargador, para realizar los volteos periódicos y el transporte del material en proceso. Durante los 20 días de fermentación, se evapora el 50%<sup>53</sup> del material por la actividad microbiana, obteniéndose 18,96 toneladas de producto fermentado diariamente.

- Proceso de maduración

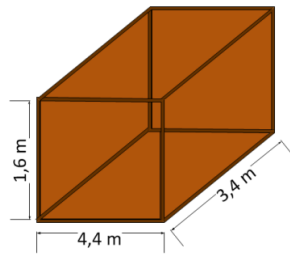


La actividad de Maduración del compost, es la más larga del proceso productivo, demorándose en promedio 20 días, por lo que se requiere de 20 camellones. El minicargador transporta a esta zona 2,36 ton/h, es decir cada camellón debe estar en capacidad de almacenar 18,94 ton/día.

---

<sup>53</sup> ROBEN, Eva. Manual de compostaje para municipios. Loja, Ecuador. 2002.

Al igual que con la pila de fermentación, el cálculo del volumen del camellón se hace en base a la densidad del producto en proceso (805 Kg/m<sup>3</sup>) y la masa que se pretende almacenar (18,94 ton/día) de la siguiente manera:



$$\text{Volumen} = \frac{\text{masa}}{\text{densidad}}$$

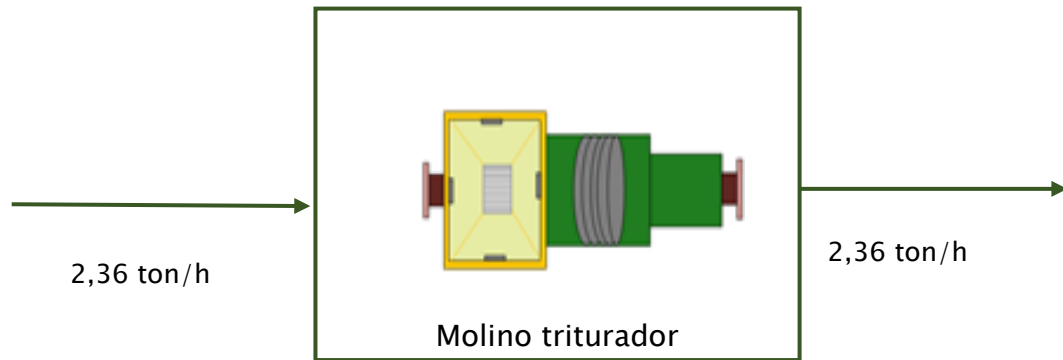
$$\text{Volumen} = 23,53 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen} = 4,4 \times 1,6 \times 3,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

Durante el proceso de maduración, el material debe estar en constante mezcla para garantizar la temperatura, humedad y homogeneidad del compost. Para esta actividad se utiliza una máquina compostadora que se soporta sobre dos rieles ubicados a los lados de los camellones y tiene la capacidad de mezclar 2,5 toneladas de material por hora. El ancho y alto del camellón se definen teniendo en cuenta el ancho de la máquina compostadora y por ende de los rieles en los que estará soportada y el alto especificado por la máquina para poder realizar el volteo. Para esta actividad se requiere de un operario que esté a cargo de la máquina compostadora.

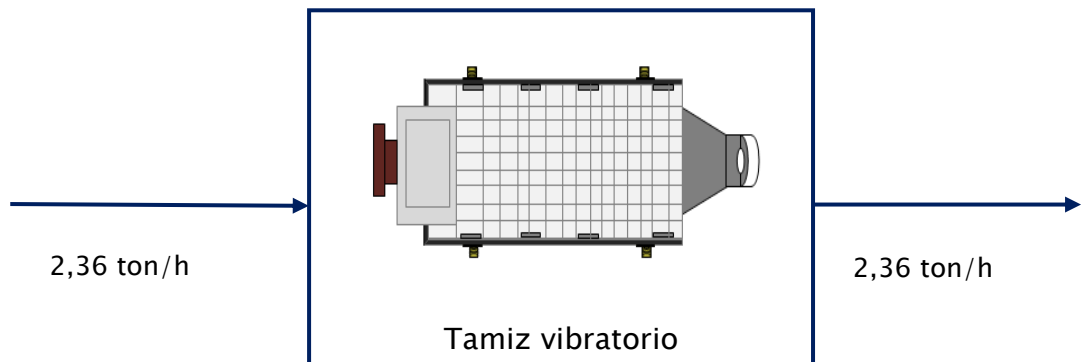
- Trituración de producto en proceso.

Un minicargador transporta al molino 2,36 ton/h de producto en proceso resultante de la zona de maduración, para lo cual se utiliza un molino triturador con capacidad de 3 ton/h, con el cual se cuenta actualmente. Del molino salen 2,36 ton/h que son transportados por medio de una banda transportadora al tamiz vibratorio. En esta actividad se requiere de un operario que maneje el minicargador que alimenta la tolva del molino triturador. Se utiliza 78,6% de la capacidad, dejando un 21,3% de holgura para tiempos muertos.



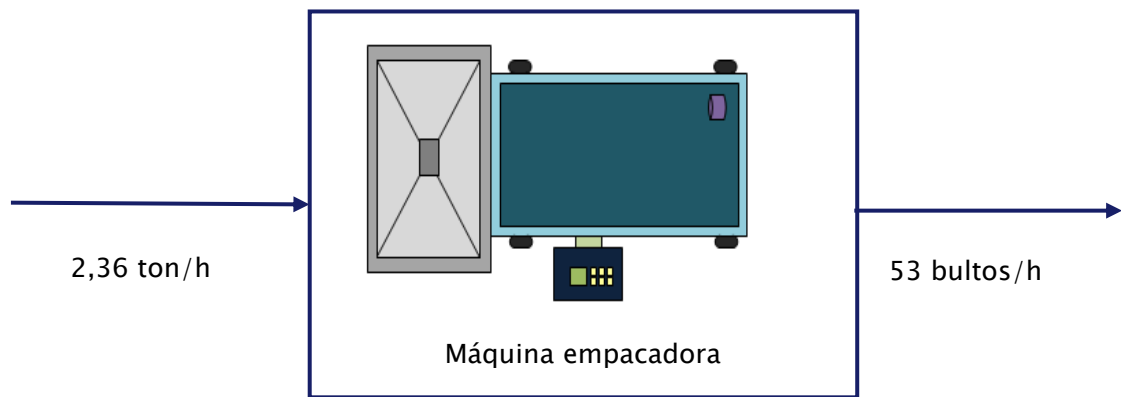
- Tamizado

El proceso de tamizado se realiza para darle al grano de compost el tamaño requerido para que pueda ser utilizado como recuperador de suelo. En este procedimiento se hace uso de un tamiz vibratorio con capacidad de procesar 3 ton/h. Del molino triturador salen 2,36 ton/h que son transportadas por una banda transportadora hacia el tamiz, saliendo de este 2,36 ton/h. Se utiliza el 78,6% de la capacidad dejando un 21,3% de holgura para tiempos muertos.



- Empaque del producto

El proceso termina con el empaque del producto en bultos de 45 Kg. Se requiere empaquetar 53 bultos por hora, para lo cual se utiliza una máquina empacadora con capacidad de empaquetar 100 u/h.



### 6.3 MAQUINARIA Y EQUIPO

En el ANEXO 14 se encuentran las fichas de cada uno de los equipos requeridos en el proceso descrito. Cada ficha incluye la descripción física del equipo, capacidad, descripción funcional, dimensiones, precio, etc.

### 6.4 DIAGRAMA DE FLUJO

El diagrama de flujo representa gráficamente la secuencia de actividades del proceso de compostaje propuesto para la unidad estratégica, ver ANEXO 15.

### 6.5 ESTRUCTURA DEL PROCESO

En la FIGURA 11 se estructuran las actividades realizadas en cada una de las etapas del proceso biológico del compost, descrito anteriormente.

### 6.6 ANÁLISIS LOGÍSTICO

Las actividades para la obtención de la materia orgánica, hacen referencia a la recolección de los residuos sólidos orgánicos de cada una de las plazas seleccionadas como fuente de suministro para el proceso de compostaje.

Actualmente, la materia orgánica que se utiliza en el proceso proviene únicamente de la Central de Abastos. Por esta razón se identificó por medio de la investigación de mercados, otras fuentes de suministro en el Área Metropolitana de Bucaramanga que aporten la materia requerida en el proceso de producción de compost para lograr el aprovechamiento de la demanda existente en el mercado. Los nuevos puntos de abastecimiento deben ofrecer los residuos orgánicos debidamente separados de los residuos sólidos no aprovechables para esta actividad.

Para facilitar el proceso de recolección de la materia prima y además asegurar la recepción de materiales únicamente orgánicos, se desarrolló un manual didáctico para la separación en la fuente de residuos sólidos, ver ANEXO 16. Este manual tiene como objetivo, informar y orientar a la comunidad perteneciente a las plazas de mercado, en las actividades relacionadas con separación en la fuente.

Según los resultados de investigación de mercados, para 2016, año donde comenzará a funcionar la planta, se estima una demanda de 464,06 ton/mes de compost. Considerando que la merma de residuos orgánicos durante el ciclo productivo es de aproximadamente 60%, se deben establecer acuerdos con las plazas de mercado que en su conjunto puedan aportar una cantidad aproximada de 34 ton/ día de residuos sólidos orgánicos. En la tabla 15 se mencionan las plazas viables para ser fuente de abastecimiento para la planta de compost.

La recolección de estos residuos debe llevarse a cabo por medio de rutas exclusivas de residuos sólidos orgánicos, con el fin de asegurar que la materia orgánica no llegue contaminada de otros tipos de residuos. El producto deberá ser recogido en las instalaciones de la planta, si el cliente solicita entrega en su empresa, este deberá asumir el costo de transporte.

Figura 10 Estructura del Proceso.

