

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE  
ABONO ORGÁNICO

PRESENTADO POR:

MARIA ALEJANDRA GARCIA STERLING

MARIA DEL PILAR VARGAS TALERO

DIANA CAROLINA DÍAZ

MELBY JHOANA ARAGÓN MARTÍNEZ

FABIÁN HUMBERTO SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
ESP. EN FORMULACIÓN, EVALUACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA DE PROYECTOS  
BOGOTÁ

2018

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE  
ABONO ORGÁNICO

PRESENTADO POR:

MARIA ALEJANDRA GARCIA STERLING

MARIA DEL PILAR VARGAS TALERO

DIANA CAROLINA DÍAZ

MELBY JHOANA ARAGÓN MARTÍNEZ

FABIÁN HUMBERTO SÁNCHEZ

TUTOR (A):

MARYI ADRIANA CADRAZCO SUAREZ

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ESP. EN FORMULACIÓN, EVALUACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA DE PROYECTOS

BOGOTÁ

2018



## Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

**Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)**

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

**Usted es libre de:**



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

**Bajo las condiciones siguientes:**



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



**Sin Obras Derivadas** — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

## Índice

Resumen .....	1
1. Marco Teórico .....	2
2. Objetivos.....	6
2.1 Objetivo General.....	6
2.2 Objetivos Específicos .....	7
3. Metodología.....	7
4. Estudio Administrativo.....	7
4.1 Tipo de Organización: .....	7
4.2 Objetivo Comercial: .....	7
4.3 Logo.....	8
4.4 Slogan .....	8
4.6 Descripción del personal .....	8
4.7 Política recolección de residuos .....	9
4.8 Políticas de Ventas.....	10
4.9 Balance de Personal.....	11
4.10 Factores prestacionales .....	11
4.11 Aspectos Legales .....	11
5. Estudio Técnico .....	12
5.1 Obras físicas .....	12
5.2 Maquinaria y Equipo .....	14
5.3 Equipo Administrativo .....	15
5.4 Tamaño de la Planta .....	15
5.5 Ubicación de la planta .....	16
5.5.1 Macro-localización.....	16
5.5.2 Micro-localización .....	17
6. Estudio de Mercado .....	18
6.1 Definición del objeto de estudio.....	18
6.2 Planteamiento del problema .....	18
6.3 Objetivo general .....	19
6.4 Objetivos específicos.....	19
6.5 Delimitación del mercado objetivo.....	19
6.6 Tipo de Estudio.....	20

6.7 Modelo de Encuesta a Aplicar.....	22
6.8 Resultados Encuesta .....	22
7. Evaluación Financiera .....	22
7.1 Resultados Financieros .....	23
8. Estudio Ambiental .....	26
8.1 Plan de Manejo Ambiental .....	26
8.2 Objetivo General.....	26
8.3 Objetivos Específicos .....	26
8.4 Análisis de Afectación Ambiental.....	26
9. CONCLUSIONES.....	28
10. RECOMENDACIONES .....	29
GLOSARIO .....	30
REFERENCIAS .....	32

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> Balance de Personal.....	11
<b>Tabla 2</b> Factores Prestacionales.....	11
<b>Tabla 3</b> Normograma.....	11
<b>Tabla 4</b> Balance de obras físicas.....	13
<b>Tabla 5.</b> Balance de maquinaria.....	14
<b>Tabla 6.</b> Balance de herramientas.....	14
<b>Tabla 7.</b> Cronograma de reinversión total.....	14
<b>Tabla 8.</b> Balance equipos administrativos.....	15
<b>Tabla 9.</b> Insumos para procesar una tonelada de residuos.....	15
<b>Tabla 10.</b> Insumos para empaque de bultos.....	15
<b>Tabla 11.</b> Residuos orgánicos generados por las plazas de mercado distritales.....	16
<b>Tabla 12.</b> Lugares opcionales de localización.....	17
<b>Tabla 13.</b> Ponderación de alternativas de localización.....	17
<b>Tabla 14.</b> Escala de resultados evaluación de localización.....	18
<b>Tabla 15.</b> Cálculo del Capital de Trabajo.....	22
<b>Tabla 16.</b> Base Impositiva.....	22
<b>Tabla 17.</b> Otros costos y gastos.....	23
<b>Tabla 18.</b> Parámetros de Financiación.....	23
<b>Tabla 19.</b> Evaluación Financiera.....	24
<b>Tabla 20.</b> Flujo de Caja.....	25

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Organigrama.....	8
<b>Figura 2.</b> Distribución de la planta, recuperado de Recytrans Soluciones Globales para el Reciclaje. (2018).....	13
<b>Figura 3.</b> Estadística de mujeres y hombres productores del sector agrícola en Colombia.....	20
<b>Figura 4.</b> Estadística de mujeres y hombres productores del sector agrícola en Cundinamarca .	20

## Lista de Anexos

ANEXOS .....	32
ANEXO 1. Descripción del proceso productivo .....	333
ANEXO 2. Fichas Técnicas.....	35
ANEXO 3. Ubicación de la Planta .....	39
ANEXO 4. Formato de Encuesta .....	40
ANEXO 5. Resultados de Encuesta .....	42
ANEXO 6. Análisis Aspectos e Impactos Ambientales.....	47



## **Resumen**

El presente proyecto tiene por objetivo determinar la viabilidad para la producción y comercialización de abono orgánico, a partir de los residuos generados en las plazas de mercado Distritales en la ciudad de Bogotá. Para ello se realizará el estudio administrativo, en el cual se construirá el organigrama, balance de personal, factores salariales y se revisaran los aspectos legales, el estudio técnico para determinar la localización de la planta y los balances de maquinaria, insumos y equipo y el estudio de Mercadeo con el fin de identificar las necesidades del mercado y la viabilidad comercial del proyecto. De igual forma se efectuará la evaluación financiera del proyecto para calcular su rentabilidad, y finalmente se llevará a cabo la evaluación ambiental con el fin de valorar los impactos ambientales generados por el proyecto.

## **Palabras Claves**

Abono, Ambiental, Compostaje, Orgánico, Residuos.

## **1. Marco Teórico**

La agricultura refleja de manera clara la relación del hombre y la naturaleza a partir de la obtención de alimentos, así se evidencia en la recolección de frutos, domesticación de especies, la extracción de recursos, lo que ha generado diferentes problemáticas, tales como pobreza y pérdida de la diversidad en los ecosistemas. Por lo anterior se han desarrollado estrategias de producción alternativas y sustentables, que permitan a las comunidades mitigar los impactos ambientales generados.

Es necesario hacer uso de insumos alternativos, para lograr producciones sustentables, con un balance apropiado de suelos, cultivos, nutrientes, luz solar, humedad, basado en la sinergia entre los organismos existentes en cada ecosistema. De esta manera en la producción agrícola se han incorporado mejoras que aportan a las plantas los nutrientes necesarios para lograr su expresión genética y mejoren las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, en donde, el rendimiento de un cultivo depende de la especie, variedad, nutrición, clima, suelo y manejo.

El uso del suelo durante largo tiempo disminuye su vocación y capacidad productiva, de esta manera, la agricultura convencional ha provocado su degradación, limitando su productividad, generando erosión, contaminación, agotamiento de las fuentes de agua, pérdida de diversidad vegetal, microbiológica, animal y cultural. En contraposición, los Abonos Orgánicos junto con buenas prácticas agrícolas permiten la recuperación de la capa arable, para dar sostenibilidad a los suelos, desde la recuperación de la diversidad. Aplicar abonos orgánicos contribuye a la formación de nuevos nutrientes en forma natural, dado que utiliza como materia prima residuos orgánicos y el aprovechamiento de estos residuos representa múltiples beneficios, disminuyendo la problemática que viven las poblaciones aledañas al relleno sanitario, quienes son las más afectadas

con el mal manejo de los residuos orgánicos. Los beneficios que genera la utilización de residuos orgánicos son ambientales, económicos y sociales. (Plazas, 2014)

Entre las diferentes técnicas que existen para producir abono orgánico tenemos el compostaje y la lombricultura.

El compostaje, es una técnica practicada desde hace mucho tiempo por los agricultores, como una manera de estabilizar estiércol y otros residuos orgánicos con la finalidad de utilizarlos como abonos; es un proceso aeróbico de transformación de los residuos orgánicos que implica el paso por una etapa termófila y origina al final dióxido de carbono, agua y minerales como productos de los procesos de degradación, así como una materia orgánica estabilizada, libre de fitotoxinas y dispuesta para su empleo en la agricultura.

**Compostaje:** Proceso aerobio de degradación de materia orgánica, con aumento de la temperatura en forma controlada, se realiza por microorganismos en presencia de aire para generar el abono orgánico llamado compost.

**Beneficios al utilizar Compostaje:** La utilización del compostaje contribuye a mejorar las propiedades del suelo físicas (agregación, porosidad, retención de humedad), químicas (pH, materia orgánica, nutrientes) y biológicas (microorganismo, fauna).

**Materias primas del compostaje:** para producir compostaje se puede utilizar cualquier materia orgánica que no se encuentre contaminada, generalmente estas materias primas son: restos de cosechas, ramas de poda árboles frutales, hojas, estiércol animal, complementos minerales, plantas marinas. (Dávila, Cairo y Machado, 2008)

La existencia de poblaciones de microorganismos presentes en el proceso de compostaje y la velocidad de transformación de los residuos orgánicos, así como el normal desarrollo de las etapas

del proceso anteriormente descritas, requieren garantizar las condiciones necesarias y el control de los siguientes parámetros:

**Temperatura:** Es un parámetro dinámico durante el proceso de compostaje, debido a que se presentan diferentes rangos de temperatura en las fases de degradación. El aumento de la temperatura garantiza la calidad microbiológica y sanidad del compostaje.

**Humedad:** El agua es requerida para las funciones metabólicas de los microorganismos, que son quienes realizan los procesos de degradación de los residuos orgánicos. La humedad óptima para una máxima eficiencia en el proceso de degradación esta entre el 45-60%. El calor generado en el proceso de descomposición disminuye la humedad. La humedad es adecuada si es posible formar una pelota del material sin que se fragmente o se desmorone.

**Aireación y oxígeno:** El suministro continuo y homogéneo de oxígeno a través de la mezcla de residuos asegura la actividad de los microorganismos y, por tanto, un buen proceso de degradación. Un déficit de oxígeno puede acarrear problemas de putrefacción, se detiene el proceso de degradación y se obtiene un producto de menor calidad. En pilas siempre debe existir como mínimo entre 5% y 10% de concentración de oxígeno.

**pH:** El pH afecta la disponibilidad de nutrientes para el crecimiento de las plantas, cuyo crecimiento y desarrollo se pueden ver reducidos bajo condiciones de acidez y basicidad extrema, de ahí la importancia del control del proceso para lograr en el compost maduro valores cercanos a la neutralidad, es decir, con pH cercano a 7. Un factor a tener en cuenta es que algunas materias primas pueden aumentar el pH (residuos del procesado de papel, cenizas), y otras disminuirlo (residuos de comida). Por otro lado, la producción de ácidos orgánicos y las condiciones anaeróbicas (ausencia de aire) pueden producir  $\text{pH} < 4,5$  limitando la actividad microbiana.

**Relación Carbono/Hidrógeno:** La relación con la que se tienen mejores resultados en el proceso de degradación de los residuos orgánicos es de 30/1 (30 Carbonos por cada Nitrógeno) en la mezcla final. Cuando se mezclan materiales diversos puede que la relación no de exactamente este valor, pero sus valores deben estar en rangos cercanos. Esta relación es importante ya que ayuda a descomponer más rápidamente los residuos, evita que se produzcan olores desagradables y la calidad del producto final aumente.

**Importancia del Carbono:** es la fuente de energía para los microorganismos, se encuentra en residuos con altos contenidos de carbohidratos, materiales de color café o amarillo (aserrín, hojarasca, cascarilla de arroz, paja, papel, etc).

**Importancia del Nitrógeno:** Es el componente de las proteínas y está relacionado con la reproducción de los microorganismos en el compostaje, a mayor cantidad de microorganismos, más rápido el proceso de degradación. (UAESP, 2014).

Otra de las técnicas más utilizadas para la producción del abono es la lombricultura.

