

# INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
**SUDAMERICANO**  
*Hacemos gente de talento!*



DESARROLLO AMBIENTAL  
TECNOLOGÍA SUPERIOR

## TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO AMBIENTAL

**“PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS PARA ÁRBOLES FRUTALES DE LA FINCA “DON LUCHITO” DE LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA DE LA PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, DURANTE EL AÑO 2023.”**

INFORME DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN LA TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO AMBIENTAL.

### **AUTOR:**

Maza Rueda Dennis Darío

### **DIRECTOR:**

Ing. Zoila Fabiola Martínez Gonzaga.

**Loja, 04 de mayo del 2023**

## Certificación

Ing.

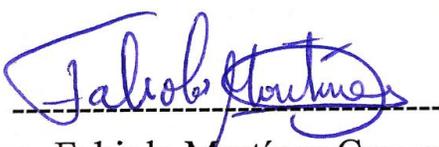
Fabiola Martínez G.

**DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

CERTIFICA:

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado **“PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGANICOS PARA ÁRBOLES FRUTALES DE LA FINCA “DON LUCHITO” DE LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA DE LA PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, DURANTE EL AÑO 2023.”** el mismo que cumple con lo establecido por el Instituto Tecnológico Superior Sudamericano; por consiguiente, autorizó su presentación ante el tribunal respectivo.

Loja, 04 de mayo del 2023



Ing. Fabiola Martínez Gonzaga

### **Autoría**

Yo Maza Rueda Dennis Darío con C.I. N°1900709526 declaro ser el autor del presente trabajo de tesis titulado **“PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS PARA ÁRBOLES FRUTALES DE LA FINCA “DON LUCHITO” DE LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA DE LA PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, DURANTE EL AÑO 2023.”** es original e inédito, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el proyecto de investigación.

Loja, 04 de mayo del 2023



-----  
Dennis Darío Maza Rueda  
**AUTOR**  
1900879352

## Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a:

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo siempre, gracias a la sabiduría que me ha dado para poder culminar una meta más en mi vida.

A mis padres Antonio y Lilia quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mí esposa Ariana por su amor y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A mi hija, Danna Aylén. Su nacimiento ha coincidido con el final de la Tesis. Ella es lo mejor que me ha pasado, ha venido a este mundo para darme el último empujón para terminar el trabajo investigativo. Es sin duda mi motivación para el presente y para mi futuro.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis hermanos y hermanas, por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias a todos, siempre los llevaré en mi corazón.

Maza Rueda Dennis Darío

## **Agradecimientos**

Al término del presente trabajo investigativo quiero dejar constancia de mi más sincero y genuino agradecimiento al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, a la Área de Desarrollo Ambiental, por abrir sus puertas e impartir en sus aulas conocimientos acordes a la conservación y mejora del medio ambiente; a mis padres por su sacrificio diario y constante para hacer de mi lo que esperaban que fuera.

De manera especial agradezco a mi directora de Tesis, Ing. Zoila Fabiola Martínez Gonzaga por su perseverancia y motivación, valores que me impulsaron a terminar la presente investigación, y al director de carrera el Ing. Cristian Prieto, Mgs. por compartir sus conocimientos y estar desde el primer ciclo apoyándonos, guiándonos para ser unos buenos profesionales, y así poder mejorar ambientalmente a la sociedad, Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Ing. Lorena Chamba por su dedicación y compromiso en su labor profesional. Su arduo trabajo y habilidades han sido fundamentales para el éxito del proyecto, Agradezco especialmente su conocimiento técnico, su capacidad para resolver problemas y su disposición para ayudar a otros. Su actitud positiva y su ética de trabajo ejemplar han sido una inspiración para su culminación del mismo.

Maza Rueda Dennis Darío

## Acta de cesión de derechos

### Acta de cesión de derechos de proyecto de investigación de fin de carrera

Conste por el presente documento la cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

**PRIMERA.** - La Ing. Fabiola Martínez Gonzaga, por sus propios derechos en calidad de directora del proyecto de investigación de fin de carrera; y Dennis Darío Maza Rueda mayor de edad, por sus propios derechos de calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera, emite la presente acta de cesión de derechos.

**SEGUNDA:** Declaratoria de autoría y política institucional.

Uno. – Dennis Darío Maza Rueda, realizó la investigación titulada **“PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS PARA ÁRBOLES FRUTALES DE LA FINCA “DON LUCHITO” DE LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA DE LA PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, DURANTE EL AÑO 2023.”** para obtener el título de Tecnólogo en Desarrollo Ambiental, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección de la Ing. Fabiola Martínez Gonzaga.

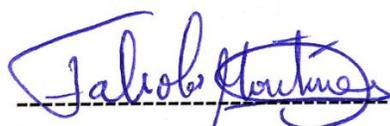
Dos. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

**TERCERA.** - Los comparecientes Ing. Fabiola Martínez Gonzaga, en calidad de directora del Proyecto de investigación de fin de carrera, y Dennis Darío Maza Rueda , como autor, por el medio del presente instrumento, tiene a bien ceder en forma gratuita sus derechos en proyecto de investigación de fin de carrera titulado **“PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS PARA ÁRBOLES FRUTALES DE LA FINCA “DON LUCHITO” DE LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA DE LA PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, DURANTE EL AÑO 2023.”**

A favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

**CUARTA.** - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de abril del 2023.



Ing. Fabiola Martínez Gonzaga

**DIRECTORA**

1104334493



Dennis Dario Maza Rueda

**AUTOR**

1900879352

## Declaración juramentada

Loja, 04 de mayo del 2023

**Nombres:** Dennis Darío

**Apellidos:** Maza Rueda

**Cédula de Identidad:** 1900879352

**Carrera:** Desarrollo Ambiental.

**Semestre de ejecución del proceso de titulación:** octubre 2022 – marzo 2023

**Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:**

**“PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS PARA ÁRBOLES FRUTALES DE LA FINCA “DON LUCHITO” DE LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA DE LA PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, DURANTE EL AÑO 2023.”**

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja:

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para el INSTITUTO en favor de terceros p o r motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de la ciudad de Loja.



-----  
Dennis Dario Maza Rueda  
CI. N° 1900879352

## Índice de contenido

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>CERTIFICACIÓN</b>              | <b>2</b>  |
| <b>AUTORÍA</b>                    | <b>3</b>  |
| <b>DEDICATORIA</b>                | <b>4</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTOS</b>            | <b>5</b>  |
| <b>ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS</b> | <b>6</b>  |
| <b>DECLARACIÓN JURAMENTADA</b>    | <b>8</b>  |
| <b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b>        | <b>10</b> |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>          | <b>14</b> |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS</b>           | <b>15</b> |
| <b>RESUMEN</b>                    | <b>16</b> |
| <b>ABSTRACT</b>                   | <b>17</b> |
| <b>PROBLEMÁTICA</b>               | <b>18</b> |
| <b>TEMA</b>                       | <b>20</b> |
| <b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN</b>     | <b>21</b> |
| LÍNEA                             | 21        |
| SUBLINEA                          | 21        |
| <b>JUSTIFICACIÓN</b>              | <b>22</b> |
| <b>OBJETIVOS</b>                  | <b>24</b> |
| OBJETIVO GENERAL                  | 24        |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS             | 24        |
| <b>MARCO TEÓRICO</b>              | <b>25</b> |
| MARCO INSTITUCIONAL               | 25        |

|  |           |
|--|-----------|
|  | 11        |
| <i>Reseña Histórica</i>                        | 25        |
| <i>Modelos Educativo</i>                       | 28        |
| MARCO CONCEPTUAL                               | 30        |
| <i>Abonos Orgánicos</i>                        | 30        |
| <i>Beneficios del uso de abonos orgánicos.</i> | 31        |
| <i>Propiedades de los Abonos Orgánicos</i>     | 31        |
| Propiedades físicas.                           | 31        |
| Propiedades químicas.                          | 32        |
| Propiedades biológicas.                        | 32        |
| <i>Tipos de abonos orgánicos</i>               | 32        |
| <i>El abono para los árboles frutales</i>      | 33        |
| <i>Tratamientos biológicos</i>                 | 34        |
| <i>Fundamentos teóricos del compostaje</i>     | 35        |
| Fases del compostaje                           | 36        |
| Monitoreo del compostaje                       | 37        |
| Fertilización                                  | 40        |
| Aplicación del compost                         | 41        |
| <b>MÉTODOS Y TÉCNICAS</b>                      | <b>41</b> |
| MÉTODOS  | 42        |
| <i>Método Fenomenológico</i>                   | 42        |
| <i>Método Hermenéutico:</i>                    | 42        |
| <i>Método Práctico Proyectual</i>              | 42        |
| TÉCNICAS                                       | 43        |
| <i>Entrevista:</i>                             | 43        |
| <i>Observación directa:</i>                    | 43        |
| <i>Revisión bibliográfica:</i>                 | 43        |
| <b>FASES METODOLÓGICAS</b>                     | <b>44</b> |
| PRELIMINAR                                     | 44        |
| <i>Describir el área de estudio</i>            | 44        |
| <i>Entrevista</i>                              | 45        |

|  |           |
|--|-----------|
|  | 12        |
| FASE EXPERIMENTAL  | 46        |
| <i>Tipos de abonos orgánicos</i>   | 46        |
| <i>Fases del compostaje</i>  | 48        |
| <i>Parámetros de elaboración de compost</i>                                      | 49        |
| ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO  | 51        |
| <i>Elaboración del compost</i>   | 51        |
| <i>Fase de experimentación</i>   | 52        |
| <b>RESULTADOS</b>  | <b>52</b> |
| ÁREA DE ESTUDIO  | 52        |
| DESCRIBIR EL ÁREA DE ESTUDIO   | 53        |
| <i>Línea base</i>  | 54        |
| <i>Entrevista</i>  | 58        |
| <b>PROPUESTA DE ACCIÓN</b>   | <b>59</b> |
| ELABORACIÓN  | 59        |
| ELABORACIÓN DEL COMPOST  | 61        |
| <i>Fases del compostaje</i>  | 61        |
| <i>Parámetros de elaboración de compost</i>                                      | 62        |
| <i>Análisis de resultados del laboratorio y experimentación</i>                  | 63        |
| <i>Comparación de abono orgánico</i>   | 67        |
| <i>Hojas de resultados de estudio del suelo</i>                                  | 72        |
| <i>Socialización</i>   | 73        |
| <b>CONCLUSIONES</b>  | <b>75</b> |
| <b>RECOMENDACIONES</b>   | <b>76</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>  | <b>77</b> |
| <b>ANEXOS</b>  | <b>80</b> |
| ANEXO CERTIFICACIÓN Y APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACION DE FIN DE CARRERA | 80        |
| ANEXO AUTORIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN   | 81        |
| ANEXO CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN  | 82        |
| ANEXO PROPUESTO  | 83        |

|   |    |
|---|----|
|   | 13 |
| ANEXO CRONOGRAMA                            | 84 |
| ANEXO APROBACIÓN DE ABSTRACT                | 86 |
| ANEXOS FOTOGRÁFICOS                         | 87 |
| ANEXO OFICIO                                | 89 |
| ANEXO ANÁLISIS DE SUELO INICIO DEL PROYECTO | 90 |
| ANEXO TRÍPTICO                              | 92 |

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 <i>Marca institucional</i>                     | 25 |
| Figura 2 <i>Estructura del modelo pedagógico</i>        | 28 |
| Figura 3 <i>Estructura organizacional del ISTS</i>      | 29 |
| Figura 4 <i>Abono orgánico</i>                          | 30 |
| Figura 5 <i>Presentación de abonos orgánicos</i>        | 32 |
| Figura 6 <i>Compost</i>                                 | 41 |
| Figura 7 <i>Descripción del área de estudio</i>         | 44 |
| Figura 8 <i>Mapa del área de Estudio</i>                | 53 |
| Figura 9 <i>Cobertura del suelo del cantón Yantzaza</i> | 54 |
| Figura 10 <i>Mapa topográfico Yantzaza-Chicaña</i>      | 55 |
| Figura 11 <i>Factores bióticos</i>                      | 57 |
| Figura 12 <i>Realización de la compostera</i>           | 60 |
| Figura 13 <i>Siembra de árboles</i>                     | 64 |
| Figura 14 <i>Medición de plantas</i>                    | 65 |
| Figura 15 <i>Abono a las plantas</i>                    | 66 |
| Figura 16 <i>Arboles Frutales</i>                       | 70 |
| Figura 17 <i>Socialización del Proyecto</i>             | 74 |
| Figura 18 <i>Proceso de Elaboración</i>                 | 87 |

