

**Implementación de un sistema de compostaje abierto que permita el aprovechamiento de  
residuos orgánicos en la vereda los almendros municipio de Arauquita – Arauca**

Mónica Liliana Quiñonez Carreño

Asesor

Maria Fernanda Domínguez Amorocho

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Tecnología de Saneamiento Ambiental

2023

## **Dedicatoria**

Dedico este proyecto en primer lugar a Dios Todopoderoso que me ha dado vida, inteligencia y fortaleza en cada momento de mi vida y a lo largo de la carrera, ya que por su gracia y misericordia he logrado alcanzar este objetivo sin el nada hubiera pasado. A mi madre y padre que con su ayuda incondicional, comprensión y tremendo amor hacen cada paso más fácil y contribuyen a la realización de otro sueño, y también a todas las personas involucradas en este proceso, les agradezco mucho su muestra de amor y apoyo.

### **Agradecimientos**

Doy gracias a Dios por darme las habilidades y destrezas para llevar a cabo este trabajo, y contribuir a formarme en educación. A los profesores gracias por aportar cada uno de sus conocimientos en mi formación y convertirme en una persona con sentido de integridad, responsabilidad, sentido de pertenencia al programa y a la organización, así como sentido de humanidad. Estoy eternamente agradecido con mi madre, padre y hermanos por todo lo que han hecho por mí, por su apoyo y confianza incondicional.

## Resumen

En el presente proyecto aplicado se realizó la implementación de un sistema de compostaje abierto, que permitió el aprovechamiento de residuos orgánicos en la vereda los Almendros Municipio de Arauquita, Departamento de Arauca.

El proyecto se llevó a cabo bajo tres etapas: Diagnóstico, ejecución compostera y seguimiento del proceso.

La primera etapa correspondió al diagnóstico, con el propósito de conocer el uso que le estaban dando a los residuos orgánicos producidos a diario en cada hogar de la vereda los Almendros, para lo cual se aplicaron las encuesta como herramienta de recolección de datos y análisis de la misma.

En la segunda etapa se hizo la ejecución de la compostera, en donde se aprovechó los residuos orgánicos y a su vez se definió: diseño composta, materiales, dimensión, capacidad, entre otros.

Y en la tercera etapa se describió el seguimiento del proceso con los resultados obtenidos en la ejecución del sistema de compostaje abierto

**Palabras claves:** Materia orgánica, compost, pH, degradación materia orgánica, temperatura.

### **Abstract**

In the present project applied, it is intended to implement an open composting system, which allows the use of organic waste in the village of Los Almendros, Municipality of Arauquita, Department of Arauca.

The project was carried out under three stages: Diagnosis, composting execution and monitoring of the process.

The first stage corresponded to the diagnosis, with the purpose of knowing the use that they were giving to the organic waste produced daily in each home of the Los Almendros village, for which the survey was applied as a tool for data collection and analysis of the same.

In the second stage, the execution of the compost bin was carried out, where organic waste was used and, in turn, it was defined: compost design, materials, dimension, capacity, among others.

And in the third stage, the monitoring of the process was described with the results obtained in the execution of the open composting system.

**Keywords:** Organic matter, compost, pH, organic matter degradation, temperature

## Tabla de Contenido

|  |    |
|--|----|
| Planteamiento del problema.....                | 10 |
| Justificación .....                            | 13 |
| Objetivos .....                                | 15 |
| Objetivo general.....                          | 15 |
| Objetivos específicos .....                    | 15 |
| Marco Contextual.....                          | 16 |
| Marco Teórico.....                             | 17 |
| Compostaje .....                               | 17 |
| Proceso de compostaje .....                    | 18 |
| Tipos y técnicas del compostaje .....          | 18 |
| Ventajas ecológicas del compostaje.....        | 19 |
| Compostaje mediante pilas a cielo abierto..... | 20 |
| Etapas del compostaje.....                     | 20 |
| <i>Preparación</i> .....                       | 20 |
| <i>Fase mesofílica</i> .....                   | 21 |
| <i>Fase termofílica</i> .....                  | 21 |
| <i>Fase de maduración</i> .....                | 21 |
| Residuos Orgánicos .....                       | 21 |
| Materia Orgánica .....                         | 22 |
| <i>Enzimas</i> .....                           | 22 |
| Temperatura .....                              | 23 |
| pH.....  | 23 |
| Humedad .....                                  | 24 |
| Metodología .....                              | 25 |
| Muestra .....                                  | 25 |
| Etapas del proyecto .....                      | 26 |
| Etapa 1. Diagnóstico .....                     | 26 |
| Etapa 2. Ejecución Compostera .....            | 27 |
| <i>Diseño</i> .....                            | 27 |
| <i>Elaboración y materiales</i> .....          | 28 |
| <i>Residuos</i> .....                          | 29 |
| Etapa 3. Seguimiento del proceso.....          | 30 |

|  |    |
|--|----|
| Resultados .....                       | 31 |
| Etapa 1. Diagnostico .....             | 31 |
| Etapa 2. Ejecución Compostera .....    | 37 |
| Etapa 3. Seguimiento del proceso ..... | 40 |
| <i>Humedad</i> .....                   | 41 |
| <i>Olor</i> .....                      | 42 |
| <i>Tono o color</i> .....              | 42 |
| Análisis de resultados .....           | 44 |
| Conclusiones .....                     | 47 |
| Recomendaciones .....                  | 48 |
| Bibliografía .....                     | 49 |
| Anexo .....                            | 52 |

## Lista de Tablas

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1</b> <i>Caracterización Residuos</i> .....       | 11 |
| <b>Tabla 2</b> <i>Elección material compostera</i> .....   | 28 |
| <b>Tabla 3</b> <i>Herramientas compostera</i> .....        | 29 |
| <b>Tabla 4</b> <i>Elección lugar</i> .....                 | 31 |
| <b>Tabla 5</b> <i>Cantidad residuos recolectados</i> ..... | 39 |
| <b>Tabla 6</b> <i>Medición temperatura y pH</i> .....      | 40 |
| <b>Tabla 7</b> <i>Aplicación abono plátano</i> .....       | 44 |
| <b>Tabla 8</b> <i>Aplicación abono cebolla</i> .....       | 45 |



## Listas de figuras


|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> <i>Censo población y vivienda</i> .....       | 11 |
| <b>Figura 2</b> <i>Mapa Físico municipio Arauquita</i> .....  | 16 |
| <b>Figura 3</b> <i>Residuos orgánicos</i> .....               | 30 |
| <b>Figura 4</b> <i>Elección del lugar</i> .....               | 31 |
| <b>Figura 5</b> <i>Votación</i> .....                         | 32 |
| <b>Figura 6</b> <i>Aplicación encuesta</i> .....              | 32 |
| <b>Figura 7</b> <i>¿Qué es el compost?</i> .....              | 33 |
| <b>Figura 8</b> <i>Manejo y disposición de residuos</i> ..... | 33 |
| <b>Figura 9</b> <i>Desechos residuos orgánicos</i> .....      | 34 |
| <b>Figura 10</b> <i>Tipo residuos orgánicos</i> .....         | 34 |
| <b>Figura 11</b> <i>Punto de residuos orgánicos</i> .....     | 35 |
| <b>Figura 12</b> <i>Peso de desechos orgánicos</i> .....      | 35 |
| <b>Figura 13</b> <i>Herramientas</i> .....                    | 37 |
| <b>Figura 14</b> <i>Construcción compostera</i> .....         | 38 |
| <b>Figura 15</b> <i>Molden</i> .....                          | 38 |
| <b>Figura 16</b> <i>Residuos orgánicos</i> .....              | 39 |
| <b>Figura 17</b> <i>Medición humedad</i> .....                | 41 |
| <b>Figura 18</b> <i>Color residuos</i> .....                  | 42 |
| <b>Figura 19</b> <i>Depósitos de residuos</i> .....           | 43 |
| <b>Figura 20</b> <i>Volteo</i> .....                          | 43 |