**Lombricultura:** Es un proceso similar al compostaje donde en adición a las bacterias y otros microorganismos, el sistema digestivo de la lombriz juega un papel importante, transformando los residuos orgánicos en abonos de excelente calidad debido a los microorganismos benéficos que le aporta al suelo. La lombricultura es la utilización de lombrices para compostar residuos orgánicos. Es un proceso aerobio en el que las lombrices, con ayuda de los microorganismos, transforman la materia orgánica en compuestos más simples (Román et al, 2013), este es un producto estable donde se encuentran nutrientes disponibles para las plantas y gran cantidad de microorganismos benéficos que estimulan el desarrollo y la sanidad de los cultivos. Durante el proceso de producción de lombricompost se solubilizan muchos minerales, de manera que quedan disponibles para ser tomados por las plantas. (Shuldt, 2006)

Para el desarrollo de este proyecto es necesario conocer los siguientes conceptos:

**Abono Orgánico:** es el producto que al ser aplicado al suelo activa procesos microbiales, impulsando su estructura, la aireación y retención de humedad, adicionalmente aporta cantidades pequeñas de nutrientes. Estos abonos son de gran importancia en la agricultura, debido a que actúan como potenciadores de las características físicas, químicas y biológicas de los suelos.

**Residuos orgánicos:** son residuos naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente, entre los cuales se encuentran: residuos vegetales, alimentos, pasto, hojarasca, estiércol de animales de cría, residuos de cosechas aserrines.

**Residuos orgánicos de manejo especial:** hay residuos orgánicos que requieren un manejo especial para su aprovechamiento, debido al riesgo que representa para las plantas, se consideran residuos orgánicos de manejo especial (Residuos cocinados, de plantas de sacrificios de animales Estiércoles y orines de humanos, gatos y perros, de plantas de tratamiento de aguas, Pelos y Grasas, Animales muertos de cría y domésticos).

**Microorganismos:** seres vivos o sistemas biológicos que solo pueden visualizarse con el microscopio, tienen diferentes formas y tamaños; algunos son causantes de enfermedades (patógenos), no obstante, la mayoría no son perjudiciales. (Román, Martínez y Pantoja, 2013)

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo General

Determinar la viabilidad para la creación y puesta en marcha de una empresa productora y comercializadora de abono orgánico, generado con residuos provenientes de las plazas de mercado Distritales.

## **2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar el estudio de mercado para identificar el grado de aceptación de los posibles consumidores.
- Determinar las inversiones y costos necesarios para el funcionamiento del proyecto mediante el estudio técnico.
- Evaluar bajo diferentes escenarios la viabilidad financiera del proyecto.

## **3. Metodología**

Para el desarrollo del proyecto se construirá un estado del arte, para generar el contexto teórico del proyecto, luego se realizarán los estudios administrativo, técnico y de mercado, finalmente se llevará a cabo la evaluación financiera y ambiental con el fin de determinar si el proyecto es viable.

## **4. Estudio Administrativo**

### **4.1 Tipo de Organización:**

La empresa ONOBA será constituida como una Sociedad Anónima Simplificada S.A.S. a decisión de los socios, dado que el objetivo social puede ser toda actividad lícita sin requerir especificación alguna y puede tener un término de duración definida o indefinida, conforme lo definido en el artículo 28 de la Ley 1258 de 2008, Compost Onoba S.A.S no va a requerir de revisor fiscal, previamente estipuladas por la Ley, como la indicada en parágrafo 2 del artículo 13 de la ley 43 de 1990, al no superar el monto establecido.

### **4.2 Objetivo Comercial:**

Producir y comercializar abono orgánico generado con los residuos orgánicos de las diferentes plazas de mercado Distritales, este producto está dirigido a satisfacer las necesidades de

agricultores que desean encontrar una alternativa de bajo costo e impacto ambiental para el mejoramiento en la productividad de los cultivos.

### 4.3 Logo



### 4.4 Slogan

“EL ABONO QUE MÁS NUTRE TU CULTIVO”

### 4.5 Organigrama

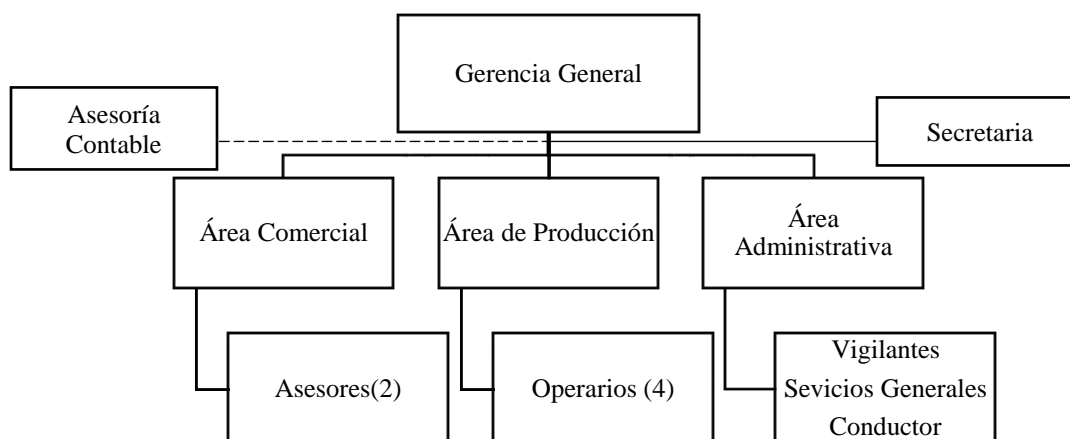


Figura 1. **Organigrama**

### 4.6 Descripción del personal

Para el desarrollo del proyecto contaremos con los siguientes cargos y funciones:

- **Gerencia General:** es el representante legal de la empresa, responsable de dirigir y tomar decisiones.
- **Asesores Comerciales:** son los responsables de vender el abono orgánico.



- **Operarios:** encargados del proceso de producción del abono orgánico.
- **Secretaria:** recepción de llamadas y atención al cliente.
- **Servicios generales:** responsable de realizar los oficios varios y aseo en general de la planta.
- **Vigilante:** velar por la seguridad de los trabajadores y de la planta.
- **Conductor:** es el encargado de recolectar y transportar la materia prima a la planta y el productor terminado a los clientes.

#### **4.7 Política recolección de residuos**

- a) Las plazas Distritales serán nuestros asociados estratégicos.
- b) Compost Onoba S.A.S se responsabilizará de realizar las capacitaciones a los asociados en el uso de las canecas y en la separación de residuos, las cuales serán dirigidas por el Gerente General.
- c) Compost Onoba S.A.S entregará a los Asociados logos de la empresa, para la identificación de las canecas.
- d) Los Asociados serán los responsables de asumir los gastos de adquisición de canecas, con las siguientes características: material polietileno, color azul, con tapa y capacidad de 121 litros.
- e) La recolección de residuos se realizará por plaza cada tres días de lunes a sábados, los asociados deben garantizar un stock de canecas que permitan el almacenamiento de residuos de hasta 6 días.
- f) Las recolecciones se harán horas de la mañana.

#### **4.8 Políticas de Ventas**

Compost Onoba S.A.S. define como socios comerciales a los Distribuidores de Agroinsumos de Funza y de la ciudad de Bogotá, además de los agricultores de estas zonas con los que se espera mantener un convenio de comercialización. Compost Onoba S.A.S pone a disposición las siguientes políticas:

- a) Al momento de realizar un pedido se respetarán los precios de los productos, a excepción de que algún precio esté mal calculado por nuestro personal y esta variación sea mayor al 3% del precio real. En ese caso nos pondremos en contacto con nuestro cliente para brindarle una solución adecuada para ambas partes.
- b) Al momento de realizar un pedido nos reservamos el derecho a separar de nuestro inventario del producto. Esto se hará exclusivamente después de recibir su pago o confirmar su compra.
- c) Nuestro producto está debidamente sellado, cuenta con nuestro logo en el empaque que garantiza un producto de buena calidad.
- d) El tiempo de entrega y el costo del domicilio se especifican al momento de compra dependiendo el lugar del destino, la cobertura de envíos únicamente incluye al municipio de Funza y a la ciudad de Bogotá.
- e) Las entregas de los pedidos se realizan de lunes a sábado, en horas de la tarde.
- f) En caso de que se presente algún retraso en la entrega o envío del pedido, es responsabilidad del cliente ponerse en contacto con nosotros al número 2825600 o a través de nuestro correo electrónico [compostonoba@gmail.com](mailto:compostonoba@gmail.com) donde rápidamente le atenderemos.
- g) Los pedidos serán enviados exclusivamente a la dirección especificada en los datos de envío que notifique el cliente.
- h) Los vendedores recibirán el 0.5% de comisión por ventas realizadas.

i) Se debe tener un inventario de 400 bultos para lograr una entrega oportuna al cliente no mayor a 90 días.

#### 4.9 Balance de Personal

**Tabla 1** Balance de Personal

<b>Cargo</b>		<b>Salario</b>
Operario 1	\$	850.000
Operario 2	\$	850.000
Operario 3	\$	850.000
Operario 4	\$	850.000
Gerente General	\$	2.500.000
Secretaria general	\$	850.000
Contador	\$	1.500.000
Asesor Comercial 1	\$	950.000
Asesor Comercial 2	\$	950.000
Servicios Generales	\$	850.000
Vigilante 1	\$	900.000
Vigilante 2	\$	900.000
Conductor	\$	1.000.000
<b>Total</b>	\$	<b>13.800.000</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.10 Factores prestacionales

**Tabla 2** Factores Prestacionales

	<b>Cargo Prestacional</b>
Vacaciones	4,17%
Prima	8,33%
Cesantías	8,33%
Intereses Cesantías	1,00%
Parafiscales	4,00%
salud	8,50%
Pensión	12,00%
ARL	6,00%
<b>Total</b>	<b>52.33%</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.11 Aspectos Legales

**Tabla 3** Nomograma

<b>Norma</b>	<b>En que consiste</b>	<b>Costo</b>
Resolución 000698 de 2011 del ICA	Es la entidad encargada de controlar y vigilar la producción, distribución y uso de productos e insumos agrícolas.	\$ 80.000
Resolución 00074 de 2002 del Ministerio De Agricultura y Desarrollo Rural	Establece el reglamento para la producción, transformación y comercialización de productos agropecuarios.	\$ 45.000

Norma	En que consiste	Costo
Decreto Ley 2811 de 1974	Reglamenta el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios.	\$ 20.000
Decreto 2104 de 1983	Contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, transformación y disposición sanitaria de los residuos.	\$ 400.000
Dian	Administrar con calidad el cumplimiento de las obligaciones Tributarias, aduaneras y cambiarias.	\$ 20.000
Rut	Constituye el mecanismo único para identificar, ubicar y clasificar las personas y entidades que tengan la calidad de contribuyentes declarantes del impuesto.	\$ 20.000
Cámara de Comercio	Constitución y registro de la sociedad, matrícula persona jurídica e inscripción de libros.	\$ 351.500
Normas Urbanísticas generales art 15 Ley 388/97.	Orientar y garantizar la conveniente utilización de los suelos.	\$ 0
Dec. 992 de 1996 <u>derog. Por el art. 89, dec. Nal 1052 de 1998</u>	Otorgamiento de licencias de urbanismo y construcción.	\$ 55.208

Fuente: Elaboración propia

## 5. Estudio Técnico

El presente estudio técnico tiene por objetivo realizar el cálculo de las inversiones necesarias para la implementación de la planta de producción y comercialización de abono orgánico, identificando las obras físicas, maquinarias y equipos óptimos necesarios para el proceso. (Sapag, 2007)

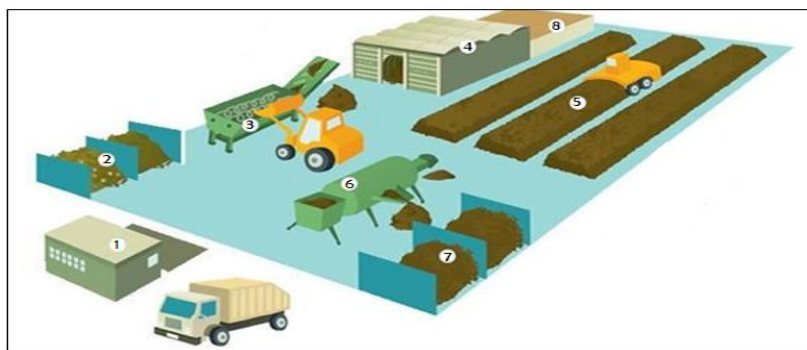
### 5.1 Obras físicas

Para la implementación de la planta de producción de abono orgánico se rentará un terreno rural de 15000m<sup>2</sup>, en un municipio cercano a la ciudad de Bogotá, y será necesario realizar las siguientes adecuaciones:

- 500m<sup>2</sup> para adecuación de las oficinas administrativas
- 500m<sup>2</sup> para depositar los residuos orgánicos antes de ser procesados

- 1000m<sup>2</sup> para la zona de bodega de producto terminado
- 13000 m<sup>2</sup> para la zona de producción del compost

A continuación, se presenta un modelo de diseño y distribución de la planta:



**Figura 2.** Distribución de la planta, recuperado de Recytrans Soluciones Globales para el Reciclaje. (2018)

1. Edificio de oficinas
2. Zona recepción de residuos
3. Pretratamiento, mezcla y trituración de residuos
4. Fase de descomposición
5. Fase de maduración
6. Proceso de granulación
7. Compost listo para empaque
8. Bodega almacén producto terminado

**Tabla 4** Balance de obras físicas

Obras Físicas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Área administrativa	m <sup>2</sup>	500	\$70.000	\$35.000.000
Área residuos	m <sup>2</sup>	500	\$4.000	\$2.000.000
Zona bodega	m <sup>2</sup>	1000	\$20.000	\$20.000.000
Zona de producción	m <sup>2</sup>	13000	\$3.307.7	\$43.000.000
<b>Inversión Total</b>				<b>\$100.000.000</b>

Fuente: Elaboración propia

## 5.2 Maquinaria y Equipo

A continuación, se presenta el balance de las máquinas y equipos necesarios y el cronograma de re-inversión para la implementación de una planta de producción de compostaje.