**Índice de tablas**

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 <i>Análisis promedio del humus de lombriz de tierra</i> | 47 |
| Tabla 2 <i>Requerimientos de compost por cultivo</i>            | 47 |
| Tabla 3 <i>Tabla de control "Compostera"</i>                    | 62 |
| Tabla 4 <i>Tabla de resultados de análisis</i>                  | 63 |
| Tabla 5 <i>Comparación de Urea vs abono Orgánico "Compost"</i>  | 67 |
| Tabla 6 <i>Tabla de control de la planta</i>                    | 69 |
| Tabla 7 <i>Registro de socialización</i>                        | 73 |
| Tabla 8 <i>Presupuesto de proyecto de titulación</i>            | 83 |

## Resumen

Este proyecto investigativo plantea una alternativa para abonar el suelo mediante abonos orgánicos, producto de la degradación del suelo, es decir, que los mismos afecta la calidad de vida de todo ser humano. Actualmente, la mayor parte de los agricultores prefieren utilizar la agricultura orgánica en sus jardines, semillas o cultivos para obtener productos naturales y más saludables para el consumo de los seres humanos, además, con el abono orgánico se puede alcanzar los mejores rendimientos de su plantación o mantener sus plantas lo más fuertes y saludables posible, es por ello que se ha visto la necesidad de elaborar el siguiente proyecto investigativo con el tema “Propuesta para la producción de abono orgánico mediante el compostaje de los residuos sólidos orgánicos para árboles frutales de la finca “Don Luchito” de la parroquia Chicaña, cantón Yantzaza de la provincia Zamora Chinchipe, durante el año 2023.” Este compostaje a base de residuos orgánicos se lo ha elaborado de manera amigable con el medio ambiente, se utilizó varios métodos y técnicas; Método Fenomenológico, se utilizó la técnica de investigación seleccionada dependiendo al tipo de investigación para poder observar la información del problema; Método Hermenéutico nos permitió penetrar en la esencia de los procesos y fenómenos de la naturaleza; Método Práctico Proyectual, sirvió para definir los límites y dar una solución provisional o una definitiva, se hizo constar las siguientes fases: Fase Mesófila, Fase Termófila o de Higienización, Fase de Enfriamiento o Mesófila y Fase de Maduración. Finalmente, después de pasar por estas fases, se obtuvo el compostaje con muchos nutrientes que la planta necesitan y una excelente textura. En la propuesta de acción se realizó una tabla de control para verificar la toma de muestras, e ir llevando el control de la compostera dentro de ellos la humedad, iluminación, PH, esto para poder obtener un excelente abono, la preservación del medio ambiente y de esta manera poder implementar en los campos agrícolas, como un aporte necesario para lograr y generar aquellas fuentes de nutrientes y cambios de estructura del suelo que sufren por exceso de aplicación de productos químicos. En conclusión, el resultado del compostaje que se obtuvo en la finca “Don Luchito” fue de color oscuro, con una humedad y textura suelta y granulosa. Además, la producción de compostaje orgánica mejoró notablemente la producción y el crecimiento de los árboles frutales como la mandarina, naranja y lima. Se recomienda el uso de abonos orgánicos para una mayor producción libre de agroquímicos.

Palabras Clave: Compostaje, Abonos, PH, Orgánico

### **Abstract**

This research project proposes about organic fertilizers, in which soil degradation affects the quality of life of human being. In addition, soil is one of the most valuable natural resources in the world. For this reason, this research has been elaborated on the following theme “Proposal for the production of organic fertilizer by composting organic solid waste for fruit trees on the "Don Luchito" farm in the Chicaña parish, Yantzaza canton, Zamora Chinchipe province, during the year 2022” This organic waste-based compost has been produced in an environmentally friendly manner. Additionally, the phenomenological method was used, which determines the research technique, depending on the type of research to be able to observe the information of the problem, the next one is the hermeneutic method that allowed penetrating into the essence of the processes and phenomena of nature and the last one is the practical projective method that served to define the limits and to give a provisional or definitive solution. Furthermore, it consists of the following phases: mesophilic phase, thermophilic phase, cooling phase and maturation phase. Finally, after passing through these phases, the compost was obtained with many nutrients that the plant needs and an excellent texture. In the action proposal, a control table was made to verify the sampling and to keep control of the compost bin, including humidity, lighting and PH. This will allow us to obtain an excellent compost. Moreover, this compost will help us to preserve the environment and thus be able to implement in agricultural fields, as a necessary contribution to achieve and also generate those sources of nutrients and changes in soil structure that suffer from excessive application of chemicals. In conclusion, the result of the compost obtained at the "Don Luchito" farm was dark in color, with a loose and granular moisture and texture. In addition, the production of organic compost significantly improved the production and growth of fruit trees such as mandarin, orange and lime. The use of organic fertilizers is recommended for a greater production free of agrochemicals.

Keywords: Composting, Fertilizers, PH, Organic.

## Problemática

La degradación del suelo afecta la calidad de vida de todo ser humano, el suelo es uno de los recursos naturales más valiosos de cada estado, los suelos se componen de ciertas capas, con la descomposición, agua, aire y materia orgánica formada de descomposición, vegetal animal, y los miles de formas de vidas, principalmente de microorganismos e insectos. (Ibarra, 1984)

El mercado de los plaguicidas y los fertilizantes está en expansión constante. En 2016 se utilizaron en todo el mundo unos 4,1 millones de toneladas de ingredientes activos de plaguicidas, el doble del volumen utilizado en 1990. El valor total del mercado de plaguicidas estimado en 2018 era de unos 65.000 millones de dólares de los Estados Unidos, aumentando a una tasa compuesta de crecimiento anual (TCCA) del 3,7 % entre 2020 y 2025, se prevé que este mercado alcanzará unos 71.000 millones de dólares para 2025.

En 2018 se utilizaron unos 190 millones de toneladas de fertilizantes inorgánicos en la agricultura, y se espera que la demanda alcance los 197 millones de toneladas en 2024. Los ingresos mundiales por ventas de fertilizantes inorgánicos en 2018 fueron de unos 151.000 millones de dólares. Cabe esperar que el mercado crezca a una tasa compuesta de crecimiento anual del 3,8 % en el período de 2020 a 2025. Si bien se aplican cantidades sustanciales de fertilizantes orgánicos, sus volúmenes y valor monetario no están documentados. (ONU, 2022)

Esta sección enfatiza el hecho de la convergencia climática con la topografía del suelo, pero también con la composición de los hábitats que presenta Ecuador, para los hábitats sujetos a problemas de degradación de suelos se puede señalar que el 44% de estos (11 de 25) forman parte de áreas sensibles a problemas de desertificación, correspondientes al 27.5% de la superficie del territorio nacional.

Suelos en Ecuador, los estudios más rigurosos y sistemáticos de suelos y problemas de erosión se realizaron en Ecuador entre las décadas de 1980, los mismos mostraron un enfoque regional, la degradación se concentra con particular fuerza en esta área, pero también responde a la importancia de la formación de los Andes en la estructura actual de los diferentes ecosistemas y por ende en la composición del suelo. (Winckell, 1997)

Estudios de ingeniería realizados en el país, especialmente durante la década de 1990, mostraron "potenciales activos" de erosión afectaron 35,8% superficies nacionales, debido a las

características especiales de los puntos de tierra, a cordilleras escarpadas presentes en la región andina y al pie de las cordilleras oriental y occidental. Este problema está a su vez relacionado con los aspectos climáticos, ya que de ellos depende, por ejemplo, la existencia de zonas con escasas precipitaciones, exceso de calor e influencia de la insolación. Problema de corrosión.

Pero es evidente que conforme las prácticas agrícolas no sostenibles van en aumento nuestro suelo está siendo despojado de su salud, nuestros acuíferos se están contaminando, y nuestros cultivos dependen de aportes químicos cada vez mayores. Y estas prácticas agrícolas basadas en el uso de fertilizantes químicos conllevan efectos muy negativos. El mayor problema al que nos enfrentamos es la contaminación del agua subterránea producida por el nitrógeno que se añade en forma de nitratos.

Los nitratos aportados al suelo se mueven fácilmente a través de él, y debido a que son muy solubles en agua, pasan a las aguas subterráneas y permanecen en ellas durante años, y lo que es peor, el aporte de nitrógeno a lo largo del tiempo tiene un efecto acumulativo. Otro fertilizante de amplio uso, la urea, libera amoníaco en su proceso de descomposición. Una parte del amoníaco pasa a la atmósfera contribuyendo a la lluvia ácida y otra parte contamina el agua subterránea. Y lejos de aminorar, son problemas que se verán aumentados en las próximas décadas. (Martínez, 2018)

**Tema**

**“PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS PARA ÁRBOLES FRUTALES DE LA FINCA “DON LUCHITO” DE LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA DE LA PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, DURANTE EL AÑO 2023.”**

## **Línea de investigación**

### **Línea**

Sistema de Gestión Ambiental y conflicto social-ecológico

### **Sublínea**

Aprovechamiento y manejo de residuos

## Justificación

El presente proyecto investigativo tiene como objetivo analizar la utilización de abonos orgánicos, enfocándose en dos propósitos principales: el cuidado y la protección del medio ambiente y su implementación en los campos agrícolas como un aporte necesario para lograr y generar fuentes de nutrientes y cambios de estructura del suelo, los cuales sufren por el exceso de productos químicos utilizados en la agricultura. (FAO, 2015)

Es fundamental cambiar la mentalidad de los agricultores, para que tomen conciencia de los impactos que generan los fertilizantes químicos al medio ambiente. Asimismo, se busca fortalecer los rendimientos de cosecha, disminuir los costos económicos y brindar un excelente producto a los agricultores, demostrando que se pueden realizar cambios profundos para obtener una agricultura ecológica. (Pilar Román, 2013)

Los efectos de los fertilizantes químicos sobre el medio ambiente son incuestionables, y se ha demostrado que su uso conlleva un riesgo elevado de daños ambientales, como la contaminación de las aguas subterráneas y la infertilidad de los suelos. Existen hoy varias razones bien fundamentadas para usar métodos orgánicos o ecológicos en la agricultura.

La agricultura convencional agroquímica se basa en la dependencia del agricultor en tecnologías industrializadas que requiere una alta inversión de dinero y que, debido a su flujo unidireccional, lleva a la contaminación y degradación ambiental, dificultando el desarrollo económico del sector rural. Esta situación es "insostenible" a largo plazo.

En países subdesarrollados, donde la mano de obra y la tierra son los factores más disponibles de producción, la agricultura ecológica representa una alternativa importante para el desarrollo y progreso del campo, así como la principal vía para lograr productos más sanos y con una mejor demanda comercial. La mejora de diversas características físicas, químicas y biológicas usos del suelo es vital para el éxito de la agricultura, y en este sentido, el de abono orgánico juega un papel fundamental.

Al utilizar abono orgánico, se aumenta la capacidad del suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales se aportarán posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos. Actualmente, se está buscando nuevos productos en la agricultura que sean totalmente naturales.

La materia orgánica supone más del 40% de nuestra bolsa de basura. Además, la materia orgánica es imprescindible para nuestros suelos, muchos de los cuales se encuentran en procesos de desertificación. Es indispensable poner en marcha una gestión adecuada de estos residuos a través de la práctica del compostaje descentralizado y la separación selectiva en origen, donde el compostaje tenga que ser centralizado. El abono orgánico será entregado a los agricultores que tengan deficiencias en sus cultivos, donde se demostrará la gran utilidad, beneficios y resultados de este maravilloso abono orgánico, aportando de esta manera a una agricultura biológica y orgánica. (Soto, 2003)

## Objetivos

### Objetivo general

Proponer un abono orgánico mediante el compostaje de los residuos sólidos orgánicos para árboles frutales de la finca “Don Luchito” de la parroquia Chicaña, cantón Yantzaza de la provincia Zamora Chinchipe, durante el año 2023.

### Objetivos específicos

- ☐ Recopilar información a través de una entrevista a los propietarios de la finca “Don Luchito” ubicado en la parroquia Chicaña, cantón Yantzaza de la provincia Zamora Chinchipe, para conocer la productividad de los árboles frutales de la finca.
- ☐ Investigar los pasos de elaboración del compostaje a base residuos orgánicos mediante fuentes de información secundaria para generar una alternativa que reemplace los abonos tradicionales.
- ☐ Producir un compost en la finca “Don Luchito” utilizando residuos orgánicos para generar una alternativa saludable para el medio ambiente.

## Marco teórico

### Marco institucional

#### Figura 1

*Marca institucional*



*Nota: Marca institucional otorgada por el ISTS*

#### ***Reseña Histórica***

El Señor Manuel Alfonso Manitio Conumba crea el Instituto Técnico Superior Particular Sudamericano para la formación de TÉCNICOS, por lo que se hace el trámite respectivo en el Ministerio de Educación y Cultura, el cual con fecha 4 de junio de 1996 autoriza, con resolución Nro. 2403, la CREACIÓN y el FUNCIONAMIENTO de este Instituto Superior, con las especialidades del ciclo post bachillerato de: Contabilidad Bancaria, Administración de Empresas y Análisis de Sistemas.