### **Planteamiento del problema**

Los problemas asociados al manejo inadecuado de residuos orgánicos en Colombia se han acentuado en los últimos años, debido al crecimiento de los centros urbanos y rurales, por la mayor oferta de bienes de consumo, tanto en cantidad como en composición, los cuales en una comunidad aparecen como una consecuencia de su actividad económica y de su diario vivir; todos estos fenómenos contribuyen significativamente al deterioro e incrementa la contaminación de agua, el aire y los suelos . (PBOT, 2018)

En el municipio de Arauquita se han presentado problemas ambientales por el mal manejo de los residuos orgánicos, que no solo se generan ahora, sino que, durante décadas, la mayor parte de los residuos generados se vertían en vertederos improvisados en los patios de las casas. y baldíos, otros han sido quemados y enterrados, lo cual es una práctica inaceptable para estos elementos del medio ambiente y hoy en día el problema persiste, pero a diferencia de aquellos días se concentra en actividades y lugares permanentes, lo que aún puede ser un gran problema para la población. y consecuentemente a un incremento en la generación de todo tipo de residuos . (PBOT, 2018)

De acuerdo a lo anterior, tomando como referencia (Plan de gestión de residuos sólidos, Controlaría departamental, Corporinoquia & informes de saneamiento básico, 2018). Se observa un bajo aprovechamiento de los residuos orgánicos para la región en general, donde la vereda los Almendros perteneciente al municipio Arauquita- Arauca no es la excepción, se identifican deficientes prácticas en la disposición de residuos y aprovechamiento de los mismos, y a su vez acompañado por el crecimiento de la población, según último censo realizado por el DANE 2018.

**Figura 1***Censo Población y vivienda*


**Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV 2018**  
Población Total Censada en Hogares Particulares y en Lugares Especiales de Alojamiento (LEA)

| TOTAL 2018      |                            |                  |                                   |                  |                 |
|-----------------|----------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------|
| Concepto        |                            |                  | Total censado                     |                  |                 |
| Código INUIPOLA | NOMBRE DEPARTAMENTO        | NOMBRE MUNICIPIO | Población en hogares particulares | Población en LEA | Población total |
| 44              | La Guajira                 |                  | 616.390                           | 6.964            | 625.364         |
| 47              | Magdalena                  |                  | 1.260.547                         | 3.246            | 1.263.793       |
| 50              | Meta                       |                  | 901.220                           | 17.909           | 919.129         |
| 52              | Nariño                     |                  | 1.326.587                         | 6.934            | 1.333.521       |
| 54              | Norte de Santander         |                  | 1.337.743                         | 9.063            | 1.346.806       |
| 63              | Quindío                    |                  | 505.611                           | 4.029            | 509.640         |
| 66              | Risaralda                  |                  | 834.760                           | 4.837            | 839.597         |
| 68              | Santander                  |                  | 1.992.029                         | 16.812           | 2.008.841       |
| 70              | Sucre                      |                  | 896.125                           | 3.913            | 899.038         |
| 73              | Tolima                     |                  | 1.217.500                         | 11.263           | 1.228.763       |
| 76              | Valle del Cauca            |                  | 3.762.229                         | 27.645           | 3.789.874       |
| 81              | Arauca                     |                  | 226.746                           | 2.757            | 229.503         |
| 85              | Casanare                   |                  | 374.628                           | 5.264            | 379.892         |
| 86              | Putumayo                   |                  | 277.477                           | 5.720            | 283.197         |
| 88              | Archipiélago de San Andrés |                  | 47.834                            | 465              | 48.299          |

*Fuente. DANE.2018*

En el informe recibido de la contraloría Departamental, en el municipio de Arauquita sobre el carácter de los residuos, el 85,1% eran residuos orgánicos, por su composición pueden ser incluidos en el ciclo económico, como fertilizantes, materia orgánica a través de procesos biológicos. sin mucha inversión como en el caso de las sustancias inorgánicas. (Plan de gestión de residuos sólidos, Contraloría departamental, Corporinoquia & informes de saneamiento básico, 2018).

**Tabla 1***Caracterización Residuos*

| Caracterización residuos sólidos 2018 |         |            |
|---------------------------------------|---------|------------|
| Material                              | Ton/año | Porcentaje |
| cartón                                | 17,70   | 4,0%       |
| plástico                              | 18,90   | 4,3%       |
| aluminio                              | 0,52    | 1,1%       |
| chatarra                              | 1,13    | 5,7        |
| archivo-papel                         | 3,02    | 0,7        |
| otros                                 | 24,04   |            |
| orgánico                              | 373,0   | 85,1%      |

*Nota.* Esta tabla muestra la caracterización de residuos sólidos del año 2018 en el municipio de

Arauquita. *Fuente.* Contraloria.2018

Cabe señalar que, según (VOLTA, 2019) este problema en la vereda los Almendros puede ocasionar el deterioro de características ambientales tales como: Recursos hídricos por deficiente tratamiento de aguas residuales. En el aire, la quema descontrolada de desechos generará humo y polvo que afectará el sistema respiratorio humano, provocando el efecto invernadero. En el paisaje, la constante presencia de basura en espacios abiertos, provoca estrés y dolor de cabeza. Por lo tanto, el deterioro de estos componentes dificulta la vida diaria, afecta la calidad de vida, no permite que se armonice con el medio ambiente por la falta de una cultura de manejo de residuos orgánicos.

## Justificación

La vereda los Almendros se encuentra ubicada en zona rural del municipio de Arauquita- Arauca, actualmente presenta condiciones desfavorables en cuanto a la prestación de los servicios públicos domiciliarios como acueducto, alcantarillado y aseo, es decir las casas no tienen sistema de alcantarillado, tanto en estas áreas en donde se presenta algún grado de concentración de viviendas, como en las viviendas rurales dispersas, las aguas residuales se manejan mediante pozos sépticos o se disponen de forma directa a cielo abierto, y las viviendas se abastecen de agua mediante el uso de puntillos, con respecto a la problemática del servicio del aseo, la vereda no posee ningún tipo de sistema de recolección, ya que se realiza es la disposición individual o el método más común la quema de los residuos o en otros casos cada persona se encarga de hacer llegar sus residuos a un botadero a cielo abierto ubicado a 300 m de la vereda . (PBOT, 2018)

La situación actual en la vereda los Almendros en cuanto a la disposición final de los residuos, exige la búsqueda de nuevas soluciones, como el aprovechamiento de estos residuos orgánicos que genera diariamente cada hogar, con el fin de mitigar las fuentes de contaminación en el agua, el suelo y el aire, porque cuando hay una gran cantidad de residuos orgánicos, simplemente se entierran sin ningún tipo de gestión o se mezclan con otros residuos y no se pueden utilizar como abono

Por ello, se implementó el proyecto del sistema de compostaje abierto para aprovechar estos residuos orgánicos y así poder prevenir, reducir y controlar algunos aspectos ambientales como son los recursos renovables y los residuos no renovables en el sector social, es la salud pública y la economía como recurso natural porque todos estos aspectos afectan cada componente del medio ambiente donde los habitantes necesitan aire, suelo, agua, etc.

Entonces el beneficio que le traerá, este compostaje es que se pueden aprovechar todos los nutrientes que produce este sistema para el suelo, ya que usarlo permite aumentar la producción y cosechar, así tener una mejor nutrición, calidad y sin impurezas nocivas. Además, se minimizarán los aspectos ambientales para que las futuras generaciones puedan hacer uso de los recursos naturales y tengan una mejor calidad de vida . (Trinidad, 2018)

También es importante resaltar la buena disposición que tienen las personas de la comunidad para solucionar la problemática identificada, lo que genera un ambiente propicio para desarrollar este proyecto, por lo que este trabajo está orientado al sector agropecuario y la comunidad se verá beneficiada.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Implementar un sistema de compostaje abierto que permita el aprovechamiento de residuos orgánicos en la vereda los Almendros municipio de Arauquita, departamento de Arauca

### **Objetivos específicos**

Realizar el diagnóstico para la identificación del uso que le están dando a los residuos orgánicos producidos a diario en cada hogar de la vereda los Almendros.

Ejecutar la construcción de la planta para aprovechamiento de residuos orgánicos en la vereda los Almendros, con base en los resultados del diagnóstico.