**Tabla 5.** Balance de maquinaria

<b>Maquinaria</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Vida Útil (años)</b>
Trituradora residuos verdes	2	\$ 27.000.000	\$ 54.000.000	5
Granuladora	2	\$ 5.406.000	\$ 10.812.000	5
Mini cargador	1	\$ 56.000.000	\$ 56.000.000	8
Cosedora para bolsas	1	\$ 1.248.990	\$ 1.248.990	5
Equipo de transporte	1	\$ 255.990.000	\$ 255.990.000	5
Termómetro	2	\$ 270.000	\$ 540.000	3
Ph-metro	2	\$ 145.000	\$ 290.000	3
<b>Total inversión (Producción)</b>			<b>\$ 452.880.990</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.** Balance de herramientas

<b>Maquinaria</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Carretilla	2	\$ 120.000	\$ 240.000
Guantes	4	\$ 8.500	\$ 34.000
Gafas de protección	4	\$ 4.900	\$ 19.600
Pala redonda	4	\$ 26.000	\$ 104.000
Azadón	4	\$ 40.000	\$ 160.000
Horca	2	\$ 127.500	\$ 225.000
Botas	4	\$ 30.000	\$ 120.000
Careta	3	\$ 80.000	\$ 240.000
Overol	4	\$ 45.000	\$ 180.000
Manguera	2	\$ 55.000	\$ 180.000
<b>Total inversión (Producción)</b>			<b>\$ 1.462.600</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7.** Cronograma de reinversión total

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Trituradora residuos verdes					\$27.000.000
Granuladora					\$5.406.000
Pala Redonda		\$104.000			
Azadón		\$160.000			
Horca		\$255.000			
Termómetro			\$270.000		
Ph-metro					\$290.000
Carretilla			\$240.000		
Manguera			\$110.000		
<b>Re-Inversión Total</b>		<b>\$519.000</b>	<b>\$620.000</b>		<b>\$32.696.000</b>
		<b>(año2)</b>	<b>(año 3)</b>		<b>(año 5)</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.3 Equipo Administrativo

Se relaciona a continuación el balance de los equipos administrativos y el cronograma de inversión, para la operación administrativa en una planta productora de abono orgánico.

**Tabla 8.** Balance equipos administrativos

Equipos Administrativos	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida Útil (años)
Escritorio	3	\$ 540.000	\$ 1.620.000	5
Sillas escritorio	3	\$ 150.000	\$ 450.000	5
Sala de juntas (mesa y 6 sillas)	1	\$ 730.000	\$ 730.000	5
Tablero acrílico	1	\$ 86.000	\$ 86.000	5
Teléfono fijo	1	\$ 70.000	\$ 70.000	5
Celular	1	\$ 300.000	\$ 300.000	2
computadores	3	\$ 1.200.000	\$ 3.600.000	5
Impresora multifuncional	1	\$ 435.000	\$ 435.000	5
Archivador	1	\$ 250.000	\$ 250.000	5
<b>Total inversión (Oficina)</b>			\$ 7.541.000	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9.** Insumos para procesar una tonelada de residuos

<b>Insumos para procesar una tonelada de residuos</b>					
Ítem	Unidad	Cantidad	Precio/Unidad	Precio Total	Precio/KG Residuo Orgánico
Agua Cruda o sin procesar	Litros	200	\$ 4,15	\$ 829,45	\$ 0,83

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10.** Insumos para empaque de bultos

<b>Insumos para empaque de bultos (50kg)</b>					
Ítem	Unidad	Cantidad	Precio/Unidad	Precio Total	Precio/Bulto
Bolsa Empaque de abono (50 kg)	Unidad	1	\$ 500	\$ 500,00	\$ 500,00
Piola 12/4 poliéster 1kg. 580 m	Unidad	1	\$ 7.500	\$ 7.500,00	\$ 64,66
<b>Precio Total</b>					<b>\$ 564,66</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.4 Tamaño de la Planta

Para determinar la cantidad de residuos orgánicos se generan al mes en las plazas de mercado distritales se realizó el Contacto con el IPES, quien brindó los siguientes datos:

**Tabla 11.** Residuos orgánicos generados por las plazas de mercado distritales (mes)

<b>Plaza de Mercado Distrital</b>	<b>Residuos (Kg)</b>
12 de Octubre	\$ 15.470
Las Ferias	\$ 11.038
Perseverancia	\$ 5.780
Concordia	\$ 6.570
20 de Julio	\$ 15.746
Quirigua	\$ 12.212
Restrepo	\$ 25.780
Santander	\$ 7.097
Kennedy	\$ 41.030
7 de Agosto	\$ 11.676
Boyacá	\$ 7.980
El Carmen	\$ 9.545
Fontibón	\$ 11.586
Las Cruces	\$ 5.879
Trinidad	\$ 5.468
Samper	\$ 16.060
San Benito	\$ 8.845
San Carlos	\$ 5.540
Lucero	\$ 1.570
<b>Total</b>	<b>\$ 224.872</b>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los datos obtenidos por la investigación realizada con el IPES y los balances de maquinaria, equipo e insumos se definió que la capacidad instalada para la planta es de 1'150.000Kg de abono al año (23.000 bultos) y a partir del año 5 gracias a las inversiones realizadas, será posible producir hasta 1'275.000Kg de abono al año (25.500 bultos), sin necesidad de incluir contratar más mano de obra.

## **5.5 Ubicación de la planta**

### **5.5.1 Macro-localización**

Se escoge como macro-localización el departamento de Cundinamarca, por ser una región de alta productividad y variedad agrícola, donde interactúan cultivadores y vendedores de insumos agrícolas, permitiendo la existencia de un gran mercado para la venta de abonos producidos a base de materia orgánica.



Adicionalmente es un lugar estratégico, donde existe la posibilidad de potenciales proveedores que permitan obtener una gran cantidad de materia orgánica como las industrias, restaurantes y centros de abasto, en los cuales el único costo a asumir sería el valor de recolección y transporte hasta la planta productora.

### 5.5.2 Micro-localización

Para llevar a cabo el proyecto se requiere alquilar un terreno 15.000 m<sup>2</sup>, en el cual 500 m<sup>2</sup> se destinarán para la adecuación de las oficinas, 500 m<sup>2</sup> para el depósito de los residuos orgánicos, 1000 m<sup>2</sup> para la zona de almacenamiento en bodega y 13000 m<sup>2</sup> se adecuarán para la planta de producción. El terreno debe estar en áreas retiradas con baja densidad de población, donde el POT (Plan de Ordenamiento Territorial) permita la ubicación y funcionamiento de la misma, con buenas vías de acceso, servicios básicos de Agua y energía eléctrica, y la posibilidad de realizar conexión al servicio de Telefonía fija e internet.

**Tabla 12.** Lugares opcionales de localización

Opción	Lugar	Valor Arriendo
A	Cajicá	\$ 9.000.000
B	Chusacá	\$ 7.000.000
C	Siberia	\$ 10.000.000
D	Funza	\$ 8.000.000

Fuente: Elaboración Propia

Utilizando el método de factores de ponderación de 0 a 100, donde 100 es la mayor puntuación, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 13.** Ponderación de alternativas de localización

FACTORES	Peso Relativo (%)	ALTERNATIVAS				EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Valor del arriendo	20	100	70	50	80	2000	1400	1000	1600
Estimativo de Inversiones en adecuaciones	30	65	70	50	80	1950	2100	1500	2400
Calidad de la (s) vía (s) de acceso	20	70	80	70	100	1400	1600	1400	2000
Servicios Públicos	15	90	70	80	85	1350	1050	1200	1275
Cercanía a Bogotá	15	60	80	70	80	900	1200	1050	1200

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 14.** Escala de resultados evaluación de localización

<b>Alternativas</b>	<b>Puntaje</b>
D Funza	8475
A Cajicá	7600
B Chusacá	7350
C Siberia	6150

Fuente: Elaboración Propia

Dados los resultados Obtenidos; se escoge como Micro-localización de la planta la opción D vista en el Municipio de Funza, entre la vereda “La Punta” y vereda “La Isla”, ingresando vía La Vega antes del peaje de Siberia.

## **6. Estudio de Mercado**

### **6.1 Definición del objeto de estudio**

Con el fin de aumentar el uso de abono orgánico, mitigar el uso de productos químicos y fortalecer el consumo de alimentos orgánicos y naturales que sean beneficiosos para la salud, además de contribuir con la disminución de la contaminación y los daños ambientales, este proyecto busca ofrecer a agricultores abono orgánico fabricado a partir de residuos de las plazas de mercado de la ciudad de Bogotá.

Para ello es pertinente conocer de primera mano las expectativas, el interés por este producto y la capacidad de compra de algunos agricultores del municipio Funza y de la ciudad de Bogotá.

### **6.2 Planteamiento del problema:**

¿Cuál será la demanda potencial de agricultores del municipio de Funza y de la ciudad de Bogotá para el consumo de abono orgánico en sus cultivos, ofrecido por la empresa “Compost Onoba S.A.S”?

### **6.3 Objetivo general:**

Determinar la demanda potencial de agricultores del municipio de Funza y de la ciudad de Bogotá dispuestos a comprar y usar abono orgánico en sus cultivos, fabricado por la empresa “Compost Onoba S.A.S”.

### **6.4 Objetivos específicos**

- Determinar el grado de aceptación del abono orgánico
- Identificar la población objetivo a la cual estará dirigido el abono orgánico
- Cuantificar la demanda potencial
- Estimar el valor promedio que estarían dispuestos a pagar por bulto

### **6.5 Delimitación del mercado objetivo**

Para el estudio de mercado de este proyecto se tomó como fuente el Geoportal del 3er censo nacional agropecuario, en el cual el DANE divulga los productos georreferenciados en el sector agropecuario del país, presentando información estadística actualizada a partir de censos realizados, con cobertura operativa del 98.9%.<sup>1</sup> A partir de este sistema se logra conocer el número de personas de la población objetivo, que para este proyecto está definido como agricultores del municipio de Funza y de la ciudad de Bogotá.

De acuerdo a esto Colombia es uno de los países que cuenta con una de las mejores riquezas naturales en el mundo y en cuanto al sector agrícola tiene una participación de 41.5 millones de hectáreas sembradas<sup>2</sup> y un total de 725.225 productores (ver Figura 3). A nivel departamental en Cundinamarca son 1'519.246 de hectáreas, que equivalen al 63.3% de frontera agrícola nacional<sup>3</sup> y cuenta con un total de 46.089 productores (ver Figura 4).

---

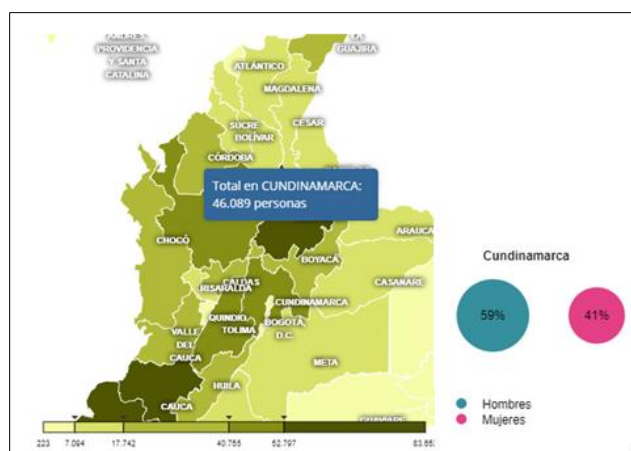
<sup>1</sup> (Geoportal del 3er censo nacional agropecuario - DANE, s.f.)

<sup>2</sup> (Instituto Nacional de Contadores Públicos Colombia, s.f.)

<sup>3</sup> (Sistema de Información para la Planificación rural agropecuaria - SIPRA, s.f.)