Posteriormente, con resolución Nro. 4624 del 28 de noviembre de 1997, el Ministerio de Educación y Cultura autoriza el funcionamiento del ciclo post bachillerato, en las especialidades de: Secretariado Ejecutivo Trilingüe y Administración Bancaria. Con resolución Nro. 971 del 21 de septiembre de 1999, resuelve el Ministerio de Educación y Cultura elevar a la categoría de INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PARTICULAR SUDAMERICANO, con las especialidades de: Administración Empresarial, Secretariado Ejecutivo Trilingüe, Finanzas y Banca, y Sistemas de Automatización.

Con oficio circular nro. 002-DNPE-A del 3 de junio de 2000, la Dirección Provincial de Educación de Loja hace conocer la nueva Ley de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial Nro. 77 del mes de junio de 2000, en el cual dispone que los Institutos Superiores Técnicos

y Tecnológicos, que dependen del Ministerio de Educación y Cultura, forman parte directamente del “Sistema Nacional de Educación Superior” conforme lo determina en los artículos 23 y 24. Por lo tanto, en el mes de noviembre de 2000, el Instituto Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja pasa a formar parte del Consejo Nacional De Educación Superior CONESUP, con registro institucional Nro. 11-009 del 29 de noviembre de 2000.

A medida que avanza la demanda educativa el Instituto propone nuevas tecnologías, es así que de acuerdo con el Nro. 160 del 17 de noviembre de 2003, la Dirección Ejecutiva del CONESUP otorga licencia de funcionamiento en la carrera de: Diseño Gráfico y Publicidad, para que conceda títulos de técnico superior.

Con acuerdo ministerial Nro. 351 del 23 de noviembre de 2006, el CONESUP acuerda otorgar licencia de funcionamiento para las tecnologías en las carreras de: Gastronomía, Gestión Ambiental Electrónica y Administración Turística.

En circunstancias de que en el año 2008 asume la dirección de la academia en el país el CES (Consejo de Educación Superior), la SENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología) y el CEAACES (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior), el Tecnológico Sudamericano se une al planteamiento de la transformación de la educación superior tecnológica con miras a contribuir con los objetivos y metas planteadas en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, para el consecuente cambio de la matriz productiva que nos conduzca a ser un país con un modelo de gestión y de emprendimiento ejemplo de la región.

Esta transformación inicia su trabajo en el registro de carreras, metas que luego de grandes jornadas y del esfuerzo de todos los miembros de la familia sudamericana se consigue mediante Resolución RPC-SO-11-Nro.110-2014 con fecha 26 de marzo del 2015. Con dicha resolución, las ocho carreras que en aquel entonces ofertaba el Tecnológico Sudamericano demuestran pertinencia para la proyección laboral de sus futuros profesionales.

En el año 2014 el CEAACES ejecuta los procesos de evaluación con fines de acreditación a los institutos tecnológicos públicos y particulares del Ecuador; para el Tecnológico Sudamericano, este ha sido uno de los momentos más importantes de su vida institucional en el cual debió rendir cuentas de su gestión. De esto resulta que la institución acredita con una calificación del 91% de eficiencia según resolución del CES y CEAACES, logrando estar entre las instituciones mejor puntuadas del Ecuador.

Actualmente, ya para el año 2022 el Tecnológico Sudamericano ha dado grandes pasos, considerando inclusive el esfuerzo redoblado ejecutado durante cerca de dos años de pandemia sanitaria mundial generada por la Covid 19; los progresos se concluyen en:

- ✓ 10 carreras de modalidad presencial
- ✓ 7 carreras de modalidad online
- ✓ 2 carreras de modalidad semipresencial
- ✓ 1 centro de idiomas CIS, este último proyectado a la enseñanza – aprendizaje de varios idiomas partiendo por el inglés. Actualmente Cambridge es la entidad externa que avala la calidad académica del centro.
- ✓ Proyecto presentado ante el CES para la transformación a Instituto Superior Universitario
- ✓ Proyecto integral para la construcción del campus educativo en Loja – Sector Moraspamba.
- ✓ Proyecto de creación de la Sede del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en la ciudad de Machala
- ✓ Progreso hacia la transformación integral digital en todos los procesos académicos, financieros y de procesos.

Nuestros estudiantes provienen especialmente del cantón Loja, así como de la provincia; sin embargo, hay una importante población estudiantil que proviene de otras provincias como El Oro, Zamora Chinchipe, Azuay e incluso de la Región Insular Galápagos.

La formación de seres humanos y profesionales enfocados a laborar en el sector público como privado en la generación de ideas y solución de conflictos es una valiosa premisa, empero, el mayor de los restos es motivar a los profesionales de tercer nivel superior tecnológico para que

pasen a ser parte del grupo de emprendedores; entendiéndose que esta actividad dinamiza en todo orden al sistema productivo, económico, laboral y por ende social de una ciudad o país.

La misión, visión y valores constituyen su carta de presentación y su plan estratégico su brújula para caminar hacia un futuro prometedor en el cual los principios de calidad y pertinencia tengan su asidero.

### ***Modelos Educativo***

A través del modelo curricular, el modelo pedagógico y el modelo didáctico se fundamenta la formación tecnológica, profesional y humana que es responsabilidad y objetivo principal de la institución; cada uno de los modelos enfatiza en los objetivos y perfiles de salida estipulados para cada carrera, puesto que el fin mismo de la educación tecnológica que brinda el Instituto Sudamericano es el de generar producción de mano de obra calificada que permita el crecimiento laboral y económico de la región sur del país de forma prioritaria.

**Figura 2**

#### *Estructura del modelo pedagógico*



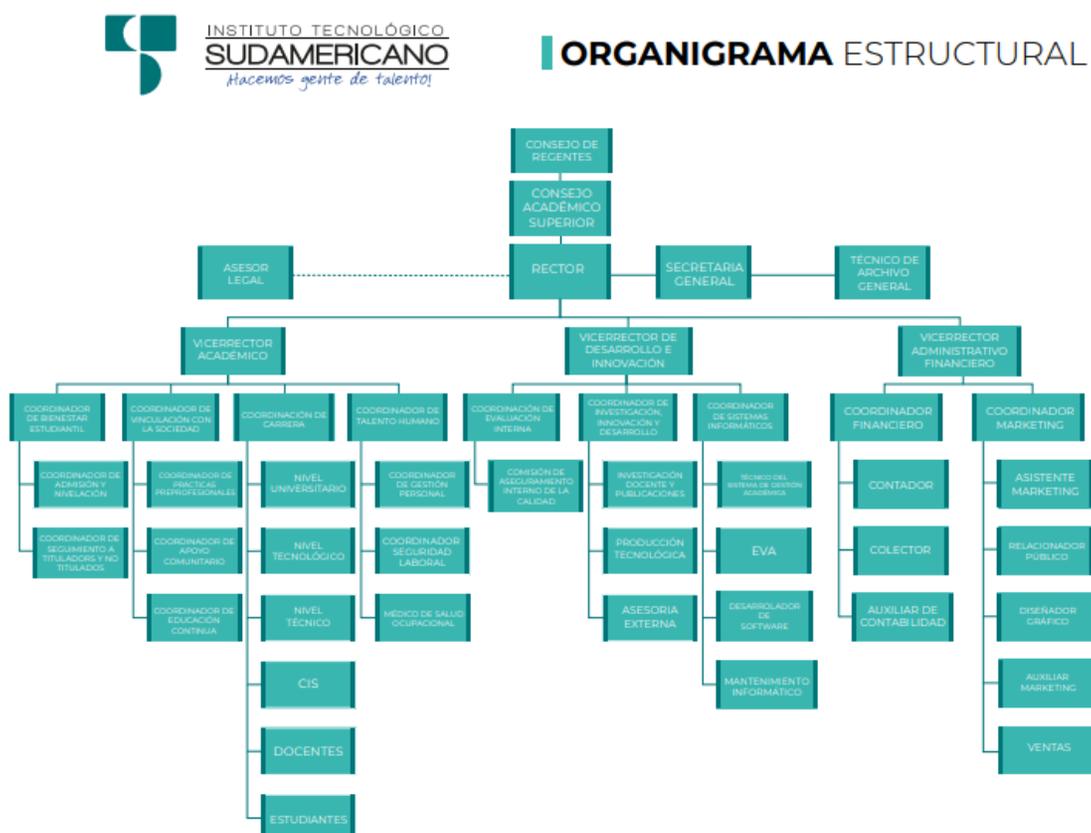
*Nota:* Información otorgada por la institución.

El modelo en conjunto está sustentado en la Teoría del Constructivismo; el constructivismo percibe el aprendizaje como actividad personal enmarcada en contextos funcionales, significativos y auténticos. Todas estas ideas han sido tomadas de matices diferentes, se pueden destacar dos de los autores más importantes que han aportado más al constructivismo: Jean Piaget con el Constructivismo Psicológico y Lev Vygotsky con el Constructivismo Social.

El modelo curricular basado en competencias pretende enfocar los problemas que abordarán los profesionales como eje para el diseño. Se caracteriza por: utilizar recursos que simulan la vida real, ofrecer una gran variedad de recursos para que los estudiantes analicen y resuelvan problemas, enfatizar el trabajo cooperativo apoyado por un tutor y abordar de manera integral un problema cada vez.

**Figura 3**

*Estructura organizacional del ISTS*



*Nota:* información otorgada por secretaría del ISTS

## Marco conceptual

### *Abonos Orgánicos*

Los abonos orgánicos son sustancias constituidas por materiales de desecho animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo para mejorar sus propiedades físicas, biológicas y químicas. Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados. (Borrero, 2018)

Esta clase de abonos no sólo aporta al suelo materiales nutritivos, sino que además influye favorablemente en la estructura del suelo. Asimismo, aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retención de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas. (Borrero, 2018)

El abono orgánico es un producto que se puede comercializar a personas empeñadas a mejorar sus condiciones de productividad y que deseen mantener la conservación del medio ambiente al utilizar el abono orgánico que son amigables al impacto ambiental, este proyecto también es una nueva forma de empeñar nuevos conocimientos al generar nuevos productos al mercado que aporten a disminuir el gasto excesivo de productos químicos. (Jenny, 2013)

## Figura 4

### *Abono orgánico*



**Nota:** Agronotips (fotografía) adaptada de <https://www.portalfruticola.com/noticias/2022/02/22/algunos-de-los-fertilizantes-organicos-caseros-mas-eficientes/>

### ***Beneficios del uso de abonos orgánicos.***

El suelo pierde una gran cantidad de nutrientes, lo que puede llevar al agotamiento de la materia orgánica del suelo, por lo que se debe restaurar constantemente. Esto se puede lograr manejando los residuos de cultivos o agregando compost, estiércol u otra materia orgánica introducida en el campo. (Agropinos, 2022)

El abonamiento consiste en aplicar las sustancias minerales u orgánicas al suelo con el objetivo de mejorar su capacidad nutritiva, mediante esta práctica se distribuye en el terreno los elementos nutritivos extraídos por los cultivos, con el propósito de mantener una renovación de los nutrientes en el suelo. El uso de los abonos orgánicos se recomienda especialmente en suelos con bajo contenido de materia orgánica y degradada por el efecto de la erosión, pero su aplicación puede mejorar la calidad de la producción de cultivos en cualquier tipo de suelo. (Borrero, 2018)

La composición y el contenido nutricional del estiércol varía mucho según el tipo de animal, la forma de administración y el estado de descomposición del estiércol. La gallinaza es el tipo de estiércol más rico en proteínas y contiene en promedio el doble del valor nutricional del estiércol vacuno.

Otros abonos orgánicos son humus de lombriz, guano de isla, abonos verdes.

### ***Propiedades de los Abonos Orgánicos***

Los abonos orgánicos tienen propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades (Mosquera, 2010):

#### **Propiedades físicas.**

- ✓ El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.
- ✓ El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- ✓ Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.
- ✓ Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.

- ✓ Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano.

#### **Propiedades químicas.**

- ✓ Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.
- ✓ Aumentan la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

#### **Propiedades biológicas.**

- ✓ Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios.
- ✓ Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.