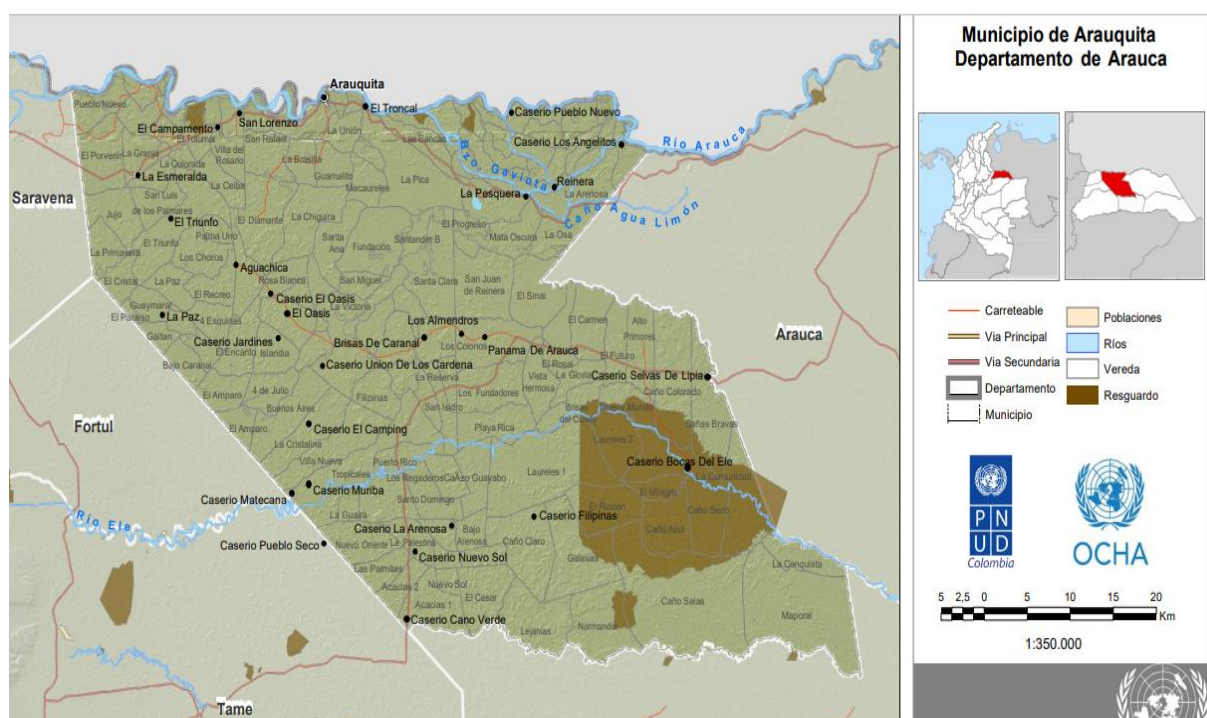
Describir el seguimiento del proceso con los resultados obtenidos en la ejecución del sistema de compostaje abierto

## Marco Contextual

La vereda los Almendros se encuentra ubicada en el municipio de Arauquita, Departamento de Arauca, cuenta con 60 hogares y compuesta por 30 fincas, tiene una extensión total de 3.045 km<sup>2</sup>, su clima es de 33 grados centígrados y presenta una humedad del 43 % . (PDM 2004-2007).

### Figura 2

*Mapa físico municipio de Arauquita*



*Fuente.* Unidad manejo y análisis información Colombia.2014



## **Marco Teórico**

Con la implementación del proyecto en la vereda los Almendros, se buscó alternativas amigables con el medio ambiente en pro del entorno de cada uno de los hogares de esta localidad, por eso se ejecutó un sistema de compostaje para la utilización de los residuos orgánicos que se generaban en cada hogar, ya que el compost permite el mejoramiento de la calidad de vida de las familias y la conservación del medio natural evitando la aparición de plagas y enfermedades, y a su vez tiene como ventaja la conservación, restauración y mejoramiento de las características de los suelos, así como el equilibrio biológico, físico, químico y ecológico de los mismos, además del restablecimiento de la flora microbiana, lo que permite mantener el nivel óptimo de los suelos y preservar los ecosistemas . (Rodríguez, 2002)

### **Compostaje**

(Casta & Romero, 2012). El compostaje es la producción de materiales finos y robustos a partir de residuos orgánicos (se puede decir que es un abono para jardines, hortalizas, árboles frutales, etc.)

Para obtener compost, debemos considerar los organismos directamente involucrados en el proceso de compostaje. Según (Roben, 2002), si quieres hacerlo con lombrices (crianza de lombrices), estos animales comen los desechos orgánicos y ayudan a descomponerlos más rápido.

De acuerdo con esto último, el compostaje es una forma sostenible de gestionar los residuos orgánicos. Ayuda a minimizar la proporción de residuos enviados a los vertederos, al tiempo que evita las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la descomposición anaeróbica de los residuos. orgánico. El compostaje implica una variedad de procedimientos, desde el compostaje en pilas hasta el compostaje en contenedores cerrados. Los factores que

afectan el proceso de compostaje incluyen la interacción del carbono: nitrógeno material, humedad, temperatura y aireación. (Robin, 2002)

### **Proceso de compostaje**

El compostaje cuenta con diferentes técnicas y procesos para la obtención de abonos orgánicos, que dependen de la ubicación, el clima y el tipo de residuos utilizados en el proceso. Los materiales descompuestos actúan como fuente de pago de los cultivos. También es una iniciativa ecológica para ayudar a reducir los residuos orgánicos en lugares específicos, y la aplicación de esta tecnología conduce al compostaje de subproductos agroindustriales como la palma aceitera colombiana. La palma de cera produce composta y devuelve nutrientes a la tierra (Casta & Romero, 2012).

En cuanto hablamos de compostaje, el clima participa significativamente en el proceso de descomposición de los residuos orgánicos, no es lo mismo trabajar en clima frío, donde el proceso de descomposición es más lento, sin embargo, en clima cálido los agentes descomponedores de los residuos sólidos se mantienen más activos y puede hacer el trabajo de descomponer los residuos más rápidamente. (Casta & Romero, 2012).

### **Tipos y técnicas del compostaje**

(Villada & Torres, 2013). El compostaje ofrece una variedad de técnicas que hacen de este tipo de fertilizante orgánico una opción respetable para reciclar los desechos mencionados.

- Sistema de compostaje con palet
- Sistema de compostaje con módulo cesta
- Sistema de compostaje con madera plástica
- Sistema de compostaje modular

Los anteriores son sistemas de compostaje con ventilación pasiva o natural, que quedan expuestos al aporte de oxígeno como proceso de descomposición de los residuos orgánicos, o son asistidos por el proceso de aprovechamiento mediante lumbricultura, que apoyan la descomposición de los residuos orgánicos a través de su consumo. Las lombrices se reproducen en condiciones ideales y son muy útiles a la hora de hacer compost, pero su proceso es lento. 2 métodos adicionales de compostaje y ampliamente utilizados en la actualidad son los sistemas de pilas al aire libre y el uso de balas de pulpa, procesadas con capas de desechos orgánicos, residuos de poda de árboles, etc., que se prensan o amontonan en la posición de compost por pilas. (Villada y Torres, 2013)

### **Ventajas ecológicas del compostaje**

Aquí hay algunos beneficios que el compostaje aporta al medio ambiente, haciéndolo saludable y amigable.

- Menos producción de agua para lixiviación
- Suelo, terreno y agua menos débiles
- Fertilizante natural que no crea compuestos químicos para el suelo.

El consenso respecto a esto último es según (Roben, 2002). El compostaje se recomienda para todo tipo de cultivos, ya que es natural y no contiene ningún producto químico. Es por eso que se debe incentivar a las pequeñas empresas, productores privados y organizaciones agrícolas a utilizar estos métodos con mayor frecuencia, ya que tienen la oportunidad de obtener excelentes resultados en términos de cultivos y medio ambiente.

