



## MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE COMPOST EN LOS MERCADOS PÚBLICOS DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS.

**Milena Anabel Salazar Perez<sup>1</sup>**

Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila  
milenaanabelsalazar@hotmail.com  
Ecuador

**Patricio Enrique Morales Mosquera<sup>2</sup>**

Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila  
patriciomoralesm@gmail.com  
Ecuador

<sup>2</sup> Licenciado en Análisis de Sistemas, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

<sup>1</sup> Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, Universidad Central del Ecuador

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Milena Anabel Salazar Perez y Patricio Enrique Morales Mosquera (2019): "Manejo de desechos sólidos y su incidencia en la producción de compost en los mercados públicos de la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (diciembre 2019). En línea: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/12/manejo-desechos-solidos.html>

### RESUMEN

La logística tiene relación con el medio ambiente a través de la nueva tendencia denominada logística verde que busca la utilización de los residuos generados en los procesos productivos, convirtiéndolos en nuevos productos de utilidad en ciertos campos aplicación humana.

En el sistema de mercados públicos se desarrolla el proyecto de elaboración de compost a través de la recolección de la fuente, dirigido por la dirección de Saneamiento y Monitoreo Ambiental del GAD Municipal de Santo Domingo, pero el mal manejo de los desechos sólidos produce demoras por las mezclas de los desechos orgánicos con los inorgánicos.

El proyecto de investigación está enfocado en cómo mejorar el manejo de desechos sólidos y su incidencia en la producción de compost. Para cumplir el objetivo del proyecto, se utilizó las herramientas de análisis y observación directa, de recolección de datos, en función de éstas, se elaboraron posibles

respuestas basadas en la investigación que permite dar recomendaciones pertinentes.

Para desarrollar la investigación se hizo primero un análisis de la situación actual del sistema de mercados públicos de Santo Domingo, para la obtención de los datos se utilizarán algunas técnicas como es la ficha de observación, obteniendo una mejor visibilidad sobre dicho problema, la aplicación de la encuesta para analizar la información directa de los comerciantes, a través de una investigación de campo, determinando la mejor propuesta que facilite los procesos que se desarrollan a diario, como es el plan de manejo de desechos sólidos que consiste en la separación en la fuente.

**Palabras claves: manejo de desechos sólidos y compost**

**Clasificación JEL: Q51**

### **ABSTRACT**

Logistics is related to the environment through the new trend called green Logistics that seeks the use of waste generated in production processes, turning them into new products useful in certain fields of human application.

In the system of public markets, if develops the project of elaboration of the source, managed by the direction of sanitation and environmental monitoring of the GAD municipal of Santo Domingo, but the inappropriate management of solid waste produces delays by the mixtures of the organic waste with the inorganics.

The research project is focused on how to improve the management of solid waste and its impact on the production of compost. To fulfill the project objective, the tools of analysis and direct observation were used, data collection, as a function of these, possible research-based responses were developed to allow relevant recommendations.

In order to develop the investigation, first analysis of the current situation of the public market system of Santo Domingo was made, to obtain the data, some techniques such as the observation card will be used, obtaining a better visibility on the problem; the application of the survey is to analyze the direct

information of the merchants, through a field investigation, determining the best proposal that facilitates the processes that are developed on a daily basis, such as, the waste management plan that consists of the separation at the source.

**Keywords: solid waste management and compost**

**JEL Classification JEL: Q51**

## **1. Introducción**

Dentro de las actividades que realiza el ser humano en el día es la producción de desechos, en el mundo se genera 228 mil toneladas por cada hora, buscando reducir el impacto que produce los desperdicios las empresas han implementado en su responsabilidad social la logística verde dando una nueva utilidad a los residuos.

En el presente estudio se caracterizaron los residuos sólidos generados en el sistema de mercados públicos, con el objetivo que los resultados obtenidos lleguen a las autoridades competentes y dispongan de la información cuantitativa que les permita decidir el mejor aprovechamiento de cada tipo de residuo.

La apropiada gestión de los residuos sólidos provenientes de los puestos, almacenes, carnicerías y demás negocios que componen estas plazas públicas. A través de la gestión de recolección, separación y almacenamiento se busca impulsar nuevas tendencias entre ellas la logística verde que consiste en utilizar las materias primas descompuestas en nuevos productos.

Aunque no existe una supervisión rigurosa en la manipulación de los alimentos y en la gestión de los residuos generados en el proceso de venta, esto es de vital importancia para evitar que el mercado se convierta en un punto de contaminación del entorno urbano y que los alimentos se comercializan lleguen a los consumidores con el mayor grado de salubridad posible.

El manejo de los residuos sólidos es un problema común en la mayoría de ciudades del país, debido a diversos factores tales como el crecimiento demográfico, la cantidad cada vez mayor de residuos que genera la población, la deficiente educación y participación comunitaria entre otros. Esto se refleja en la falta de limpieza de áreas públicas, existencia de botaderos, generando vectores transmisores de enfermedades, generación de malos olores y el deterioro del paisaje afectando el medio ambiente.

## **2. Antecedentes**

En nivel mundial el manejo de desechos sólidos ha sido un tema de interés como fue el análisis que llevó a los países de América Latina y el Caribe, en las áreas de salud, comercial, industrial y doméstico. Se evidencia que llevar un control de los residuos generados, es difícil por la falta sensibilización de la ciudadanía de los efectos que produce a futuro, en búsqueda de mejorar la situación se elaboró la tesis titulada “Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe” (Acurio, Rossin, & Teixeira, 1997).

En el Ecuador se produce un promedio de 0,57 kilogramos de residuos sólidos, por cada persona al día, en la región insular la cifra es 0,72 kilogramos, según datos del registro de información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Todos los desperdicios producidos se deben tratar con los mejores manejos para evitar consecuencias negativas a futuro por lo cual, nace la necesidad de realizar análisis de desechos en cada ciudad.

El periódico “hoy digital” en el artículo titulado la importancia de un manejo de desechos se relata muchos puntos del tratamiento de los desperdicios y cómo reducir repercusiones negativas en el medio ambiente y la salud de las personas por el desarrollo de múltiples enfermedades prejudiciales en los seres vivos (Iglesias , 2012).+

La ciudad de Santo Domingo cuenta con un proyecto de manejo ambiental con los mercados: Municipal Central, 30 de Julio, 29 de diciembre, 17 de diciembre, Mayorista Municipal, Mayorista Costa y Sierra y Mini Terminal que se está ejecutando desde la fecha de 9 de octubre del 2017 presentando problemas en el proceso de separación de desechos orgánicos e inorgánicos por parte los comerciantes.

### **2.1. Problema de investigación**

Santo Domingo fue reconocida como urbe el 6 de noviembre de 1899 por la gobernación de la Provincia de Pichincha, el día 3 de julio de 1967, fue declarado como cantón dando un gran paso al desarrollo como ciudad teniendo como como primeros representantes al Sr. Ramón Chérrez, Augusto Serrano como los primeros concejales y en el año 1978 se elige al primer alcalde, siendo designado por votación popular el Sr. Kleber Paz y Miño.

Con la construcción del primer mercado denominado Unión Progreso, en el año de 1973 se producía 200 kilogramos de desechos sólidos en el día. En el año 2017 la ciudad cuenta con un sistema de siete mercados públicos produciendo 4000 kilogramos de desechos, destinados a rellenos sanitarios y proyectos de elaboración de nuevos productos.

La ciudad genera 250 toneladas de desechos sólidos en el día, pero solo 4 toneladas se utilizan en proyectos de reutilización y elaboración de derivados con fines productivos, dando un restante de 246 toneladas que solo será de uso exclusivo de relleno sanitario en zonas alejadas de la población.

Los desechos sólidos generados en el sistema de mercados públicos son almacenados en fundas ubicadas en los puestos, cuando se llenan son transportados a los contenedores ubicados en la bodega donde se debe realizar la separación según las características, con la finalidad de utilizar sus componentes en nuevos productos.

El desorden de las ubicaciones de los recipientes en el área de bodega para almacenar y separación de los residuos sólidos según sus componentes y utilidad produce una mala imagen de la zona, mezclas de desechos, malos olores, transmisión de enfermedades y daños los tachos plásticos.

## **2.2. Justificación de la investigación**

La presente investigación está enfocada en la evaluación del manejo de desechos sólidos en los mercados municipales de Santo Domingo, aplicados en el proyecto de producción de compost del GMSD, debido a un análisis de campo se percibió el desorden en el almacenamiento de los desperdicios dentro de la bodega.

Un buen manejo del desecho sólido para mejorar los aspectos en las empresas y mantener el bienestar de la ciudadanía, a través de la tendencia llamada logística verde que actualmente es una temática mundial en las corporaciones en la relación con la responsabilidad social.

La investigación tiene relación con el programa del buen vivir a través del objetivo 3 que se trata de garantizar los derechos naturales y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global. Que enfoca la temática el manejo de residuos sólidos en el sistema de mercados públicos de Santo Domingo y su incidencia en la elaboración de compost (SENPLAES, 2017).