**Figura 3.** Estadística de mujeres y hombres productores del sector agrícola en Colombia



**Figura 4.** Estadística de mujeres y hombres productores del sector agrícola en Cundinamarca

Para la muestra del estudio de mercado, se tienen los siguientes datos: de acuerdo a la ubicación en la que se establecería el proyecto se toma el número de personas de Funza-Cundinamarca, que hagan parte del sector agrícola que según el DANE equivale a 59 hombres y 16 mujeres, para un total de 75 personas. En Bogotá hay 406 hombres y 209 mujeres, para un total de 615 personas.

Con lo anterior se establece que el total de la población para realizar el estudio de mercado es de 690 que equivale al total de agricultores.

## 6.6 Tipo de Estudio

La investigación de mercado se desarrolló de manera cuantitativa, con el fin de garantizar la objetividad y consistencia de la información, por medio de una encuesta seleccionando una

población objetivo de estudio de la que se obtuvo información para estimar el grado de aceptación del nuevo producto, este estudio se realizó con el método Muestreo Aleatorio Simple MAS, teniendo en cuenta la siguiente formula:

$$n = \frac{k^2 p q N}{(e^2(N - 1)) + k^2 p q}$$

Donde:

$k$  = Es una constante diferente para cada nivel de confianza

$p$  = Es el porcentaje de la población que poseen una característica determinada

$q$  = Es el porcentaje de la población que No poseen una característica determinada

$e$  = Es el error máximo permisible o deseado en la muestra.

$N$  = Población total.

$n$  = Tamaño de Muestreo óptimo.

Para el caso de estudio se tienen los siguientes datos:

$k = 1,96$  Valor de la constante para un Nivel de confianza del 95%

$p = 0,3$  Porcentaje de mujeres agricultores de Bogotá y Funza

$q = 0,7$  Porcentaje de hombres agricultores de Bogotá y Funza

$e = 0.05$  Dada el nivel de confianza de 95%; se toma un error máximo permisible del 5%.

$N = 690$  (Número de agricultores en Bogotá y Funza)

$n = 220$

## 6.7 Modelo de Encuesta a Aplicar

El modelo de encuesta (ver Anexo 4) se elaboró pensando en el cumplimiento del objetivo general y demás objetivos específicos propuestos en el presente estudio de mercado y será aplicado a agricultores del municipio de Funza – Cundinamarca y en la ciudad de Bogotá.

## 6.8 Resultados Encuesta

Se realizó una encuesta a 220 personas con el fin de determinar la demanda potencial de agricultores del municipio de Funza y la ciudad de Bogotá para el consumo de abono orgánico en sus cultivos, ofrecido por la empresa Compost Onoba S.A.S (ver anexo 5).

## 7. Evaluación Financiera

Este estudio determino la inclusión de nuevas variables, algunas de carácter netamente financiero y otras que se relacionan con nuevos costos y gastos, hasta el momento no contemplado en los estudios anteriores, los cuales son:

**Tabla 15.** Calculo del Capital de Trabajo

<b>Ciclo de Vida del Proyecto</b>	<b>Número de Días</b>	<b>Porcentaje Respecto al año</b>
Días de acopio de la materia prima	8	2,19%
Días requeridos para producir	90	24,66%
Días para empaque y acopio	5	1,37%
Días para entrega	2	0,55%
Días para disponer de los pagos	5	1,37%
<b>Total, Capital de Trabajo Requerido</b>		<b>30,14%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 16.** Base impositiva

<b>Impuesto</b>	<b>Tasa</b>	<b>Base</b>
Industria y Comercio, Avisos y Tableros	6,5/1000	Ingresos Netos (Descuento, exentos y venta de activos)
Impuesto a la Renta	15/100	Utilidades Brutas
Movimiento a los Gravamen Financieros	4/1000	Movimientos financieros realizados (Ventas)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 17.** Otros Costos y Gastos

<b>Costos y Gastos</b>	<b>Base</b>	<b>Valor</b>
Valor Arriendo	<b>Mensual</b>	<b>\$ 8.000.000</b>
Gasto de Publicidad y mercadeo	<b>Anual</b>	<b>\$ 20.000.000</b>
Otros Gastos de Administración y mantenimiento	<b>Ingresos Brutos</b>	<b>4,0%</b>
Comisiones por venta	<b>Ingresos Brutos</b>	<b>0,5%</b>
Valor de desmonte de la inversión inicial	<b>Único</b>	<b>\$ 17.000.000</b>

Fuente: Elaboración propia

Además, se determinó adelantar la simulación de un crédito como fuente de financiación para adquirir toda la maquinaria y equipo que hace parte del proceso productivo excepto el equipo de transporte.

**Tabla 18.** Parámetros de Financiación

<b>Plazo</b>	<b>Tasa</b>
Hasta 12 meses	<b>DTF (TA) + 3,30% (TA)</b>
Más de 12 y hasta 24 meses	<b>DTF (TA) + 4,80% (TA)</b>
Más de 24 y hasta 36 meses	<b>DTF (TA) + 5,70% (TA)</b>
Más de 36 y hasta 48 meses	<b>DTF (TA) + 6,30% (TA)</b>
Más de 48 y hasta 60 meses	<b>DTF (TA) + 9,90% (TA)</b>

Fuente: Banco Caja Social

Por último, se estimó una Tasa Interna de Oportunidad **TIO** del **18%**; esto se debe al sector y subsector donde actuara Onoba SAS (segundo sector de la economía, proceso de transformación de materia prima poco industrializado) y la composición de la inversión inicial entre Aporte Social y financiación (72,23% versus 27,77%).

## **7.1 Resultados Financieros**

Una vez realizada la evaluación financiera; se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 19** Evaluación Financiera

<b>Instrumento Utilizado</b>	<b>Valor Calculado</b>
Valor Presente Neto (VPN o VAN)	\$ <b>49.130.779</b>
Tasa Interna de Retorno (TIR)	<b>19,32%</b>
Relación Beneficio Costo	<b>1,095</b>

Fuente: Elaboración propia.

A una TIO del 18% nos da una VAN positiva, indicando que el proyecto para producir Abono Orgánico a partir de los residuos de las plazas de mercado es viable desde el punto de vista financiero, versión que se complementa con la TIR la cual es mayor que la TIO y la relación beneficio Costo es superior a 1.



Tabla 20. Flujo de Caja

ITEMS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>INGRESOS POR VENTAS</b>	\$ -	\$ 442.991.914	\$ 464.957.193	\$ 487.464.520	\$ 510.474.887	\$ 533.988.294	\$ 557.981.682	\$ 582.500.776	\$ 607.522.910	\$ 633.048.084	\$ 659.076.298
<b>COSTOS VARIABLES</b>	\$ -	\$ 61.169.001	\$ 63.779.102	\$ 66.437.694	\$ 69.142.945	\$ 71.894.854	\$ 74.693.308	\$ 77.538.535	\$ 80.430.420	\$ 83.368.964	\$ 86.354.167
<b>COSTOS FIJOS</b>	\$ -	\$ 374.060.823	\$ 280.529.325	\$ 288.800.206	\$ 297.071.069	\$ 305.341.950	\$ 313.612.832	\$ 321.883.695	\$ 330.154.596	\$ 338.425.458	\$ 346.696.322
<b>INTERESES DE PRESTAMOS</b>	\$ -	\$ 22.642.464	\$ 17.870.024	\$ 12.548.753	\$ 6.615.537	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>DEPRECIACIÓN</b>	\$ -	\$ 111.520.712	\$ 91.906.122	\$ 72.291.531	\$ 52.864.940	\$ 33.405.015	\$ 22.717.191	\$ 17.460.886	\$ 12.240.581	\$ 7.020.276	\$ 3.510.138
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	\$ -	\$ (126.401.087)	\$ 10.872.621	\$ 47.386.337	\$ 84.780.397	\$ 123.346.474	\$ 146.958.351	\$ 165.617.660	\$ 184.697.313	\$ 204.233.385	\$ 222.515.671
<b>IMPUESTOS</b>	\$ -	\$ 1.771.968	\$ 6.512.944	\$ 12.226.328	\$ 18.077.046	\$ 24.108.848	\$ 27.902.560	\$ 30.958.907	\$ 34.083.588	\$ 37.282.013	\$ 40.297.652
<b>UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS</b>	\$ -	\$ (128.173.054)	\$ 4.359.678	\$ 35.160.009	\$ 66.703.351	\$ 99.237.626	\$ 119.055.790	\$ 134.658.753	\$ 150.613.726	\$ 166.951.373	\$ 182.218.019
<b>DEPRECIACIÓN</b>	\$ -	\$ 111.520.712	\$ 91.906.122	\$ 72.291.531	\$ 52.864.940	\$ 33.405.015	\$ 22.717.191	\$ 17.460.886	\$ 12.240.581	\$ 7.020.276	\$ 3.510.138
<b>INVERSIONES INICIALES</b>	\$ 709.041.451										
<b>REINVERSIÓN</b>	\$ -	\$ -	\$ 519.000	\$ 620.000	\$ -	\$ 32.696.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>PRESTAMOS</b>	\$ 196.890.990										
<b>AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA</b>		\$ 41.499.478	\$ 46.271.918	\$ 51.593.189	\$ 57.526.405	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>VALOR RESIDUAL</b>											\$ 151.450.598
<b>RECUPERACIÓN CAPITAL DE TRABAJO</b>											\$ 131.165.153
<b>VALOR DE RESCATE</b>											\$ 1.012.322.327
<b>FLUJO NETO EFECTIVO</b>	\$ (512.150.461)	\$ (58.151.820)	\$ 49.474.881	\$ 55.238.351	\$ 62.041.885	\$ 99.946.641	\$ 141.772.981	\$ 152.119.639	\$ 162.854.307	\$ 173.971.649	\$ 1.480.666.235

Fuente: Elaboración propia

## **8. Estudio Ambiental**

La evaluación ambiental se realiza a través de aspectos e impactos ambientales del proyecto, donde se identificaron las actividades y acciones pertinentes para determinar las afectaciones positivas y negativas.

### **8.1 Plan de Manejo Ambiental**

El Plan de manejo ambiental define las medidas necesarias para el manejo de las actividades generadoras de impactos negativos analizadas en la matriz de aspectos e impactos ambientales, con el fin de minimizar efectos negativos, controlar los impactos ambientales y prevenir la contaminación.

### **8.2 Objetivo General**

Definir las medidas ambientales para prevenir y mitigar los principales impactos negativos generados por la producción de abono orgánico.

### **8.3 Objetivos Específicos**

- Maximizar los impactos positivos que se generen con la implementación del plan de manejo ambiental.
- Definir las medidas ambientales asociadas a las causas de los principales impactos negativos identificados mediante la matriz de análisis de riesgos ambientales.
- Determinar las relaciones entre los potenciales impactos ambientales negativos, las medidas ambientales y los responsables de la aplicación de dichas medidas.

### **8.4 Análisis de Afectación Ambiental**

Para la evaluación ambiental del proyecto se implemento la “Metodología para la tasación de multas” del Gobierno Nacional, analizando los daños potenciales del proyecto; la metodología

propone ciertos parámetros de evaluación para la afectación ambiental y para el riesgo de ocurrencia, los cuales se tuvieron en cuenta para los resultados obtenidos (Ver anexo 6).

## 9. CONCLUSIONES

- Conforme el estudio de mercado realizado se puede concluir que existe una alta población interesada, dado que el 77% de los encuestados manifestaron interés en adquirir el abono orgánico.
- Del total de las personas encuestadas dentro del estudio de mercado, el 59.09% afirmaron que utilizan abono orgánico en sus cultivos.
- Una vez realizados el estudio técnico y la evaluación financiera del proyecto para la producción y comercialización de abono orgánico, se calculó que es necesario realizar una inversión inicial de \$ 709.041.451, donde se incluyen Gastos Pre-operativos, Adecuaciones (Obras Físicas), inversiones en activos fijos, inversión en herramientas y capital de trabajo requerido.
- Al realizar el balance de obras físicas se determinó que se requiere una inversión total de \$100.000.000 y un balance de maquinaria por un valor de \$302.890.990.
- En el primer escenario se analizó el proyecto bajo diferentes métodos de depreciación de activos, donde se identificó que el mejor método para el proyecto es el de reducción de saldos, dado que se obtiene mayor rentabilidad.
- En el segundo escenario se evalúa la conveniencia de comprar o alquilar el lote donde será ubicada la planta de producción de abono, mediante el cual se definió que la mejor alternativa para el proyecto es alquilar el lote, dado que si compra el predio bajo crédito hipotecario el flujo de caja no puede asumir el pago de las cuotas.
- En el tercer escenario se analiza cual es el precio más rentable para el proyecto, encontrándose que con un precio inicial de venta por bulto no debe ser inferior a \$ 20.583 pesos, el proyecto no es viable debido a que la VAN se vuelve negativa y su TIR inferior al 18%. El proyecto es altamente sensible ante variaciones en el precio y en inversión de maquinaria y equipo.