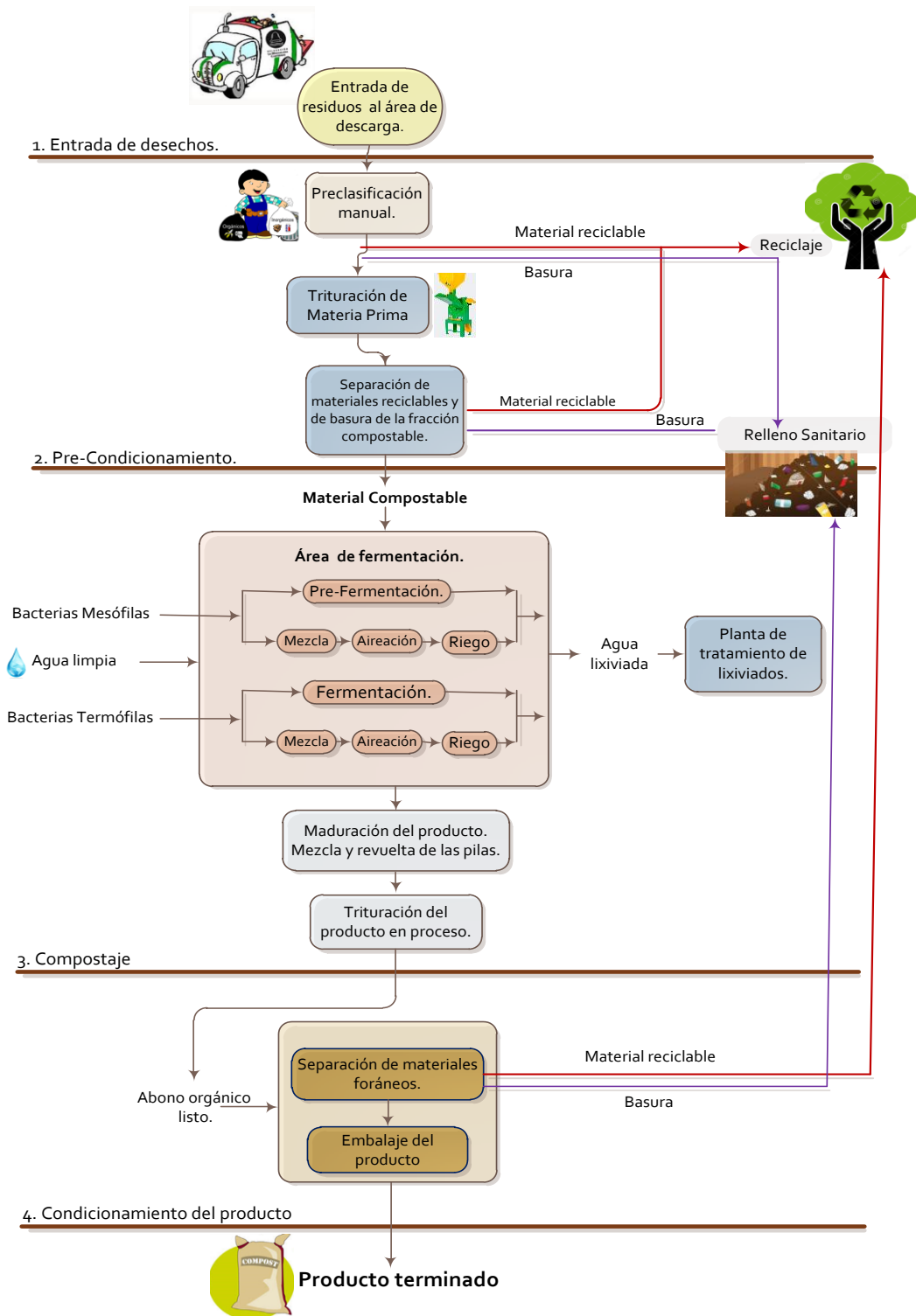


Tabla 15 Plazas de Mercado Seleccionadas.

Nombre	Ciudad	Cantidad de residuos orgánicos se producen por mes (Ton)	Ton/día
Central de Abastos de Bucaramanga	Bucaramanga	555,5	18,517
Plaza de mercado nocturna la rosita	Bucaramanga	60,2	2,007
Plazas EMAB	Bucaramanga	385	12,833
Plaza de mercado central de Girón	Girón	6	0,200
La media torta	Girón	8	0,267
La colmena	Floridablanca	3	0,100
Asociación de inquilinos Plaza ppal de Florida	Floridablanca	21	0,700
Plazas Piedecuesta	Piedecuesta	2	0,067
			<b>34,69</b>

## 6.7 DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE

La Planta de compostaje se ubicará en el terreno en el que actualmente se encuentra la planta piloto, dado que las dimensiones, la ubicación respecto a la zona de viviendas y la disponibilidad del terreno lo permiten.

En el ANEXO 17 se presenta la distribución interna propuesta para la unidad estratégica productora de compost. En el plano se ilustra la distribución espacial de los recursos requeridos en la actividad productiva, la infraestructura y las áreas destinadas para almacenamiento, administración, flujo y estacionamiento vehicular.

En el ANEXO 18 se muestra el diagrama de recorrido del producto para la nueva distribución establecida. Al comparar las distancias recorridas de la distribución de la planta actual con la distribución propuesta, se observa que la distancia total recorrida por el producto se reduce en un 14%. La reducción se produce debido a la eliminación de los retrocesos que se genera con el proceso y la distribución actual.

## 7. ANÁLISIS ORGANIZACIONAL

El objetivo de este análisis, es definir la Estructura Organizacional Administrativa que permita el correcto funcionamiento de la Planta de Compostaje, así como los planes de trabajo con los cuales operará una vez se ponga en funcionamiento.

### 7.1 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD ESTRATÉGICA DE NEGOCIO

#### 7.1.1 Misión

Somos una unidad estratégica de negocio perteneciente a la EMAB S.A E.S.P, dedicada a la producción y comercialización de compost en el Área Metropolitana de Bucaramanga. Ofrecemos soluciones integrales para la recuperación y mantenimiento de suelos por medio de compost a base de residuos orgánicos, libres de químicos y contaminantes.

#### 7.1.2 Visión

Para el año 2023 seremos líderes en la industria de abonos orgánicos, realizando actividades con calidad, compromiso y excelencia; utilizando la mejor tecnología y talento humano, en beneficio de la comunidad y del medio ambiente.

#### 7.1.3 Valores corporativos



**Lealtad**

**Honestidad**

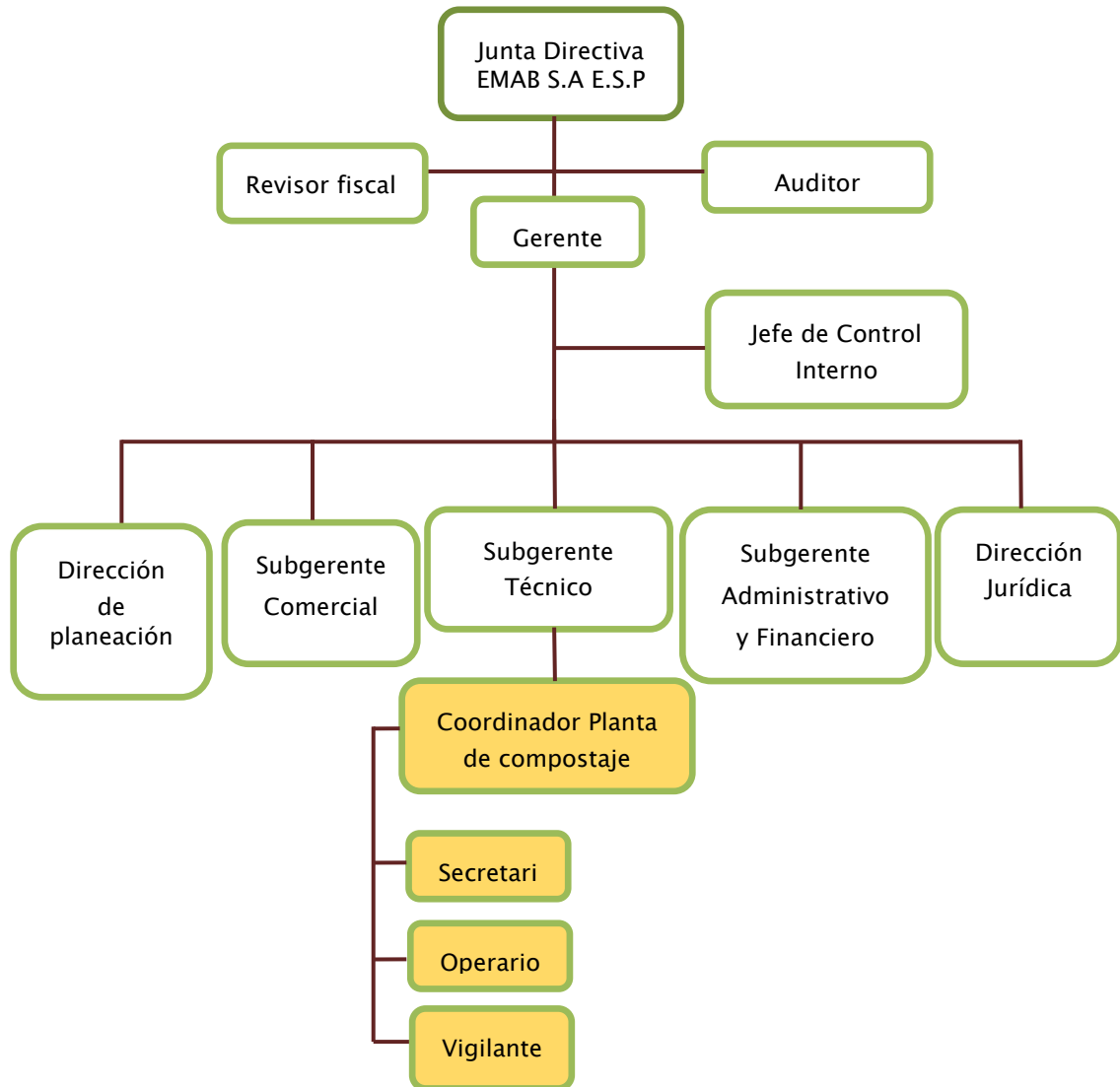
**Compromiso**

**Responsabilidad**

**Trabajo en equipo**

#### 7.1.4 Organigrama

Figura 11 Organigrama de la Planta de Compostaje.