#### ***Tipos de abonos orgánicos***

- ✓ Purines y estiércoles animales.
- ✓ Compost: De la descomposición de materia vegetal o basura orgánica.
- ✓ Humus de lombriz: Materia orgánica descompuesta por lombrices.
- ✓ Cenizas: Si proceden de madera, huesos de frutas u otro origen completamente orgánico, contienen mucho potasio y carecen de metales pesados y otros contaminantes. Sin embargo, tienen un pH muy alto y es mejor aplicarlos en pequeñas dosis o tratarlos previamente.
- ✓ Abono verde: Cultivo vegetal, generalmente de leguminosas que se cortan y dejan descomponer en el propio campo a fertilizar.
- ✓ Biol: Líquido resultante de la producción de biogás. (Fronteres, 2018)

**Figura 5**

## *Presentación de abonos orgánicos*



**Nota:** abonos orgánicos y bioinsumos (fotografía) adaptada de <https://cursodigital.store/abonos-organicos-y-bioinsumos/>

### ***El abono para los árboles frutales***

Una de las principales funciones de los fertilizantes y abonos para árboles frutales es favorecer el correcto crecimiento de las plantas y favorecer el desarrollo de los frutos. Esto se logra mediante la adición de fertilizante al suelo, que complementa el sustrato (suelo) con los nutrientes (N, P, K, Mg, Ca, etc.) necesarios para la planta, ya sea por pulverización con follaje o por suministro de agua.

Los abonos para árboles frutales los utilizaremos en tres momentos:

- ✓ Abonos para la preparación de la tierra previa a la siembra o al plantar el árbol.
- ✓ Abonos para el mantenimiento vegetativo (crecimiento y desarrollo de la planta).
- ✓ Abonos para la floración, polinización, cuaje y desarrollo del fruto.

Es importante saber qué tipo de nutrientes necesita la planta (tipo de árbol) en cada momento y esto dependerá del tipo de frutal con el que estemos trabajando y de la época. Entre

los árboles frutales, hay muchos tipos que tienen sus propios requisitos especiales: por ejemplo, cítricos (limón, naranja, etc.), frutales de hueso y pepita (melocotones, albaricoques, cerezas...), etc.

Todos los tiempos de desarrollo son importantes para obtener buenos frutos, pero resulta especialmente importante el abono para la floración y maduración del fruto que es cuando la planta requiere un mayor aporte de nutrientes. Tan importante es usar el fertilizante adecuado como la programación de la fertilización. (Luque, 2020)

Entre los abonos para árboles frutales podemos encontrar fertilizantes químicos y abonos orgánicos específicos para cítricos y para árboles frutales. Podemos encontrarlos en formato líquido, granulados, en forma de pellet, abono ecológico (guano), etc. Todo ellos para adaptarlo a las necesidades específicas de nuestro cultivo, desde macetas individuales para huertos urbanos, pequeñas huertas o preparados para grandes explotaciones agrarias. Tenemos disponibles abonos orgánicos comerciales que cuentan con sus correspondientes certificados sobre composición, origen e idoneidad para agricultura ecológica. Los abonos orgánicos podemos utilizarlos para la preparación durante el invierno. (Navarro García, 2014 P: 177)

También contamos con preparaciones comerciales específicas de abonos para árboles frutales y cítricos que aportan las concentraciones adecuadas de cada nutriente (N, P, K) y micronutrientes (Ca, Mg, Fe, etc.) que la planta necesita para la producción y buena calidad de la fruta. Como siempre indicamos es importante realizar el abono en el momento adecuado y en las concentraciones adecuadas, tanto el exceso como el defecto de nutrientes pueden tener consecuencias negativas en la producción. (Navarro García, 2014 P: 177)

Los preparados comerciales permiten que según el momento de desarrollo podamos completar con abonos con N, P o K de forma independiente, además de otros micronutrientes. Realizar un análisis foliar del frutal nos permitirá conocer la situación nutricional del cultivo y la posible necesidad de un abonado específico. (Luque, 2020)

### ***Tratamientos biológicos***

Los tratamientos biológicos son operaciones de tratamiento por biodegradación de materia orgánica tanto recogida de forma separada (FORS) como de la presente en la fracción resto donde

no hay dicha recogida separada, combinándose en este último caso con tratamientos mecánicos complementarios.

### *Fundamentos teóricos del compostaje*

Proceso del compostaje. Uno de los problemas ambientales de las explotaciones agrícolas son los residuos orgánicos que se generan (restos de poda, de cosecha, de postcosecha, estiércol, pasto, fruta caída, entre otros). Normalmente, debido al desconocimiento, a la falta de un espacio adecuado, o de tiempo, las prácticas habituales con estos residuos son la quema, el enterramiento o el abandono del material a la intemperie hasta su pudrición. (Ruiz-Altisent, 2010)

El compostaje proporciona la posibilidad de transformar de una manera segura los residuos orgánicos en insumos para la producción agrícola. La FAO define como compostaje a la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes. (FAO, 2015)

Sin embargo, no todos los materiales que han sido transformados aeróbicamente, son considerados compost. El proceso de compostaje incluye diferentes etapas que deben cumplirse para obtener compost de calidad. La utilización de un material que no haya finalizado correctamente el proceso de compostaje puede acarrear riesgos como:

- ✓ Fitotoxicidad. En un material que no haya terminado el proceso de compostaje correctamente, el nitrógeno está más en forma de amonio en lugar de nitrato. El amonio en condiciones de calor y humedad se transforma en amoniaco, creando un medio tóxico para el crecimiento de la planta y dando lugar a malos olores. Igualmente, un material sin terminar de compostar contiene compuestos químicos inestables como ácidos orgánicos que resultan tóxicos para las semillas y plantas.
- ✓ Bloqueo biológico del nitrógeno, también conocido como "hambre de nitrógeno". Ocurre en materiales que no han llegado a una relación Carbono: Nitrógeno equilibrada, y que tienen material mucho más rico en carbono que en nitrógeno. Cuando se aplica al suelo, los microorganismos consumen el C presente en el material, y rápidamente incrementan el consumo de N, agotando las reservas de N en el suelo.

- ✓ Reducción de oxígeno radicular. Cuando se aplica al suelo un material que aún está en fase de descomposición, los microorganismos utilizan el oxígeno presente en el suelo para continuar con el proceso, agotándose y no dejándolo disponible para las plantas.
- ✓ Exceso de amonio y nitratos en las plantas y contaminación de fuentes de agua. Un material con exceso de nitrógeno en forma de amonio, tiende a perderlo por infiltración en el suelo o volatilización y contribuye a la contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Igualmente, puede ser extraído por las plantas del cultivo, generando una acumulación excesiva de nitratos, con consecuencias negativas sobre la calidad del fruto (ablandamiento, bajo tiempo postcosecha) y la salud humana (sobre todo en las hortalizas de hoja). (FAO, 2015)

**Fases del compostaje.** El compostaje es un proceso biológico, que ocurre en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno). Con la adecuada humedad y temperatura, se asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas. (Bernal)

Es posible interpretar el compostaje como el sumatorio de procesos metabólicos complejos realizados por parte de diferentes microorganismos, que, en presencia de oxígeno, aprovechan el nitrógeno (N) y el carbono (C) presentes para producir su propia biomasa. En este proceso, adicionalmente, los microorganismos generan calor y un sustrato sólido, con menos C y N, pero más estable, que es llamado compost.

Al descomponer el C, el N y toda la materia orgánica inicial, los microorganismos desprenden calor medible a través de las variaciones de temperatura a lo largo del tiempo. Según la temperatura generada durante el proceso, se reconocen tres etapas principales en un compostaje, además de una etapa de maduración de duración variable. Las diferentes fases del compostaje se dividen según la temperatura, en:

1. 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 (entre dos y ocho días). (Bernal)

2. 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.

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. (Bernal)

3. Fase de Enfriamiento o Mesófila. 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 y puede confundirse con la fase de maduración.

4. 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. (Román, Martínez, & Pantoja, 2013)

**Monitoreo del compostaje.** Ya que el compostaje es un proceso biológico llevado a cabo por microorganismos, se deben tener en cuenta los parámetros que afectan su crecimiento y reproducción. Estos factores incluyen el oxígeno o aireación, la humedad de sustrato, temperatura, pH y la relación C: N.

Externamente, el proceso de compostaje dependerá en gran medida de las condiciones ambientales, el método utilizado, las materias primas empleadas, y otros elementos, por lo que algunos parámetros pueden variar. No obstante, éstos deben estar bajo vigilancia constante para que siempre estén siempre dentro de un rango óptimo. A continuación, se señalan los parámetros y sus rangos óptimos.

## **Oxígeno**

El compostaje es un proceso aerobio y se debe mantener una aireación adecuada para permitir la respiración de los microorganismos, liberando a su vez, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a la atmosfera. Así mismo, la aireación evita que el material se compacte o se encharque. Las necesidades de oxígeno varían durante el proceso, alcanzando la mayor tasa de consumo durante la fase termofílica.

La saturación de oxígeno en el medio no debe bajar del 5%, siendo el nivel óptimo el 10%. Un exceso de aireación provocaría el descenso de temperatura y una mayor pérdida de la humedad por evaporación, haciendo que el proceso de descomposición se detenga por falta de agua. Las células de los microorganismos se deshidratan, algunos producen esporas y se detiene la actividad enzimática encargada de la degradación de los diferentes compuestos. Por el contrario, una baja aireación, impide la suficiente evaporación de agua, generando exceso de humedad y un ambiente de anaerobiosis. Se producen entonces malos olores y acidez por la presencia de compuestos como el ácido acético, ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) o metano (CH<sub>4</sub>) en exceso. (Nuestroclima, 2021)

### **Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)**

Como en todo proceso aerobio o aeróbico, ya sea en el compostaje o aun en la respiración humana, el oxígeno sirve para transformar (oxidar) el C presente en las materias primas (substrato o alimentos) en combustible. A través del proceso de oxidación, el C se transforma en biomasa (más microorganismos) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o gas producido por la respiración, que es fuente de carbono para las plantas y otros organismos que hacen fotosíntesis. Sin embargo, el CO<sub>2</sub> también es un gas de efecto invernadero, es decir, contribuye al cambio climático. (Nuestroclima, 2021)

Durante el compostaje, el CO<sub>2</sub> se libera por acción de la respiración de los microorganismos y, por tanto, la concentración varía con la actividad microbiana y con la materia prima utilizada como sustrato. En general, pueden generarse 2 a 3 kilos de CO<sub>2</sub> por cada tonelada, diariamente. El CO<sub>2</sub> producido durante el proceso de compostaje, en general es considerado de bajo impacto ambiental, por cuanto es capturado por las plantas para realizar fotosíntesis.

### **Humedad**

La humedad es un parámetro estrechamente vinculado a los microorganismos, ya que, como todos los seres vivos, usan el agua como medio de transporte de los nutrientes y elementos energéticos a través de la membrana celular.

La humedad óptima para el compost se sitúa alrededor del 55%, aunque varía dependiendo del estado físico y tamaño de las partículas, así como del sistema empleado para realizar el compostaje (ver sección sobre Tamaño de Partícula). Si la humedad baja por debajo de 45%, disminuye la actividad microbiana, sin dar tiempo a que se completen todas las fases de degradación, causando que el producto obtenido sea biológicamente inestable. Si la humedad es demasiado alta (>60%) el agua saturará los poros e interferirá la oxigenación del material.

En procesos en que los principales componentes sean substratos tales como aserrín, astillas de madera, paja y hojas secas, la necesidad de riego durante el compostaje es mayor que en los materiales más húmedos, como residuos de cocina, hortalizas, frutas y cortes de césped. El rango óptimo de humedad para compostaje es del 45% al 60% de agua en peso de material base. Una manera sencilla de monitorear la humedad del compost, es aplicar la “técnica del puño” (Fronteres, 2018)

## **Temperatura**

La temperatura tiene un amplio rango de variación en función de la fase del proceso (Figura 5). El compostaje inicia a temperatura ambiente y puede subir hasta los 65°C sin necesidad de ninguna actividad antrópica (calentamiento externo), para llegar nuevamente durante la fase de maduración a una temperatura ambiente. Es deseable que la temperatura no decaiga demasiado rápido, ya que, a mayor temperatura y tiempo, mayor es la velocidad de descomposición y mayor higienización.

## **Ph**

El pH del compostaje depende de los materiales de origen y varía en cada fase del proceso (desde 4.5 a 8.5). En los primeros estadios del proceso, el pH se acidifica por la formación de ácidos orgánicos. En la fase termófila, debido a la conversión del amonio en amoniaco, el pH sube y se alcaliniza el medio, para finalmente estabilizarse en valores cercanos al neutro. El pH define la supervivencia de los microorganismos y cada grupo tiene pH óptimos de crecimiento y

multiplicación. La mayor actividad bacteriana se produce a pH 6,0- 7,5, mientras que la mayor actividad fúngica se produce a pH 5,5-8,0. El rango ideal es de 5,8 a 7,2. (Fronteres, 2018)

### **Relación Carbono-Nitrógeno (C: N)**

La relación C: N varía en función del material de partida y se obtiene la relación numérica al dividir el contenido de C (%C total) sobre el contenido de N total (% total) de los materiales a compostar. Esta relación también varía a lo largo del proceso, siendo una reducción continua, desde 35:1 a 15:1.