## 10. RECOMENDACIONES

- Es recomendable que, para un futuro, el proyecto considere la posibilidad incluir nuevos asociados generadores de residuos orgánicos, cómo industrias de alimentos, restaurantes, entre otros.
- Dado que el proyecto es altamente sensible al cambio del precio del producto final, es conveniente que se analice a profundidad la cadena de distribución y la posibilidad de segmentar el mercado.
- Dada las inversiones requeridas en obras físicas realizadas en terrenos de terceros, se recomienda elaborar un contrato de arrendamiento, que contemple una cláusula que permita disolverlo en el caso que la empresa sea liquidada antes de la fecha de terminación del contrato, pagando una penalidad acordada por las partes.
- Antes de realizar las inversiones requeridas para la puesta en funcionamiento del proyecto, es preciso definir una estrategia de mercadeo que permita que la empresa sea reconocida en el mercado, para lograr una fácil comercialización del producto.

## GLOSARIO

**Abono Orgánico:** mezcla de materiales que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal (estiércoles), vegetal (restos de cosechas) e industrial (lodos de depuradoras).

**Ácidos fúlvicos:** mezcla compleja de material orgánico, procedente de las hojas, ramas, troncos y demás.

**Ácidos húmicos:** componentes de las sustancias húmicas, las cuales son los constituyentes principales del humus, materia orgánica del suelo, mezcla de moléculas orgánicas complejas que se forman por descomposición y oxidación de la materia orgánica.

**Actividad microbiana:** responsable en un suelo de procesos, mineralización y humificación de materia orgánica lo cual incide sobre otra serie de procesos en que se ven incluidos elementos fundamentales en el suelo.

**Aeróbico:** presencia de oxígeno que asegura la descomposición rápida y sin la producción de olores desagradables.

**Agricultor:** cultivador de tierra

**Ambiente de anaerobiosis:** producción de energía de nutrientes sin utilizar oxígeno.

**Bacteria:** microorganismo que transforma la materia orgánica, en la primera etapa de la descomposición, generando calor. Se clasifican en: psicrófilas, mesófilas y termófilas.

**Bacterias termófilas:** son las que degradan la materia orgánica bajo condiciones calientes entre 40°C y 77°C. Realizan la descomposición en un tiempo muy corto, debido a su actuación rápida sobre la pila de compost.

**Compost:** resultado de la descomposición de restos orgánicos como ramas, hojas, césped, plantas adventicias, cáscaras de frutas, hortalizas, etc.

**Cultivos:** práctica que se utiliza para sembrar semillas con técnicas y obtener frutos.

**Degradación del suelo:** proceso antrópico que afecta negativamente la biofísica interna del suelo para soportar vida en un ecosistema, almacenar y reciclar agua, materia orgánica y nutriente.

**Descomposición:** degradación de la materia orgánica

**Estabilidad:** permanencia en el tiempo del material compostado, lo que permite su almacenamiento, para su aplicación al suelo sin causar problemas, ocasionados por la descomposición incompleta de las moléculas biodegradables.

**IPES:** Instituto para la Economía Social

**Microorganismos:** seres vivos diminutos, virus, bacterias, lavaduras, hongos y mohos.

**Orgánico:** material derivado de plantas o animales. Incluye cualquier cosa derivada de un organismo vivo o excretado por este, hace referencia a la fabricación de compost.

**POT:** Plan de Ordenamiento Territorial herramienta técnica que poseen los municipios para planificar y ordenar su territorio

**Residuos orgánicos:** son biodegradables (se descomponen naturalmente). Tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, sus cáscaras, carne, huevos.

**Temperatura ambiente:** temperatura del aire alrededor de la pila, que no es afectada por el calor que esta produce.

**Volteo de la mezcla:** darle vuelta a la pila de compost, de tal forma que el material de arriba esté luego debajo, facilitando la aireación.

## REFERENCIAS

- Plazas, Z. (2014) *Organic Fertilizer and Peasan Unionization: A Response To Agroecology. / Fertilizante Orgânico E Camponesas Sindicalização: Uma Resposta A Agroecologia*. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol 12. Base de datos: Academic Search Complete.
- Dávila, A., Cairo, P., y Machado, J., (2013) *Nueva metodología de obtención de abonos orgánicos a partir de residuos de alta relación carbono: nitrógeno New obtaining method for organic manures from residues with high relation carbon: nitrogen*. Recuperado de [http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V40-Numero\\_3/cag033131925.pdf](http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V40-Numero_3/cag033131925.pdf).
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP, (2014), *Guía Técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura* Recuperado de [http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP\\_SR.pdf](http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf).
- Roman, P., Martinez, M., y Pantoja, A., (2013) *Manual de Compostaje del Agricultor Experiencias en América Latina* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Santiago de Chile. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>.
- Suldt, M., (2006), *Lombricultura, teoría y práctica*, Madrid, España, Mundi-Prensa.
- Recytrans Soluciones Globales para el Reciclaje (2018), *Planta de Compostaje [Gráfico]* Recuperado de <https://www.recytrans.com/blog/planta-de-compostaje/>
- Sapag, N., (2007), *Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación*, Naucalpan de Juárez, México, Pearson Educación.



## ANEXOS

### ANEXO 1. Descripción Proceso Productivo Compostaje

El proceso productivo de Compost Onoba S.A.S. inicia con la recolección de los residuos en las diferentes plazas de mercado distritales, los cuales son transportados hasta la planta de producción.

Los residuos son llevados a la zona de disposición, para ser triturados (para garantizar la correcta aireación del compostaje), hasta obtener un tamaño promedio de 5 cm, de esta manera están listos para iniciar el proceso productivo.

A continuación, se arman las pilas de residuos, con las siguientes medidas: 2 metros de ancho y 1.5 metros de altura, para dar inicio a la primera fase del compostaje:

**Fase Mesófila:** inicia a temperatura ambiente y en los siguientes días aumenta hasta los 40°C debido a la actividad microbiana, ya que en esta fase los microorganismos utilizan las fuentes sencillas de carbono y nitrógeno. La descomposición de compuestos solubles, como azúcares generan ácidos orgánicos y por tanto, el pH puede bajar (hasta cerca de 4.0 o 4.5). Esta fase dura hasta 5 días.

**Fase termófila:** la temperatura sube debido a la fermentación hasta 60 o 70° C, lo que permite la pasteurización del medio (destrucción de microorganismos patógenos) y se inhibe la germinación de semillas de plantas adventicias. Se produce liberación de amoníaco y el pH asciende, pudiendo llegar a valores de 8. En esta fase hay una gran demanda de oxígeno. Esta fase dura hasta 21 días.

**Fase de Enfriamiento:** inicia en el momento en que se agotan las fuentes de carbono y nitrógeno y la temperatura desciende (30°C), continúa la degradación de celulosa y aparecen algunos hongos. Al bajar la temperatura el pH se estabiliza y la demanda de oxígeno se reduce,

Esta fase tiene una duración de hasta 20 días. A Partir de esta se requiere que las pilas sean volteadas cada 4 días, esto permitirá regular la humedad, temperatura y aireación.

**Fase de Maduración:** comienza cuando la materia orgánica está prácticamente toda descompuesta, la temperatura sigue descendiendo, y el pH tiende a la neutralidad. La materia orgánica inicial se ha transformado en un producto estable en el que ya no se reconocen los materiales orgánicos que se habían aportado al comenzar. Esta etapa tiene una duración hasta 44 días a temperatura ambiente.

Una vez el compost ha finalizado su proceso de descomposición y ha alcanzado las condiciones óptimas, es llevado a la granuladora, para luego ser embalado y almacenado en bodega.

El paso anterior finaliza el proceso productivo, para dar inicio al proceso de comercialización.

### Diagrama del Proceso



Elaboración propia

## ANEXO 2. Fichas Técnicas

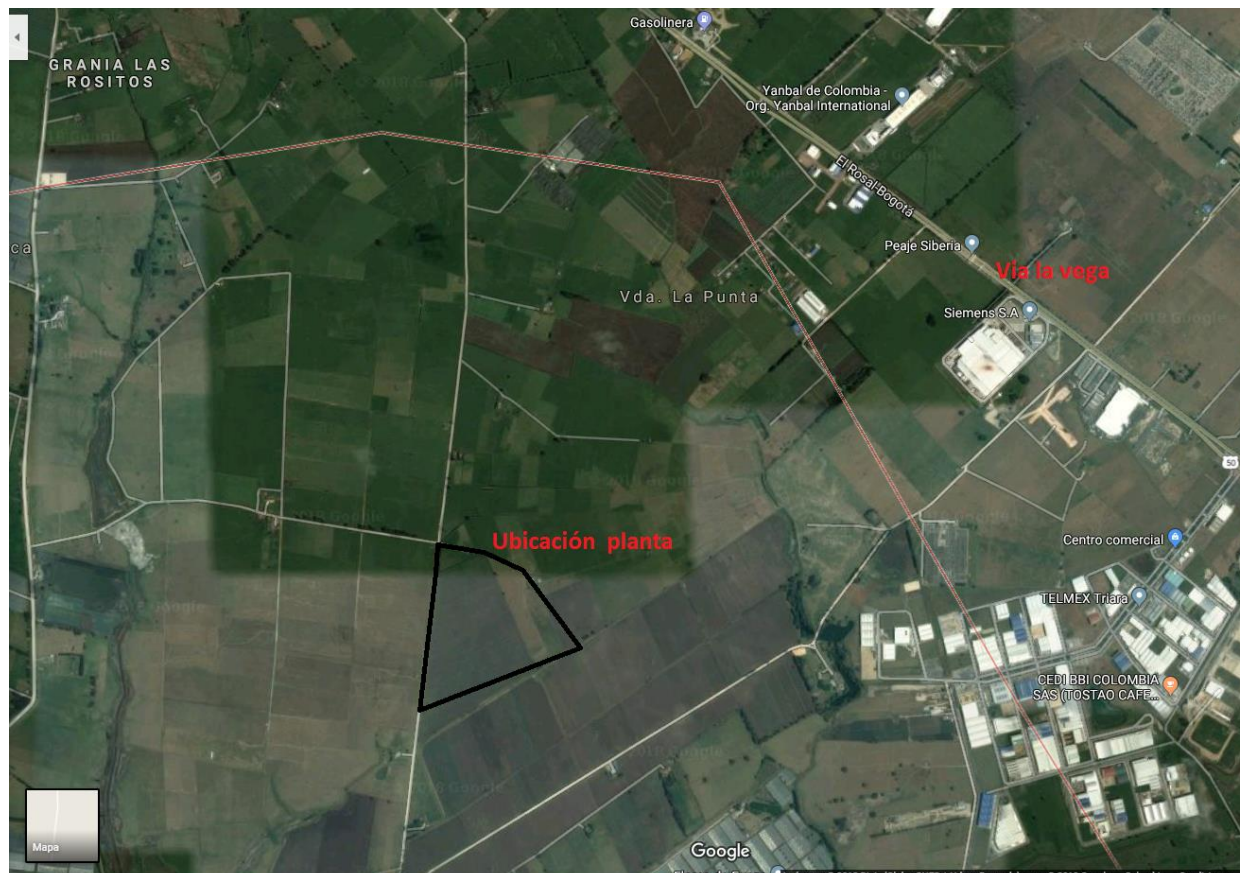
<b>FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA</b>	
<b>NOMBRE MAQUINA:</b>	Trituradora de Residuos
<b>MODELO:</b>	BSFS-40
<b>CAPACIDAD:</b>	1-2 Ton/h
<b>POTENCIA:</b>	22 KW
<b>DIMENSIONES: (Longitud x ancho x altura)</b>	960 x 560 x 850
	
<b>FUNCIÓN Y USO:</b>	La trituradora de residuos esta especialmente diseñada para procesar materiales fibrosos con un alto contenido de agua.
<b>CARACTERÍSTICAS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Equipado con rotores de doble etapa, esta trituradora de residuos biológicos puede triturar materiales Semi-Humedos en granos.</li> <li>2. Consta de un sistema de lubricación caliente centralizada que permite a los usuarios lubricar la maquina sin detenerla.</li> <li>3. Tiene un martillo de alta durabilidad, hecho de una aleación que le confiere robustez y una alta resistencia de desgaste.</li> </ol>