#### 7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

La nueva UEN, durante sus primeros años generará 17 empleos directos. A continuación se listan las tareas, funciones y responsabilidades que conlleva cada uno de los cargos.

Tabla 16 Descripción de los puestos de trabajo.

CARGO	DESCRIPCIÓN
COORDINADOR	Representar, planear, dirigir y controlar la ejecución de los objetivos y servicios que presta la Unidad Estratégica de Negocio, integrando el área administrativa y operativa que la conforman.
SECRETARIA	Preparar, tramitar, y controlar la documentación generada en la coordinación. Convocar a sesiones o reuniones. Garantizar el registro contable y presupuestal de todos los Movimientos de la planta. Contacto directo con clientes para las actividades de venta del producto.
OPERARIO	Realizar la separación manual de los residuos orgánicos que lleguen a la planta de compostaje. Estar a cargo del almacenamiento y despacho del producto terminado. Realizar labores de mantenimiento como limpieza, ajustes y barrido en el área de producción.
OPERARIO DE VEHÍCULOS	Conducir el minicargador que le sea asignado para realizar los transportes de materia prima y producto en proceso al interior de la planta. Conducir la máquina compostadora, realizando volteos diarios a los camellones de compost en la zona de maduración. Realizar el chequeo diario de combustible, nivel de aceite y mantenimiento general de la máquina.
VIGILANTE	Ejercer vigilancia y control de los bienes muebles e inmuebles, así como de las personas que puedan encontrarse en el interior de la planta.

### 7.3 MANUAL DE FUNCIONES Y MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

En el ANEXO 19 se presenta el manual de funciones y el manual de procedimientos. Los manuales incluyen el objetivo y las especificaciones del cargo, las funciones a desarrollar, sus responsabilidades y el respectivo diagrama de flujo de cada proceso que se lleva a cabo en la UEN.

### 7.4 ESTRUCTURA SALARIAL

El salario representa un componente fundamental de la Gestión Estratégica de Recursos Humanos, debido al impacto que tiene la remuneración en la motivación y el desempeño de los empleados para la UEN.

En el ANEXO 20 se presenta el diseño de la estructura salarial a través del método de puntos por factor, para la planta piloto de compostaje. A continuación se describen los resultados de la estructura salarial.

Tabla 17 Salarios en la Planta de Compostaje.

CARGO	SALARIO
Coordinador	\$1.988.021,96
Secretaria	\$1.489.742,79
Operario	\$1.456.511,00
Operario de vehículos	\$1.469.851,05
Vigilante	\$1.400.000,00

La planta de Compostaje estará alineada con el régimen salarial de la EMAB, por lo que en el cálculo del costo de la mano de obra se le aplica a estos salarios el factor prestacional de la empresa, el cual es de 58,19%.

## **7.5 MAPA DE PROCESOS**

El mapa de procesos presenta una visión general del sistema organizacional, al igual que los procesos estratégicos, misionales y de apoyo, para la nueva UEN vinculada a la EMAB S.A E.S.P., ver ANEXO 21.

## **8. ANÁLISIS LEGAL**

Para la creación de la nueva Unidad Estratégica de Negocio se deben considerar los aspectos legales que se verán relacionados en la ejecución de la actividad productiva. Se decide constituir la planta de compostaje bajo la figura de Unidad Estratégica de Negocio para aprovechar el reconocimiento que tiene la Empresa de Aseo de Bucaramanga a nivel regional en el manejo de residuos sólidos.

### **8.1 REGLAMENTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO**

#### **Decreto N° 2981 del 20 de Diciembre de 2013**

Art. 16. Programa de gestión del riesgo: La persona prestadora del servicio público de aseo deberá estructurar y mantener actualizado un programa de gestión de riesgo de acuerdo a la normatividad vigente en las diferentes actividades de la prestación del servicio, el cual deberá ser presentado a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

Art. 27. Recolección Separada: En el caso de los residuos ordinarios y cuando el PGIRS establezca programas de aprovechamiento, la recolección de residuos con destino a disposición final, deberá realizarse de manera separada de aquellos con posibilidad de aprovechamiento, implementando procesos de separación en la fuente y presentación diferenciada de residuos.

Art. 81. Recolección y transporte de residuos sólidos aprovechables: La persona prestadora del servicio público de aseo establecerá. De acuerdo con el PGIRS, frecuencias, horarios y formas de presentación de los residuos sólidos aprovechables.

Art. 82. El aprovechamiento de los materiales contenidos en los residuos sólidos, tiene como propósitos fundamentales: Aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios al reducir la cantidad de residuos a disponer finalmente, reducir el caudal y la carga contaminante de lixiviados en el relleno sanitario, especialmente cuando se aprovechan residuos orgánicos.

Art. 83. Características de los residuos sólidos para el aprovechamiento: Los residuos deben estar limpios y debidamente separados por tipo de material, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el PGIRS, no deben estar contaminados con residuos peligrosos. El almacenamiento temporal de los residuos orgánicos no debe superar las cuarenta y ocho (48) horas.

Art. 87. Requisitos mínimos para estaciones de clasificación y aprovechamiento: Deberá contar con áreas de operación para recepción, pesaje, selección y clasificación, procesos para materiales aprovechables, procesos para materiales de rápida biodegradación. Adicionalmente, se debe tener en cuenta los usos del suelo establecidos en el POT, contar con el respectivo diagrama de flujo del proceso, contar con un sistema de ventilación y extracción adecuada, contar con un sistema de recolección y tratamiento de lixiviados, cumplir con las normas de seguridad industrial y contar con las autorizaciones a que haya lugar.

Art. 92. Viabilidad de los proyectos de aprovechamiento: EL ente territorial en el marco de los PGIRS deberá determinar la viabilidad de los proyectos de aprovechamiento de residuos, teniendo en cuenta aspectos sociales, económicos, técnicos, operativos, financieros y ambientales. Para esto deberá considerar los siguientes factores:

- Realización de un análisis de mercado en el cual se evalúe la oferta, demanda y precios de compra.
- Cuantificación y caracterización de los residuos para determinar el potencial de aprovechamiento.
- Realización del pre dimensionamiento de la estructura y equipos necesarios.

-Comparación de alternativas a través de alternativas como Beneficio-Costo.

Art. 93. Gestión diferencial de residuos aprovechables: Es deber de los usuarios realizar separación en la fuente cuando se haga recolección selectiva de residuos sólidos aprovechables de acuerdo con las condiciones establecidas por los respectivos planes de gestión integral de residuos sólidos y el programa de prestación del servicio.

## **8.2 REGLAMENTACIÓN PARA LICENCIAS AMBIENTALES**

### **Decreto 2041 de 2014**

Art. 2. Autoridades Ambientales competentes: Son autoridades competentes para otorgar o negar la licencia ambiental, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales creadas mediante la ley 768 de 2002.

Art. 9. Competencias de las Corporaciones Autónomas Regionales: Las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los grandes centro urbanos y las Autoridades Ambientales creadas mediante la ley 768 de 2002 otorgarán o negarán la licencia ambiental para proyectos de construcción de operación de plantas cuyo objeto sea el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables mayores o iguales a 20000 toneladas por año.

## **8.3 REGLAMENTO TÉCNICO DE FERTILIZANTES Y ACONDICIONADORES DE SUELO PARA COLOMBIA**

### **Resolución 150 de 2003**

Art. 4. Toda persona natural o jurídica que desee fabricar fertilizantes y acondicionadores de suelo deberá registrarse ante el ICA, mediante el diligenciamiento y presentación de la forma ICA 3-894 “Solicitud de registro de empresas fabricantes, formuladoras, envasadoras o empacadoras de fertilizantes y acondicionadores de suelo”, adjuntando al mismo:

1. Certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio.
2. Copia se contratos vigentes.
3. Croquis de las instalaciones de producción.
4. Documentación de los procesos que se desarrollan de acuerdo con los flujogramas.
5. Documentación de los procesos que se desarrollan de acuerdo con los flujogramas.
6. Recibo de pago por la tarifa establecida por este servicio.

Art. 7. LA persona natural o jurídica titular de registro de fabricante, formulador, envasador o empacador de fertilizantes y acondicionadores de suelos, tendrá las siguientes obligaciones:

1. Enviar debidamente diligenciado, antes del 30 de abril de cada año, el reporte estadístico de comercialización (importación, fabricación, formulación, envasado o empaque, ventas en el país y exportación) de sus productos en el año inmediatamente anterior y, cuando fuere requerido por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, de los precios vigentes de venta al público.
2. Informar inmediatamente cualquier cambio (dirección, razón social, representación legal, planta de fabricación, formulación, envasado o empaque, procesos de formulación y contratos vigentes), que modifique la información aportada inicialmente para su registro.
3. Permitir a los funcionarios del ICA encargados de la supervisión y el control oficial de los fertilizantes y acondicionadores de suelos, la realización de visitas

técnicas de inspección y la toma de las muestras necesarias para verificar la calidad de sus productos y suministrarles la información que requieran en el cumplimiento de sus funciones.

4. Fabricar, formular, envasar o empaçar los productos, únicamente en los sitios autorizados por el ICA en la resolución de registro.

5. Almacenar los fertilizantes y acondicionadores de suelos bajo condiciones técnicas y de seguridad inherentes al tipo de producto.

Art. 25. Toda persona natural o jurídica registrada ante el ICA como: Importadora, fabricante formuladora, envasadora, empaçadora o distribuidora, interesada en comercializar fertilizantes y acondicionadores de suelos deberá obtener, con anterioridad a su comercialización, el registro de venta del producto.

Art. 26<sup>54</sup>. Para la obtención del registro de venta, la persona natural o jurídica interesada en su comercialización en Colombia, deberá presentar la Forma ICA 3-896 “Solicitud de Registro de Venta de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos”, firmada por el representante legal, por su apoderado o por su representante autorizado, en el cual se incluyan los siguientes documentos:

1. Certificado de análisis físicos, químicos o microbiológicos, realizados por laboratorios registrados ante el ICA, o en su defecto, por el fabricante en el exterior.

2. Hoja de seguridad del producto.

3. Ficha técnica, de acuerdo con la Guía establecida.

4. Proyecto de etiquetado, por duplicado, de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana No. 40. Abonos o Fertilizantes.