El beneficio de la investigación es para el conocimiento de los comerciantes sobre el manejo de los desechos sólidos, para evitar pérdidas de tiempo en la separación de orgánico e inorgánico para la producción compost y reduciendo la propagación de enfermedades en la ciudadanía de Santo Domingo producidas, por la descomposición de los desperdicios.

La responsabilidad de la investigación es conocer cómo se realiza el proceso actual para el manejo de los desechos sólidos producidos a diario en el sistema de mercados públicos de Santo Domingo por los comerciantes en las actividades de venta y realizar un análisis de tratamiento que brinda el GADMSD en forma de protección a la ciudadanía.

La necesidad de realizar la investigación es diagnosticar cual es el proceso que debe seguir para el manejo de desechos solido generados a diario en el sistema de mercados públicos, evitando demoras en los procesos de producción de compost, por las mezclas entre material orgánico con lo inorgánico.

Lo interesante de la investigación es recolectar información de la temática del manejo de desechos sólidos en las empresas del mundo que han ido buscando alternativas de responsabilidad social e implementar la logística verde para elaboración de múltiples productos entre ellos fertilizantes y producción de compost para los cultivos.

### **3. Revisión de la literatura o fundamentos teóricos**

#### **3.1.1. Manejo de desecho**

##### **3.1.1.1. Desecho**

Se define a cualquier residuo sólido que se produce por la utilización de algún producto cuales puede ser utilizados sus componentes para la elaboración de algún tipo de mercancías como puede ser abonos, compost y otros derivados que ayudaran a la empresa a generar algún beneficio rentable (Jiménez , 2001).

Los desechos es un factor fundamental para el desarrollo del trabajo de titulación en relación de la producción de desperdicios en los procesos de venta realizados por los comerciantes del sistema de mercados públicos de la ciudad de Santo Domingo.

### **3.1.1.2. Procesamiento de los residuos sólidos**

- Control de generación
- Almacenamiento
- Recolección
- Transferencia
- Transporte
- Procesamiento
- Disposición final (Jiménez , 2001).

Para el buen manejo de los desechos sólidos producidos a diario se debe implementar el sistema de procesamiento que consta de los pasos fundamentales para el control, tratamiento, almacenamiento, recolección, transporte y procesamiento con finalidad de designar una nueva función a los desperdicios.

### **3.1.1.3. Objetivo**

Controlar la diseminación de enfermedades, a través de la relación de evitar aumentación de desperdicios. Evitar problemas de contaminación del suelo, agua y aire, optimar el uso de los recursos mediante el reciclado, mejorar la imagen de las ciudades. Llegando a fomentar la cultura de reciclaje así la ciudadanía aprende a separar los desechos orgánicos e inorgánicos (Jiménez , 2001). Es eje fundamental que las ciudades deberían de implementar en sistema de recolección en sus hogares, oficinas y lugares de trabajo con el objetivo plasmado.

### **3.1.1.4. Desecho de orgánico**

Es aquel desecho que proviene de origen biológico, es decir alguna vez fue parte de un ser vivo, tal es las ramas de los árboles, las hojas y las plantas, las cáscaras de las diferentes frutas y todo residuo que es producido de las fabricaciones de los alimentos en las casas, restaurante, entre otros (Glynn & Heinke , 1996). Tener en claro el termino de desecho orgánico en la problemática de estudio permite mejorar los procesos de producción de compost.

### **3.1.1.5. Desecho inorgánico**

“Son los desechos provenientes de fuentes minerales y los cuales no sufren descomposición ni cambios químicos” (López N. , 2009, pág. 16). Estos son industrias farmacéuticas cuando se realizan las mezclas de las sustancias sacando los derivados que serán en cargados de curar las enfermedades que afectan a la ciudadanía.

### **3.1.1.6. Contaminación**

La presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes o la combinación de ellos, en concentraciones tales y con un tiempo de permanencia tal, que causen en este condiciones negativas para la vida humana, la salud y el bienestar del hombre, la flora, la fauna, los ecosistemas o que produzcan en el hábitat de los seres vivos, el aire, el agua, los suelos, los paisajes o los recursos naturales en general, un deterioro importante (Acuerdo No. 061, 2015, pág. 5). Con la investigación se pretende reducir la generación y propagación de virus y bacterias, a través de control del manejo de desechos sólidos en el sistema de mercados públicos de la ciudad.

### **3.1.1.7. Contaminante**

“Cualquier elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, que causa un efecto adverso al aire, agua, suelo, flora, fauna, seres humanos, a su interrelación o al ambiente en general” (Acuerdo No. 061, 2015, pág. 5). La terminología contaminante tiene una relación directa en la temática manejo de desechos sólidos por la generación producida a diario en el sistema mercados públicos.

### **3.1.1.8. Almacenamiento de residuos/desechos no peligrosos**

Toda operación conducente al depósito transitorio de los desechos y/o residuos sólidos, en condiciones que aseguren la protección al ambiente y a la salud humana. Acumulación de los desechos y/o residuos sólidos en los lugares de generación de los mismos o en lugares aledaños a estos, donde se mantienen hasta su posterior recolección (Acuerdo No. 061, 2015, pág. 5)

El designar un lugar específico en los mercados para el almacenamiento de los desechos es un gran paso para mejorar el manejo de los desperdicios, adicionalmente el distribuir el espacio para la clasificación según sus características permiten en el mejoramiento del proceso de producción de compost.

### **3.1.1.9. Tipos de residuos solidos**

Según López (2009), habla de los tipos de residuos en función de las siguientes características:

**Residenciales o domésticos:** normalmente tienen alto contenido de materia orgánica. Son los que, por su cantidad, calidad naturaleza, composición y volumen son generados por las actividades de la vivienda del hombre o en cualquier establecimiento asimilable a éstos.

**Comerciales:** son los generados en establecimientos comerciales y mercantiles tales como almacenes y depósitos. Generalmente presentan altos contenidos de papel y cartón. Dentro de esta clasificación se encuentran también:

**Comerciales de Alimentos:** presentan altos contenidos de materia orgánica que son producidos por cafeterías, restaurantes y hoteles.

**Plazas de Mercado:** poseen alto volumen de materia orgánica, normalmente de tipo vegetal.

**Industriales:** generadas por industrias como resultado de los procesos de producción, su composición depende del tipo de industria.

**Institucional:** son las generadas en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y edificaciones destinadas a oficinas. Normalmente tienen altos contenidos de materia orgánica, papel y cartón.

**Especiales:** son las producidas en espectáculos o lugares especiales como en ferias o en presentaciones deportivas. Generalmente tienen alto contenido de papel y cartón.

Para el desarrollo de la investigación se tomará en cuenta los desechos comerciales por lo que proviene de las plazas comerciales que encuentran en Santo Domingo donde los productos de la costa y sierra donde los usuarios los adquirirán según las necesidades de cada familia.

En la investigación a los desechos producidos en el sistema de mercados públicos se considera como residuo comercial en plazas comerciales por motivo que posee un alto volumen de materias orgánicas de tipo vegetal.

#### **3.1.1.10. Daño ambiental**

Es el impacto ambiental negativo irreversible en las condiciones ambientales presentes en un espacio y tiempo determinado, ocasionado durante el desarrollo de proyectos o actividades, que conducen en un corto, mediano o largo plazo a un desequilibrio en las funciones de los ecosistemas y que altera el suministro de servicios y bienes que tales ecosistemas aportan a la sociedad (Acuerdo No. 061, 2015, pág. 5). La investigación pretende reducir el impacto que afecta al planeta.

#### **3.1.1.11. Reciclaje**

El procedimiento de separación de la fuente mediante la cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se reincorpora el potencial a los materiales volviéndoles a ser materias primas para la fabricación de nuevos productos o derivados de los mismos aumentando la rentabilidad de las empresas (Arboleda , 2009). Es lo que espera obtener con la aplicación del proyecto buscar una utilidad positiva de los desechos producidos a diario.

#### **3.1.1.12. Manejo**

Conjunto de actividades que desarrolla desde la producción hasta la eliminación del residuo o desecho sólido; conforman de actividades de separación de la fuente, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o la eliminación de los residuos o desechos sólidos (Arboleda , 2009). En transcurso de investigación se desarrollará en el manejo adecuado para los desechos producidos a diario por el sistema de mercados públicos de Santo Domingo.

#### **3.1.1.13. Recolección**

Proceso por el cual se recogen y recolecta los desechos sólidos de uno o varios generadores, este puede ser selectiva o combinada. Llegado a almacenar todos los desperdicios que serán procesados para conformación de algún derivado o producto específico que será comercializado (Arboleda , 2009). Mejorando el proceso de recolección y clasificación de los desechos facilita el proceso de producción de compost, con esta finalidad se toma el término de recolección.

#### **3.1.1.14. Recolección de desechos/residuos**

“Acción de acopiar y/o recoger los desechos/residuos al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones de almacenamiento, eliminación o a los sitios de disposición final” (Acuerdo No. 061, 2015, pág. 8). Mejorando el proceso de recolección y clasificación de los desechos facilita el proceso de producción de compost, con esta finalidad se toma el término de recolección.