## **Compostaje mediante pilas a cielo abierto**

El compostaje mediante pilas a cielo abierto es una técnica común utilizada para la descomposición de materia orgánica en un ambiente aeróbico. Este proceso es relativamente simple y se puede realizar a pequeña o gran escala. Durante el proceso de compostaje, se deben voltear la pila cada dos o tres semanas para asegurarse de que todos los materiales estén bien mezclados y que el oxígeno llegue a todas partes. La pila se irá descomponiendo gradualmente y producirá compost maduro y listo para su uso en jardines y huertos después de aproximadamente tres meses. Es importante tener en cuenta que el compostaje a cielo abierto puede generar olores desagradables y atraer insectos y animales, por lo que es recomendable ubicar la pila en un lugar alejado de áreas residenciales. Además, es importante asegurarse de que el compost esté completamente maduro antes de usarlo para evitar posibles problemas de salud o contaminación. (Villada & Torres, 2013)

### **Etapas del compostaje**

(Casta & Romero, 2012). Afirma que el compostaje es un proceso biológico que transforma la materia orgánica en un abono orgánico rico en nutrientes y materia orgánica fijada, y por lo tanto este proceso consta de varias etapas que se describen a continuación:

#### ***Preparación***

En esta etapa se selecciona y mezcla la materia orgánica a compostar, como residuos de alimentos, restos de jardín y poda, estiércol, etc. La mezcla se humedece y se airea para que los microorganismos puedan empezar a descomponer los residuos.

### ***Fase mesofílica***

En esta etapa, los microorganismos mesófilos descomponen la materia orgánica, generando calor y elevando la temperatura del compost. Durante esta fase, se recomienda mezclar y airear el compost para que los microorganismos tengan suficiente oxígeno y la temperatura se mantenga entre 25 y 40 °C.

### ***Fase termofílica***

En esta etapa, los microorganismos termófilos toman el relevo y la temperatura del compost puede alcanzar hasta 70-75 °C. Durante esta fase, la materia orgánica se descompone más rápidamente, eliminando patógenos y semillas de maleza. Es importante mezclar y airear el compost con regularidad para asegurarse de que todos los residuos se descompongan por completo.

### ***Fase de maduración***

En esta última etapa, el compost ya está estabilizado y maduro. La temperatura baja y los microorganismos finalizan la descomposición de los residuos. El compost adquiere un aspecto y un olor uniforme y agradable, y puede ser utilizado como abono orgánico en jardinería y agricultura.

Es importante tener en cuenta que el tiempo necesario para completar estas etapas puede variar según la cantidad y tipo de materia orgánica que se composte, así como las condiciones ambientales y de manejo del compost.

## **Residuos Orgánicos**

Según (Roben, 2002). Son aquellos desechos que se generan de una actividad doméstica o comercial, es decir de restaurantes, centros de acopio, hogares, escuelas. Y estos residuos son tratados algunas veces de forma controlada evitando cualquier daño al medio ambiente, y en

otras veces son arrojados en lugares no determinados para estos residuos, causando así problemas ambientales. Los residuos orgánicos se pueden transformar como suplemento de vida para las plantas, es decir se realiza el proceso de compostaje en donde se aprovecha toda clase de residuos biodegradables como cascaras de yuca, plátano, huevo, restos de frutas, verduras entre otros, que luego es descompuesto formando así el abono orgánico.

Es importante destacar que los residuos orgánicos pueden ser transformados en abono o compost a través del proceso de compostaje, lo que permite reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos y, por lo tanto, disminuir la contaminación ambiental. Además, la separación y gestión adecuada de los residuos orgánicos puede contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero, ya que al convertirse en compost se evita la liberación de metano que se produce cuando estos residuos se descomponen en los vertederos. (Roben, 2002).

### **Materia Orgánica**

Se refiere a cualquier material que provenga de seres vivos o de sus productos de desecho y que contenga carbono en su composición. Ejemplos comunes de materia orgánica incluyen restos de alimentos, hojas, ramas, hierbas y otros residuos vegetales y animales. (Labrador, 2001)

### ***Enzimas***

Desempeñan un papel fundamental en la degradación de la materia orgánica en el medio ambiente, en donde los microorganismos producen una amplia variedad de enzimas que les permiten descomponer los compuestos orgánicos en sustancias más simples que pueden ser utilizadas como nutrientes. Algunas de las enzimas microbianas más comunes involucradas en la degradación de la materia orgánica son las siguientes: Proteasas, lipasas, celulasas, amilasas, Xilanasas. (Labrador, 2001)

Según (Román, P; Martínez, M y Pantoja, A. 2013). Se deben tener controles en el proceso de compostaje, es decir estar en constante monitoreo en los parámetros que se mencionan a continuación:

### **Temperatura**

Durante la fase inicial de compostaje, la temperatura puede aumentar rápidamente debido a la actividad de los microorganismos que están descomponiendo los materiales. En esta etapa, la temperatura puede alcanzar los 60-70°C. Después de esta fase inicial, la temperatura puede disminuir un poco antes de aumentar de nuevo en la fase de maduración del compostaje. En esta fase, la temperatura puede ser un poco más baja, alrededor de 40-50°C, y se mantendrá en ese rango hasta que el compostaje esté completamente maduro.

Es importante monitorear la temperatura del compostaje regularmente para asegurarse de que esté dentro del rango óptimo para una descomposición efectiva de los materiales y para evitar cualquier riesgo de combustión espontánea.

### **pH**

Es un factor importante en el compostaje, ya que puede afectar la actividad de los microorganismos involucrados en el proceso de descomposición. El pH óptimo para el compostaje suele estar en el rango de 6 a 8, ya que en este rango de pH la mayoría de los microorganismos implicados en la descomposición son más activos. Un pH fuera de este rango puede ralentizar la descomposición de los materiales orgánicos en el compost, lo que puede prolongar el tiempo necesario para que el compost esté listo para su uso. Si el pH del compost es demasiado ácido, es posible que sea necesario agregar materiales alcalinos, como cenizas de madera, para elevar el pH. Si el pH del compost es demasiado básico, es posible que sea necesario agregar materiales ácidos, como hojas de pino o turba, para reducir el pH.

Es importante monitorear regularmente el pH del compost durante el proceso de compostaje para asegurarse de que se mantenga dentro del rango óptimo para una descomposición eficiente.

### **Humedad**

Es otro factor crítico en el proceso de compostaje, ya que el exceso o la falta de humedad pueden afectar la actividad de los microorganismos y, por lo tanto, el ritmo y la eficiencia de la descomposición. El contenido de humedad óptimo para el compostaje suele estar en el rango del 50 al 60 por ciento. Si el compost está demasiado seco, puede detener la actividad de los microorganismos y ralentizar la descomposición. En este caso, es necesario agregar agua para aumentar la humedad. Si el compost está demasiado húmedo, el oxígeno no puede circular adecuadamente a través de los materiales, lo que puede provocar la aparición de malos olores y la proliferación de microorganismos no deseables. En este caso, se recomienda agregar materiales secos como hojas o paja para absorber el exceso de humedad.

Es importante monitorear regularmente el contenido de humedad del compost durante el proceso de compostaje para asegurarse de que se mantenga dentro del rango óptimo. Se puede utilizar un medidor de humedad o simplemente apretar una porción del compost en la mano para verificar la humedad. El compost debe tener la humedad adecuada para sentirse húmedo al tacto, pero no empapado.



## Metodología

El estudio del presente proyecto aplicado es de tipo cualitativa, ya que se orienta a la obtención de resultados confiables y útil, para mejorar la situación colectiva en la que participan los participantes del proyecto como es la población objetivo y toda la comunidad.

### Población

La vereda los Almendros cuenta con 60 hogares

### Muestra

La cantidad de hogares que participaron en la elaboración del compost, se seleccionaron de acuerdo con la siguiente formula:(Pita, 2001).

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

En donde:

n=Tamaño muestra

N: población - censo

k: nivel de confianza

e: Error estimación

p: probabilidad a favor

q: probabilidad en contra

$$n = \frac{(1.65)^2 * (0.5) * (0.5) * (60)}{(0.10^2) * (60 - 1) + (1.65^2) * (0.5) * (0.5)}$$

$$n = \frac{40.8375}{(1.27)}$$

$$n = 32$$

El tamaño de la muestra es 32 hogares.