5. Recibo de pago por la tarifa establecida para este servicio.

---

<sup>54</sup> Resolución 268 de 2010. Por medio de la cual se modifica la resolución 150 de 2003.

Art. 35. El instituto Colombiano Agropecuario ICA, podrá suspender o cancelar el registro de venta de fertilizantes o acondicionadores de suelos, mediante resolución motivada, en los siguientes casos:

1. A solicitud o por disposición de las autoridades competentes.
2. Cuando el ICA considere que su uso y manejo constituyen grave riesgo para la sanidad agropecuaria-
3. Cuando se demuestre la ineficacia del producto para los usos aprobados.
4. Cuando los etiquetados o la publicidad incluyan usos diferentes a los aprobados por el ICA.
5. Cuando diferentes lotes del producto presenten reiteradamente desviaciones en su composición garantizada, en muestras tomadas y analizadas en cumplimiento del control oficial del Ica.

Art. 39. Toda persona natural o jurídica que expenda al público fertilizantes o acondicionadores de suelos, deberá dar cabal cumplimiento a lo establecido en la resolución ICA No. 1023 de abril 28 de 1997 “Por la cual se dictan disposiciones sobre la distribución, comercialización y venta de insumos agropecuarios, material genético animal y semillas para siembra”, y en aquellas que la constituyan, modifiquen o adicionen.

### **Resolución 1023 de 1997**

Art. 2. Para obtener el registro como distribuidor, comercializador o expendedor, el interesado deberá presentar solicitud escrita ante la oficina del ICA más cercana, aportando la siguiente información y documentación:

- a) Formulario ICA debidamente diligenciado
- b) Informe técnico de la visita practicada por funcionarios del ICA o por personas naturales o jurídicas oficiales o particulares, debidamente autorizadas o acreditadas por el ICA.

c) Certificado de constitución y gerencia expedido por la Cámara de –comercio sobre existencia y representación legal de la sociedad, si se trata de persona jurídica, o certificado de la matrícula mercantil si es persona natural, expedido con fecha no mayor a 90 días desde la fecha de presentación de la solicitud ante el ICA.

d) Recibo oficial de pago expedido por el ICA de acuerdo con la tarifa establecida.

Art. 4. Los distribuidores, comercializadores o expendedores de insumos agropecuarios, de material genético animal y semillas para siembra, deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Obtener su registro ante el ICA y mantenerlo en un lugar visible al público.

b) Vender únicamente insumos que tengan registro de venta vigente y se encuentren inscritos o autorizados por el ICA.

c) Expende los productos en envases y empaques originales.

d) Contar con los elementos y las condiciones que permitan el almacenamiento adecuado de los insumos que distribuyen o expenden.

e) Permitir a los funcionarios del ICA o las personas naturales o jurídicas autorizadas o acreditadas por este, realizar visitas y la toma de muestras a los productos para la supervisión y control de calidad.

f) Suministrar la información que el ICA requiera sobre el comportamiento de los insumos agropecuarios, el material genético animal y semillas para la siembra.

i) Respetar los sellos impuestos a los productos por parte del ICA, so pena de hacerse merecedor de las sanciones previstas en la ley.

j) No utilizar rótulos autoadhesivos que no estén autorizados por el ICA sobre las etiquetas o los empaques de los productos.

#### **8.4 MODELO DE CONFORMACIÓN LEGAL**

Para la conformación legal de la Unidad Estratégica de Negocio, se deberá modificar el objeto social de la empresa ante la Cámara de Comercio de Bucaramanga. Para ello, se requiere convocar una asamblea de accionistas en la que se levante un acta de escritura pública donde se acepte y se constate la inclusión de una actividad económica, ver ANEXO 22.

Para realizar el trámite se debe cancelar el impuesto de registro en la Casa del Libro Total y un pago adicional ante la Cámara de Comercio por concepto de modificación y trámites adicionales. El objeto social se modificará agregando una nueva actividad comercial, la cual se registra bajo el código CIIU 2012 Fabricación de Abonos y Compuestos inorgánicos nitrogenados. Para este trámite se debe diligenciar un formato de modificaciones y presentarlo ante la Cámara de Comercio, ver ANEXO 23.

## ANÁLISIS FINANCIERO

La finalidad de este análisis es traducir en términos cuantitativos, las estrategias que se contemplan para la puesta en marcha de la Unidad Estratégica de Negocio, presentando las proyecciones financieras en lo referente a los beneficios que generará la inversión inicial para un horizonte de 5 años.

### 9.1 INVERSIÓN INICIAL

La inversión inicial engloba los rubros necesarios para la puesta en marcha de la planta de compostaje. Comprende los activos fijos, los activos diferidos y la inversión en capital de trabajo.

#### 9.1.1 Activos fijos

Los activos fijos se refieren a las inversiones que permanecen constantes con el tiempo y no se convertirán en efectivo en el ciclo normal de operaciones. En las tablas siguientes se presentan las inversiones en maquinaria y equipo, equipo de computación y comunicación, muebles y enseres, flota y equipo de transporte y construcciones y edificaciones. En el ANEXO 24 se presentan las cotizaciones de los activos fijos.

Tabla 18 Inversión en Maquinaria y Equipo.

Concepto	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Banda de separación M.	1	\$ 10.550.000	\$ 10.550.000
Molino triturador	1	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000
Máquina Compostadora	1	\$ 180.000.000	\$ 180.000.000
Tamiz vibratorio	1	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
Extractor de aire	10	\$ 1.500.000	\$ 15.000.000

Termómetro	1	\$ 530.000	\$ 530.000
Balanza	1	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000
Aspersor	10	\$ 104.970	\$ 1.049.700
Máquina empacadora	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 283.379.700</b>

Tabla 19 Inversión en Equipo de computación y comunicación.

Concepto	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Computador Lenovo	2	\$ 1.550.000	\$ 3.100.000
Impresora	1	\$ 325.000	\$ 325.000
Instalación y adecuación	1	\$ 100.000	\$ 100.000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.525.000</b>

Tabla 20 Inversión en Muebles y Enseres.

Concepto	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Centro de trabajo modular	2	\$ 399.000	\$ 798.000
Escritorio	1	\$ 154.000	\$ 154.000
Archivador	2	\$ 135.000	\$ 270.000
Silla para sala de espera	1	\$ 369.900	\$ 369.900
Mesa de Juntas	1	\$ 320.000	\$ 320.000
Sillas de escritorio ergonómicas	2	\$ 319.000	\$ 638.000
Sillas de escritorio	6	\$ 140.000	\$ 840.000
Combo Sanitario	3	\$ 459.000	\$ 1.377.000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.766.900</b>

Tabla 21 Inversión de Flota y Equipo de Transporte.

Concepto	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Mini cargador	3	\$ 20.000.000	\$ 60.000.000
Estibas de madera	10	\$ 44.190	\$ 441.900
Banda Transportadora (m)	60,25	\$ 1.000.000	\$ 60.250.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 120.691.900</b>

Tabla 22 Inversión en Equipo de Telecomunicaciones.

Concepto	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Radio Portátil	1	\$ 199.999,00	\$ 199.999
Teléfono	3	\$ 109.900,00	\$ 329.700
Instalación y adecuación	1	\$ 100.000,00	\$ 100.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 629.699</b>

Tabla 23 Inversión en Construcciones y Edificaciones.

Concepto	Cantidad	Valor total
Planta industrial de compostaje	1	\$ 840.000.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 840.000.000</b>

Tabla 24 Inversión Inicial en activos fijos.

<b>INVERSIÓN FIJA</b>	
Maquinaria y equipo	\$ 283.379.700
Equipo de computación y comunicación	\$ 3.525.000
Muebles y enseres	\$ 4.766.900
Equipo de telecomunicaciones	\$ 629.699
Flota y quipo de transporte	\$ 120.691.900
Construcciones y edificaciones	\$ 840.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.252.993.199</b>

La depreciación de los activos fijos se estableció a través del método de línea recta. Para la maquinaria y equipo, muebles y enseres y equipo de telecomunicaciones se tuvo en cuenta una vida útil de 10 años, para el equipo de computación y comunicación y flota y equipo de transporte se consideró una vida útil de 5 años y finalmente para construcciones y edificaciones una vida útil de 20 años.

Tabla 25 Depreciaciones de los activos fijos para los primero 5 años.

<b>Concepto</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Maquinaria y Equipo	\$ 28.337.970	\$ 28.337.970	\$ 28.337.970	\$28.337.970	\$28.337.970
Muebles y enseres	\$ 476.690	\$ 476.690	\$ 476.690	\$ 476.690	\$ 476.690
Equipo de telecomunicación	\$ 62.970	\$ 62.970	\$ 62.970	\$ 62.970	\$ 62.970
Equipo computa.	\$ 705.000	\$ 705.000	\$ 705.000	\$ 705.000	\$ 705.000
Flota y Equipo transporte	\$ 24.138.380	\$24.138.380	\$24.138.380	\$24.138.380	\$24.138.380
Construcciones	\$ 42.000.000	\$42.000.000	\$42.000.000	\$42.000.000	\$42.000.000

### 9.1.2 Activos Diferidos

Los cargos diferidos son aquellos gastos pagados por anticipado y que no son susceptibles de ser recuperados por la empresa, en ningún momento. Se deben amortizar durante el período en que se reciben los servicios.

Tabla 26 Inversión Inicial en activos diferidos.

Concepto	Valor Diferido	Valor Total
Registro ante el ICA	\$ 460.800	\$ 2.304.000
Registro Cámara de Comercio	\$ 27.840	\$ 139.200
Software SIIGO	\$ 125.000	\$ 625.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 613.640</b>	<b>\$ 3.068.200</b>

### 9.1.3 Inversión en Capital de trabajo

En el capital de trabajo se enuncian todos los recursos necesarios para poner en marcha el proyecto, los cuales incluyen los costos de producción y gastos de administración y ventas para el primer mes de actividad.

Tabla 27 Inversión en capital de trabajo.

Concepto	Valor
Mano de obra directa	\$ 33.946.572
CIF	\$ 18.196.527
Gastos de administración y ventas	\$ 4.659.678
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 56.802.777</b>

### 9.1.4 Valor de la Inversión Inicial

Tabla 28 Inversión en Inicial total.