<b>FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA</b>	
ABONO ORGÁNICO	FECHA:
FICHA TECNICA DE EQUIPOS	CODIGO:
	VERSIÓN:
<b>NOMBRE DE EQUIPO:</b>	Selladora de Bolsas
<b>MODELO</b>	FR-900
<b>VOLTAJE</b>	220V/50Hz O 110V/60Hz
<b>POTENCIA (W)</b>	500W
<b>SELLADO DE CUTING DE ANCHO</b>	450mm
<b>SELLO DE VELOCIDAD</b>	0-12m/min
<b>ESPEJOR DEL SELLO</b>	0,02-0,80mm
<b>LONGITUD DE SELLADO</b>	0-8
<b>GAMA DE TEMPERATURA</b>	0° C a 300°C
<b>DIMENSIÓN TOTAL</b>	810 X 370 X 320 mm
<b>PESO</b>	25Kg
<b>ANCHO DE SELLADO</b>	6-15mm
	
<b>NOMBRE DE EQUIPO:</b>	Selladora de Bolsas
<b>FUNCIÓN Y USO</b>	La máquina utiliza un mecanismo electrónico de temperatura constante y velocidad stepless ajuste de mecanismo de transmisión y puede sellar Plásticos o bolsas de diversos materiales en varias formas. Se puede clasificar a línea de ensamble de sello diferentes, la longitud del sello es sin restricciones.
<b>CARACTERISTICAS:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. lacre perfecto y trabajo eficiente</li> <li>2. struture simple y pequeño volumen</li> <li>3. fácil y conveniente funcionar y mantener</li> </ol>	

FICHA TECNICA MAQUINARIA	
<b>NOMBRE DE EQUIPO:</b>	Mini cargador Cat
<b>MODELO</b>	226 B SERIE 3
<b>TREN DE FUERZA</b>	12.Km/h
<b>PRESION HIDRAULICA DEL CARGADOR</b>	104.0 l/min
<b>MODELO MOTOR</b>	CAT 2.2 T
<b>ANCHO DEL VEHICULO SOBRE LAS RUEDAS</b>	15225,0 mm
<b>ALTURA TOTAL MAXIMA</b>	3709.0 mm
	
<b>NOMBRE DE EQUIPO:</b>	Minicargador Cat
<b>FUNCIÓN Y USO</b>	El minicargador Cat una máquina transportadora que consta de un chasis rígido con cabina cubierta desmontable con una cuchara frontal delantera. Se utilizará para mover la materia prima de un lugar a otro.
<b>CARACTERISTICAS:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema hidráulico de alto rendimiento</li> <li>2. Altos niveles de potencia del motor y de par</li> <li>3. El levantamiento radial proporciona un excelente rendimiento de excavación y mayor alcance del levantamiento</li> <li>4. Variedad de aplicaciones que aumentan la versatilidad y flexibilidad (cortadores de maleza, cizalla, zanjadoras ect)</li> </ol>	

FICHA TÉCNICA DE CAMIÓN+D22N	
<b>NOMBRE DE CAMION:</b>	CAMION FVR LARGO FORWARD EURO IV A ABS
<b>TIPO</b>	TURBO CARGADO INTERCOOLER
<b>CAPACIDAD</b>	12600 KG
<b>MOTOR</b>	6HK1 TCS DE SEIS CILINDROS EN LINEA
<b>DESPLAZAMIENTOS</b>	7,79
<b>POTENCIA</b>	280 a 2.400
<b>CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE</b>	400 LITROS - Diesel
	
<b>NOMBRE DE CAMION :</b>	CAMION FVR LARGO FORWARD EURO IV A ABS
<b>FUNCIÓN Y USO</b>	Camión Chevrolet con 12600 kg peso bruto vehicular para camiones con 2 ejes 4x2 , con un motor de mayor potencia y torque facilitando superar con facilidad terrenos complicados. Es uno de los más largos del mercado de hasta 7.2 mts.
<p><b>Características</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuida el medio ambiente porque tiene un catalizador de 6 vías que viene con baño de oro, con malla tificadora de partículas de humo que evita estas lleguen atmosfera convertidas en CO2.</li> <li>1. El diseño de vidrio panorámico cuenta con amplio campo visual gracias a la angulación y tamaño.</li> <li>2. Cuenta con una suspensión delantera de eje rígido con ballestas semi elipticas.</li> <li>3. Amortiguador de doble efecto.</li> <li>4. 100% sistema de freno de aire más seguro y un mejor control del camión durante maniobras.</li> <li>5. Mayor potencia y capacidad de carga garantizada.</li> </ol>	

### ANEXO 3. Ubicación de la Planta



Municipio de Funza, ubicado entre la vereda “La Punta” y vereda “La Isla”, ingresando vía La Vega antes del peaje de Siberia, cuenta con 15.000 m<sup>2</sup>.

## ANEXO 4. Formato de Encuesta

### **Estudio de caso aplicado: Abono Orgánico**

Reciba un cordial saludo, somos estudiantes de posgrado la Universidad Católica de Colombia. Nos encontramos realizando un estudio de mercado que pretende medir el grado de aceptación que tendría una propuesta de abono orgánico granulado certificado con sello verde, en el municipio de Funza. Para ello es indispensable contar con su opinión; sus datos serán tratados para fines académicos según lo dispuesto por la ley 1581 de 2012 (Habeas Data).

### **LO INVITAMOS A LLENAR LA SIGUIENTE ENCUESTA**

#### **DATOS GENERALES:**

		Código encuestador:		
Edad:		Género:	Masculino ___	Femenino ___
Lugar de residencia:		Funza ___	Bogotá ___	

#### **DATOS ESPECÍFICOS:**

##### **1. ¿Actualmente cuenta con algún tipo de cultivo?**

- Si  
 No

##### **2. Si la respuesta anterior es si, marque con una X el o los tipos de cultivo que tiene.**

- |                                    |                                   |                                     |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Papa      | <input type="checkbox"/> Maíz     | <input type="checkbox"/> Espárragos |
| <input type="checkbox"/> Repollo   | <input type="checkbox"/> Lechuga  | <input type="checkbox"/> Espinaca   |
| <input type="checkbox"/> Zanahoria | <input type="checkbox"/> Arveja   | <input type="checkbox"/> Durazno    |
| <input type="checkbox"/> Col       | <input type="checkbox"/> Coliflor | <input type="checkbox"/> Cebolla    |
| <input type="checkbox"/> Ajo       | <input type="checkbox"/> Apios    | <input type="checkbox"/> Avena      |
| <input type="checkbox"/> Pepinos   | <input type="checkbox"/> Mora     | <input type="checkbox"/> Frambuesa  |
| <input type="checkbox"/> Cereza    | <input type="checkbox"/> Ciruela  | <input type="checkbox"/> Trigo      |

Otro. ¿Cuál? \_\_\_\_\_

##### **3. ¿Usa abono orgánico en sus cultivos?**

- Si  
 No



***Estudio de caso aplicado: Abono Orgánico***

4. Teniendo en cuenta que la presentación del producto que ofrecemos es granulado para garantizar un mejor aprovechamiento en los cultivos y que la procedencia de nuestro abono es de residuos generados en las plazas de mercado de la ciudad de Bogotá con la que queremos mitigar la excesiva cantidad de desechos que llegan al relleno sanitario Doña Juana y que causa una problemática ambiental a nivel nacional. ¿Le interesaría conocer y adquirir nuestro producto?

Si  
 No

5. ¿Qué valor estaría dispuesto a pagar por un bulto de abono orgánico granulado de 50kg?

- a) Entre \$10.000 y \$15.000  
 b) Entre \$16.000 y \$20.000  
 c) Entre \$21.000 y \$25.000  
 d) Entre \$26.000 y \$30.000

¿Por \_\_\_\_\_ qué?

6. Considerando que la empresa estará ubicada en el municipio de Funza, que método de entrega del producto considera más factible para usted:

\_\_\_ Entrega puerta a puerta (con aumento en el precio por flete)  
 \_\_\_ Almacén agrícola en la ciudad de Bogotá  
 \_\_\_ Almacén agrícola en el municipio de Funza

7. ¿Considera que los alimentos orgánicos son beneficiosos para la salud de las personas que los consumen?

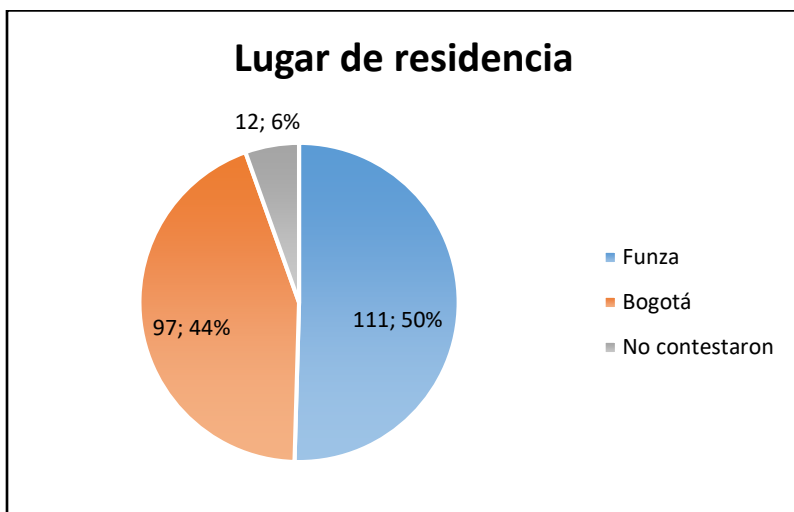
Si  
 No

¿Por \_\_\_\_\_ qué?

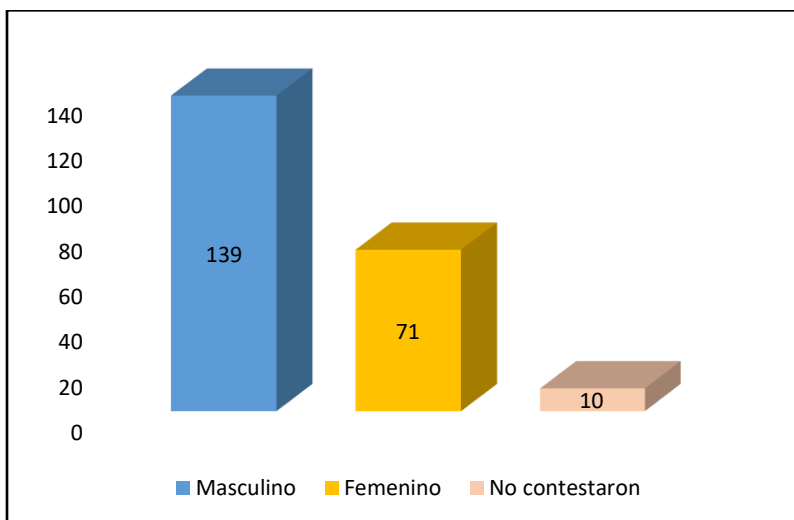
*¡Gracias por su amable atención!*

## ANEXO 5. Resultados de la Encuesta

- El 44% de los encuestados viven en la ciudad de Bogotá y un 50% en el municipio de Funza, el porcentaje restante no respondió esta pregunta.



- La mayor cantidad de personas encuestadas fueron hombres con un total de 139 y 71 mujeres.

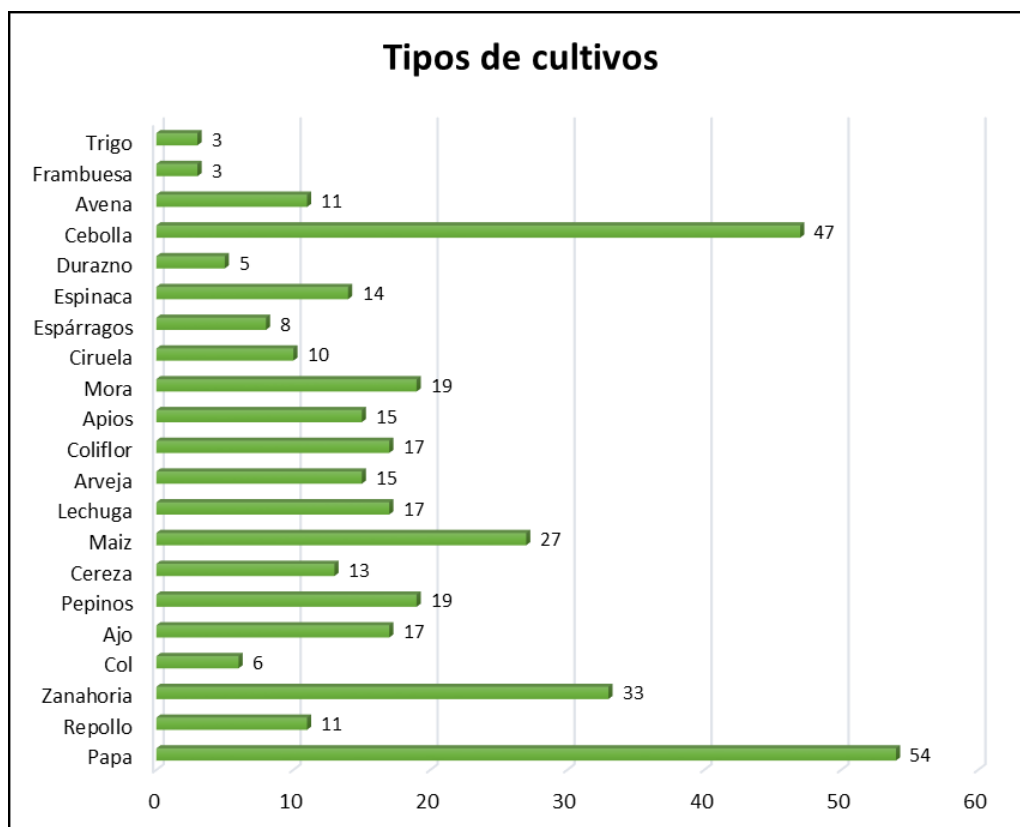


1. ¿Actualmente tiene algún tipo de cultivo?