### 3.1.1.15. Residuo sólido orgánico

Son desechos cuyo componente están constituido por el carbón en combinación ya sea con el hidrógeno o con el nitrógeno; en lo cual se convierte en biodegradable llegando a ser gran utilidad de producir un nuevo bien o servicio que llegara comercializarse en mercado seleccionado o específico (Arboleda , 2009). El residuo solido orgánico es producido a diario por los sistemas de mercados públicos de la ciudad con finalidad de aprovecharlos se implementó el proceso de producción de compost del Gad Municipal de Santo Domingo generando ingresos extras que utilizaran para obras de la urbe.

### 3.1.1.16. Parámetros de los desechos solidos

- ✓ **Densidad:** la densidad de las basuras va descendiendo con el tiempo como consecuencia de los hábitos de consumo.
- ✓ **Humedad:** el grado de humedad de los residuos, depende, además de los propios residuos, del clima y las estaciones anuales.
- ✓ **Poder calorífico:** el poder calorífico de los residuos en España tiene valores en el rango entre 800 y 1600 kcal/kg (Glynn & Heinke , 1996, pág. 568).

Las características de los desechos se deben establecer con finalidad de establecer proceso que permiten aprovechar sus utilidades en diferentes actividades o producción de algún producto e incluso en el desarrollo y crecimiento de los animales de las granjas que se encuentran a los alrededores de la ciudad.

### 3.1.2. Compost

Es el material orgánico obtenido de las plantas de tratamiento de mecanismo biológico de residuos mezclados, que se denominará material bio-estabilizado que es producto de una serie de procesos que empieza en la recolección de los desperdicios llegando hasta dar una nueva imagen en la empresa por la responsabilidad social (Ansorena, 2016). Con proyecto municipal se obtiene los compost a través de los vegetales dañados de los puestos de los comerciantes.

### **3.1.2.1. Materia orgánica**

Es el derivado de la descomposición química de las excreciones de animales y microorganismos, de restos de plantas o de la degradación de cualquiera de ellos tras su muerte o daños de las frutas o verduras que se comercializan en los mercados con componentes esenciales que se pueden aprovechar generando algún bien (Gallardo K. , 2013). Con la descomposición de los vegetales que son comercializados se obtendrá gran cantidad de materia orgánica que servirá en la elaboración de compost.

### **3.1.2.2. Clasificación de los residuos**

Según su origen se clasifican en doméstico, comercial, institucional, construcción y demolición, servicios municipales, zonas de plantas de tratamiento, industriales y agrícolas. Según su grado de descomposición se denominan en biodegradables: Los microorganismos descomponedores de la naturaleza los transforman en micro nutrientes, están formados por recursos naturales renovables, y los no biodegradables: Los microorganismos descomponedores no los pueden transformar porque están formados de recursos naturales no renovables, como los plásticos (derivados del petróleo), latas y chatarras (derivados de metales) y vidrio. También se pueden clasificar por su uso y disposición final en esta categoría de distinguen los residuos reciclables: Se pueden volver a transformar en materia prima para nuevos productos como el papel, cartón, vidrio, plástico y objetos metálicos (Acosta & Peralta , 2015, pág. 25).

El principal problema de reducida producción compost es la falta de clasificación de los desechos entre los orgánicos con inorgánicos, por la mezcla producida generando demoras en la separación en la planta procesadora de desperdicios, adicionalmente los inorgánicos son utilizados para el reciclaje de igual manera se produce mezclas entre ellos.

### **3.1.2.3. Alternativas de tratamiento de los residuos orgánicos**

La recuperación, reutilización y/o transformación de los residuos en insumos útiles a los sectores productivos es una opción con posibilidades, las alternativas existentes para el tratamiento y uso de los residuos orgánicos son principalmente procesos biológicos y térmicos. Los procesos biológicos permiten la producción de biogás y compostaje. Las alternativas que se han manejado con mayor resultado para la reutilización y/o reconversión han sido los residuos como: fuente de alimento animal, fuente de energía y como materia prima para la producción de abonos orgánicos (Acosta & Peralta , 2015, pág. 27). Es la opción se busca direccional todos desechos generados a diario por los sistemas de mercados públicos a través de otras utilidades.

### **3.1.2.4. Propiedades de la Materia Orgánica**

#### **3.1.2.4.1. Propiedades físicas**

- Entrega al suelo un determinado color oscuro.

- Tiene una gran capacidad de retención de agua lo que facilita el asentamiento de la vegetación, dificultando la acción de los agentes erosivos.
- La temperatura del suelo es mayor debido a que los colores oscuros absorben más radiaciones que los claros.
- Protege al suelo de la erosión. Los restos vegetales y animales depositados sobre la superficie del suelo lo protegen de la erosión hídrica y eólica. Adicionalmente el humus tiene un poder aglomerante y da protección a sus partículas elementales de la erosión.
- Protege al suelo de la contaminación. La materia orgánica adsorbe plaguicidas y otros contaminantes y evita que estos percolen hacia los acuíferos.
- Aumenta el rango de humedad en el que el suelo se comporta como friable (consistencia ideal para realizar el laboreo), debido a su capacidad de absorber agua y no manifestar plasticidad.
- Disminuye la densidad aparente del suelo ya que posee menor densidad (1.1 - 1.5 grs/cm<sup>3</sup>) que la fase inorgánica (2.65 grs/cm<sup>3</sup>) y además genera porosidad en el suelo (Gallardo K. , 2013, pág. 36).

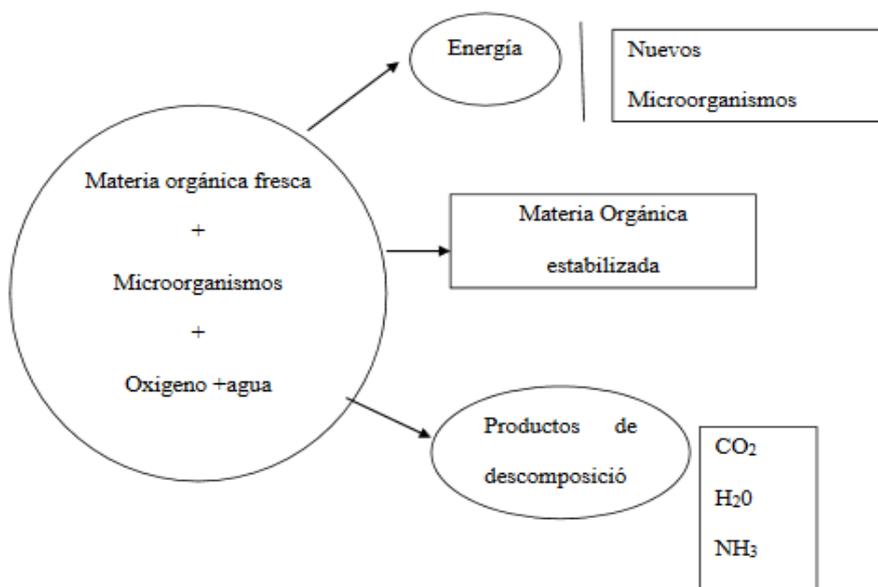
#### **3.1.2.4.2. Propiedades químicas y fisicoquímicas**

- Las sustancias húmicas tienen propiedades coloidales, debido a su tamaño y carga (retienen agua, hinchan, contraen, fijan soluciones en superficie, dispersan y flocculan).
- La materia orgánica es por tanto una fase que reacciona con la solución del suelo y con las raíces.
- Capacidad de cambio. La materia orgánica fija iones de la solución del suelo, los cuales quedan débilmente retenidos, están en posición de cambio, evitando por tanto que se produzcan pérdidas de nutrientes en el suelo.
- La capacidad de cambio es de 3 a 5 veces superior a la de las arcillas, es por tanto una buena reserva de nutrientes.

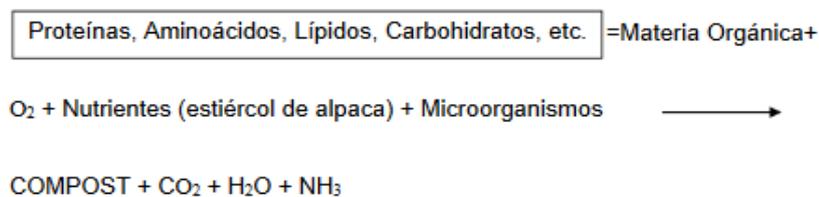
- Influye en el pH. Produce compuestos orgánicos que tienden a acidificar el suelo.
- Influye en el estado de dispersión/floculación del suelo.
- Es un agente de alteración por su carácter ácido. Descompone los minerales (Gallardo K. , 2013, pág. 38).

Tener en cuenta las propiedades física y química para el tratamiento de los desechos es eje de ayuda en aplicaciones de sustancias que faciliten los productos derivados de cada desecho según sus características y estado que se encuentre el momento de la alteración.