## **Etapas del proyecto**

### **Etapa 1. Diagnóstico**

En esta etapa se realizó la observación del lugar y sus condiciones para la elaboración de la compostera, en donde se tuvo en cuenta que fuera de fácil acceso, ni muy cerca ni demasiado lejos, preferiblemente en un lugar sombreado (debajo de árboles o arbustos) para evitar la exposición constante al viento y la luz solar, y así tenga un equilibrio de residuos húmedos y secos, alcanzando altas temperaturas en las primeras etapas y luego en las etapas finales terminar el proceso a temperatura ambiente.

También se realizó la aplicación de la encuesta a los 32 hogares seleccionados de la vereda, fue estructurada en 6 preguntas de selección múltiple, en donde se recopiló la información sobre el tipo, cantidad y uso que le daban a los residuos orgánicos en la vereda los Almendros.

### **Encuesta sobre el manejo de Residuos Orgánicos**

#### **Nombres y apellidos**

-----

1. Sabe ¿Qué es el compost?

SI-NO

2. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos orgánicos?

SI-NO

3. ¿Dónde desechan los residuos orgánicos producidos en su vivienda?

Depositado en contenedores

Se arrojan a un pozo

Se entierran

Se Quema o arroja al rio

4. ¿Qué tipo de residuos orgánicos desechan en su hogar?

Cascaras (frutas y verduras)

Cascarones de huevo, Huesos,

Todas las anteriores

Ninguna de las anteriores

5. ¿Le gustaría que, en su vereda, haya un punto para disponer los residuos orgánicos que produce en su hogar?

SI- NO

6. ¿Cuál es el peso aproximado de desechos orgánicos que genera en el día?

4kg-2kg-10kg-8kg

## **Etapas 2. Ejecución Compostera**

En esta etapa se realizó lo siguiente:

### ***Diseño***

Una compostera puede ser concebida en diversas configuraciones, tipologías y tamaños, es decir lo ideal es diseñar un corralito rectangular de 60 x 50 cm o redondo de 60 cm de diámetro y no mayor a 50 cm de altura para introducir una horquilla o pala en el volteo, son sin fondo; apoyadas sobre el suelo y la extracción del compost puede ser por la boca superior siempre y cuando se respete la altura recomendada, de lo contrario deberá ser lateral con apertura tipo guillotina, corrediza, desmontable o con bisagras, se recomienda construir montículos

simétricos con la altura de 1 m, la cantidad de montículos se determina según la cantidad de basura . (Instituto Nacional de Tecnología, 2018).

Es muy importante que el proceso de compostaje no supere el volumen máximo especificado ni por debajo del volumen mínimo, se requiere una masa crítica mínima de 50-100 kg de residuos biodegradables para asegurar el calor, el grado de necesidad y la reproducción de los microorganismos que componen el compost. (Ministerio Medio Ambiente y Rural, 2013).

De acuerdo a lo anterior, el diseño y medidas de la compostera se realizó mediante las respuestas de la encuesta y la cantidad recolectada por día fue de 8 a 10 Kg de residuos orgánicos.

### ***Elaboración y materiales***

Con el apoyo de la comunidad de la vereda, se realizó el proceso de elaboración de compostera, en donde también por medio de elección de tipo cuantitativa, se determinaron en que material iba a ser construida la composta.

#### ***Tabla 2***

##### *Elección material compostera*

| Material | Votación    |
|----------|-------------|
| Madera   | 8           |
| Guadua   | 18          |
| Total    | 26 personas |

*Nota.* Esta tabla muestra la votación que se realizó para la elección del material de la composta.

*Fuente.* Quiñonez, M. 2022

Las herramientas que se utilizaron para la ejecución de la compostera se relacionan en la siguiente tabla.

**Tabla 3**

*Herramientas compostera*

| Materiales | Cantidad             |
|------------|----------------------|
| Puntillas  | Caja de 100 unidades |
| Machete    | 5                    |
| Palas      | 3                    |
| SERRUCHO   | 2                    |
| guada      | 6                    |
| Rastrillos | 3                    |
| martillo   | 3                    |
| Palín      | 2                    |

*Nota.* Esta tabla muestra las herramientas que se utilizaron para la elaboración de la composta.

*Fuente.* Quiñonez, M. 2022

***Residuos***

Para el compostaje se recolectaron los siguientes residuos orgánicos: cascara de huevo, cascara de frutas y verduras, cáscaras secas (arroz, nueces).

**Figura 3***Residuos orgánicos*

*Fuente.* Autoría propia

Durante los 3 meses de ejecución del sistema de compostaje, se hizo la recolección de residuos orgánicos con los 32 hogares de la muestra

**Etapa 3. Seguimiento del proceso**

En esta etapa se realizó el seguimiento de los parámetros cada 5 días. Para la medición del pH, se utilizó el pH metro, para la temperatura se utilizó el instrumento (termómetro) y en la humedad se empleó el método prueba de puño. También se realizó el volteo del material cada 6 días, ya que ejecutando bien este paso facilita la descomposición del material más fresco y se logra excelentes resultados en el compostaje. (Guía técnica residuos orgánicos, 2018).

## Resultados

Según la metodología estos fueron los resultados de cada una de las etapas del proyecto

### Etapa 1. Diagnostico

El sábado 4 de junio del 2022, se realizó la invitación a la comunidad para que formaran parte del proyecto, en donde se seleccionó el lugar con sus condiciones para la elaboración de la compostera y se hizo por medio de votación, solo se contaba con dos lugares disponibles: uno era la escuela los Almendros (actualmente no funciona) y la otra una vivienda de la vereda.

**Tabla 4**

*Elección lugar*

| Lugar (compostera)    | votación            |
|-----------------------|---------------------|
| Escuela               | 10                  |
| Vivienda de la vereda | 16                  |
| Total                 | 26 personas votaron |

*Nota.* Esta tabla muestra la votación que se realizó para la elección del lugar en el que se iba a ejecutar la composta. *Fuente.* Quiñonez, M. 2022

**Figura 4**

*Eleccion lugar*



*Fuente.* Autoría propia

**Figura 5***Votación*

*Fuente.* Autoría propia

Por otra parte, el martes 7 de junio del 2022, se realizó las visitas en cada casa de los habitantes de la comunidad, en donde se aplicó la encuesta de tipo descriptiva a los 32 hogares seleccionados, las respuestas quedaron registrada en Google drive, la encuesta se realizó con el propósito de conocer que tipo, cantidad y uso le estaban dando a los residuos orgánicos producidos a diario.