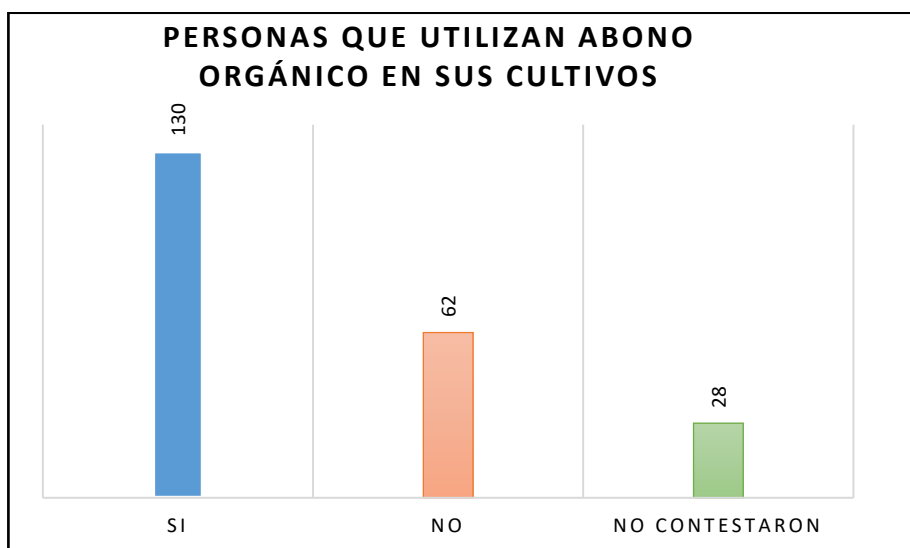
De las 220 personas encuestadas 182 personas cuentan con algún tipo de cultivo, 35 personas no tienen cultivo y solo 3 no contestaron.

2. Si la respuesta anterior es sí, marque con una X el o los tipos de cultivo que tiene.



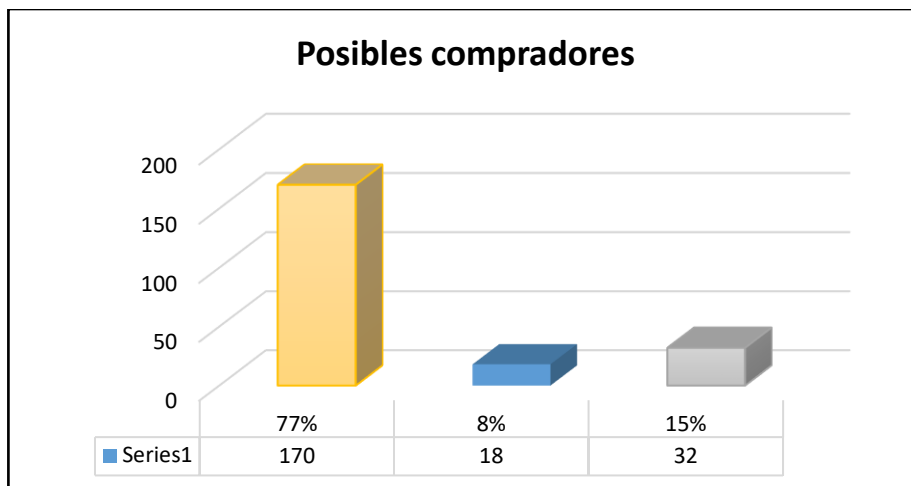
Los tipos de cultivos que más se ven en la ciudad de Bogotá y el municipio de Funza son la papa (54 personas), seguido de la cebolla (47 personas) y posteriormente la zanahoria (33 personas).

3. ¿Usa abono orgánico en sus cultivos?



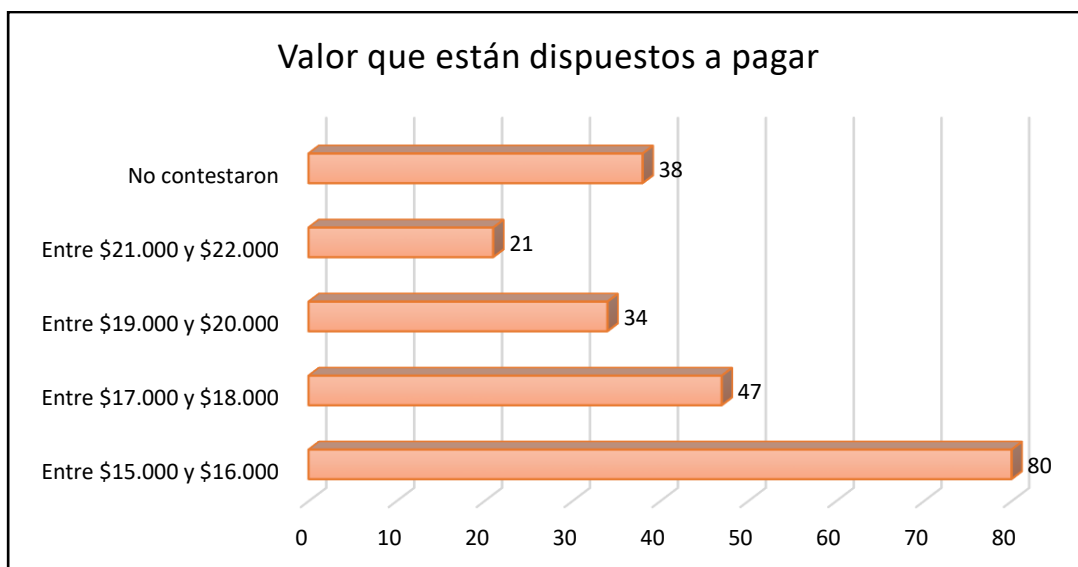
De las 182 personas que cuentan con cultivo actualmente 130 si usan en sus cultivos abono orgánico y 62 no.

4. Teniendo en cuenta que la presentación del producto que ofrecemos es granulado para garantizar un mejor aprovechamiento en los cultivos y que la procedencia de nuestro abono es de residuos generados en las plazas de mercado distritales de la ciudad de Bogotá con la que queremos mitigar la excesiva cantidad de desechos que llegan al relleno sanitario Doña Juana y que causa una problemática ambiental a nivel nacional. ¿Le interesaría conocer y adquirir nuestro producto?



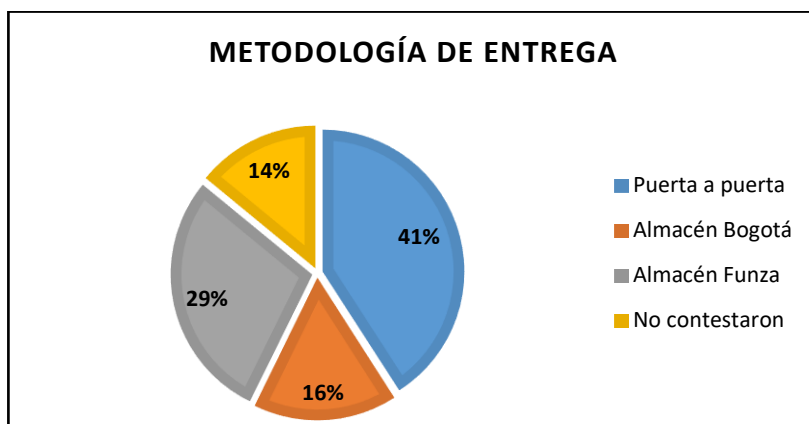
Para el estudio de mercado se identificó que el 77% de las personas encuestadas están dispuestas a comprar el producto que ofrece Compost Onoba S.A.S, lo cual garantiza una demanda potencial para el proyecto.

5. ¿Qué valor estaría dispuesto a pagar por un bulto de abono orgánico granulado de 50kg?



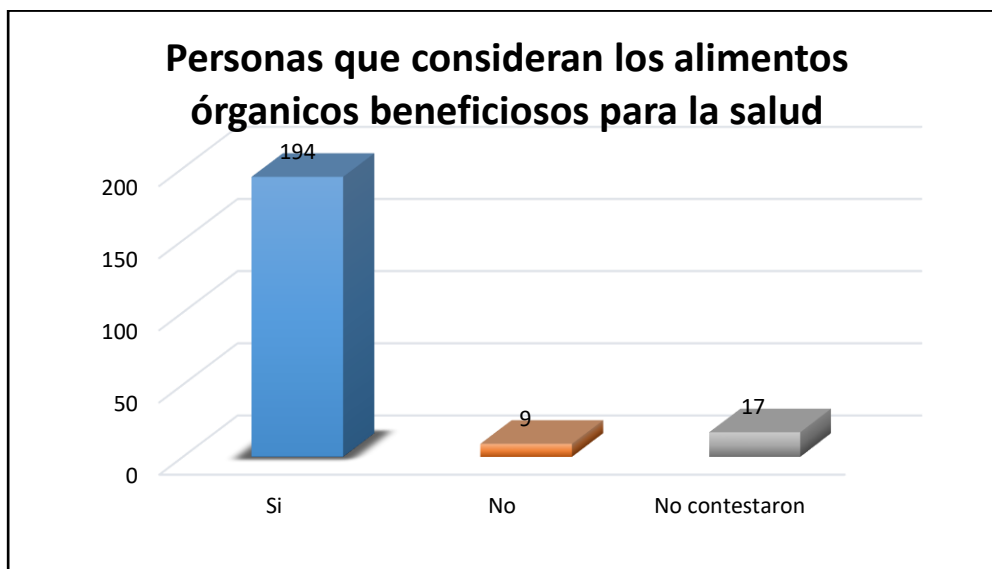
El valor que la mayoría de personas está dispuesta a pagar por un bulto de abono orgánico granulado de 50Kg oscila entre \$15.000 y \$16.000, ya que manifiestan que es un precio económico, asequible y un buen precio para conocer el producto inicialmente.

6. Considerando que la empresa estará ubicada en el municipio de Funza, ¿qué método de entrega del producto considera más factible para usted?



La mayoría de personas encuestadas y que están dispuestas a comprar el producto prefieren que la entrega se haga puerta a puerta, reconociendo el incremento del precio por flete.

7. ¿Considera que los alimentos orgánicos son beneficiosos para la salud de las personas que lo consumen?



194 personas de las 220 encuestadas, que equivale al 88% de los encuestados consideran que consumir alimentos orgánicos es beneficiosos para la salud y bienestar de las personas ya que no contienen químicos.

## ANEXO 6. Análisis Aspectos e Impactos Ambientales

### Matriz de aspectos e impactos ambientales

Acciones																						
	Suelo	Contaminación	Deterioro de calidad del suelo	pH	Agua	Nutrientes	Material orgánico	Microorganismos	Abstracción de oxígeno	Calidad del agua	Aire	Olores	Contaminación y calidad del aire	Flora	Vegetación	Fauna	Aves, insectos y roedores	Humano	Salud	Calidad de vida	Seguridad y riesgo	
Recolección de residuos	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,6	0,8	0,8	0,8
Descarga de residuos	1	0,6	0,2	0,2	0,8	1	0,6	1	0,2	0,2	1	1	0,6	0,6	0,6	0,6	1	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8
Lixiviados	0,8	1	0,8	0,8	0,8	1	0,8	1	1,0	1,0	1	1	0,6	0,6	0,6	0,6	1	1	1	1	1	1
Apilamiento	1	1	1	1	0,8	0,8	0,8	1	1,0	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Sistema de riego	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ventilación	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1	1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Lixiviados	0,8	1	0,8	0,8	0,8	1	0,8	1,0	1,0	1,0	1	1	0,6	0,6	0,6	0,6	1	1	1	1	1	1
Trituración y tamizado	0,2	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Empaque	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Comercialización	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Afectaciones positivas	4,6	1,0	2	1,6	7,8	1,4	1,4	2,0	1,4	1,6	2,0	1,0	4	4,0	2,6	2,6	7,2	2,0	3,2	2,0	2,0	2,0
Afectaciones negativas	12,2	4,6	4	3,6	21,4	4,2	4,8	3,4	5,0	4,0	13,6	6,8	7	0	3	3	9,4	3,8	2	3,6	3,6	3,6

Fuente: Elaboración propia

Para la valoración de la afectación se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros de evaluación:

#### Puntajes:

MUY BAJA	0,2
BAJA	0,4
MEDIA	0,6
ALTA	0,8
MUY ALTA	1

#### Seguimiento al plan de manejo ambiental

Para facilitar el seguimiento al plan de manejo ambiental se diseñaron fichas para el manejo ambiental.