INVERSIÓN INICIAL TOTAL	
Inversión Inicial en activos fijos	\$ 1.252.993.199
Inversión Inicial en activos diferidos	\$ 3.068.200
Inversión en Capital de trabajo	\$ 56.802.777
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.312.864.176</b>

## 9.2 COSTOS

### 9.2.1 Costos de producción

Los costos de producción en la UEN, son aquellos relacionados directamente en la producción del compost. El cálculo del costo de la mano de obra directa e indirecta se calculó con base en el sueldo generado por la estructura salarial para cada uno de los cargos, y la carga prestacional manejada por la EMAB (58,19%), ver ANEXO 25.

#### Materia Prima

Los residuos orgánicos requeridos para el proceso de producción, ingresan a la planta de compostaje sin ningún costo.

#### Mano de Obra Directa

Tabla 29 Mano de Obra directa.

Cargo	Salario Anual				
	2016	2017	2018	2019	2020
Operario	\$171.203.805	\$176.682327	\$182.336.161	\$188.262.087	\$194.380.605
Operario/ vehículos	\$230.362.441	\$237.734.040	\$245.341.529	\$253.315.129	\$261.547.870
Dotación	\$ 5.792.616	\$ 5.977.980	\$ 6.172.264	\$ 6.372.863	\$ 6.579.981
<b>TOTAL</b>	<b>\$407.358.863</b>	<b>\$420.394.346</b>	<b>\$433.849.954</b>	<b>\$477.950.078</b>	<b>\$462.508.455</b>

**Costos Indirectos de Fabricación:** Hacen referencia a los rubros que intervienen en la actividad productiva pero no están vinculados directamente con el producto. Para la planta de compostaje, los CIF incluye la mano de obra indirecta, el empaque, mantenimiento, servicios públicos y depreciación de maquinaria.

Tabla 30 Costos Indirectos de fabricación.

Cargo	Salario anual				
	2016	2017	2018	2019	2020
Coordinador	\$38.946.595	\$40.192.886	\$41.479.058	\$42.827.128	\$44.219.010
Secretaria	\$29.185.001	\$30.118.921	\$31.082.727	\$32.092.915	\$33.135.935
Vigilante	\$27.426.870	\$28.304.529	\$29.210.274	\$30.159.608	\$31.139.796
Empaque	\$ 60.457.588	\$ 65.636.627	\$ 71.293.848	\$ 77.438.665	\$84.113.103
D. Maquinaria	\$ 28.337.970	\$ 28.337.970	\$ 28.337.970	\$ 28.337.970	\$28.337.970
D. Flota y E.	\$ 24.138.380	\$ 24.138.380	\$ 24.138.380	\$ 24.138.380	\$24.138.380
Mantenimiento	\$ 2.064.000	\$ 2.130.048	\$ 2.199.275	\$ 2.270.751	\$ 2.344.550
Servicios P.	\$ 7.801.920	\$ 8.051.581	\$ 8.313.258	\$ 8.583.439	\$ 8.862.400
<b>Total CIF</b>	<b>\$218.358.324</b>	<b>\$226.910.943</b>	<b>\$236.054.790</b>	<b>\$245.848.856</b>	<b>\$256.291.144</b>

### 9.2.2 Costos fijos

Los costos fijos incluyen los rubros que no dependen de niveles de producción, y por lo contrario se mantienen fijos.

Tabla 31 Costos fijos.

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
MOD	\$407.358.863	\$420.394.346	\$433.849.954	\$477.950.078	\$462.508.455
CIF	\$218.358.324	\$226.910.943	\$236.054.790	\$245.848.856	\$256.291.144
<b>TOTAL</b>	<b>\$625.717.187</b>	<b>\$647.305.290</b>	<b>\$669.904.744</b>	<b>\$693.798.934</b>	<b>\$718.799.600</b>

### 9.2.3 Costos Variables

Los costos variables dependen del volumen de producción, por lo que su valor cambia constantemente.

Tabla 32 Costos variables.

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
Empaque	\$60.457.588	\$65.636.627	\$ 71.293.848	\$77.438.665	\$84.113.103
Servicios públicos	\$ 7.801.920	\$ 8.051.581	\$ 8.313.258	\$ 8.583.439	\$ 8.862.400
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 68.259.508</b>	<b>\$ 73.688.209</b>	<b>\$ 79.607.106</b>	<b>\$86.022.104</b>	<b>\$92.975.504</b>

#### 9.2.4 Costo Total

A continuación se presentan los costos totales para la planta de compostaje, los cuales incluyen los costos fijos y variables del proyecto.

Tabla 33 Costos Totales.

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
C. Fijos	\$625.717.187	\$647.305.290	\$669.904.744	\$693.798.934	\$718.799.600
C. Variables	\$ 68.259.508	\$ 73.688.209	\$ 79.607.106	\$ 86.022.104	\$ 92.975.504
<b>TOTAL</b>	<b>\$693.976.695</b>	<b>\$720.993.498</b>	<b>\$749.511.850</b>	<b>\$779.821.037</b>	<b>\$811.775.103</b>

### 9.3 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS

Tabla 34 Gastos de administración y ventas.

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
Depreciación Equipo de computo	\$ 705.000	\$ 705.000	\$ 705.000	\$ 705.000	\$ 705.000
Depreciación Equipo de Telecomunicación	\$ 62.970	\$ 62.970	\$ 62.970	\$ 62.970	\$ 62.970
Depreciación de Muebles y enseres	\$ 476.690	\$ 476.690	\$ 476.690	\$ 476.690	\$ 476.690

Depreciación de Construcciones y edifica.	\$ 42.000.000	\$42.000.000	\$42.000.000	\$42.000.000	\$42.000.000
Servicios públicos Útiles y papelería	\$ 1.622.304	\$ 1.674.218	\$ 1.728.630	\$ 1.784.810	\$ 1.842.817
Publicidad, promoción	\$ 2.476.800	\$ 2.556.058	\$ 2.639.129	\$ 2.724.901	\$ 2.813.460
Mantenimiento de computadores	\$ 7.337.520	\$ 7.572.321	\$ 7.818.421	\$ 8.072.520	\$ 8.334.877
Actividades de Manejo Ambiental	\$ 82.560	\$ 85.202	\$ 87.971	\$ 90.830	\$ 93.782
Amortizaciones	\$ 538.650	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 613.640</b>	<b>\$ 613.640</b>	<b>\$ 613.640</b>	<b>\$ 613.640</b>	<b>\$ 613.640</b>
	<b>\$55.919.134</b>	<b>\$55.746.098</b>	<b>\$56.132.451</b>	<b>\$56.531.361</b>	<b>\$56.943.236</b>

El ajuste del salario de los trabajadores pertenecientes a otras áreas de la EMAB, que se relacionen con el desarrollo de la actividad productiva y administrativa de la planta de compostaje, será costeado por las respectivas Unidades de Negocio de la empresa, durante los primeros años de funcionamiento de la planta. En la siguiente tabla se presenta los gastos de administración y ventas en los cuales incurrirá la Unidad Estratégica de Negocio en la producción y comercialización de compost.

## 9.4 PROYECCIÓN DE INGRESOS Y EGRESOS

### 9.4.1 Proyección de Ingresos

La demanda para el año 2016 se determinó por medio del estudio de mercado; las demandas de los años consecutivos se proyectaron con el PIB tomado de las

proyecciones macroeconómicas de Helm Bank<sup>55</sup>. El precio del producto se estableció en \$8000/bulto para el año 2016, el cual está ligeramente por debajo al de la competencia con el fin de generar interés en la demanda potencial; el crecimiento de éste en el periodo de evaluación se proyectó con la inflación<sup>56</sup>.

La proyección de ingresos que recibe la planta de compostaje incluye adicionalmente, los ingresos por concepto de tratamiento de residuos orgánicos pagado por las empresas de aseo que prestan el servicio de recolección a las plazas seleccionadas para funcionar como fuente de abastecimiento de materia prima de la planta. El costo del tratamiento por tonelada de residuos se ajusta al valor reglamentado por la Comisión de Regulación de Agua Potable CRA, el cual para el año 2015 es de \$16.000 y para los años posteriores aumenta con la inflación. Ver TABLA 35.

#### 9.4.2 Proyección de Egresos

A continuación se presenta la proyección de egresos de la Unidad Estratégica de Negocio para los cinco años analizados. Estos egresos se proyectan con la inflación pronosticada por Helm Bank e incluyen los rubros referentes al costo de tratamiento de los lixiviados que resultarán del proceso de transformación de la materia orgánica, la inversión inicial, el costo de la mano de obra directa, los CIF's y los gastos de administración y ventas. Ver TABLA 36.

### 9.5 ANÁLISIS DE ESCENARIOS

Se realiza un análisis de sensibilidad frente a posibles fluctuaciones de la demanda, definiendo tres escenarios: Probable, Optimista y Pesimista. El escenario Probable se estudia con la demanda potencial obtenida en la

---

<sup>55</sup> [https://www.grupohelm.com/sites/default/files/Resumen%20proyecciones\\_may14.pdf](https://www.grupohelm.com/sites/default/files/Resumen%20proyecciones_may14.pdf)

<sup>56</sup> *Ibíd.*

investigación de mercados, el Optimista representa un 110% de esta demanda y para el escenario Pesimista se analizan los estados financieros con una reducción del 50% en la demanda potencial.

Para cada uno de los escenarios se realizó un Estado de resultados que permite conocer las posibles utilidades, un Flujo de Caja para determinar los flujos de efectivo y finalmente un Estado de Situación Financiera que refleja los activos, pasivos y patrimonio de la planta de compostaje, para cada uno de los años evaluados, ver ANEXO 26.

#### 9.5.1 Estado de resultados- Escenario probable.

Este estado financiero permite conocer la utilidad o pérdida obtenida por la planta de compostaje en cada periodo contable (anual). Considerando que se tiene previsto que la producción y comercialización de compost inicie en el año 2016, la utilidad neta para este año es de \$356.215.061 millones de pesos y se incrementa para los siguientes cuatro años.

#### 9.5.2 Estado de Situación Financiera – Escenario probable.

El Estado de la Situación Financiera se presenta al último día del periodo contable, mostrando los activos que poseen la Unidad Estratégica de Negocio y la manera en que estos son financiados, por medio de pasivos y patrimonio.