### 3.1.2.5. Proceso de Formación del Compost



Siendo expresado químicamente como:



**Imagen 1.** Proceso de elaboración compost

**Fuente:** Obtención de compost a partir de residuos orgánico impermeabilizados con geomembrana

## **Análisis**

En el gráfico nos indica el desarrollo el proceso de desarrollo de compost que es una variable de estudio. Viendo el proceso de fabricación se puede determinar como un desperdicio puede ser gran importación en la producción o formación de alimentos necesarios para la vida, llegando a cubrir nuevos mercados que están fuera del alcance de la institución y todo el beneficio es gracias de la tendencia de la logística inversa generando nuevos recursos en el capital.

### **3.1.2.6. Proceso de descomposición biológica**

Los procesos de transformación de los desechos son muy complejos entre ellos según Gallardo (2013), tenemos los siguientes.

Transformación química inicial; es un proceso que sufren los restos vegetales antes de caer al suelo. Las hojas son atacadas por los microorganismos para la elaboración de nuevos derivados, en la misma planta, y se producen importantes transformaciones en su composición y estructura. Consiste en pérdida de sustancias orgánicas y elementos minerales como P, N, K, Na.

Acumulación y destrucción mecánica; La hojarasca, ramas, tallos, etc., se acumulan sobre el suelo y se van descomponiendo de una forma progresiva a través del tiempo, fundamentalmente por la acción de los animales que reducen su tamaño, lo mezclan con la fracción mineral y lo preparan para la posterior etapa.

Alteración química. En esta etapa se produce una intensa transformación de los materiales orgánicos y su mezcla e infiltración en el suelo. Los restos orgánicos en el suelo pierden rápidamente su estructura celular y se alteran a un material amorfo que va adquiriendo un color cada vez más negro, con una constitución y composición absolutamente distintas de los originales. Poco a poco los restos transformados se van desintegrando, difuminándose en el suelo y finalmente se integran totalmente con la fracción mineral.

Los desechos orgánicos por naturaleza poseen la descomposición biológica que permite con el pasar de los días se convierta en abonos para el crecimiento de nuevos frutos. Tomando en cuenta esta cualidad se pone en marcha el proyecto municipal de producción de compost en el sistema de mercados públicos.

### **3.1.2.7. Actividades Operativas en la producción de Compost**

Sistemas de Compostaje artesanal Son aquellos proyectos en los cuales la elaboración no cuenta con tecnología mejorada, herramienta mecánica o eléctrica en ninguno de las actividades del compostaje.

Sistemas de compostaje semi industrial. Son aquellos en los cuales el sistema de descomposición cuenta con algunos equipos mecánicos o eléctricos para una o varias actividades.

Sistema de Compostaje industrial. Son aquellos en los cuales el sistema de descomposición cuenta con algunos equipos mecánicos o eléctricos para una o varias actividades (Gallardo K. , 2013, pág. 62). En el proyecto se tomará en cuenta el sistema de compostaje industrial por el motivo que se desarrollará el producto o derivado a través de máquinas que facilitan la actividad con el objetivo que la empresa alcance nuevos mercados en el negocio de generar recursos a través de la tendencia de la logística verde.

### **3.1.2.8. Importancia de la elaboración del compost**

- Disminuir los niveles de contaminación que producen los residuos orgánicos por el proceso natural de descomposición, utilizando de una manera ambientalmente segura los residuos orgánicos.
- Aumentar las posibilidades de producción de viveros y jardines en zonas urbanas o poblaciones en procesos de crecimiento que no cuentan con terrenos fértiles para ello.
- Aumentar el nivel de la oferta de abonos orgánicos existentes para poblaciones rurales.
- Crear una conciencia ambiental en la población en cuanto a los hábitos de separación de desechos en origen y la utilización que estos pueden tener.
- Aumenta la disponibilidad favorable de nitrógeno para las plantas.
- Disminuir la rapidez del flujo suplementario de sustancias nutritivas del suelo y por lo tanto mejorar la capacidad de crecimiento de las plantas.
- Contribuir mediante la utilización de abono orgánico, a la formación de humus

permanente.

- Reducir los niveles de utilización de fertilizantes químicos
- El mejoramiento de suelos agrícolas o erosionados (Gallardo K. , 2013, págs. 63-64).

La importancia del proyecto municipal es generar abonos que serán utilizados en el crecimiento de frutas que producidas en la zona de tropical humedad entre ellas tenemos el plátano, guineo, yuca, aguacate, y entre frutas.

### **3.1.2.9. Método del proceso del compostaje**

Método Natural. Los residuos orgánicos se colocan en pilas de forma variada, la aireación necesaria para el desarrollo del proceso de descomposición biológica se obtiene volteando periódicamente con la ayuda de un equipo apropiado. El tiempo para el proceso concluye y varía de tres o cuatro meses.

Método Acelerado. La aireación se produce a través de la tubería perforada la cual se colocan en las pilas de la materia orgánica o en reactores rotatorios, dentro de los cuales se colocan los residuos, en sentido contrario al de la corriente del aire (Gallardo K. , 2013, pág. 64). En el proyecto municipal aplican el método acelerado a través de tuberías donde son colocados los desechos orgánicos para ser transportados a reactores rotatorios que ayudan el descomposición y desarrollo de abonos que serán utilizados en los cultivos de la zona.

### **3.1.2.10. Aprovechamiento de residuos sólidos**

Para un adecuado aprovechamiento de los residuos sólidos se deben aplicar técnicas y programas capaces de mejorar el medio ambiente los cuales se describen a continuación:

Reducción desde el origen: implica reducir la cantidad y toxicidad de los residuos.

Reciclaje: proceso mediante el cual se vuelven a utilizar las materias de desecho ya usadas, las cuales son transformadas en nuevos productos. Se hace con el fin de conservar los recursos naturales escasos y para aprovechar materiales que requieren mucha energía para su transformación primaria.

Tratamientos: dentro de los principales tratamientos se encuentran:

- Incineración: la incineración de los residuos sólidos logra una importante reducción de volumen, dejando un material que consiste en escorias y cenizas. Una inadecuada combustión genera humos, ceniza y olores.

- Generación de biogás: es un proceso por el cual el contenido orgánico de la basura es reducido por la acción bacteriológica de microorganismos en ausencia de oxígeno. Del proceso anaeróbico resulta una mezcla de gases (biogás) quedando como residuo un lodo con características de bioabono.
- Disposición final: la eliminación de los residuos sólidos por el método de relleno sanitario tiene en cuenta principios esenciales de ingeniería sanitaria a fin de evitar todo tipo de contaminación que resulte nociva para la salud pública y el medio ambiente.
- Compostaje. El compostaje es la descomposición biológica oxidativa de los constituyentes orgánicos de los materiales de desecho, que se produce en condiciones controladas sobre sustratos orgánicos heterogéneos, en estado sólido (Pazos, 2008, pág. 15).

El aprovechamiento de los desechos es ser utilizados en el reciclaje con las botellas, cartón, papel, plástico y entre otros productos. Compostaje consiste en acelerar el proceso de descomposición de los residuos orgánicos obteniendo abono para ser comercializados a los agricultores.

#### **3.1.2.11. Propiedades del compostaje**

- Mejora las propiedades físicas del suelo: la materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta su capacidad de retención de agua en el suelo.
- Mejora las propiedades químicas: aumenta el contenido en macronutrientes nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), y micronutrientes.
- Mejora la actividad biológica del suelo: actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que viven a expensas del humus y contribuyen a su mineralización. La población microbiana es un indicador de la fertilidad (Pazos, 2008, pág. 16).

El aprovechamiento de las propiedades de los compost es una de los ejes que motivan al proyecto de elaboración de abonos a través de los desechos orgánicos, generando nutrientes al

suelo volviéndoles más fértiles para el cultivo de los diferentes productos de la costa.

### **3.1.2.12. Materias primas del compostaje**

Según Pazos (2008) nos habla de grupo de materias primas que serán utilizados para la elaboración de compost para cual nos detalla los siguientes:

Restos de cosechas: los restos vegetales jóvenes como hojas, frutos, tubérculos, etc. son ricos en nitrógeno y pobres en carbono. Los restos vegetales más adultos como troncos, ramas, tallos, etc. son menos ricos en nitrógeno.

Las ramas de poda de los frutales: es preciso triturarlas antes de su incorporación al compostaje, hacen trozos grandes el tiempo de descomposición se alarga.

Hojas: pueden tardar de 6 meses a dos años en descomponerse, por lo que se recomienda mezclarlas en pequeñas cantidades con otros materiales.

Restos urbanos: se refiere a todos aquellos restos orgánicos procedentes de las cocinas como puede ser restos de fruta y hortalizas, restos de animales de mataderos, etc.

Estiércol animal: se destaca el estiércol de vaca, aunque otros de gran interés son la gallinaza, conejina o sirle, estiércol de caballo, de oveja y los purines.

Complementos minerales: son necesarios para corregir las carencias de ciertas tierras. Destacan las enmiendas calizas y magnésicas, los fosfatos naturales, las rocas ricas en potasio y oligoelementos y las rocas silíceas trituradas en polvo.

Plantas marinas: anualmente se recogen en las playas grandes cantidades de fanerógamas marinas como Posidonia oceánica, que pueden emplearse como materia prima para la fabricación de compostaje, son compuestos ricos en nitrógeno (N), fósforo

Algas: también pueden emplearse numerosas especies de algas marinas, ricas en agentes antibacterianos y antifúngicos y fertilizantes para la fabricación de compostaje.