**Fertilización.** El compost contiene elementos fertilizantes para las plantas, aunque en forma orgánica y en menor proporción que los fertilizantes minerales de síntesis. Una de las mayores ventajas del uso de compost como aporte de materia orgánica es que en él se encuentran presentes nutrientes tanto disponibles como de lenta liberación, útiles para la nutrición de las plantas. Por otra parte, el compost presenta un alto contenido de materia orgánica con las ventajas que ello conlleva. Se recomienda, antes de hacer aplicaciones tanto de compost o materia orgánica, como de fertilizantes minerales, realizar un análisis de suelo para controlar los niveles de nutrientes y ajustar la fertilización en función de la liberación que se produzca y de las necesidades del cultivo. (González, 2008)

Los nutrientes del suelo se dividen en macro- y micro- nutrientes, según la cantidad que necesitan las plantas. Los principales macronutrientes son nitrógeno, fósforo y potasio, mientras que los nutrientes menores son magnesio, azufre y calcio. Los micronutrientes se requieren en cantidades muy pequeñas, pero a menudo son importantes para el metabolismo de las plantas y los animales. Son hierro, zinc, manganeso, boro, cobre, molibdeno y cloro.

El nitrógeno, N (1%-4% de los extractos secos de plantas) es el motor del crecimiento de las plantas, ya que está involucrado en todos los procesos principales del desarrollo de las plantas. Proporcionar a las plantas suficiente nitrógeno también es importante para la absorción de otros nutrientes.

El fósforo, P (0,1% - 0,4% de extractos secos de plantas) juega un papel importante en la transferencia de energía y, por lo tanto, es esencial para la eficiencia de la fotosíntesis. La mayoría de los suelos naturales o agrícolas, o suelos donde el pH limita su disponibilidad, carecen del fósforo que promueve la inmovilización. (González, 2008)

El potasio, K (1%-4% de extractos secos de plantas) juega un papel crucial en la síntesis de carbohidratos y proteínas y, por lo tanto, también en la estructura de la planta. El potasio mejora el estado hídrico de las plantas y aumenta su resistencia a la sequía, las heladas y la sal.

**Aplicación del compost.** El compost se puede utilizar semimaduro (en la etapa de mesófilo II) o ya maduro. El compost semimaduro tiene una mayor actividad biológica y los nutrientes absorbibles por las plantas son más altos que el compost maduro. Por otro lado, dado que su pH aún es inestable (tiende a ser ácido), puede afectar negativamente la germinación, por lo que este compost no se utiliza para la germinación de semillas o plantas delicadas. La aplicación en horticultura del compost semimaduro es normalmente una aplicación de primavera de 4 – 5 kg/m<sup>2</sup> en el terreno previamente labrado (coliflor, apio, papa...). En cultivos extensivos, la aplicación es de 7 – 10 T/ha de compost. El compost maduro se usa en gran medida para plántulas, jardineras y macetas. Se suele mezclar (20%-50%) con tierra y otros materiales como turba y cascarilla de arroz como preparación de sustrato. (Román, Martínez, y Pantoja, 2013)

## Figura 6

### *Compost*



*Nota:* Oxfam Intermón. (adaptada de) <https://blog.oxfamintermon.org/como-hacer-compost-casero/>

## Métodos y técnicas

Es el conjunto de reglas y normas para el estudio y solución de problemas. A continuación, se detalló los siguientes métodos de investigación que se utilizan en la producción técnica científica

en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano:

## **Métodos**

### ***Método Fenomenológico***

Este método permitió que el investigador se acerque a un fenómeno tal como sucede en una persona, de modo que se accedió a la conciencia de alguien para aprender lo que esa conciencia pueda manifestar con referencia a un fenómeno que esa persona vivió; es decir se utiliza la técnica de investigación seleccionada dependiendo al tipo de investigación para poder observar la información del problema. (Trejo, 2012)

### ***Método Hermenéutico:***

Este método permitió penetrar en la esencia de los procesos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento al ofrecer un enfoque e instrumento metodológico para su interpretación desde niveles de comprensión y explicación que desarrolle la reconstrucción (interpretación) del objeto de investigación y su aplicación en la praxis social. La ciencia se comenzó a construir desde la observación y la interpretación de sus procesos, y es aquí donde se rigió la hermenéutica como un enfoque metodológico que atraviesa toda la investigación científica. Consistió en tomar conclusiones generales para explicaciones particulares. Se inicia con el análisis de postulados, teoremas, leyes, principios de aplicación universal y de comprobada validez para aplicarlos a soluciones o hechos particulares. (García *et al.*, 2018)

### ***Método Práctico Proyectual***

Servirá para definir los límites en los que deberá moverse el diseñador. Definido el tipo de problema se decidirá entre las distintas soluciones: una solución provisional o una definitiva, una solución puramente comercial o una que perdure en el tiempo, una solución técnicamente sofisticada o una sencilla y económica. Descomponer el problema en sus diversos elementos. Esta operación facilitó la proyección ya que tiende a descubrir los pequeños problemas particulares que se ocultan tras los subproblemas ordenados por categorías. (Munari, 2020)

## **Técnicas**

### ***Entrevista:***

Consiste en una conversación directa, intencionada y planificada entre dos/varias personas, donde la una pregunta y el/los demás responden en base a un cuestionario pre elaborado con la finalidad de recolectar información precisa sobre aspecto subjetivos como opiniones, emociones, argumentos, preocupaciones, dudas, etc. (Maldonado, 2017)

### ***Observación directa:***

Investigación directa, es aquella en que el investigador observa directamente los casos o individuos en los cuales se produce el fenómeno, entrando en contacto con ellos; sus resultados se consideran datos estadísticos originales, también se le llamó investigación primaria. (Zulay, 2017)

### ***Revisión bibliográfica:***

La revisión bibliográfica comprende todas las actividades relacionadas con la búsqueda de información escrita sobre un tema acotado previamente y sobre el cual, se reúne y discute críticamente, toda la información recuperada y utilizada, su intención va más allá del simple hojear revistas para estar al día en los avances alcanzados en una especialidad. (Romero, 2012)

## Fases metodológicas

### Preliminar

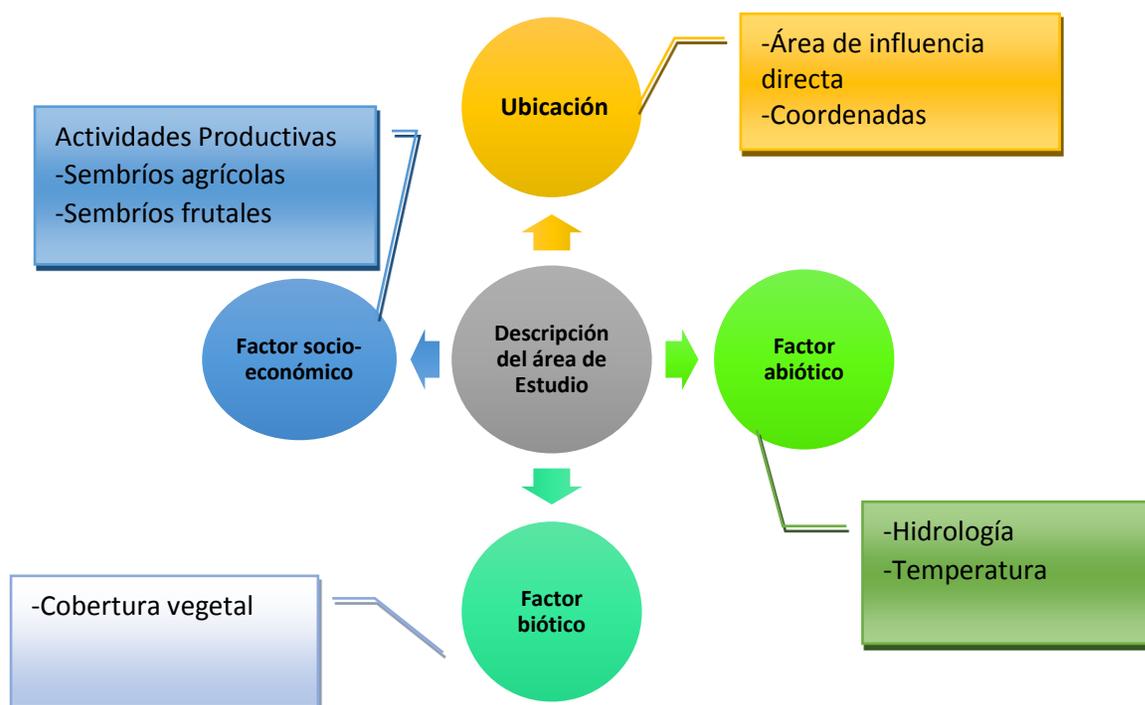
Para dar cumplimiento al primer objetivo **“Recopilar información a través de una entrevista a los propietarios de la finca “Don Luchito” ubicado en la parroquia Chicaña, cantón Yantzaza de la provincia Zamora Chinchipe, para conocer la productividad de los árboles frutales de la finca”** se basó en la aplicación del método fenomenológico que inicia con la aproximación al propietario de la finca “Don Luchito” continuó con la aplicación de entrevista y culminó con la descripción de información.

### *Describir el área de estudio*

Para la identificación del área de estudio se procedió a utilizar una carta topográfica con las ubicaciones reales con la ayuda del GPS, La parroquia Chicaña se encuentra en el cantón Yantzaza, ubicada en la provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador.

### Figura 7

#### *Descripción del área de estudio*



*Nota:* Mapa de la cobertura de la propiedad (Tomadas por el autor: Dario. M) Año: 2023

## Ubicación y límites

La ubicación y límites del área de estudio son muy fundamentales en los procesos de una investigación debido a que permiten identificar factores que alteren el ecosistema.

### b. Área de influencia directa

Durante este proceso, se realizó un análisis visual de la interacción de los residentes que viven en las cercanías del área de estudio. Este enfoque permitió obtener información valiosa sobre el uso que se le está dando a la tierra en dicha zona. Mediante la observación directa, se pueden identificar patrones, prácticas y actividades relacionadas con la utilización del terreno.

### *Entrevista*

La entrevista estuvo dirigida a la propietaria de la finca la cual tuvo preguntas abiertas y cerradas, se lo realizó de manera formal, uno de los objetivos generales es saber obtener información y ver cómo se está tratando el uso del suelo y su productividad, y así realizar un análisis como poder aportar en el mejoramiento de los cultivos de forma amigable con el medio ambiente

- ¿Qué plantaciones tiene actualmente en su terreno?
- ¿Cada qué tiempo realiza la cosecha de los productos?
- ¿Utilizo algún tipo de abono en sus plantas?  
Si  No
- ¿Cómo han sido sus cosechas en los últimos 6 meses?
- ¿Ha utilizado agroquímicos en su cultivo?
- ¿Estaría dispuesta a utilizar un abono orgánico en sus plantas frutales?

### **Fase experimental**

Para dar cumplimiento al segundo objetivo “**Investigar los pasos de elaboración del compostaje a base residuos orgánicos mediante fuentes de información secundaria para generar una alternativa que reemplace los abonos tradicionales.**” Se utilizó el método hermenéutico que parte con la comprensión de las funciones que ejerció la elaboración del abono orgánico, continuó con la relación de la información encontrada sobre la importancia del compostaje a base de residuos sólidos orgánicos, y finalizó con la redacción de los resultados obtenidos en el campo.

#### ***Tipos de abonos orgánicos***

**Estiércol.** Son los excrementos de los animales, los desechos producidos durante el proceso de digestión de los alimentos que consumen. Por lo general, del 60 al 80 por ciento de lo que ingiere un animal se excreta en las heces

**Guano de isla.** Es una mezcla de excrementos de aves marinas, plumas, restos de aves muertas, huevos, los cuales experimentan un proceso de fermentación lenta. El uso del guano de islas es conocido en América Latina desde hace más de 1500 años.

Es uno de los abonos naturales de mejor calidad en el mundo, por su alto contenido de nutrientes, y puede tener 12% de nitrógeno, 11% de P y 2% de K. Se utiliza principalmente en los cultivos de caña, papa y hortalizas.

**Humus de lombriz.** El humus de lombriz es el excremento de las lombrices que se especializan en procesar los desechos orgánicos, así como los desechos digestivos producidos por las lombrices. La lombriz roja de California (*Eisenia foetida*) está bien adaptada a nuestro medio ambiente y está ampliamente distribuida en varias partes del país.