Ficha manejo Ambiental : Componente abiótico	
Componente: Suelo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación</li> <li>• pH</li> <li>• Deterioro de calidad del suelo</li> </ul>	
Objetivos	Impactos

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar el suelo previniendo la contaminación.</li> <li>• Mejorar la calidad, mediante nutrientes que propendan por el aumento de la productividad del mismo.</li> <li>• Mantener el equilibrio ecológico en la zona donde se tratan los desechos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración del pH del suelo</li> <li>• Pérdida de fertilidad del suelo</li> </ul>
<b>Medidas de manejo Ambiental</b>	
<p>Separación de residuos, con el fin de garantizar que al proceso productivo sólo llegue material orgánico.</p> <p>Para la producción del compost, se debe escoger un lugar que no sea vulnerable al escurrimiento de las aguas lluvias y alejado de cuerpos de aguas.</p>	

Fuente: Elaboración propia

<b>Ficha manejo Ambiental : Componente abiótico</b>	
<p>Componente: Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutrientes</li> <li>• Material orgánico</li> <li>• Microorganismo</li> <li>• Abstención de oxígeno</li> <li>• Calidad del Agua</li> </ul>	
<b>Objetivos</b>	<b>Impactos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir medidas para el control y manejo eficiente del agua</li> <li>• Establecer lineamientos para el ahorro del agua,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del recurso</li> <li>• Manejo inadecuado del recurso</li> </ul>
<b>Medidas de manejo Ambiental</b>	
<p>Implementar un Programa de mantenimiento periódico al sistema de abastecimiento de agua, con el fin de garantizar un funcionamiento óptimo y evitar posibles fugas.</p> <p>Instalar reductores de flujo en llaves, grifos y demás o aireadores, para dispersar el chorro de agua, para aprovechar mejor el volumen de agua y así generar ahorros de este recurso.</p>	

Fuente: Elaboración propia



<b>Ficha manejo Ambiental : Componente abiótico</b>	
Componente: Aire <ul style="list-style-type: none"> <li>• Olores</li> <li>• Contaminación y calidad del aire</li> </ul>	
<b>Objetivos</b>	<b>Impactos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar las condiciones de aireación necesarias, para evitar la producción y concentración de gas metano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisión de gases contaminantes</li> </ul>
<b>Medidas de manejo Ambiental</b>	
Capacitar al personal, para realizar una producción eficiente manteniendo las condiciones óptimas con el fin de reducir las emisiones de gases al mínimo.	

Fuente: Elaboración propia

<b>Ficha manejo Ambiental : Componente Biótico</b>	
Componente: Flora <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vegetación</li> </ul>	
<b>Objetivos</b>	<b>Impactos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar actividades de mitigación; para minimizar los efectos negativos generados por la producción de abono orgánico en la flora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación del ecosistema</li> </ul>
<b>Medidas de manejo Ambiental</b>	
Capacitar al personal en la importancia y conservación del ecosistema.	
Realizar jornadas de limpieza, recolección de basuras y residuos que puedan generar contaminación del ecosistema.	

Fuente: Elaboración propia

<b>Ficha manejo Ambiental : Componente Biótico</b>	
Componente: Fauna <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aves</li> <li>• Insectos</li> <li>• Roedores</li> </ul>	
<b>Objetivos</b>	<b>Impactos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir al máximo el impacto ocasionado sobre la fauna por las actividades desarrolladas en la producción de abono orgánico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación del ecosistema</li> <li>• Desplazamiento temporal de fauna.</li> </ul>

<b>Medidas de manejo Ambiental</b>
Realizar una producción bajo las políticas de buenas prácticas, con el fin de prevenir los riesgos ambientales e impactos asociados al proceso productivo.

Fuente: Elaboración propia

<b>Ficha manejo Ambiental : Componente Antrópico</b>	
Componente: Humano	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud</li> <li>• Calidad de vida</li> <li>• Seguridad y riesgos</li> </ul>	
<b>Objetivos</b>	<b>Impactos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover seguridad y protección y en los trabajadores durante el desempeño de sus labores.</li> <li>• Identificar riesgos profesionales potenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes de trabajo.</li> <li>• Reprocesos</li> </ul>
<b>Medidas de manejo Ambiental</b>	
Implementar un programa de seguridad y salud en el trabajo	
Capacitación permanente al personal en temas referentes a seguridad.	

Fuente: Elaboración propia

## Análisis De Afectación Ambiental

Simulador para la Tasación de Multa por Infracciones Ambientales en Colombia			
Elaborado por: Johan Manuel Redondo PhD.			
<b>Beneficio ilícito</b>		<b>Daño ambiental</b>	
Ingresos directos \$	-	<b>Daño real</b>	<b>Daño potencial</b>
Costos evitados \$	-	Factor de temporalidad	4,00
Ahorros de retraso \$	-	Valor monetario de la importancia de la	\$ -
<b>Beneficio ilícito \$</b>	<b>-</b>	Total circunstancias atenuantes y/o agravantes	0,00
		Costos asociados	0
		Capacidad socioeconómica del infractor	0
		Valor del Daño Real \$	-
		Valor monetario de la importancia de la afectación	\$ 180.959.084
		Total circunstancias atenuantes y/o agravantes	0,30
		Costos asociados	0
		Capacidad socioeconómica del infractor	0,5
		Valor del Daño Potencial \$	940.987.239
<b>Multa por daños reales</b>		<b>Multa por daños potenciales</b>	
\$	-	\$	470.493.620
<b>MULTA</b>			
\$			470.493.620

Fuente: Elaboración propia

Daño real		Daño potencial	
existe daño real 0		existe daño potencial 1	
Factor de temporalidad	4,00 Días 365	Factor de temporalidad	4,00 Días 365
Grado de afectación ambiental		Evaluación del riesgo	
Importancia de la afectación ambiental 0	Intensidad	Importancia de la afectación ambiental 16	Intensidad
	Extensión		Extensión
	Persistencia		Persistencia
	Reversibilidad		Reversibilidad
	Recuperabilidad		Recuperabilidad
Salario mínimo mensual legal vigente	\$ 781.242	Riesgo de ocurrencia de la afectación 21	Magnitud potencial de la afectación 35
Valor monetario de la importancia de la	\$ -	Probabilidad de ocurrencia de la afectación	0,6
		Salario mínimo mensual legal vigente	\$ 781.242
		Valor monetario del riesgo de ocurrencia de la afectación	\$ 180.959,084
Circunstancias atenuantes		Circunstancias atenuantes	
Confesar a la autoridad ambiental la infracción antes de haberse iniciado el procedimiento sancionatorio. Se exceptúan los casos de flagrancia.		Confesar a la autoridad ambiental la infracción antes de haberse iniciado el procedimiento sancionatorio. Se exceptúan los casos de flagrancia.	
Resarcir o mitigar por iniciativa propia el daño, compensar o corregir el perjuicio causado antes de iniciarse el procedimiento sancionatorio ambiental, siempre que con dichas acciones no se genere un daño mayor.		Resarcir o mitigar por iniciativa propia el daño, compensar o corregir el perjuicio causado antes de iniciarse el procedimiento sancionatorio ambiental, siempre que con dichas acciones no se genere un daño mayor.	
Circunstancias agravantes		Circunstancias agravantes	
Reincidencia		Reincidencia	
Cometer la infracción para ocultar otra		Cometer la infracción para ocultar otra	
Rehuir a la responsabilidad o atribuirla a otros		Rehuir a la responsabilidad o atribuirla a otros	
Atentar contra recursos naturales		Atentar contra recursos naturales	
Realizar la acción u omisión		Realizar la acción u omisión	
Obtener provecho		Obtener provecho	
Obstaculizar la acción		Obstaculizar la acción	
El incumplimiento total o parcial		El incumplimiento total o parcial	
Total circunstancias atenuantes y/o agravantes	0,00	Total circunstancias atenuantes y/o agravantes	0,30
Costos asociados		Costos asociados	
\$ -		\$ -	
Capacidad socioeconómica del infractor		Capacidad socioeconómica del infractor	
0		0,5	
Personas naturales		Personas naturales	
Empresas		Empresas	
Municipios		Municipios	
Departamentos		Departamentos	

Fuente: Elaboración propia

El Gobierno Nacional presenta un modelo matemático llamado: “Metodología para la tasación de multas” el cual permite saber el valor monetario de la multa que se impone de acuerdo a la gravedad de la infracción cometida a la Normatividad Ambiental; mediante esta metodología el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial define criterios tanto técnicos como jurídicos que sirven como base objetiva al momento de aplicar una sanción.

#### Calificación de la importancia de la afectación

Rango	Calificación
8	Irrelevante
9-20	Leve
21-40	Moderada
41-60	Severa
61-80	Crítica

Fuente: Elaboración propia

## Valoración del riesgo de afectación ambiental

<b>Probabilidad / Afectación</b>	<b>Irrelevante</b>	<b>Leve</b>	<b>Moderado</b>	<b>Severo</b>	<b>Crítico</b>
<b>Muy alta</b>	20	35	50	65	80
<b>Alta</b>	16	28	40	52	64
<b>Moderada</b>	12	21	30	39	48
<b>Baja</b>	8	14	20	26	32
<b>Muy baja</b>	4	7	10	13	16

Fuente: Elaboración propia

**Resultados:**

Evaluación del riesgo			
		Intensidad	1
		Extensión	4
Importancia de la afectación ambiental	16	Persistencia	3
		Reversibilidad	1
		Recuperabilidad	1
Riesgo de ocurrencia de la afectación	21	Magnitud potencial de la afectación	35
		Probabilidad de ocurrencia de la afectación	0,6
Salario mínimo mensual legal vigente		\$	781.242
Valor monetario del riesgo de ocurrencia de la afectación		\$	180.959.084

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se evidencia que la importancia de afectación ambiental del proyecto es de 16, con lo cual se infiere que el proyecto tiene una importancia de afectación Leve, el cual puede ser manejado teniendo las precauciones necesarias en el proceso de elaboración y comercialización del abono orgánico. Además, cabe resaltar que el proyecto es pensado en pro del medio ambiente y lo que se pretende no es aumentar la afectación ambiental de la ciudad, sino por el contrario mitigar la contaminación ambiental y contribuir con la reutilización de residuos orgánicos.

Con respecto al riesgo de ocurrencia de la afectación la metodología arrojó un valor de 21, este valor indica según la tabla de valoración que el proyecto tiene una afectación con una probabilidad de ocurrencia moderada y una afectación leve como se mencionó en el párrafo anterior.

Daño potencial	
Factor de temporalidad	4,00
Valor monetario de la importancia de la afectación	\$ 180.959.084
Total circunstancias atenuantes y/o agravantes	0,30
Costos asociados	0
Capacidad socioeconómica del infractor	0,5
<b>Valor del Daño Potencial</b>	<b>\$ 940.987.239</b>
Multa por daños potenciales	
<b>\$</b>	<b>470.493.620</b>

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, el método nos permitió saber cual es la posible multa que se recibiría si se llegara a incumplir con la normatividad ambiental y con los parámetros de la misma si fuese una empresa pequeña constituida, esta tendría un valor de \$470'493.620 por afectaciones al medio ambiente y por el nivel de gravedad que este tendría.

### Conclusiones Estudio Ambiental

- La evaluación ambiental es importante, ya que permite conocer detalladamente las actividades que permitan prevenir, mitigar, corregir y controlar las posibles afectaciones e impactos ambientales causados por el desarrollo del proyecto, mediante un Plan de Manejo Ambiental (PMA) propuesto.
- Es importante conocer la normatividad legal ambiental, ya que el incumplimiento de la misma generaría multas y penalizaciones significativas para el proyecto.

- Es significativo para el proyecto evaluar las afectaciones ambientales tanto positivas como negativas, dado que permite implementar acciones para mitigar los impactos negativos y potenciar los positivos.
- La evaluación ambiental permitió identificar que el proyecto de abono orgánico, en general, tiene una afectación ambiental leve y que es posible controlar de manera oportuna los impactos más grandes que se pueden presentar, de esta manera es posible que se eviten multas y sanciones ambientales.