En la producción de compost se desarrollará a través de los desechos orgánicos del sistema de mercados públicos con finalidad de aprovechar sus nutrientes en el cultivo de los productos de la

zona aumentando el desarrollo de económico de las radicas en el campo de la provincia de Santo Domingo.

### **3.1.2.13. Factores que condicionan el proceso de compostaje**

**Temperatura:** se define como la unidad de calor y se expresa en °C dada por un valor variable en tiempo y espacio. La temperatura del suelo tiene importancia fundamental en relación con la actividad de los micros y meso-organismos, la descomposición de la materia orgánica, la germinación de semillas.

Se consideran óptimas las temperaturas del intervalo 35-55 °C para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malezas. A temperaturas muy altas, muchos microorganismos interesantes para el proceso mueren y otros no actúan al estar esperados.

**Humedad:** en el proceso de compostaje es importante que la humedad alcance unos niveles óptimos del 40-60%. Si el contenido en humedad es mayor, el agua ocupará todos los poros y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico, es decir se produciría una putrefacción de la materia orgánica. Si la humedad es excesivamente baja se disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso es más lento.

El contenido de humedad dependerá de las materias primas empleadas. Para materiales fibrosos o residuos forestales gruesos la humedad máxima permisible es del 75-85% mientras que, para material vegetal fresco, ésta oscila entre 50-60%.

**pH:** El compostaje se puede desarrollar en un amplio rango de pH 3.0 -11.0. En general los hongos toleran un margen de pH entre 5-8, mientras que las bacterias tienen menor capacidad de tolerancia (pH= 6-7,5). Generalmente el pH decrece al principio por la producción de ácidos orgánicos de cadena corta y lentamente va incrementándose posteriormente, debido a la degradación de las proteínas y la liberación del amoniaco de los aminoácidos.

**Oxígeno:** el compostaje es un proceso aeróbico, por lo que la presencia de oxígeno es esencial. La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada. El oxígeno es necesario para que se dé un proceso de descomposición aeróbica, la actividad de los microorganismos y para oxidar determinadas moléculas orgánicas del sustrato. En el sistema de compostaje se incrementan los niveles de CO<sub>2</sub> mientras que el oxígeno disminuye; el consumo de éste está relacionado con la actividad microbiana de acuerdo a los cambios de temperatura y humedad.

**Relación C/N equilibrada:** es un factor importante dentro del proceso, por la necesidad de carbono por parte de los microorganismos como fuente de energía y el nitrógeno es un factor importante como elemento básico en la formación de proteínas y otros constituyentes del protoplasma celular (Pazos, 2008, págs. 17-18)

## **4. Metodología**

Para diseñar un plan de manejo y separación de desechos sólidos para los socios y usuarios de los mercados, se evaluaron y analizaron los métodos que sirvieron para emitir un criterio científico a utilizar en la investigación; entre las principales técnicas que se aplicaron para dicho proceso

estuvieron; la encuesta, entrevista, y observación, permitiendo levantar información directa y fehaciente para el proyecto.

#### **4.1. Enfoque**

##### **4.1.1. Enfoque mixto**

Enfoque mixto estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas (Rodríguez, Gil, & García, 1996).

Enfoque cuantitativo recogen la información mediante cuestiones cerradas que se plantean al sujeto de forma idéntica y homogénea lo que permite su calificación y tratamiento (Fernandez & Díaz, 2002).

La función de los enfoques desarrolla un nuevo denominado mixto que busca la facilidad del investigador en su estudio llegando de una forma más rápida a formulación de hipótesis que serán guía en la búsqueda de respuestas ante cualquier amenaza que esté afectando a la empresa.

#### **4.2. Tipo de investigación**

##### **4.2.1. Investigación Exploratoria**

La primera fase que cumpla un investigador, sobre un objeto de estudio que resulte desconocido para él, o incluso también para el resto de la comunidad profesional del campo en el que se realice la investigación, careciendo entonces de antecedentes que puedan orientar la investigación emprendida (Bracho, 2013, pág. 5). La investigación exploratoria es la mejor opción porque permite explorar el lugar de los hechos encontrando y dar una mejor solución al problema de estudio y permite buscar soluciones a las dificultades.

#### **4.3. Población / Muestra**

##### **4.3.1. Población**

Es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación (Hernandez , Fernandez , & Baptista , Metodologia de investigacion, 2006). Para la investigación de la problemática se tomará una población conformada por las dirigentes de la Dirección de ambiente de Gad de Santo Domingo, comerciantes de los mercados y usuarios que transitan a diario.

#### **4.3.2. Muestra no probabilística por conveniencia**

“Consiste en un subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 176). En el estudio se llevará enfocado solo a las personas que están relacionadas de forma directa con la problemática.

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **4.4.1. Cuestionario**

Es un conjunto de preguntas que se confecciona para obtener información con algún objetivo en concreto de estudio de fenómenos que pueden presentar. (Hernandez , Fernandez , & Baptista , 2006). Las preguntas serán direccionadas en encontrar hipótesis de las posibles soluciones de la problemática.

##### **4.4.1.1. Encuesta**

Serie de preguntas que se hace a muchas personas para reunir datos o para detectar la opinión pública sobre un asunto determinado con finalidad de buscar soluciones de hecho o problemas reales del entorno (Hernandez , Fernandez , & Baptista , Metodologia de investigacion, 2006). Con las preguntas establecidas en cuestionario permitirá la obtención de datos específicos del estudio y las soluciones a cada dificultad.

##### **4.4.1.2. Ficha observación**

Se usan cuando el investigador debe registrar datos analíticos sobre hechos reales que aportan otras fuentes como son personas, grupos sociales o lugares donde se presenta la problemática. (Hernandez , Fernandez , & Baptista , 2006). La primera técnica utilizado es la ficha de observación, porque se brindará anotar información en el lugar de los hechos para su análisis, ya que en la encuesta se analizó la problemática más común sobre los desechos del mercado y así poder buscar o encontrar una solución óptima sobre la problemática encontrada

#### **4.5. Técnicas de análisis de datos**

##### **4.5.1. Tabulación**

Es cuando se realiza una tabla donde se explicitan valores, números o datos. Pero además de la acción, existe un adjetivo que justamente menciona que un objeto tiene forma o se parece a una tabla (Campos & Guzman , 2009).

**Gráficos de Excel:** es la representación de datos, generalmente numéricos, mediante líneas, superficies o símbolos, para ver la relación que esos datos guardan entre si y facilitar su interpretación (High-Tech, 2012).

Si buscamos un balance dentro de nuestra problemática es la utilización de la encuesta, la mejor forma para la interpretación de datos es la ayuda de Excel con las tabulaciones y los gráficos que ayudara a tener una visión más amplia, detalla y exacto del problema.

## **5. Resultados**

### **5.1. Discusión y análisis de los resultados**

#### **5.1.1. Informe de la entrevista**

La indagación referente a los antecedentes de los mercados, fue realizada a través de una entrevista directa al inspector de mercados, porque es quien conoce a fondo la situación actual de los mercados y supo brindar toda la información necesaria para la presente investigación. El cuestionario realizado en la entrevista constó de 9 preguntas.

Mediante la entrevista realizada, se pudo conocer que los mercados están dedicada a la comercialización de vegetales, frutales entre otro, buscando satisfacer las necesidades de los clientes en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, aportando al desarrollo del país. Actualmente los mercados, se encuentra, en una etapa de crecimiento tecnológico en cierta área.

Los mercados de Santo Domingo, para captar la fidelidad de los clientes, ofrecen un precio justo y peso exacto, acompañado de una buena atención personalizada por parte de las personas que laboran en los mercados. La compra de víveres se realiza todos los días, los requisitos que deben cumplir los productores de los mercados son de calidad, para vender su producto, son emitir un recibo moderado.

## 5.1.2. Análisis de la encuesta dirigida a los comerciantes del sistema de mercados públicos

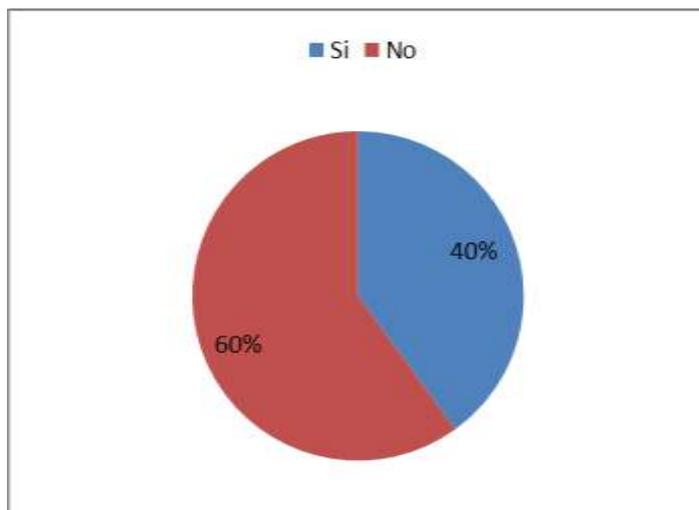
### 5.1.2.1. Encuesta

Para la recolección de datos, se desarrolló un cuestionario de 9 preguntas las mismas que fueron analizadas en una encuesta, aplicada a 100 comerciantes dentro de los mercados con la finalidad de identificar observaciones en las preguntas planteadas, dando paso a las modificaciones para la obtención de una encuesta ajustada.