**Abonos verdes.** En la mayoría de los casos, el abono verde es la mejor práctica para la fosfatación en la enmienda del suelo y la fertilización temprana.

**Tabla 1***Análisis promedio del humus de lombriz de tierra.*

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| <b>Materia orgánica</b> | <b>15-30%</b> |
| Nitrógeno               | 1-3%          |
| Fósforo                 | 1-3%          |
| Potasio                 | 1-2%          |
| Calcio                  | 1-2%          |
| pH                      | 6,5-7,5       |

*Nota:* Lombricultores Argentinos S.A). 1987

**Compost.** Es un fertilizante natural convertido a partir de una mezcla de residuos orgánicos de origen animal y vegetal que se descompone en condiciones controladas. Este compost también se conoce como "tierra" o "mantillo". Su calidad depende de las materias primas utilizadas (tipo de abono y residuos vegetales), pero contiene en promedio 1,04 % N, 0,8 % P y 1,5 % K. Si se utiliza como residuo doméstico, puede contener elementos contaminantes. Existe el riesgo de problemas de sal cuando se utiliza estiércol de vaca estabilizado (lácteo o de engorde). En tales casos, se debe usar una cantidad reducida de fertilizante y mucha paja. Es muy apreciado en los viveros y se puede utilizar para preparar varios tipos de mezclas con arena y tierra aglutinante para la producción de plántulas de hortalizas, flores, arbustos o árboles.

**Tabla 2***Requerimientos de compost por cultivo.*

| <b>3 t/ha</b>           | <b>6 t/ha</b>              | <b>9 t/ha</b>                               |
|-------------------------|----------------------------|---|
| <b>Alfalfa, haba.</b>   | Camote, zanahoria.         | Papas, maíz.                                |
| <b>Arvejas, fríjol.</b> | Cebolla, ajo.              | Trigo, cebada.                              |
| <b>Trébol.</b>          | Yuca, frutales en general. | Arroz, zapallo, col, acelga, kiwi y quinua. |

*Nota:* IDMA, 1994.

**Compost de Cacao.** Su preparación es sencilla. Esto se puede hacer en la propia plantación utilizando cáscaras de mazorca de cacao, desechos de cocina, estiércol, cuyes, aves y otros residuos vegetales; estos materiales deben apilarse en un área nivelada rodeada de troncos para evitar que se esparzan. Su preparación consiste en la colocación de capas sucesivas sobre el suelo de esta forma.

Otro tipo de abonos orgánicos que se puede utilizar para los cultivos son:

- ✓ Compostaje de Gramíneas.
- ✓ Compost de bosque.
- ✓ Abono orgánico fermentado tipo "Bocashi".
- ✓ Caldo microbiano de rhizosfera.
- ✓ Bioabono de praderas.
- ✓ Caldo super cuatro.
- ✓ Caldos Bordelés.
- ✓ Pasta Bordelés.
- ✓ Fermentado de estiércol vacuno

El proyecto que se realizará es a base de residuos de cocina, por compostaje, será utilizado para árboles frutales en producción y para siembra en nuevos árboles. (Borrero, 2018)

### ***Fases del compostaje***

El compostaje es un proceso biológico, que ocurre en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno). Con la adecuada humedad y temperatura, se asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas.

Es posible interpretar el compostaje como el sumatorio de procesos metabólicos complejos realizados por parte de diferentes microorganismos, que, en presencia de oxígeno, aprovechan el nitrógeno (N) y el carbono (C) presentes para producir su propia biomasa.

Las diferentes fases del compostaje se dividen según la temperatura, en:

1. Fase Mesófila. Debido que en esta etapa llegan hasta los 45°C se utilizó un termómetro de suelo y se midió lo que es el pH para verificar si aún continúa esta fase o ha pasado a la siguiente, para el pH se utilizó un potenciómetro.

2. 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.

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.

3. Fase de Enfriamiento o Mesófila. 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 y puede confundirse con la fase de maduración.

4. 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. (Román, Martínez, & Pantoja, 2013)

### ***Parámetros de elaboración de compost***

Ya que el compostaje es un proceso biológico llevado a cabo por microorganismos, se deben tener en cuenta los parámetros que afectan su crecimiento y reproducción. Estos factores incluyen el oxígeno o aireación, la humedad de sustrato, temperatura y pH.

## **Oxígeno**

El compostaje es un proceso aerobio y se debe mantener una aireación adecuada para permitir la respiración de los microorganismos, liberando a su vez, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a la atmósfera. Así mismo, la aireación evita que el material se compacte o se encharque.

La saturación de oxígeno en el medio no debe bajar del 5%, siendo el nivel óptimo el 10%. Un exceso de aireación provocaría el descenso de temperatura y una mayor pérdida de la humedad por evaporación, haciendo que el proceso de descomposición se detenga por falta de agua. Las células de los microorganismos se deshidratan, algunos producen esporas y se detiene la actividad enzimática encargada de la degradación de los diferentes compuestos. Por el contrario, una baja aireación, impide la suficiente evaporación de agua, generando exceso de humedad y un ambiente de anaerobiosis. Se producen entonces malos olores y acidez por la presencia de compuestos como el ácido acético, ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) o metano (CH<sub>4</sub>) en exceso.

## **Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)**

A través del proceso de oxidación, el C se transforma en biomasa (más microorganismos) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o gas producido por la respiración, que es fuente de carbono para las plantas y otros organismos que hacen fotosíntesis.

El CO<sub>2</sub> producido durante el proceso de compostaje, en general es considerado de bajo impacto ambiental, por cuanto es capturado por las plantas para realizar fotosíntesis.

## **Humedad**

Para medir la humedad en el abono:

- ✓ Se aplicó el método del puño para determinar la humedad
- ✓ Se realizó 3 veces cogiendo con la mano y apretando el abono recogido para saber cómo se encuentra su humedad se lo realizó cada 3 días.

## **Temperatura**

La temperatura se midió cada semana, se utilizó un termómetro digital.

## Ph

El pH del compostaje depende de los materiales de origen y varía en cada fase del proceso (desde 4.5 a 8.5). En los primeros estadios del proceso, el pH se acidifica por la formación de ácidos orgánicos.

### **Elaboración de abono orgánico**

Para dar cumplimiento al tercer objetivo **“Producir un compost en la finca “Don Luchito” utilizando residuos orgánicos para generar una alternativa saludable para el medio ambiente”** En el tercer objetivo se desarrolló el método práctico proyectual que inició con la producción de compost, continuó con la parte experimental y culminó con la socialización y defensa del proyecto.

#### *Elaboración del compost*

#### **Ingredientes para preparar la composta**

Se realizó en una caja de madera.

Agua (en rociador), tierra, pala pequeña.

#### **Ingredientes para hacer la composta**

- ✓ Residuos de cocina (frutas, vegetales, cascarones de huevo, borra de café, bolsitas de té, servilletas usadas)
- ✓ Residuos de jardinería (hojas, grama, hierbajos)
- ✓ Otros (materiales leñosos, cenizas, aserrín)
- ✓ No usar: leche o sus derivados, carne, pescado, estiércol de perros y gatos.

#### **Procedimientos**

- ✓ Hacer una pequeña capa de tierra de aproximadamente 2 centímetros.
- ✓ Agregar la capa de hojas de aproximadamente 2 centímetros.
- ✓ Colocar residuos de cocina (frutas, vegetales, cascarones de huevo, borra de café, bolsitas de té, servilletas usadas). Aproximadamente 5 centímetros.
- ✓ Agregar otra capa de tierra y humedecer con rociador al cual le puedes agregar, agua, levadura o suero de leche para obtener una composta más rápida.

- ✓ Y así sucesivamente hasta llenar el recipiente capa tras capa.
- ✓ Revolver una vez por semana con una varita.

### *Fase de experimentación*

#### **Socialización**

La socialización sobre el abono orgánico compost es importante para difundir y concienciar a las personas sobre los beneficios y la importancia de utilizar este tipo de fertilizante natural en lugar de productos químicos, se lo realiza en la “finca don Luchito”

## **Resultados**

### **Área de estudio**

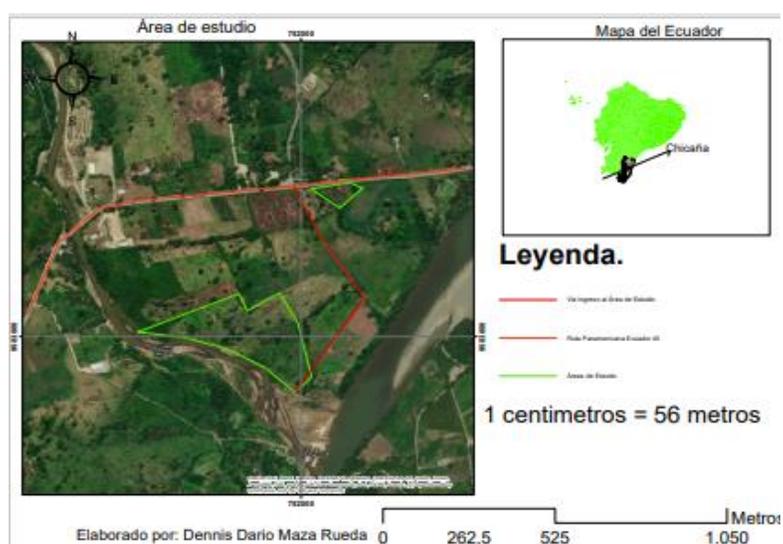
La finca "Don Luchito" está ubicada en la parroquia Chicaña, cantón Yantzaza, en la provincia de Zamora Chinchipe-Ecuador. La finca abarca un área de cuatro hectáreas destinadas al cultivo.

### Describir el área de estudio

Las coordenadas de ubicación UTM 752124.754E 9583443.225N 17M y 751759.641E 9583073.755N 17M se realizó la captura del lugar con la ayuda del ArcMap y UTM GEO MAP marcada con verde el área de estudio. Este terreno se caracteriza por tener una diversidad de cultivos agrícolas y estar rodeado de extensas áreas de pastizales, lo que propicia la ganadería en sus alrededores. Además, presenta relieves montañosos que le otorgan un paisaje pintoresco. Este proyecto se llevó a cabo con el propósito de enriquecer el suelo con nutrientes y brindar apoyo económico a los agricultores de "Don Luchito". Asimismo, se buscó incrementar la productividad de los árboles frutales presentes en la finca, esta colindando con el río Chicaña y el río Zamora, en general estas dos vertientes contienen minerales como "oro" y son fuentes para la recaudación de material pétreo.

### Figura 8

*Mapa del área de estudio*



*Nota:* Mapa de la cobertura vegetal del terreno de estudio (Tomadas por el autor: Dario. M) Año: 2022

Descripción de los límites de la parroquia Chicaña, al norte con la ciudad de Yantzaza al sur con la parroquia los Encuentros al este con el barrio El Oso-Kunki-Uwentsy al oeste con la parroquia Nueva Esperanza limitando con el río Chicaña.

### ***Línea base***

Una descripción detallada del área, que abarque factores naturales, socioeconómicos, biótico y abiótico, nos ayuda a identificar las principales necesidades de la producción de árboles frutales y producción agrícola para recopilar información sobre la descripción del área.

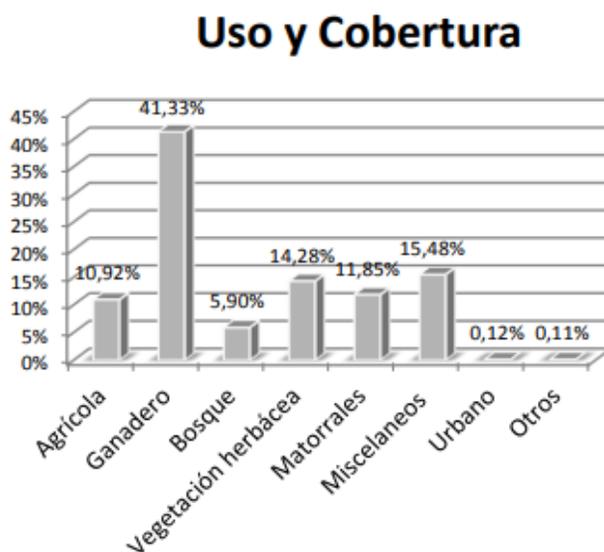
#### **a) Factor socioeconómico**

Las principales fuentes de ingresos económicos son: la ganadería en la crianza y comercialización de ganado vacuno y porcino, además la agricultura de cacao, naranjilla, maíz, sachainch, yuca, y plátano, otros productos de primera necesidad como el, quesillo, queso, leche y panela.

Yantzaza es un cantón privilegiado por su ubicación geográfica y el suelo fértil, es adecuado para casi todos los tipos de cultivos, y la buena producción agrícola ha transformado la agricultura en manufactura como fuente de ingreso.