**Figura 6***Aplicación encuesta*

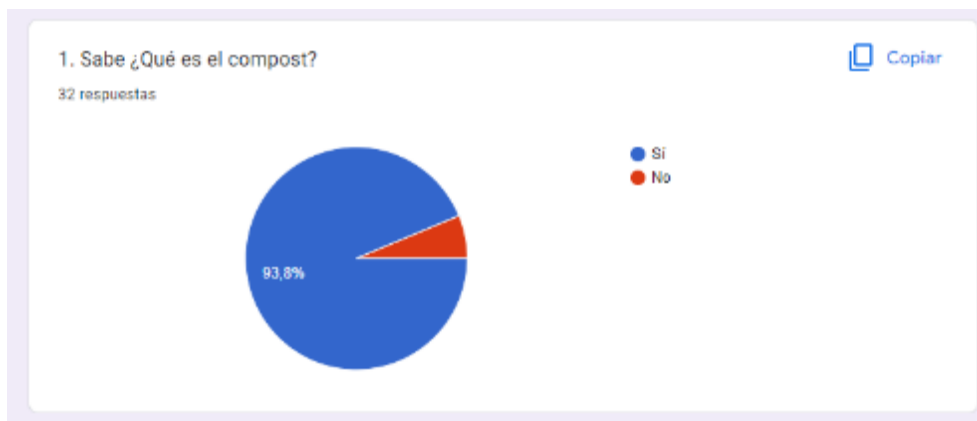
*Fuente.* Autoría propia



A continuación, se observa las respuestas dada por las personas encuestadas

### Figura 7

*¿Qué es el compost?*

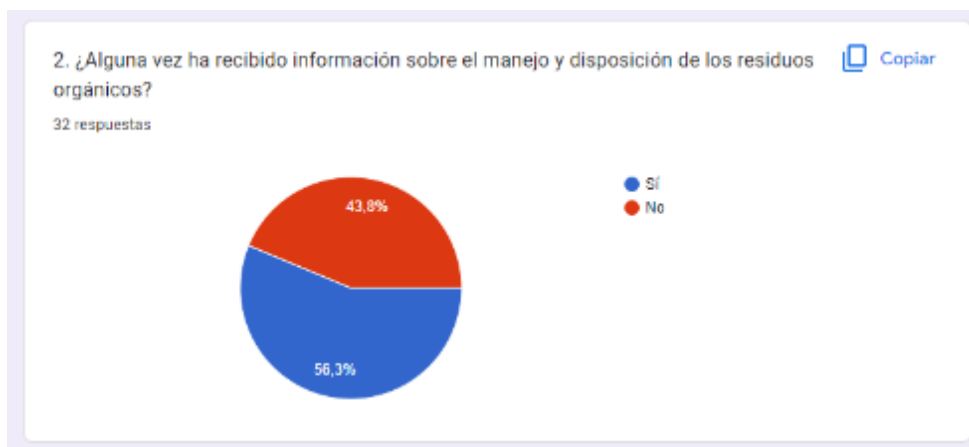


*Fuente.* Autoría propia

De acuerdo a la pregunta sobre ¿Qué es el compost? Se observa que 93.8% de los encuestados saben que es y solo el 6% de las personas no

### Figura 8

*Manejo y disposición de residuos*



*Fuente.* Autoría propia

Se observa que 56.3% de las personas han recibido información del manejo y disposición de los residuos orgánicos, mientras que el 43.8 % no han recibido ninguna información.

## Figura 9

### *Desechos residuos orgánicos*



*Fuente. Autoría propia*

De acuerdo a la gráfica se puede apreciar que 31.3% desechan los residuos orgánicos en contenedores, el 31.3 % los entierran y el 37.5% los arrojan a un pozo.

## Figura 10

### *Tipo residuos orgánicos*



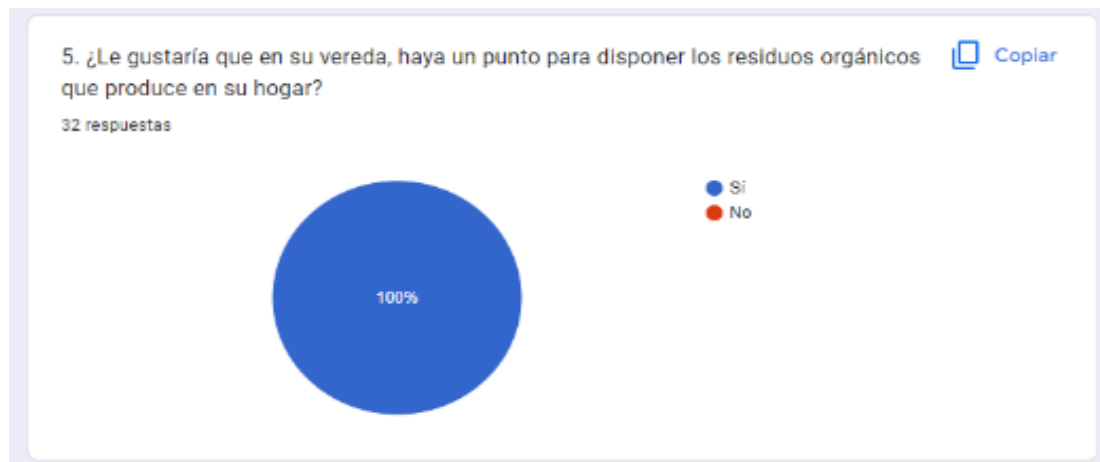
*Fuente. Autoría propia*

Se observa el tipo de residuos orgánicos que desechan en cada hogar y así fue el resultado: el 25% desechan en su hogar cascara de frutas y verduras, el 4% desechan cascara de huevos y

huesos, mientras que el 71.9% desechan cascaras de frutas, verduras, cascarones de huevos y huesos.

### Figura 11

#### *Punto de residuos orgánicos*

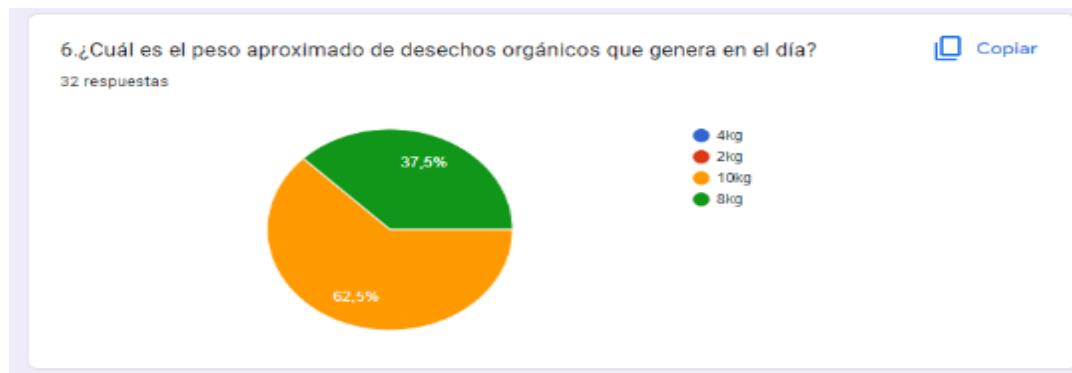


Fuente. Autoría propia

Se puede apreciar que todas personas encuestadas le gustaría que en su vereda haya un punto para disponer de los residuos orgánicos.

### Figura 12

#### *Peso de desechos orgánicos*



Fuente. Autoría propia

De acuerdo a la gráfica el 37.5 % de las personas encuestadas el peso aproximado de desechos orgánicos es de 8kg, mientras que 62.5 % de las personas el peso aproximado de desechos orgánicos es de 10kg.

Mediante las encuestas se pudo observar cuáles son las deficiencias que presenta el proceso de manejo de residuos orgánicos, primeramente, la cultura de la separación, sin embargo, es necesario implicar a toda la comunidad en el proceso de ejecución de la compostera, porque como se mencionaba anteriormente no existe un plan de manejo de residuos en la vereda los Almendros, no se evidencia que separen y recolecten ni que haya un aprovechamiento .

## Etapa 2. Ejecución Compostera

Luego de definir el lugar (vivienda de la vereda) para la realización de la compostera. El día sábado 11 de junio del 2022, con la colaboración de la comunidad se realizó el diseño y construcción de la compostera y las herramientas que se utilizaron fueron pala, palín, machete, serrucho, martillo, puntillas, rastrillos y guadua.

### Figura 13

#### *Herramientas*



*Fuente.* Autoría propia

Según el (Instituto Nacional de Tecnología, 2018) y (manual de compostaje, 2020). Se puede diseñar en una caja de madera o en otro material, y cuando hay una pequeña cantidad de basura a compostar y no hay mucho espacio, la caja de compostaje se fabrica según la cantidad de material que se recolecta, es decir para una familia de 5 personas que composte solamente los desechos de cocina, se realizan 2 cajas con las medidas de 0.8 m (ancho) \* 0.9 m (largo) \* 0.7 m (alto) serían suficientes .

De acuerdo a lo anterior, el material que se eligió para la compostera, fue la guadua, ya que la comunidad mencionó que era económico y fácil de conseguir. (Ver Tabla 2)

En cuanto a las medidas, se tuvo en cuenta la cantidad que se iba recolectando por día de residuos orgánicos y se diseñó de 1.20m lado \* lado y 60cm de altura, con esto se pudo diseñar el compostador adecuado para la capacidad de residuos que se recolectaron.

### **Figura 14**

*Construcción compostera*



*Fuente. Autoría propia*

### **Figura 15**

*Molden*



*Fuente. Autoría propia*

A continuación, se observa los residuos orgánicos recién recolectados (frescos), en donde se iba controlando el peso (kg) día a día, mediante una báscula electrónica, para luego ser depositados en el compostador. (Ver Tabla 5)

### Figura 16

*Residuos orgánicos*



*Fuente.* Autoría propia

Cabe mencionar que la cantidad que se recogió de residuos orgánicos en la vereda, no corresponde a todos los 32 hogares de la muestra, ya que algunos lo hacían cada 8 días, es decir no todos realizaron la tarea juiciosamente.