#### 9.5.3 Flujo de caja – Escenario probable.

Por medio del flujo de caja se conocen los activos líquidos con los que contará la planta de compostaje en cada periodo analizado, por medio de la relación de entradas y salidas de efectivo.

Tabla 35 Proyección de Ingresos.

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
Demanda (bultos/año)	146.457	154.073	162.085	170.513	179.380
Inflación	3,20%	3,20%	3,25%	3,25%	3,25%
Precio de venta	\$ 8.000	\$ 8.256	\$ 8.524	\$ 8.801	\$ 9.087
Ingreso por ventas	\$1.171.656.000	\$1.272.027.658	\$1.381.663.722	\$1.500.749.318	\$1.630.098.902
Residuos orgánicos otras plazas	8163,94	8588,47	9035,07	9504,89	9999,14
Costo/tratamiento de Residuos	16.512	17.040	17.594	18166	18756
Ingreso/tratamiento de Residuos	\$ 134.802.990	\$ 146.350.754	\$ 158.964.725	\$ 172.665.895	\$ 187.547.969
<b>INGRESO TOTAL</b>	<b>\$1.306.458.990</b>	<b>\$1.418.378.412</b>	<b>\$1.540.628.447</b>	<b>\$1.673.415.213</b>	<b>\$1.817.646.870</b>

Tabla 36 Proyección de Egresos.

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
Residuos inorgánicos	1302,4	1370,1	1441,4	1516,3	1595,2
Costo disposición	\$ 22.894	\$ 23.626	\$ 24.394	\$ 25.187	\$ 26.006
Egreso por disposición	\$ 29.817.414	\$ 32.371.693	\$ 35.161.809	\$ 38.192.405	\$41.484.208
Costo de tratamiento de lixiviados	\$ 4.270.178	\$ 4.635.978	\$ 5.035.553	\$ 5.469.568	\$ 5.940.990
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 34.087.591</b>	<b>\$ 37.007.671</b>	<b>\$ 40.197.362</b>	<b>\$ 43.661.973</b>	<b>\$47.425.198</b>
Inversión inicial	\$ 1.256.061.399				
Mano de Obra Directa	\$ 407.358.863	\$ 420.394.346	\$ 433.849.954	\$ 477.950.078	\$462.508.455
CIF	\$ 218.358.324	\$ 226.910.943	\$ 236.054.790	\$ 245.848.856	\$256.291.144
Gastos de administración y ventas	\$ 55.916.134	\$ 55.746.098	\$ 56.132.451	\$ 56.531.361	\$ 59.943.236
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$1.967.612.133</b>	<b>\$735.423.080</b>	<b>\$761.199.004</b>	<b>\$788.522.700</b>	<b>\$817.227.044</b>

#### 9.5.4 TIR, VPN y PRI – Escenario probable.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es una tasa de rendimiento que representa la tasa de descuento a la que el proyecto de inversión no genera pérdidas ni ganancias. El Valor Presente Neto es la suma del valor presente de los flujos de efectivo proyectados, los flujos de efectivo se traen a valor presente con una tasa de descuento de 11,49%, este valor corresponde a la Tasa de descuento aplicable a los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado definidos según la Comisión de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) y el Ministerio de Vivienda. En la siguiente tabla se observan los valores de VPN y TIR obtenidos para los tres escenarios estudiados y el periodo en años, en el que se recupera la inversión (PRI).

Tabla 37 Evaluación de los tres escenarios.

ESCENARIO	TIR	VPN	PRI (AÑOS)
Escenario probable	41,91%	\$1.164.636.630	1,91
Escenario optimista	51,37%	\$1.555.845.361	1,65
Escenario pesimista	-8,37%	\$ -628.560.395	6,75

A partir de estos resultados, se observa que en el escenario pesimista el valor de la TIR es negativo, lo que quiere decir que los flujos de efectivo son inferiores a la inversión inicial requerida en el proyecto y por esta razón el VPN también resulta negativo; adicional a esto, no sería posible recuperar la inversión en el periodo de cinco años, dado que el periodo de recuperación de la inversión es de 6,75 años. El escenario probable, es mucho más favorable para el proyecto de inversión en la planta de compostaje. En este caso, la TIR es de 41,91% y se esperaría recuperar la inversión en un periodo de 1,91 años. Finalmente, en el escenario optimista las condiciones son aún más favorables contando con una TIR de 51,37%, un VPN de \$1.555.845.361 millones de pesos y esperando recuperar la inversión en un periodo de 1,65 años.

## **9.6 SIMULACIÓN FINANCIERA**

Para la simulación financiera, se hace uso del Software @Risk, por medio del cual se analiza la proyección de los Estados Financieros a cinco años. Los resultados de la investigación se encuentran en el ANEXO 27.

### **Valor Presente Neto**

Para analizar el Valor Presente Neto, se utilizó una distribución triangular, estableciéndose como valor máximo el VPN obtenido en el escenario optimista. En la gráfica se puede observar que hay una probabilidad de 10% de que el VPN sea negativo, es decir, un 90% de probabilidad para que el VPN sea positivo. Del análisis de simulación también se observa que la variable que más afecta este resultado es la Demanda, seguido del PIB, la inflación y el ingreso por recepción de materia prima.

### **Tasa Interna de Retorno**

Para analizar la Tasa Interna de Retorno se utilizó una distribución triangular. Según la simulación, existe un 10,1% de probabilidad de que la TIR sea inferior a la tasa de descuento (11,49%), en este caso el proyecto de la planta de compostaje no sería atractivo a los inversionistas. Contrario a esto, hay una probabilidad del 89,9% de que la TIR supere la tasa de descuento.

## 10. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

### 10.1 ANÁLISIS DOFA

En el análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) se realiza una evaluación de los factores fuertes y débiles que, diagnostican la situación interna de la Planta de Compostaje, así como su evaluación externa por medio de las oportunidades y amenazas presentes en el mercado. Este análisis permite la generación creativa de posibles estrategias, dadas la situación actual y el contexto en el que se encuentra inmersa la Unidad Estratégica.

#### 10.1.1 Diagnóstico

##### **Amenazas**

- La creciente proliferación de pequeños productores informales que presentan bajos niveles de calidad en su producción, dificulta la relación entre el precio y la toma decisiones del consumidor.
- La existencia de fuerte competencia en el mercado de fertilizantes y acondicionadores de suelo.
- Bajo nivel de conocimiento para diferenciar y exigir niveles óptimos de calidad en el producto.
- Las grandes empresas productoras de abono poseen un porcentaje significativo de participación en el mercado.
- Existencia de productos sustitutos del compost en el mercado de fertilizantes y acondicionadores de suelo.
- Dificultad en la recolección de residuos orgánicos separados adecuadamente, por la falta de disposición de las Plazas de Mercado para realizar la debida separación en la fuente.

### **Oportunidades**

- Tendencia al consumo de productos amigables con el medio ambiente.
- Amplio rango de sectores que requieren el producto para sus actividades productivas.
- Existencia de altos volúmenes de material orgánico.
- Alianzas con las Empresas de Aseo encargadas de la recolección de residuos sólidos orgánicos.
- Posibilidad de expansión en el mercado a nivel nacional e internacional.
- Posibilidad de financiación por parte de los entes gubernamentales, por tratarse de una iniciativa con un impacto ambiental favorable.

### **Debilidades**

- Únicamente se cuenta con clientes potenciales.
- Alta inversión inicial.
- Empresa nueva en el mercado.
- Falta de experiencia en la comercialización del producto.
- Ausencia de un canal de distribución propio para transportar el producto hasta el consumidor.

### **Fortalezas**

- Facilidad de acceso a fuentes de financiación.
- Existencia de conocimiento en todas las actividades del proceso de compostaje.
- La EMAB además de ser el administrador de la planta de la planta de compostaje funciona como proveedor de residuos orgánicos, asegurando un porcentaje de la materia prima requerida para el proceso.
- La alta capacidad de la planta permite manejar costos unitarios bajos.
- Se ofrecen precios accesibles al cliente, que permitan ser competitivos en el mercado.

- La materia prima no tiene costo.
- El producto a ofrecer contribuye con el cuidado del medio ambiente.

#### 10.1.2 Estrategias

##### **Estrategias FO**

- Aprovechar la tendencia al consumo de productos amigables con el medio ambiente ofreciendo un abono orgánico que mejora las propiedades del suelo y constituye una alternativa para disminuir la contaminación de los residuos orgánicos.
- Hacer uso de la alta capacidad instalada para satisfacer la amplia demanda potencial existente en el mercado.
- Ofrecer un precio inferior al precio promedio del mercado de manera que pueda ser competitivo, aprovechando que la materia prima no tiene costo.
- Establecer alianzas con las Empresas de Aseo del Área Metropolitana de Bucaramanga, que aseguren el suministro ininterrumpido de materia prima y de esta manera se pueda aprovechar la capacidad instalada de la planta de compostaje.
- Una vez la marca este posicionada y tenga reconocimiento en el Área Metropolitana de Bucaramanga, evaluar la posibilidad de expandir la oferta del producto a nivel nacional e internacional.

##### **Estrategias FA**

- Ofrecer un producto de alta calidad y con un precio accesible y competitivo, que responda a las necesidades de los consumidores.
- La experiencia y conocimiento en el proceso de compostaje, permite entrar al mercado con un producto de alta calidad que compita con los productores actuales.
- Promocionar las características del producto que permiten tener una ventaja competitiva frente a los sustitutos existentes en el mercado.

- Capacitar a las Plazas de Mercado en la correcta separación en la fuente de residuos sólidos orgánicos por medio de una guía para el manejo integral de los residuos sólidos.

### **Estrategias DO**

- Realizar campañas de publicidad y promoción para atraer clientes potenciales, para posteriormente fidelizarlos.
- Aprovechar la financiación por parte de los entes gubernamentales para obtener los recursos necesarios en la puesta en marcha de la planta de compostaje.
- Establecer alianzas en el largo plazo con una empresa dedicada al transporte, para crear un canal de distribución que permita poner el producto en manos del consumidor.