### **Figura 9**

*Cobertura del suelo del cantón Yantzaza*



*Nota: Tomado de: (Consultor, 2014)*

#### **b) Factor abiótico o físico**

Los factores físicos como el sol, el agua, el suelo y el aire son necesarios para que los elementos biológicos (humanos, animales y plantas) coexistan, se desarrollen y obtengan los

nutrientes esenciales para mantener la estabilidad de todo el ecosistema. La luz es esencial para la fotosíntesis la temperatura tiene influencias en los procesos bioquímicos de los organismos vivos.

El cantón Yantzaza se encuentra ubicado en la provincia de Zamora Chinchipe, al sur del Ecuador. La parroquia Chicaña es una de las ocho parroquias que conforman el cantón. Entre los factores abióticos que influyen en el clima y la geografía de esta zona, se pueden mencionar los siguientes:

**Altitud:** La parroquia Chicaña se encuentra ubicada a una altitud promedio de 1315 metros sobre el nivel del mar, lo que influye en la temperatura y la humedad del lugar.

**Precipitación:** La precipitación es uno de los factores más importantes que influyen en la vegetación y la biodiversidad de la zona. La parroquia Chicaña tiene una precipitación media anual de alrededor de 2000 mm.

**Temperatura:** La temperatura varía dependiendo de la época del año. Durante la época seca, la temperatura promedio oscila entre los 18 y 28°C, mientras que, durante la época de lluvia, la temperatura promedio es de alrededor de 15 a 20°C.

**Suelos:** Los suelos de la parroquia Chicaña son principalmente de origen andosólico, con una textura franco arcillosa y un pH ligeramente ácido.

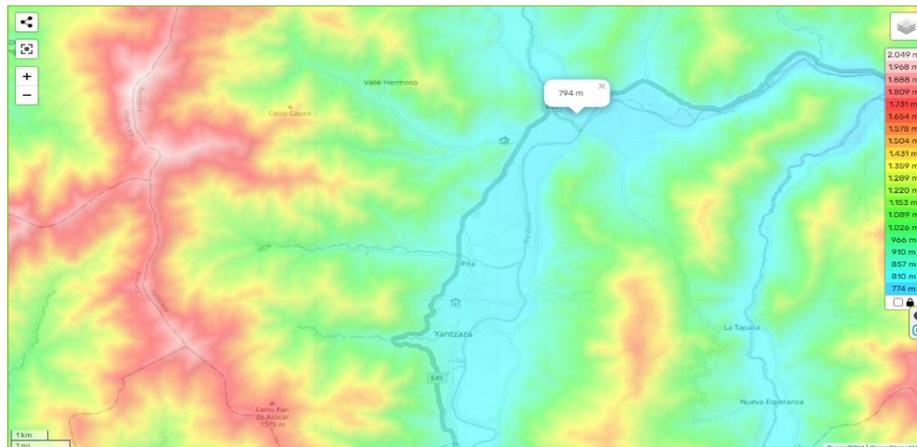
**Topografía:** La topografía de la zona es muy diversa, con áreas planas y montañosas. Esto influye en la distribución de la vegetación y en la erosión del suelo.

En resumen, la parroquia Chicaña, al igual que todo el cantón Yantzaza, está influenciada por diversos factores abióticos que influyen en su clima y geografía. La altitud, la precipitación, la temperatura, los suelos y la topografía son algunos de los factores que contribuyen a la diversidad y riqueza natural de la zona.

## **Relieve**

### **Figura 10**

### Mapa topográfico Yantzaza-Chicaña



**Nota:** altitud, relieve, Altitud mínima: 740m Altitud máxima: 3.333m Altitud media: 1.414m topographic-map.com adaptada de (<https://es-ec.topographic-map.com/map-82749m/Yantzaza/?center=-2.32824%2C-108.7924&zoom=4>)

#### c) Factor biótico

El cantón Yantzaza, específicamente la parroquia Chicaña, cuenta con una variedad de factores bióticos que contribuyen a la diversidad y riqueza de su ecosistema. Estos factores bióticos son los organismos vivos y sus interacciones dentro del entorno. Algunos de los principales factores bióticos en el cantón Yantzaza, parroquia Chicaña, incluyen:

**Flora:** La parroquia Chicaña se caracteriza por una rica diversidad de especies vegetales. Existen diferentes tipos de bosques, como bosques tropicales húmedos y bosques montanos, que albergan una variedad de árboles, arbustos, hierbas y plantas epífitas.

**Fauna:** La parroquia Chicaña también es hogar de una variedad de especies animales. En la zona se pueden encontrar diferentes mamíferos, aves, reptiles, anfibios e insectos. Entre los animales destacados se encuentran el oso de anteojos, el tigrillo, el mono aullador, el ocelote y una gran diversidad de aves, como el gallito de las rocas.

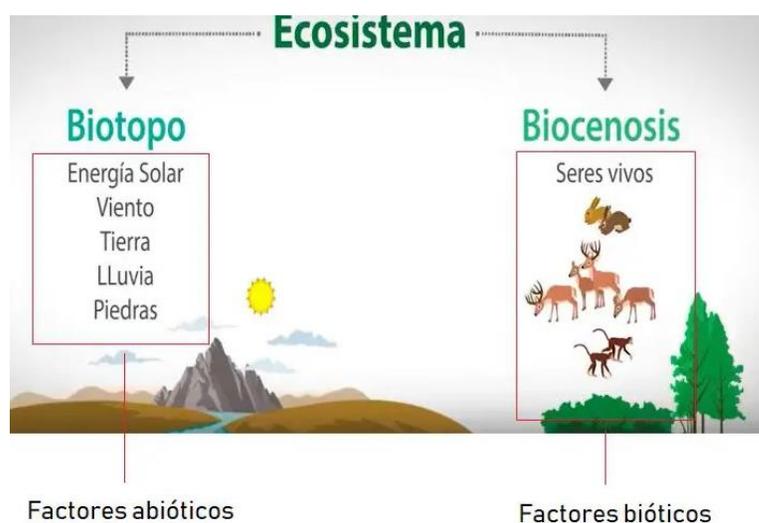
**Interacciones ecológicas:** Los diferentes organismos en la parroquia Chicaña interactúan entre sí de diversas maneras. Se pueden observar relaciones de depredación, simbiosis, polinización y competencia, entre otras. Estas intervenciones desempeñan un papel fundamental en el equilibrio y funcionamiento del ecosistema.

Biodiversidad: La combinación de la flora y fauna diversa en la parroquia Chicaña contribuye a la riqueza biológica ya la hubo de especies endémicas y en peligro de extinción. La biodiversidad es fundamental para mantener la estabilidad y la resiliencia de los ecosistemas.

Estos factores bióticos interactúan entre sí y con los factores abióticos para formar un ecosistema complejo y dinámico en el cantón Yantzaza, parroquia Chicaña. La conservación de esta diversidad biótica es esencial para mantener el equilibrio ambiental y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la región.

### Figura 11

#### *Factores bióticos*



*Nota:* Tomada de referencia de “Ovancen” adaptada de <https://ecosistemas.ovacen.com/biocenosis/bioticos/>

#### **d) Flora y fauna**

En cuanto a flora y fauna, el estado cuenta con una enorme variedad de especies. En las circunscripciones del país se pueden encontrar especies arbóreas de alto valor comercial como Guayacán, Pituca, Junbinger, Almendro, Laurel, Romero, Cedro, Bellamaría, etc., que pueden ser utilizadas en la fabricación de muebles y construcción. También son comunes las especies de árboles frutales, principalmente en la naturaleza, como guayabas, papayas, maracuyá, maní, uvas, etc.

Además, se destaca la variedad de flores, entre las que destacan diversas orquídeas. Las especies animales más representativas son los tigres, tapires, venados, armadillos, jabalíes, osos,

monos, amaras, agutíes, etc. Las actividades de acuicultura comercial han producido tilapia y carpa en los ríos Zamora y Nangaritza debido a la falta de medidas preventivas en los estanques de peces domésticos.

### *Entrevista*

La entrevista estuvo dirigida a la propietaria de la finca la cual tuvo preguntas abiertas y cerradas, se lo realizó de manera formal, uno de los objetivos generales es saber obtener información y ver cómo se está tratando el uso del suelo y su productividad, y así realizar un análisis como poder aportar en el mejoramiento de los cultivos de forma amigable con el medio ambiente.

o ¿Qué plantaciones tiene en su terreno?

Las plantaciones que tengo en el terreno y que estoy en la ampliación y adecuación son: Naranja, Mandarina, Aguacate, Pitahaya, Papaya, Isachin, Plátano, Cacao.

o ¿Con qué frecuencia usted realiza la cosecha de los productos?

Los productos varían entre si dependiendo los productos se cosecha, una aproximación de cosecha que se tiene es de 1 a 2 meses, eso es gracias a que se tiene diversos productos sembrados y para el cuidado de las plantas, abono y limpieza se lo realizaba con el calendario agrícola, para cuidar las plantas y obtener una buena producción.

o ¿Utiliza algún tipo de abono en sus plantas?

Si

o ¿Cómo ha sido su cosecha en los últimos 6 meses?

En los últimos meses la productividad no a sido muy rentable, obteniendo algunos inconvenientes para la comercialización y para proporcionar abono a las plantas, por motivos de paralizaciones y alza de productos agrícolas.

o ¿Ha utilizado agroquímicos en su cultivo?

Si he utilizado, para la limpieza y para endurar la flor de algunos productos, como la urea y unos que otros abonos.

o ¿Estuviera usted dispuesta a utilizar un abono orgánico en sus plantas frutales?

Por supuesto que sí, actualmente se estaba realizando un cambio en los fertilizantes y abonos orgánicos, esto sería para poder darle más productividad y poder obtener frutos más sanos para el consumo de la humanidad.

Mediante la aplicación de la entrevista a la propietaria de la finca “Don Luchito” se pudo evidenciar todas las necesidades y como se estaba llevando el control de las plantas con los agro quimos. Es por ellos se remplazó con el abono orgánico

### **Propuesta de acción**

#### **Elaboración**

#### **Ingredientes para preparar la composta**

Se realizó en una caja de madera.

Agua (en rociador), tierra, pala pequeña

Altura de la compostera de 1 metro diez de alto por 85 cm de ancho.

## Figura 12

### *Realización de la compostera*



*Nota:* Construcción de compostera (Tomadas por el autor: Dario. M) Año: 2022

### **Ingredientes para hacerla compostera**

- ☒ Residuos de cocina (frutas, vegetales, cascarones de huevos, barra de café, bolsitas de té, servilletas usadas)
- ☒ Residuos de jardinería (hojas, grama, hierbas)
- ☒ Otros (Materias leñosas, cenizas, y residuos de madera no tratada, estiércol, algas marinas, desechos comerciales de alimentos, aserrín).

No usar: estiércol de perro, gato, pescado, leches o derivados, carne.

### **Procedimiento**

- ✓ Hacer una pequeña capa de tierra de aproximadamente 2 centímetros.
- ✓ Agregar la capa de hojas de aproximadamente 2 centímetros.
- ✓ Colocar residuos de cocina (frutas, vegetales, cascarones de huevo, borra de café, bolsitas de té, servilletas usadas). Aproximadamente 5 centímetros.
- ✓ Agregar otra capa de tierra y humedecer con rociador al cual le puedes agregar, agua,

levadura o suero de leche para obtener una compuesta más rápida.

- ✓ Y así sucesivamente hasta llenar el recipiente capa tras capa.
- ✓ Revolver una vez por semana con una varita.

## **Elaboración del compost**

### *Fases del compostaje*

#### **Fase Mesófila.**

Aumento de la temperatura: En esta fase, los microorganismos termófilos comenzaron a descomponerse los materiales orgánicos presentes en el compost. Esta descomposición genera calor, por lo que se utilizó un termómetro de suelo y se midió lo que es el pH lo que lleva a un aumento significativo de la temperatura llegando a medir 45 °C hasta 60 °C, esto nos dio a entender que estaría pasando a la segunda fase.

#### **Fase Termófila o de Higienización**

Temperaturas elevadas: Durante esta fase termófila, la temperatura del compost aumento significativamente debido a la actividad de microorganismos termófilos, alcanzando rangos de 45 a 70 °C. Estas altas temperaturas fueron esenciales para la eliminación de patógenos, semillas de malas hierbas y larvas de insectos que pueden estar presentes en los materiales orgánicos, este proceso se ve a simple vista como los materiales orgánicos empiezan a descomponerse y tomando forma y color del compost.