A continuación, se puede observar en la tabla, el promedio diario de residuos orgánicos recolectados.

**Tabla 5**

*Cantidad residuos recolectados*

| Días   | Cantidad<br>(kg)<br>promedio<br>diario | Total  |
|--------|--|--------|
| 1 a 90 | 8kg                                    | 720 kg |

*Nota.* Esta tabla muestra la cantidad promedio de residuos recolectados durante 90 días en la composta. *Fuente.* Quiñonez, M. 2022

### Etapa 3. Seguimiento del proceso

El proceso de compostaje se viene realizando desde hace 2 meses, y cada día se depositan en la compostera los residuos orgánicos recolectados, en donde se les realizó la medición de los parámetros de: temperatura, pH y humedad

**Tabla 6**

*Medición de temperatura y pH*

| Días | Temperatura<br>°C | pH  |
|------|-------------------|-----|
| 5    | 45°C              | 6.2 |
| 10   | 42°C              | 6.4 |
| 15   | 37°C              | 7.3 |
| 20   | 40°C              | 6.8 |
| 25   | 34°C              | 7.0 |
| 30   | 48°C              | 6.5 |
| 35   | 37°C              | 6.7 |
| 40   | 48°C              | 7.8 |
| 45   | 40.3°C            | 7.2 |
| 50   | 45.4°C            | 8.0 |
| 55   | 36.2°C            | 7.2 |
| 60   | 38°C              | 6.6 |

*Nota.* Esta tabla muestra la medición de parámetros temperatura y pH de residuos orgánicos recolectados. *Fuente.* Quiñonez, M. 2022



De acuerdo a los datos en la tabla 6. Se puede decir, que la temperatura fue optima y se logró la descomposición efectiva de los materiales. Se observa que en el pH se registraron al principio periodos ácidos y básicos, esto se debe a que al principio del proceso hay una disminución por la formación de ácidos orgánicos durante la descomposición de las sustancias orgánicas más frágiles. (Román & Pantoja, 2013)

### ***Humedad***

El método que se empleo fue la prueba de puño, el cual consistió en agarrar una pequeña proporción de muestra con la mano utilizando guantes de látex, se apretó estos restos, haciendo como una especie de croqueta con la mano, entonces al apretar la muestra ésta comenzó a gotear, esto queriendo decir, que hay un exceso de humedad, después se volvió a hacer la muestra, se apretó nuevamente al abrir la mano, ésta quedo humedecida pero no goteo, esto queriendo decir, que ya la humedad era la correcta . (Guía técnica residuos orgánicos, 2018)

### **Figura 17**

#### *Medición humedad*



*Fuente. Autoría propia*

### ***Olor***

En la primera fase del compostaje existe un fuerte olor, ya que el 60% del material utilizado son residuos orgánicos, el cual va disminuyendo a medida que los residuos se degradan, y la presencia de mal olor indica un mal estado del producto. La etapa inicial del proceso o se encuentra en condiciones anaerobias. Al final del proceso, el olor desagradable desaparece, creando un olor similar a la tierra húmeda en el compost maduro.

### ***Tono o color***

El compost adquiere su color oscuro en las etapas finales del proceso.

Según (Pérez & Canet, 2007). La materia de larga madurez y sin descomponer es invisible, excepto la descomposición muy lenta, ramas, cáscaras de huevo, etc., porque se distingue fácilmente por su textura terrosa y su color oscuro .

### **Figura 18**

#### *Color residuos*



*Fuente.* Autoría propia

Por otro lado, una vez que se ha introducido el material, se puede mezclar con el material antiguo, lo que facilita la descomposición del material más fresco.

**Figura 19***Depósito de residuos*

*Fuente.* Autoría propia

El volteo del compost cada 6 días para homogeneizar la mezcla y su temperatura y así eliminar el exceso de calor, controlar la humedad y aumentar la porosidad de la composta o para mejorar la aireación cuando note una superficie seca . Después de cada rotación, la temperatura bajará 5 o 10 °C, y si el proceso no se ha completado, la temperatura volverá a aumentar.

**Figura 20***Volteo*

*Fuente.* Autoría propia

### Análisis de resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos en la composta, se recolectaron 720kg de residuos orgánicos, y del material ya descompuesto se recogió 8 costales de fibra de 40 kg cada uno, es decir, se obtuvo 320 kg de abono orgánico.

Por otra parte, en la semana que comprendió del 22 de agosto hasta el 26 de agosto del 2022, se realizó la práctica de aplicar el abono orgánico a plantas de plátano y cebolla, como se observa en las siguientes imágenes.

**Tabla 7**

*Aplicación abono plátano*

| Antes   | Después  |
|---|--|
|  |  |

*Nota.* Esta tabla muestra el antes y después de la aplicación del abono orgánico recolectado a las plantas de plátano. *Fuente.* Quiñonez, M. 2022

**Tabla 8***Aplicación de abono cebolla*

| Antes   | Después  |
|---|--|
|  |  |

*Nota.* Esta tabla muestra el antes y después de la aplicación del abono orgánico recolectado en el cultivo de cebolla. *Fuente.* Quiñonez, M. 2022

El seguimiento fue durante un mes y esta práctica de aplicación del abono se realizó con el fin de concientizar a cada uno de los hogares de la vereda los Almendros, la importancia de recolección de estos residuos orgánicos, ya que se pueden aprovechar al máximo cada uno de los nutrientes que se genera al realizar un compost libre de fertilizantes.

Según (Germán Tortosa, 2013). La aplicación del compostaje a plantas y suelo otorga generalmente una mejora en las propiedades físicas, químicas y biológicas, porque aporta de forma gradual elementos nutritivos y aumenta su disponibilidad para las plantas y los organismos del suelo, es decir su empleo en la agricultura permite una reducción en el uso de fertilizantes minerales y también se ha destacado en numerosos trabajos el papel beneficioso que la materia orgánica del compost ejerce sobre las poblaciones microbianas del suelo y la fertilidad biológica, ejerciendo un efecto beneficioso sobre el número y funciones de fijadores de nitrógeno

heterótrofos y micorrizas o también el papel favorable que puede ejercer el compost sobre los microorganismos asociados a la rizosfera y sobre el desarrollo de las raíces .

Para comprender los parámetros de rendimiento y calidad de la producción según (Guerrero, 2010). Se debe tener en cuenta el ciclo vegetativo del plátano comprende tres fases fenológicas: vegetativa, reproductiva y productiva: la primera fase comprende desde la emisión de las raíces del cormo hasta los seis meses, cuando inicia la fase reproductiva o floral; esta última dura entre 85 y 90 días, desde la salida del tallo floral a partir del cormo, elevándose a través del pseudotallo y es visible hasta que aparece la inflorescencia, luego las brácteas comienzan a abrirse y caerse, exponiendo los dedos . En la fase productiva o fructificación se da la organización de la inflorescencia, se diferencian las flores masculinas y femeninas y se produce el llenado de los frutos que conforman el racimo, finalizando con la cosecha, esta fase dura entre 81 y 90 días .

También la cebolla completa su ciclo biológico en dos etapas: vegetativa y reproductiva . En la etapa vegetativa, que tiene lugar el primer año de la siembra, da origen a la formación del bulbo, en la segunda etapa, que se da en el segundo año, a partir del bulbo, la cebolla florece y produce semillas, son de ciclo corto, con duración de cuatro a seis meses desde la siembra hasta la cosecha, se desarrolla bien en suelos de textura media, preferentemente franco arenoso, con buen drenaje y rico en materia orgánica, que favorecen el buen desarrollo de las raíces y de los bulbos . La materia orgánica además de mejorar la fertilidad del suelo tiene efecto benéfico sobre las propiedades físicas y biológicas . (Filgueira, 2013)

## Conclusiones

En el proyecto aplicado se logró integrar a la comunidad en la realización del sistema de compostaje, en donde se recolectó 720 kg de residuos orgánicos, y con el material descompuesto se recogió 8 costales de fibra, de 40 kg cada uno, es decir, un total de 320 kg de abono orgánico en 90 días.