### 5.1.2.2. Encuesta aplicada

A continuación, se exponen los resultados obtenidos de la investigación de campo, a través de la aplicación de una encuesta descriptiva, una vez ajustadas sus nueve preguntas, la misma que fue dirigida a los 100 comerciantes de los mercados de la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas.

#### Pregunta 1: ¿Conoce usted sobre la separación de la fuente de los desechos sólidos?



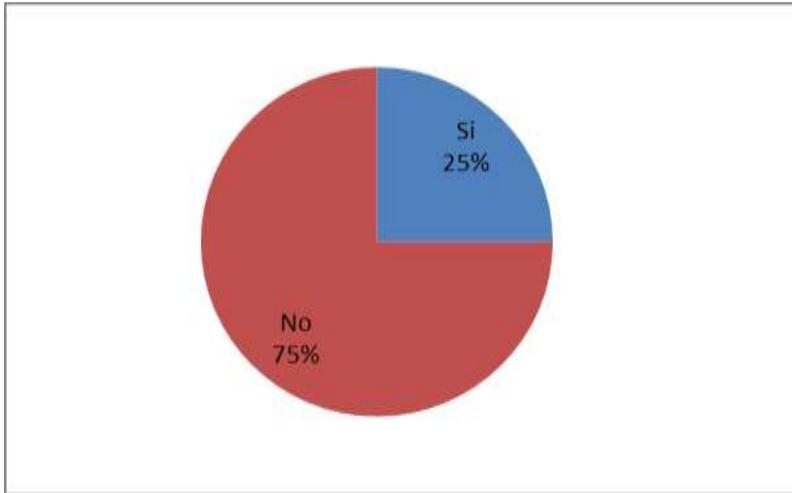
**Figura 1. Separación de la fuente de los desechos sólidos.**

Fuente: Investigación de campo, encuesta.

#### Análisis

La temática de la separación en la fuente no es conocida por todos los comerciantes del sistema de mercados públicos, por la falta de la socialización o conocimientos técnicos generan demoras en el proceso de producción de compost

**Pregunta 2: ¿Está usted de acuerdo con la recolección de desecho orgánico e inorgánico por**

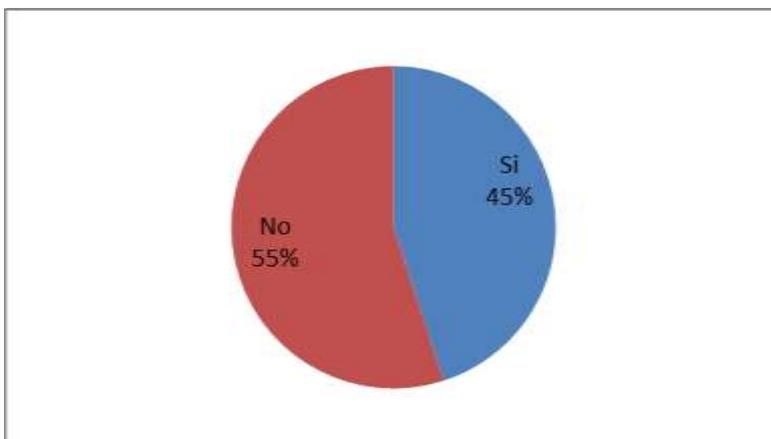


**Figura 2. Método que el municipio utiliza para la recolección de desechos sólidos**  
Fuente: Investigación de campo, encuesta.

### **Análisis**

Actualmente en el método municipal de recolección de desechos en no está dando resultados positivos por la falta de control y capacitación de la importancia de la separación de los desechos según sus características permitiendo generar nuevos productos.

**Pregunta 3: Conoce usted sobre el proyecto de elaboración de compost a través del desecho**

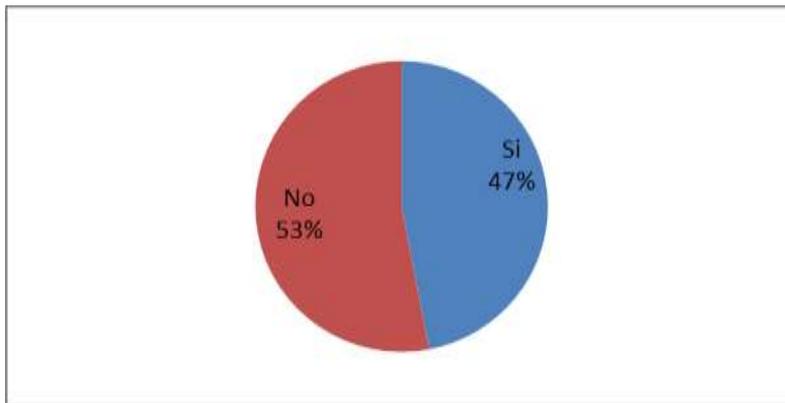


**Figura 3. Creación del proyecto de reutilización de los desechos sólidos.**  
Fuente: Investigación de campo, encuesta.

## Análisis

Se evidencia un gran paso en proceso de producción de compost por el conocimiento del 50% de los comerciantes sobre el proyecto municipal, lo que permitirá el desarrollo de la cultura de clasificación de los desechos en los comerciantes.

**Pregunta 4: En el mercado existen los recipientes que identifiquen los desechos orgánicos e inorgánicos adecuados para cada tipo de desechos sólidos.**



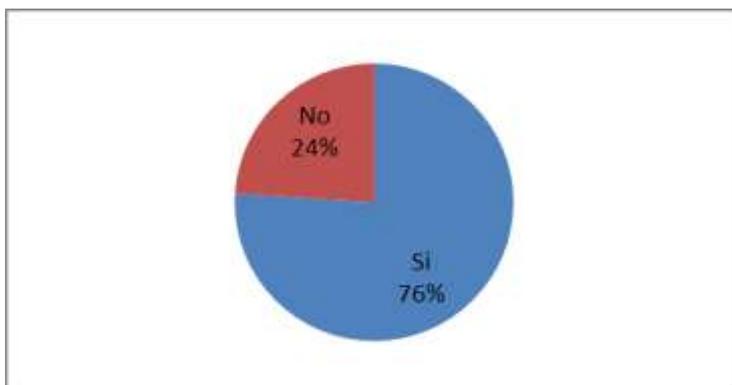
**Figura 4. Recipientes adecuados para cada tipo de desechos sólidos.**

Fuente: Investigación de campo, encuesta.

## Análisis

La presencia de los recipientes para los desechos solo es en ciertos mercados provocando demoras y pérdida de cultura de separar los desperdicios según sus características y utilidades que se les pueden dar después de desecharlos.

**Pregunta 5: Cree usted la necesidad de ser informados sobre la separación de los desechos sólidos.**



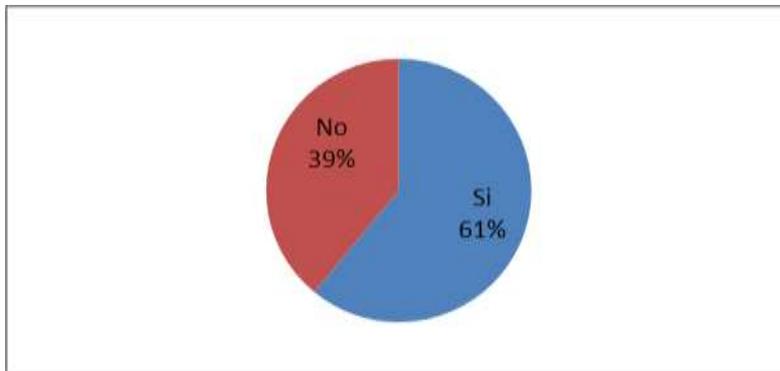
**Figura 5. Informados sobre la separación de los desechos sólidos.**

Fuente: Investigación de campo, encuesta.

**Análisis**

La necesidad de implementar capacitaciones sobre la de producción de compost y sus pasos que se deben seguir para el éxito del proyecto, con es la temática de separación de los desechos en la fuente.

**Pregunta 6: Cree usted que la ubicación de los recipientes de los desechos sólidos en el**



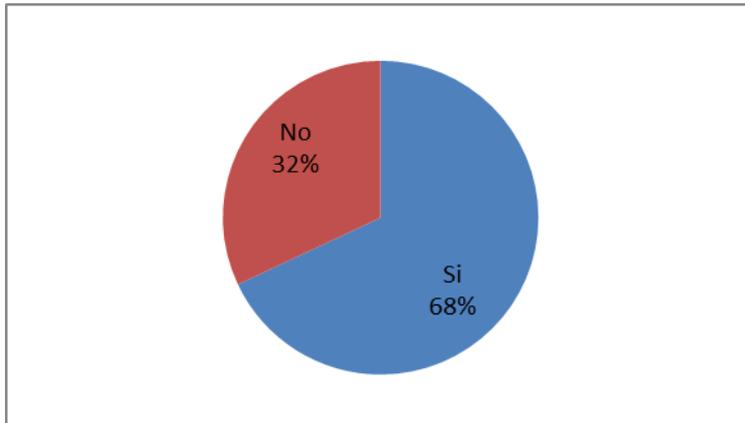
**Figura 6. Ubicación de los recipientes de los desechos sólidos en el mercado es el adecuado.**

Fuente: Investigación de campo, encuesta.