### **Estrategias DA**

- Crear fuertes campañas de publicidad que concienticen a los consumidores de los beneficios del compost en comparación con los productos sustitutos existentes en el mercado.
- Analizar los procesos que se llevan a cabo en las empresas productoras con gran reconocimiento en el mercado, para identificar sus factores clave de éxitos y estudiar la posibilidad de acoplarlos a la Unidad Estratégica de Negocio.
- Estudiar el proceso de compostaje para identificar tecnologías emergentes que permitan agilizar el proceso de compostaje.

**MEFI y MEFE:** A continuación se realiza la Matriz de evaluación de factores internos (MEFI) y la Matriz de evaluación de factores externos (MEFE) las cuales permitirán conocer la estrategia que debe seguir la planta de compostaje, para enfrentar los factores internos y externos que la afectan.

MEFI					
D/F	Factores internos	Peso	Ponderación	Calificación	Total
D1	Solo se cuenta con clientes potenciales.	0,80	0,12	1	0,12
D2	Alta inversión inicial.	0,78	0,12	2	0,24
D3	Empresa nueva en el mercado.	0,95	0,15	2	0,29
D4	Ausencia de un canal de distribución.	0,55	0,08	1	0,08
F1	Conocimiento del proceso. La EMAB es proveedor de Materia	0,81	0,12	3	0,37
F2	Prima. Producto amigable con el medio	0,75	0,11	3	0,34
F3	ambiente.	0,95	0,15	4	0,58
F4	Precio accesible.	0,95	0,15	4	0,58
<b>TOTAL</b>		<b>6,54</b>	<b>1,00</b>		<b>2,61</b>

Tabla 38 Matriz de evaluación de factores internos.

Tabla 39 Matriz de evaluación de factores externos.

MEFE					
A/O	Factores externos	Peso	Ponderación	Calificación	Total
A1	Productores informales.	0,75	0,11	1	0,11
A2	Fuerte competencia.	0,95	0,14	2	0,28
A3	Productos sustitutos.	0,87	0,13	2	0,26
A4	Dificultad en la recolección de R. O.	0,62	0,09	1	0,09
O1	Consumo de productos verdes.	0,93	0,14	3	0,41
O2	Altos volúmenes de residuos O.	0,85	0,13	4	0,50
O3	Posibilidades de financiación.	0,90	0,13	3	0,40
O4	Alianzas con Empresas de Aseo.	0,93	0,14	4	0,55
<b>TOTAL</b>		<b>6,80</b>	<b>1,00</b>		<b>2,59</b>

Para las matrices MEFI y MEFE se obtuvo un puntaje de 2,61 y 2,59 respectivamente. Estos resultados se cruzan en la Matriz Interna y Externa (MIE), ubicando a la planta de compostaje en la sección “Mantener y Proteger” lo cual quiere decir que es importante reforzar las estrategias de penetración en el mercado y desarrollo de producto.

Las estrategias de penetración en el mercado están enfocadas en lograr una participación significativa de la Unidad Estratégica en el mercado que operará, introduciendo el compost con un precio inferior al promedio manejado por la competencia.

### **Prospectiva de Medio Ambiente y Servicios Públicos**

Los estudios de prospectiva que desarrolla el Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial permiten observar percepciones acerca de los entornos futuros en el ámbito de Medio Ambiente y Servicios públicos. En estos informes se refleja la orientación a promover la reutilización en el futuro.

Las metodologías utilizadas se desarrollan por medio del establecimiento de escenarios. En estos escenarios predomina la intervención de ciudadanos participativos que reconocen la necesidad de preservar la salud ambiental. Estos poseen un elevado nivel de formación ambiental y cuentan con la capacidad de responder proactivamente ante las estrategias y proyectos en favor del desarrollo sostenible.

Este hecho facilita las políticas de separación en la fuente y reciclaje, las cuales son requeridas en el inicio del proceso productivo del compost, además de la compra y consumo de este bien.

## 10.2 PLAN DE MERCADEO

### 10.2.1 Mezcla de mercadotecnia

La mezcla de mercadotecnia está conformada por siete elementos controlables por la empresa.

**Producto:** El compost producido por la Unidad Estratégica de Negocio posee todas las características y cumple con los parámetros de calidad requeridos para ser utilizado como fertilizante y acondicionador de suelos. El abono se produce únicamente a base de materia orgánica y libre de químicos, aportando nutrientes que aumentan la fertilidad y productividad del suelo. El producto se comercializará en bultos de 40 kg.

Figura 12 Producto terminado.



Figura 23 Logo de la Unidad Estratégica.



**Plaza:** El canal de distribución a través del cual la Unidad Estratégica pondrá a disposición de los compradores el producto no tiene intermediarios. Los clientes adquieren el producto directamente en la planta, asumiendo los costos de transporte.

**Precio:** Se establece una estrategia de precio de penetración en el mercado, es decir, el producto será introducido con un precio inferior al manejado por la competencia. Esto debido a importancia que tiene la variable precio en la elección de compra para este tipo de productos (producto *commodity*).

**Promoción:** Desarrollo de material publicitario para dar a conocer el nuevo producto que maneja la empresa, por medio de volantes repartidos semanalmente por cinco personas distribuidas en Piedecuesta, Floridablanca, Girón y Bucaramanga, correos electrónicos y página web. Adicional a esto, se considera participar en seminarios, congresos, simposios y demás eventos relacionados con agricultura ecológica y promoción de productos amigables con el medio ambiente, para dar a conocer el producto ofrecido por la planta de compostaje. Es

indispensable para las actividades de promoción, resaltar el conocimiento y experiencia de la empresa en el manejo de residuos sólidos, lo cual le permite a la EMAB desarrollar procesos confiables, de calidad y que no atenten contra la calidad ambiental.

**Personas:** Se busca propiciar una cultura organizacional basada en los valores corporativos: lealtad, honestidad, compromiso, responsabilidad y trabajo en grupo, en la que se mantenga un buen canal de comunicación con los empleados del área administrativa y operativa, de manera que todos conozcan los objetivos y alineen a estos las actividades que cada uno de ellos realiza.

Establecer mecanismos de participación por parte de los empleados, en los que tengan la posibilidad de aportar ideas en pro de mejorar la calidad y eficiencia de los procesos que se llevan a cabo en la planta.

**Procesos:** Gracias a la tecnología y a la capacidad instalada en la planta, se tiene la capacidad de suministro para manejar tiempos de respuesta cortos ante las órdenes de pedido. Después de realizada la venta, se hará un seguimiento al rendimiento del producto para conocer el nivel de satisfacción del cliente con el uso de este.

**Evidencia física:** Con el objetivo de crear recordación del producto en el mercado, se publicitará en los vehículos recolectores de aseo de la EMAB, de manera que se aproveche el reconocimiento de la Empresa de Aseo en el Área Metropolitana de Bucaramanga, para generar confianza en el producto. Además de esto, se contará con una página web que divulgue información importante que permita al cliente hacer una elección de compra y ponerse en contacto con el área administrativa de la empresa.

**Alianzas estratégicas:** Establecimiento de alianzas estratégicas con las Empresas de Aseo que proveerán la materia prima para el proceso, de manera que se garantice el suministro ininterrumpido y se pueda aprovechar la capacidad de la planta. Igualmente se establecen acuerdos con las empresas encargadas del mantenimiento de la maquinaria, para que haya rapidez de respuesta ante fallas imprevistas de los equipos utilizados. También es importante la creación de alianzas con los clientes para fidelizarlos a la Unidad Estratégica de Negocio, ofreciendo beneficios como promociones de venta, descuentos y cumplimiento en el suministro.

## **11. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL**

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis general de las posibles consecuencias ambientales y sociales que traería para la comunidad y para el medio ambiente, la ejecución del proyecto a largo plazo.

Predecir con certeza la magnitud del impacto social-ambiental es casi imposible, ya que este no se produce inmediatamente y requiere tiempo para desarrollarse. Sin embargo, un análisis preliminar de los impactos permite detectar y evitar efectos no deseables que puedan ser causados por la puesta en marcha de la planta de compostaje.

### **11.1 MATRIZ LEOPOLD**

Por medio de esta herramienta se realiza una evaluación de los impactos que genera la ejecución del proyecto sobre las características socio ambientales que lo rodea. Se contrasta las condiciones del medio susceptible a recibir impacto y las acciones del proyecto que pueden causar efectos en estas.

1. Se debe elaborar una matriz, cuyas filas representan los factores ambientales y sus columnas las acciones del proyecto.
2. Se confronta cada factor con cada acción para determinar la magnitud y la importancia de esta relación. Para evaluar la magnitud se asigna un número de uno a diez siendo uno el impacto mínimo, delante de cada número se coloca el signo negativo (-) si el impacto es perjudicial y positivo (+) si es beneficioso. La importancia es el valor mide la relevancia del factor considerado y se califica con valores de uno a diez, siendo uno la importancia mínima.

3. Se totalizan las calificaciones de la magnitud y la importancia, sumando los valores de las filas y las columnas.
4. Se identifican los resultados más bajos y más altos para determinar las relaciones más perjudiciales y benéficas, respectivamente. Los resultados se observan en el ANEXO 29.

#### 11.1.1 Resultados del Estudio

- Las acciones que más afectarían negativamente a los factores establecidos son: el ruido y vibraciones, la construcción de edificios y el flujo vehicular.
- Los factores que se verían más afectados negativamente son: la forma del terreno, la vegetación y las estructuras actuales.
- Las acciones que afectarían positivamente a los factores son: el control de desechos y el reciclaje de residuos.
- Los factores que se verán afectados positivamente son: el empleo y el manejo de residuos.

#### 11.1.2 Políticas en respuesta a los hallazgos del estudio

- Dotar a los empleados de elementos de protección personal, que mitiguen los efectos negativos para la salud, causados por el ruido y vibraciones que produce el funcionamiento de la maquinaria.
- En respuesta a la alteración de la cobertura vegetal del suelo, se deben generar actividades de recuperación de zonas verdes, que incluyan la plantación y mantenimiento de árboles y pastos.
- Delimitar las zonas vehiculares y peatonales para evitar accidentes al interior de la planta.