Por otra parte, si se cumplió con cada uno de los objetivos propuestos, porque se logró la implementación del sistema de compostaje abierto, lo cual fue muy beneficioso, ya que ayudó a concientizar a la comunidad y a su vez a disminuir un poco la contaminación en la vereda. Además, el compostaje es la mejor alternativa para la sustentabilidad del recurso suelo, su uso permite la conciencia ambiental y la correcta disposición de los residuos orgánicos .

En cuanto a los beneficios sociales que el compostaje aportó a la vereda fue que: fomento la colaboración ciudadana, a través de experiencias comunitarias que apoyaron la interrelación social, destacando los valores de responsabilidad, respeto, trabajo en grupo y el cuidado medio ambiental.

Por medio del aprovechamiento de los residuos orgánicos se logró llevar a cabo satisfactoriamente la elaboración del compost en la vereda los Almendros, en donde los hogares que participaron en el desarrollo del proyecto se dieron cuenta que con el solo hecho de adquirir la práctica de recolectar estos residuos se pueden obtener grandes beneficios en las cosechas, economizando gastos y a la vez aportando un granito de arena para cuidar el planeta .

## Recomendaciones

Con la elaboración del diseño del sistema de compostaje abierto en la vereda los Almendros municipio de Arauquita – Arauca, se plantea las siguientes sugerencias:

1. No existen normas técnicas para el desarrollo del manejo de residuos orgánicos, por lo que los organismos estatales y de la industria deben evaluar la posibilidad de fortalecer estas normas e implementarlas de acuerdo a cómo hacer mejores recomendaciones para la implementación y operación de compostaje en la comunidad
2. Desarrollar programas que incrementen el uso de desechos orgánicos como un mecanismo de generación de ingresos mientras contribuyen a mejorar la salud ambiental y la sostenibilidad económica, ambiental y social.
3. Buscar mecanismos realistas y viables para desarrollar programas que involucren a ciudadanos diversos en la construcción de una cultura de uso y cero desperdicios.
4. Junto con la Alcaldía y Secretaría de Medio Ambiente, se puede generar la cultura de uso a través de la capacitación y sensibilización de toda la comunidad, logrando que forme parte de la vida cotidiana, en donde se seleccione los desechos orgánicos de establecimientos comerciales, restaurantes, comercios y viviendas para este efecto fiscal.



## Bibliografía

Ramos A, (2005). Residuos orgánicos de origen urbano e industrial que se incorporan al suelo como alternativa económica en la agricultura. Revista CENIC. Ciencias Químicas, vol. 36, núm. 1, pp. 45-53 Centro Nacional de Investigaciones Científicas La Habana, Cuba.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1816/181620586010.pdf>

Vargas, Oscar; Trujillo, Juan M y Torres, Marco. (2019). El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento. Orinoquía [en línea]. vol.23, n.2, pp.123-129.  
<[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-37092019000200123&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092019000200123&lng=en&nrm=iso)>. ISSN 0121-3709. <https://doi.org/10.22579/20112629.575> .

Controlaría de Arauca. (2018). Informe sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente del departamento de Arauca.  
[https://contraloriadearauca.gov.co/sitio/images/Informe\\_Anual\\_Estado\\_Rec\\_Nat\\_y\\_Amb\\_2018.pdf](https://contraloriadearauca.gov.co/sitio/images/Informe_Anual_Estado_Rec_Nat_y_Amb_2018.pdf)

Corporinoquia (2018). Informe saneamiento básico municipio de Arauquita.  
[https://www.corporinoquia.gov.co/files/Agenda%20Arauca/Informe\\_de\\_cumplimiento\\_Municipio\\_de\\_Arauquita\\_2011.pdf](https://www.corporinoquia.gov.co/files/Agenda%20Arauca/Informe_de_cumplimiento_Municipio_de_Arauquita_2011.pdf)

Acosta, Yudith; Cayama, Joglenys; Gómez, Eudelys; Reyes, Nicolás; Rojas, Dickon; García, Hendrina. (2016). Respiración microbiana y prueba de fitotoxicidad en el proceso de compostaje de una mezcla de residuos orgánicos Multiciencias, vol. 6, núm. 3, pp. 220-227. Universidad del Zulia. Punto Fijo, Venezuela.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90460303>

Informe sobre la Gestión Nacional de Residuos Sólidos. (2010-2011). Contaminación ambiental causada por los residuos sólidos. [https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/cursovirtual/Modulos/modulo2/2Primaria/m2\\_primaria\\_sesion\\_aprendizaje/Sesion\\_5\\_Primaria\\_Grado\\_6\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_ANEXO4.pdf](https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/cursovirtual/Modulos/modulo2/2Primaria/m2_primaria_sesion_aprendizaje/Sesion_5_Primaria_Grado_6_RESIDUOS_SOLIDOS_ANEXO4.pdf)

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2022). Manual de compostaje.  
[https://www.miteco.gob.es/images/es/Manual%20de%20compostaje%202011%20PAGINAS%201-24\\_tcm30-185556.pdf](https://www.miteco.gob.es/images/es/Manual%20de%20compostaje%202011%20PAGINAS%201-24_tcm30-185556.pdf)

Ramos A, (2005) Residuos orgánicos de origen urbano e industrial que se incorporan al suelo como alternativa económica en la agricultura Revista CENIC. Ciencias Químicas, vol. 36, núm. 1, pp. 45-53 Centro Nacional de Investigaciones Científicas La Habana, Cuba.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1816/181620586010.pdf>

Unillanos. (2019). Análisis de diagnóstico del plan básico de ordenamiento territorial (PBOT) del municipio de Arauquita. <https://www.unillanos.edu.co/pod->

arauca/docus/componente1/7municipios/Arauquita/4.1%20ANALISIS%20DE%20DIAGNOSTICOS%20PBOT%20ARAUQUITA%20(2).pdf

Unillanos. (2019). Mapa del Municipio de Arauquita, Arauca (Colombia).

[https://wiki2.org/es/Archivo:Colombia\\_-\\_Arauca\\_-\\_Arauquita\\_svg](https://wiki2.org/es/Archivo:Colombia_-_Arauca_-_Arauquita_svg)

Universidad Nacional de Colombia. (2018). Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura.

[https://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP\\_SR.pdf](https://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf)

Vargas, Oscar; Trujillo, Juan M y Torres, Marco. (2019). El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento. Orinoquía [en línea]. vol.23, n.2, pp.123-129.

<[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092019000200123&lng=en&nrm=iso)

37092019000200123&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0121-

3709. <https://doi.org/10.22579/20112629.575> .

Acosta, Yudith; Cayama, Joglenys; Gómez, Eudelys; Reyes, Nicolás; Rojas, Dickon; García, Hendrina. (2016). Respiración microbiana y prueba de fitotoxicidad en el proceso de compostaje de una mezcla de residuos orgánicos *Multiciencias*, vol. 6, núm. 3, pp. 220-227 Universidad del Zulia. Punto Fijo, Venezuela.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90460303>

## Anexo

### Encuesta

## ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS

La siguiente encuesta tiene el propósito de conocer que tipo, cantidad y uso le están dando a los residuos orgánicos producidos a diario en cada hogar de los habitantes de la vereda los Almendros.

Nombres y apellidos

Texto de respuesta larga

1. Sabe ¿Qué es el compost?

Sí

No

2. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos orgánicos?

Sí

No

3. ¿Dónde desecha los residuos orgánicos producidos en su vivienda?

Depositado en contenedores

Se arrojan a un pozo

Se entierran

Se Quema o arroja al río

4. ¿Qué tipo de residuos orgánicos desecha en su hogar?

- Cascaras ( frutas y verduras)
- cascarones de huevo
- Huesos, semillas, flores, pasto y hojarasca.
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores



5. ¿Le gustaría que en su vereda, haya un punto para disponer los residuos orgánicos que produce en su hogar?



Varias opciones

Sugerencias: [Tal vez](#)

Sí



No



6. ¿Cuál es el peso aproximado de desechos orgánicos que genera en el día?

- 4kg
- 2kg
- 10kg
- 8kg