**Análisis**

Las ubicaciones de los recipientes en el sistema de mercados públicos en ciertos lugares el existe, pero la falta de cultura de las personas sobre el reciclaje les da un mal uso sin beneficios.

**Pregunta 7: ¿Le gustaría informarse sobre el tema de recolección de desechos sólidos en la fuente?**

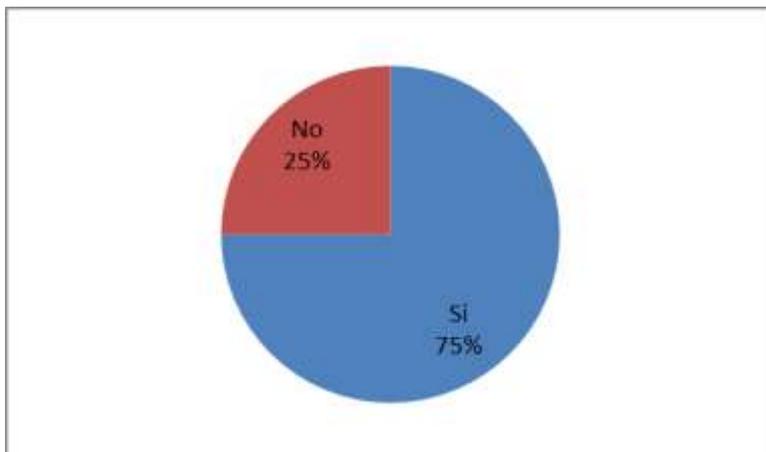


**Figura 7. Conocimiento sobre el tema de recolección de desechos sólidos en la fuente**  
Fuente: Investigación de campo, encuesta.

### **Análisis**

La necesidad de capacitación a los comerciantes del sistema de mercados públicos de Santo Domingo es un eje primordial para el desarrollo de la producción de compost.

**Pregunta 8: Cree usted que se necesita más participación sobre el tema de recolección de desechos sólidos.**



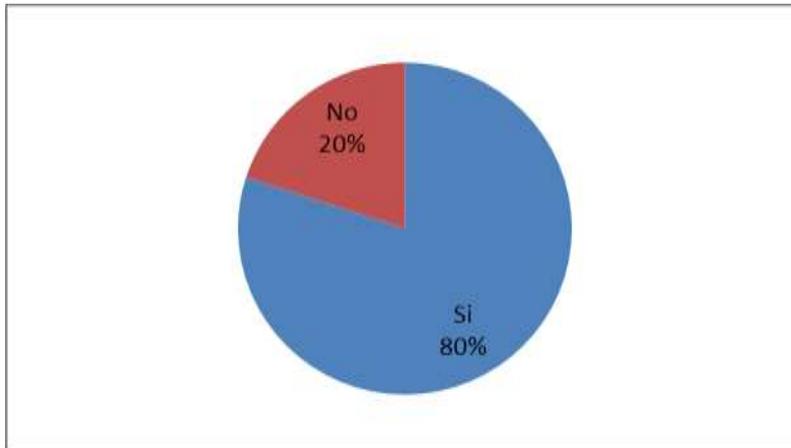
**Figura 8. Participación sobre el tema de recolección de desechos sólidos.**  
Fuente: Investigación de campo, encuesta.

### **Análisis**

La participación de los comerciantes es parte fundamental en desarrollo del compost. Si no

hubiera participación de ellos se produciría demoras en los procesos de recolección, almacenamiento y separación.

**Pregunta 9: Considera usted que se debe mejorar el proceso de recolección de desechos sólidos.**



**Figura 9. Mejorar el proceso de recolección de desechos sólidos.**

Fuente: Investigación de campo, encuesta.

**Interpretación**

Según los resultados obtenidos, se ha podido identificar que el 81% nos dice que si hay que mejorar el proceso de recolección de desechos sólidos dentro del mercado y solo el 20% de los encuestados nos dicen que no hay necesidad de mejorar el proceso de recolección.

**Análisis**

El mejoramiento del proceso de recolección se debe mejorar desde el momento que el comerciante lo almacena en pequeños recipientes en la cual deben ser separados según características y utilidades.

**5.1.3. Análisis del proceso de la producción compost**

El proyecto municipal de elaboración de compost en el sistema de mercados públicos de la ciudad de Santo Domingo busca fomentar la utilización de los desperdicios generados a diaria en los procesos de venta, mejorar la imagen, generar ingresos, motivar a la ciudadanía sobre el impacto ambiental y prevenir enfermedades.

El procedimiento realizado en la recolección de desechos sólidos en la fuente empieza en los puestos donde los comerciantes deben fomentar la utilización de los desperdicios en nuevos productos, la cultura de reciclaje, la utilización de recipientes para la separación según sus características a los usuarios que visitan a diario.

Al día se recoleta en promedio de 3500 a 4000 kilogramos en todo el sistema de mercados los cuales serán procesados para la obtención de compost:

**Tabla 10: producción diaria de desechos sólidos del sistema de mercados de 30 de noviembre hasta 01 de diciembre del 2017**

Nº	MERCADOS	LUNES (KG)	MARTES (KG)	MIERCOLES (KG)
1	MERCADO MUNICIPAL CENTRAL	1400	890	850
2	MERCADO 30 DE JULIO	230	160	170
3	MERCADO 29 DE DICIEMBRE	250	250	160
4	MERCADO 17 DE DICIEMBRE	280	280	180
5	MERCADO MAYORISTA MUNICIPAL	2510	1090	1170
6	MERCADO MAYORISTA COSTA Y SIERRA	2450	1000	100
7	MINITERMINAL	240	240	150
SUMATORIA TOTAL		7360	3600	3690

Fuente: Gad de Santo Domingo

**Tabla 11: producción diaria de desechos sólidos del sistema de mercados de 04 de diciembre hasta 08 de diciembre del 2017**

Nº	MERCADOS	LUNES (KG)	MARTES (KG)	MIERCOLES (KG)	JUEVES (KG)
1	MERCADO MUNICIPAL CENTRAL	1100	1540	600	700
2	MERCADO 30 DE JULIO	230	230	190	200
3	MERCADO 29 DE DICIEMBRE	190	200	160	160
4	MERCADO 17 DE DICIEMBRE	240	250	180	170

5	MERCADO MAYORISTA MUNICIPAL	1250	2570	100	1250
6	MERCADO MAYORISTA COSTA Y SIERRA	1150	2450	990	1350
7	MINITERMINAL	190	300	150	160
	SUMATORIA TOTAL	4350	7540	3270	3990

Fuente: Gad de Santo Domingo

### **Análisis**

La producción de desechos sólidos en el sistema de mercados públicos tiene un numero alto de salida según los datos brindados por Gad Municipal de Santo Domingo, lo que permite definir el proyecto de elaboración de compost sustentable, amigable para el planeta y de sensibilización para la ciudadanía permitiendo el desarrollo de culturas de reciclaje.

El proceso de producción de compost de la planta del complejo ambiental se desarrolló de forma de un flujo de actividades establecidas:

- Selección de materiales (separación de los desechos orgánicos con inorgánicos).
- Determinar el área donde se elabora el compost, donde el sol permitirá la descomposición.
- Elaboración de capas en el suelo
  - una capa de materiales vegetales secos
  - una capa de estiércol
  - una capa material vegetales verdes
  - una capa de desechos orgánicos
  - una capa de tierra
  - agregar agua en las mezclas de orgánicas

**Tabla 12: obtención de compost por cada kilogramo**

Desecho orgánico	Compost
1 kg	300 g
20 kg	6000 g
100 kg	30000 g
1000 kg	300000 g

Fuente: Gad de Santo Domingo

#### **5.1.4. Proceso de elaboración de compost del proyecto de gobierno de la Republica de Colombia**

Fase Mesófila.

El material de partida comienza el proceso de compostaje a temperatura ambiente y en pocos días (e incluso en horas), la temperatura aumenta hasta los 45°C. Este aumento de temperatura es debido a actividad microbiana, ya que en esta fase los microorganismos utilizan las fuentes sencillas de C y N generando calor. La descomposición de compuestos solubles, como azúcares, produce ácidos orgánicos y, por tanto, el pH puede bajar (hasta cerca de 4.0 o 4.5). Esta fase dura pocos días.

Fase Termófila o de Higienización.

Cuando el material alcanza temperaturas mayores que los 45°C, los microorganismos que se desarrollan a temperaturas medias (microorganismos mesófilos) son reemplazados por aquellos que crecen a mayores temperaturas, en su mayoría bacterias (bacterias termófilas), que actúan facilitando la degradación de fuentes más complejas de C, como la celulosa y la lignina.