- Controlar y mejorar los procesos de clasificación de los residuos generados en el proceso, para garantizar el debido tratamiento de estos, evitando así posibles causas de contaminación.
- Contribuir en el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos del Área metropolitana de Bucaramanga, con la generación de empleos directos e indirectos.

## **11.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El plan de manejo ambiental permite a la Unidad Estratégica de Negocio atender y prevenir los impactos ambientales generados por la actividad de producción y comercialización de compost, a través del establecimiento y desarrollo de programas y actividades, encaminadas a mitigar los factores que generan dichos impactos.

En el ANEXO 30 se presentan los aspectos legales y las actividades planteadas como respuesta a los posibles impactos que generará la puesta en marcha del proyecto.

## **11.3 PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

En el ANEXO 31, se presenta un Manual de Salud y Seguridad en el Trabajo que tiene por objetivo contribuir en la promoción y mantenimiento de la seguridad y salud de los trabajadores vinculados a la Planta de Compostaje, a través de la creación de un programa de Salud Ocupacional que permita identificar y prevenir los riesgos profesionales generados en el proceso productivo teniendo en cuenta el marco de la legislación Colombiana.

## **12. METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA**

Se plantea la posibilidad de presentar la creación de una Unidad Estratégica de Negocio dedicada a la producción y comercialización de Compost, como un proyecto de inversión pública. Para esto, es importante tener en cuenta que en la resolución 0806 de 2005, por la cual se organizan metodologías, criterios y procedimientos que permitan integrar los Sistemas de Planeación y la Red Nacional de Bancos de Programas y Proyectos, se estipula que las entidades distritales y municipales deberán utilizar la Metodología General Ajustada diseñada por el Departamento Nacional de Planeación para la Identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública.

La Metodología General Ajustada, es una herramienta informática que ayuda de manera esquemática y modular el desarrollo de los procesos de identificación, preparación, evaluación y programación de los Proyectos de Inversión. Cada uno de estos cuatro procesos se convierte en un módulo en el que se debe registrar información específica del proyecto que se pretende formular. En el ANEXO 32 se explica el procedimiento que se debe seguir para ingresar el proyecto al software de la Metodología, especificando la información requerida para diligenciar cada uno de los cuatro módulos que la componen.

Adicional a esto, bajo la consideración de presentar el proyecto de la planta de compostaje como un proyecto de inversión pública, en el ANEXO 33 se encuentra la formulación del Plan de Negocio para la creación de la Unidad Estratégica, bajo el marco de la Metodología General Ajustada.

### 13. CONCLUSIONES

- El incremento desmesurado de la población y el excesivo consumo de la generación actual, acarrea al día grandes cantidades de desechos cuya inadecuada disposición es un factor contaminante del medio ambiente. Por esta razón es importante desarrollar proyectos de aprovechamiento que permitan disminuir el material que se dispone en los rellenos sanitarios. Los métodos de aprovechamiento varían según la finalidad; en el caso de la fertilización y acondicionamiento de suelos, el compostaje permite la producción de un abono natural a través del tratamiento de residuos sólidos orgánicos.
- Según los estudios que desarrolla el Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI) en materia de Sostenibilidad y Medio Ambiente, se identifica una tendencia de los ciudadanos hacia la aceptación y consumo de productos ambientalmente beneficiosos. Lo cual representa una ventaja de entrada al mercado y al crecimiento de este tipo de proyectos.
- La investigación de mercado permite concluir que el compost es un producto poco diferenciado y la elección de compra por parte del consumidor se encuentra influenciada en gran medida por el precio del producto; por lo tanto el precio de entrada del compost que producirá la Unidad Estratégica se estableció ligeramente por debajo al promedio del mercado, con el fin de atraer a la demanda potencial.
- Para obtener el producto final del compostaje se requiere un largo periodo de tiempo; durante éste se generan grandes cantidades de producto en proceso

por lo que se requieren considerables extensiones de terreno para su procesamiento y almacenamiento. El terreno disponible donde se encuentra ubicada la planta piloto actual, presenta las dimensiones necesarias para redistribuir la nueva Unidad Estratégica con la capacidad requerida para abastecer la demanda potencial.

- A pesar que el ciclo productivo del compost se ha de considerar sencillo, cuenta con puntos críticos que deben gestionarse correctamente, como es el caso de la obtención de la materia prima. A pesar que los residuos provenientes de las plazas de mercado representan una buena fuente de materia orgánica, la extracción de los residuos inorgánicos generan dificultades en esta etapa. Por esta razón en el estudio logístico se genera un manual didáctico para la separación en la fuente de residuos sólidos, que tiene por objetivo educar a los trabajadores de las plazas en la correcta separación.
- Se concluye a partir del análisis estratégico (matriz DOFA) que la planta de compostaje debe reforzar las estrategias de penetración en el mercado y desarrollo del producto, con el objetivo de lograr una considerable participación de la planta en el mercado de abonos.
- El análisis del impacto social y ambiental, permitió identificar que la puesta en marcha de la planta de compostaje afectaría positivamente factores relacionados con el control de desechos y reciclaje de residuos, contribuyendo a la reducción de la contaminación ambiental generada por la disposición final, además de aportar a la sociedad con la generación de empleos formales.

- Los proyectos de aprovechamiento deben realizarse siempre y cuando sean económicamente viable, técnicamente factible y ambientalmente conveniente. El proyecto desarrollado cumple con las tres características mencionadas como se observa en el análisis financiero, técnico y ambiental, respectivamente.

## 14. RECOMENDACIONES

- Crear alianzas estratégicas a largo plazo con las empresas de Aseo de Bucaramanga, con el fin de asegurar el suministro ininterrumpido de la materia prima necesaria para la actividad productiva.
- Realizar visitas periódicas a las plazas de mercado con el fin de hacer seguimiento a las actividades de separación en la fuente, recordando la importancia y la forma correcta de realizar dicha actividad.
- Enfatizar en el material publicitario del producto, los beneficios ambientales que trae el procesamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en el Área metropolitana.
- Realizar vigilancia tecnológica, la cual permita a la planta actualizarse con nueva tecnología para ejecutar el proceso de una manera eficientemente y así reducir el tiempo tipo en el largo plazo.
- Hacer seguimiento al producto durante la etapa de lanzamiento, que permita identificar la aceptación y satisfacción del cliente final.
- Indagar sobre la posibilidad de expandir el mercado a otros países en el largo plazo, considerando que la investigación de mercados desarrollada a la competencia identifica una demanda potencial en países extranjeros.

- Socializar el proyecto en toda la empresa y comunidad con el objeto de compartir los objetivos y metas planteadas, para construir cadenas de apoyo y generar conciencia por parte de la población en general.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- BENAVIDES, Diana; PATIÑO, Álvaro. Evaluación económica de un plan de clasificación, transporte y aprovechamiento de residuos orgánicos. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Santiago de Cali: Universidad ICESI. Facultad de Ingeniería. 2011.
- CORREA, Jaime; RAMIREZ; Johana; CASTAÑO, Carlos. La importancia de la planeación financiera en la elaboración de los planes de negocio y su impacto en el desarrollo empresarial. Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión [en línea] 2010 vol. 18 no.1 [citado el 14-10-2014] Disponible en internet:<[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-68052010000100011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-68052010000100011&script=sci_arttext)> ISSN 0121-6805
- DE LA VEGA, Ignacio. El plan de negocio: Analizando la viabilidad de un proyecto empresarial. Madrid, España: IE María de Molina, 2008.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, República De Colombia. Manual de soporte conceptual: Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos. Bogotá D.C. Abril, 2013.
- HUERTA, Óscar, et al. Compostaje de residuos municipales: Control del proceso, rendimiento y calidad del producto. Escuela Superior de Agricultura de Barcelona 2008.

- Informe de prospectiva de medio ambiente y servicios públicos. Fundación OPTI. España. Octubre,2011. NIPO: 470-11-045-6.
- MALHOTRA, Naresh; DÁVILA, Francisco; TREVIÑO, Magda. Investigación de Mercados. Un enfoque aplicado. México: 2004
- MARTÍNEZ, Daniel; MILLA, Artemio. Análisis del Entorno. En: La elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral. Madrid. 2012.
- MEDRANO; Margenia; CARABALLO Yesid. Estudio de factibilidad para la creación de una planta procesadora de residuos sólidos urbanos para la producción de compost en la ciudad de Cartagena. Administrador Industrial. Cartagena. Universidad de Cartagena. Facultad de ciencias económicas. 2009
- MORA, Deisy. Pasos para realizar un programa de salud ocupacional. Escuela de Ingeniería de Minas, UPTC [en línea] Disponible en internet [http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f\\_sogamoso/pregrado/minas/documentos/PASOS\\_PARA\\_REALIZAR\\_UN\\_PROGRAMA\\_DE\\_SALUD\\_OCUPACIONAL.pdf](http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f_sogamoso/pregrado/minas/documentos/PASOS_PARA_REALIZAR_UN_PROGRAMA_DE_SALUD_OCUPACIONAL.pdf)
- MORALES, Ginna; ARISTIZABAL, Oscar. Estudio de factibilidad técnico financiero de abono orgánico a partir de los desechos orgánicos de la plaza

de Corabastos de Bogotá. Contador público. Bogotá. Universidad de la Salle. Facultad de contaduría público. 2007

- PONCE, Humberto. La matriz DOFA: Alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e investigación en psicología [en línea] 2007 col.12, no.1:113-130 [citado el 14-10-2014] Disponible en internet [http://www.cneip.org/documentos/revista/CNEIP\\_12-1/Ponce\\_Talancon.pdf](http://www.cneip.org/documentos/revista/CNEIP_12-1/Ponce_Talancon.pdf)
- SEPÚLVEDA, Luis; ALVARADO Jhon. Manual de Compostaje: Manual de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos a través de Sistemas de Compostaje y Lombricultura en el Valle de Aburrá. [en línea], 2013. Disponible en Internet: <http://www.metropol.gov.co/Residuos/Documents/Cartillas/Manual%20Compostaje.pdf>
- URIBE, José; VANEGAS, Andrés; CARDONA Francisco. Plan de Negocios para la creación de una planta de procesamiento de residuos sólidos urbanos para la producción de compost: Viabilidad para tres ubicaciones en la ciudad de Bogotá y sus alrededores. Ingeniero Industrial. Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería. 2004