Estos microorganismos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco por lo que el pH del medio sube. En especial, a partir de los 60 °C aparecen las bacterias que producen esporas y actinobacterias, que son las encargadas de descomponer las ceras, hemicelulosas y otros compuestos de C complejos. Esta fase puede durar desde unos días hasta meses, según el material de partida, las condiciones climáticas y del lugar, y otros factores. Esta fase también recibe el nombre de fase de higienización ya que el calor generado destruye bacterias y contaminantes de origen fecal como Escherichia coli y Salmonella spp esta fase es importante pues las temperaturas por encima de los 55°C eliminan los quistes y huevos de helminto, esporas de hongos fitopatógenos y semillas de malezas que pueden encontrarse en el material de partida, dando lugar a un producto higienizado.

Fase de Enfriamiento o Mesófila II.

Agotadas las fuentes de carbono y, en especial el nitrógeno en el material en compostaje, la temperatura desciende nuevamente hasta los 40-45°C.

Durante esta fase, continúa la degradación de polímeros como la celulosa, y aparecen algunos hongos visibles a simple vista. Al bajar de 40 °C, los organismos mesófilos reinician su actividad y el pH del medio desciende levemente, aunque en general el pH se mantiene ligeramente alcalino. Esta fase de enfriamiento requiere de varias semanas.

Fase de Maduración.

Es un período que demora meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos.

### **Análisis**

El proyecto de producción de compost impulsado por el gobierno de Colombia consiste en un sistema automatizado en la disposición de los desechos incrementando la economía a través nuevas fuentes de ingreso. El ejemplo brinda la visión de la importancia de utilizar la basura en una forma productiva en las zonas agropecuarias en la ciudad también ayudando a reducir la programación de virus y enfermedades.

## Bibliografía

- Acosta, W., & Peralta, M. (2015). Elaboración de abonos orgánicos a partir del compostaje de residuos agrícolas en el municipio de Fusagasugá. Fusagasugá: Universidad de Cundinamarca .
- (2015). Acuerdo No. 061. Quito: República del Ecuador .
- Acurio, G., Rossin, A., & Teixeira, F. (1997). Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Washington: Washington, D.C.
- Ansorena, J. (2016). El compost de biorresiduos . Madrid: Nobel .
- Arboleda, N. (2009). Programa de manejo integral de residuos sólidos en el Parque Nacional Natural Gorgona, Cauca, Colombia. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira .
- Bracho, N. (2013). Métodos científicos y tipos de investigación . Guárico: Universidad Bicentennial de Aragua .
- Campos, M., & Guzmán, K. (2009). Plan y tuberías de datos . Bogotá : s/n.
- Fernández, P., & Díaz, P. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa . Coruña : CAD ATEN PRIMARIA .
- Gallardo. (2013). Administración Estratégica de la Visión a la ejecución (Primera ed.). México: Alfaomega.
- Gallardo, K. (2013). Obtención de compost a partir de residuos orgánicos impermeabilizados con geomembrana. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería .
- Glynn, H., & Heinke, G. (1996). Ingeniería ambiental . México : Pearson .
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de investigación. México: McGrawHill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (Quinta ed.). México: McGraw Hill.
- Iglesias, J. (19 de marzo de 2012). La importancia del manejo adecuado de los desechos sólidos . hoy digital .
- Jiménez, B. (2001). La contaminación ambiental en México. México : LIMUSA.
- López, N. (2009). Propuesta de programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Carete, CEREABASTOS-CORDOBA. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana .
- Pazos, J. (2008). Optimización del manejo de los residuos orgánicos para elaborar bioabono en la planta de tratamiento de residuos sólidos del valle de Sibundoy. Sibundoy: Escuela Superior de Administración Pública.
- Ramírez, D. J. (2011). Evaluación Financiera de Proyectos (Primera ed.). Bogotá: Ediciones de U.
- Ramírez, D. J. (2011). Evaluación Financiera de Proyectos (Primera ed.). Bogotá: Ediciones de U.

- Rioseco, M. d. (2013). cdrtcampos. Obtenido de <http://www.cdrtcampos.es/lanatural/compostaje.htm>
- Rodriguez, G., Gil, J., & Garcia, E. (1996). Introduccion a la investigacion cualitativa . Granada : Aljibe.
- Rodriguez, G., Gil, J., & Garcia, E. (1996). Introduccion a la investigacion cualitativa . Granada : Aljibe.
- SENPLAES. (2017).
- Saldoval, F. (2011). Investigacion Fundamentos y Metodologia. Mexico.
- Sapag. (2011). Preparación y Evaluación de Proyectos. Chile: Pearson Educación.
- Sapag, N., Sapag, R., & Sapag, J. (2014). Preparacion y Evaluacion de Proyectos (Sexta ed.). México: MC GRAW HILL.
- Sarmiento, B. (2014). Estadística descriptiva. Bogotá: Ediciones de la U.

### Linkografía

- Acosta, W., & Peralta , M. (2015). Elaboración de abonos orgánicos a partir del compostaje de residuos agricolas en el municipio de Fusagasugá. Fusagasugá: Universidad de Cundinamarca .
- GAD Municipal. (2011). Plan de Desarrollo Santo Domingo 2025. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/%23recycle/PDyOTs%202014/1760004060001/PDyOT/12022013\\_094659\\_PLAN%20DE%20DESARROLLO%20CANTONAL%202015.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/%23recycle/PDyOTs%202014/1760004060001/PDyOT/12022013_094659_PLAN%20DE%20DESARROLLO%20CANTONAL%202015.pdf)
- Garzo, N. (2016). UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN. Obtenido de UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN: <http://sds.uanl.mx/manejo-y-gestion-de-residuos-2>
- High-Tech. (15 de Octubre de 2012). Obtenido de High-Tech: <http://es.ccm.net/forum/affich-391098-que-es-un-grafico-en-excel>
- Huelva, C. (junio de 2012). juntadeandalucia. Obtenido de [https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques\\_Tematicos/Calidad\\_Ambie](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Calidad_Ambie)

ntal/Gestion\_De\_Los\_Residuos\_Solidos/compost/dipticoID98\_00.pdf

- LANGO, M. (4 de MARZO de 2013). Solidosenbp. Obtenido de <https://sites.google.com/site/manejodedesechossolidosenbp/tratamiento-de-desechos-solidos>
- Larraín, M. J. (9 de abril de 2012). El Huerto de Urbano. Obtenido de <http://www.huertodeurbano.com/proyectos/como-hacer-compost/>
- Mezo, B. (diciembre de 2016). ecoagricultor. Obtenido de [www.tierra.org](http://www.tierra.org)
- MIES. (2012). Ley de la economía popular y solidaria. Obtenido de [http://www.desarrollosocial.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/1\\_ley\\_y\\_reglamento\\_EPS.pdf](http://www.desarrollosocial.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/1_ley_y_reglamento_EPS.pdf)
- Rioseco, M. d. (2013). cdrtcampos. Obtenido de <http://www.cdrtcampos.es/lanatural/compostaje.htm>
- Semplades. (2013). Buen vivir. Obtenido de [www.buenvivir.gob.ec](http://www.buenvivir.gob.ec)
- Senplades. (2012). Transformación de la Matriz Productiva. Obtenido de [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/matriz\\_productiva\\_WEBtodo.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/matriz_productiva_WEBtodo.pdf)
- Senplades. (2013). Buen vivir. Obtenido de [http://issuu.com/buenvivir/docs/1\\_presentacion?e=8910223/4403818#search](http://issuu.com/buenvivir/docs/1_presentacion?e=8910223/4403818#search)
- SEPS, S. d. (2015). Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. Obtenido de [www.seps.gob.ec](http://www.seps.gob.ec)
- Social, M. d. (Martes de Junio de 2015). Ley de la economía popular y solidaria. Obtenido de [www.mies.gob.ec](http://www.mies.gob.ec)
- Solidaria, S. d. (Martes de Junio de 2015). Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. Obtenido de [www.seps.gob.ec](http://www.seps.gob.ec)

## GLOSARIO

**Compost:** es uno de los mejores abonos orgánicos que se puede obtener en forma fácil y que permite mantener la fertilidad de los suelos con excelentes resultados en el rendimiento de los cultivos.

**Desecho:** es todos objetos, sustancias o materiales que sobran o restan de algo que ha sido trabajado, procesado o consumido y que ya no posee algún tipo de uso, es decir, es inservible y, por tanto, necesita ser eliminado.

**Inorgánico:** Son aquellos que, expuestos a las condiciones ambientales naturales, no vuelven a integrarse a la tierra, por centenas o miles de años.

**Orgánico:** Es todo tipo de materiales de tipo biológicos que ya no son requeridos y que además no pueden ser reutilizados.

**Reciclar:** es el proceso de reutilización de las materias primas reiteradas veces mediante un proceso de transformación física y/o químico. Al reciclar residuos se minimizan los problemas que genera su disposición final y ahorramos recursos naturales renovables y no renovables.