#### **Fase de Enfriamiento o Mesófila**

La temperatura del compost disminuyo gradualmente a medida que los microorganismos que actúan a altas temperaturas comenzaron a morir, y la degradación de polímeros como la celulosa, aparecen algunos hongos visibles a simple vista. La temperatura descendió hasta alrededor de 25-30°C, lo que indica que el compost está listo para su uso.

#### **Fase de Maduración**

Durante la fase de enfriamiento, se produce la maduración del compost. Los materiales orgánicos se han descompuesto en nutrientes útiles para las plantas, y se han eliminado patógenos y otras sustancias no deseadas. El compost está listo para su uso en jardinería y agricultura, plantas frutales

y puede mejorar la estructura del suelo, proporcionar nutrientes a las plantas y aumentar la retención de agua en el suelo.

### *Parámetros de elaboración de compost*

**Tabla 3**

*Tabla de control “Compostera”*

| <b>Toma de muestras</b> | <b>Humedad</b> | <b>Iluminación</b> | <b>PH</b> |
|-------------------------|----------------|--------------------|-----------|
| Semana I                | 8              | 200 a 500          | 4         |
| Semana II               | 7              | 500 a 1000         | 5         |
| Semana III              | 4              | 1000 a 2000        | 8         |
| Semana IV               | 7              | 1000 a 2000        | 7         |
| Semana V                | 8              | 500 a 1000         | 6         |

*Nota:* La observación, el control del compost se llevó desde el 28 de julio del 2022 hasta el 16 de septiembre del 2022, esto dando una descomposición rápida, se lo hizo semanalmente por motivos de la obtención de la materia prima.

Según lo investigado el proceso de la elaboración del compostaje consta de cuatro fases; la mesofílico, termofílico, de enfriamiento y de maduración es parte del proceso del compost que se realizó aplicando agua de forma de rociado.

**Oxígeno:** El oxígeno es esencial para la respiración de los microorganismos que descomponen los materiales orgánicos en el compost. La falta de oxígeno puede provocar la desaparición de microorganismos anaerobios que producen malos olores y compuestos no deseados. Se recomienda mantener una concentración de oxígeno en el compost entre el 5% y el 15% durante todo el proceso de compostaje.

**Humedad:** La humedad es necesaria para mantener la actividad microbiana en el compost. Sin embargo, un exceso de humedad puede provocar la falta de oxígeno en el compost y la proliferación de microorganismos anaerobios, mientras que una falta de humedad puede detener la actividad microbiana. El nivel de humedad adecuado para el compost es del 40% al 60%.

Se aplicó el método del puño para determinar la humedad, Se realizó 3 veces cogiendo con la mano y apretando el abono recogido para saber cómo se encuentra su humedad se lo realizó cada 3 días.

**Temperatura:** La temperatura es un indicador importante del progreso del compostaje. Durante la fase termófila, la temperatura del compost puede elevarse hasta 60-70°C, lo que indica que los microorganismos aerobios están trabajando eficientemente. La temperatura se midió cada semana, se utilizó un termómetro digital.

**pH:** El pH del compost puede afectar la actividad microbiana. Un pH adecuado para el compostaje es de 6,0 a 8,0. Un pH demasiado bajo puede detener la actividad microbiana, mientras que un pH demasiado alto puede favorecer la proliferación de microorganismos no deseados.

**Dióxido de carbono:** Durante la fase termófila, se produce una gran cantidad de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) debido a la actividad microbiana. La producción de CO<sub>2</sub> indica que los microorganismos están trabajando eficientemente y que se están descomponiendo los materiales orgánicos.

En general, monitorear y ajustar regularmente estos parámetros puede ayudar a garantizar que el compostaje sea exitoso y que se produzca un compost de alta calidad que sea mejorado para el suelo y las plantas.

### *Análisis de resultados del laboratorio y experimentación*

**Tabla 4**

*Tabla de resultados de análisis*

| Ítem de ensayo  | Resultado | Unidades | Metodo de ensayo | Humedad<br>(%) | Temperatura<br>(°C) |
|-----------------|-----------|----------|------------------|----------------|---------------------|
| <b>Material</b> | 26.95     | % MO     | AOAC 973.50      |                |                     |
| <b>Orgánico</b> |           |          |                  | <b>50</b>      | <b>23.5</b>         |

|                        |       |       |             |           |             |
|------------------------|-------|-------|-------------|-----------|-------------|
| <b>Nitrógeno total</b> | 0.95  | %N    | AOAC 973.55 |           |             |
| <b>Calcio</b>          | 21.67 | mg/KG | SM 3111 A   | <b>50</b> | <b>23.5</b> |
| <b>Potasio</b>         | 44.79 | mg/KG | SM 3111 A   |           |             |

**NOTA:** Se realizó el estudio del suelo a los árboles frutales, después de haber implementado el abono orgánico (compost) con los resultados positivos.

El cantón Yantzaza presenta un relieve muy variado debido a su ubicación geográfica, el Suelo es un cuerpo natural que comprende a sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurren en la superficie de la tierra, se ven reflejados en la gran variedad de suelos existentes, Se puede observar que es cerca del 43% del territorio cuyo uso del suelo está con presencia de pastos, los suelos no son tan productivos para siembra debido a la ganadería, El uso de suelo agrícola se da aproximadamente en el 11% del territorio, con la presencia de productos como el cacao, el café, caña de azúcar, además tenemos la presencia de misceláneos de ciclo corto, de frutales, y otros que suman aproximadamente el 16% del territorio. Tomando en cuenta estos dos grandes usos agrícolas podemos destacar que el cantón tiene aproximadamente un 27 % de uso agrícola. (Consultor, 2014)

Según los estudios realizados y la información obtenida a través de la investigación se llegó a la conclusión que los análisis realizados, son positivos hubo un incremento en el crecimiento de las plantas y obteniendo una frotación y una cosecha muy productiva, son una muestra que se necesita utilizar abonos orgánicos para la producción de árboles frutales o para la producción agrícola, debido a que los suelos están siendo deteriorados por la falta de nutrientes, una de las causas pueden ser, la pérdida del medio biótico que ayuda al ecosistema, otro factor incluyente los monocultivos, o por falta de forrajes de árboles ya que estos oxigenan el medio y aporta con nutrientes al suelo.

**Siembra de plantas frutales para llevar el centro del desarrollo de las plantas y la eficiencia del abono orgánico.**

### **Figura 13**

*Siembre de arboles*





B



C



D

*Nota:* la siembra se la realizo en tiempo de verano. (Tomadas por el autor: Dario. M) Año: 2023

## Figura 14

### *Medición de las plantas*



**B****C**

*Nota:* realizó a cada una de las plantas dejando una semana para ver cómo va su crecimiento (Tomadas por el autor: Dario. M) Año: 2022

**Figura 15**

## Abono a las plantas



**Nota:** Se tomo en cuenta que para poder obtener resultados y evidenciar cómo va el desarrollo de las plantas frutales que se sembraron, se llevó el control de las plantas como iban aumentando el crecimiento con la ayuda de la urea y del abono orgánico, se utilizando abono orgánico en las plantas ya que están en pleno florecimiento y así poder obtener una buena cosecha. (Tomadas por el autor: Dario. M) Año: 2022

El cantón Yantzaza presenta un relieve muy variado debido a su ubicación geográfica, el Suelo es un cuerpo natural que comprende a sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurren en la superficie de la tierra, se ven reflejados en la gran variedad de suelos existentes, Se puede observar que es cerca del 43% del territorio cuyo uso del suelo está con presencia de pastos, los suelos no son tan productivos para siembra debido a la ganadería, El uso de suelo agrícola se da aproximadamente en el 11% del territorio, con la presencia de productos como el cacao, el café, caña de azúcar, además tenemos la presencia de misceláneos de ciclo corto, de frutales, y otros que suman aproximadamente el 16% del territorio. Tomando en cuenta estos dos grandes usos agrícolas podemos destacar que el cantón tiene aproximadamente un 27 % de uso agrícola. (Consultor, 2014)

### *Comparación de abono orgánico*

#### **Tabla 5**

## Comparación de urea vs abono orgánico “compost”

### Comparación de abonos



#### Urea

#### Abono orgánico “compost”

|                                     |  |  |
|-------------------------------------|--|--|
| <b>Fuente</b>                       | Producto químico sintético   | Material orgánico de descomposición  |
| <b>Nutrientes</b>                   | Alta concentración de nitrógeno                                      | Amplio espectro de nutrientes.   |
| <b>Efecto rápido en las plantas</b> | Si   | No, requiere tiempo para descomponerse y liberar nutrientes  |
| <b>Impacto ambiental</b>            | Contaminación del agua y la emisión de gases de efecto invernadero   | Bajo impacto ambiental, ya que utiliza materiales orgánicos reciclados   |
| <b>Estructura del suelo</b>         | No mejora la estructura del suelo                                    | Mejora la estructura del suelo, aumentando su capacidad de retención de agua y nutrientes                            |
| <b>Costo</b>                        | Relativamente el precio oscilan entre 38 o 40 \$                     | Inversión de bajo costo, tiene los nutrientes necesarios para el crecimiento y la floración de los árboles frutales. |
| <b>Uso sostenible</b>               | No es sostenible a largo plazo, ya que requiere aplicación constante | Es sostenible a largo plazo, ya que utiliza materiales reciclados y promueve la salud del suelo                      |

*Nota:* realizada por el autor (Dario Maza) Año:2022

El compost es un abono orgánico obtenido a través de la descomposición de los desechos de cocina, la descomposición es de forma natural sin implementos químicos, este abono orgánico

ayuda con diferente nutriente hacia el suelo tales como (Fósforo, Potasio, Nitrógeno, Calcio, PH) que ayudan a la planta, varias de las razones por las que escogí este abono es porque:

**Primero** por otro lado este abono orgánico es fácil de realizarlo, cualquier agricultor puede hacerlo ya que este abono puede estar de forma óptima para su utilización, requiere un máximo de cuatro meses y mínimo de dos meses y medio, todo depende como se rocié de agua y se vierte los desechos, también como este el tamaño de los mismos.

**Segundo** En este abono no se implementa ningún tipo de químico o fertilizante, y por ende no afecta a la producción de la planta ni en el desarrollo, el fruto seria natural para el consumo de las personas, de esta manera obtendremos un fruto saludable sin químicos.

**Tabla 6**

Tabla de control de las plantas

| <b>Utilización de Urea para el crecimiento</b> |                                     |                        |  |                       |
|--|-------------------------------------|------------------------|--|-----------------------|
| <b>Plantas</b>                                 | <b>Fechas de aplicación de Urea</b> | <b>Altura con Urea</b> | <b>Fechas aplicación de Compost</b>  | <b>Altura compost</b> |
| <b>Mandarina</b>                               | Inicio desde 28-07-2022             | Inicio desde 75cm      | Inicio 16-09-2022  | Inicio desde 79cm     |
|  | Culmino hasta 16-09-2022            | Culmino hasta 79cm     | Culmino hasta 28-04-2023   | Culmino hasta 1.37 cm |
| <b>Naranja</b>                                 | Inicio desde 28-07-2022             | Inicio desde 63cm      | Observación<br>Perdida de la planta durante el proceso de experimentación algunas de las causas por altas concentraciones de nitrógeno, Toxicidad del nitrógeno. |                       |
|  | Culmino hasta 16-09-2022            | Culmino hasta 66cm     |  |                       |
| <b>Zapote</b>                                  | Inicio desde 28-07-2022             | Inicio desde 65cm      | Observación<br>Perdida de la planta durante el proceso de experimentación algunas de las causas por altas concentraciones de nitrógeno, Toxicidad del nitrógeno. |                       |
|  | Culmino hasta 16-09-2022            | Culmino hasta 67cm     |  |                       |
| <b>Lima</b>                                    | Inicio desde 28-07-2022             | Inicio desde 89cm      | Inicio desde 16-09-2022  | Inicio desde 97cm     |
|  | Culmino hasta 16-09-2022            | Culmino hasta 97cm     | Culmino hasta 28-04-2023   | Culmino hasta 145 cm  |
| <b>Naranja</b>                                 | Inicio desde 28-07-2022             | Inicio desde 66cm      | Inicio desde 16-09-2022  | Inicio desde 70cm     |
|  | Culmino hasta 16-09-2022            | Culmino hasta 70cm     | Culmino hasta 28-04-2023   | Culmino hasta 141 cm  |

**Nota:** La obtención de compost fue una ayuda para los suelos, para el crecimiento de las plantas y su trasplante, dándonos un resultado mayoritario en el desarrollo y crecimientos de las mismas, se recomienda utilizar abonos orgánicos ya que no tienen reacciones adversas a las plantas, la urea y otros fertilizantes pueden provocar retraso en el desarrollo, como también pueden quemar la planta, por químicos que contienen demasiado fósforo.

**Figura 16**

## Árboles Frutales

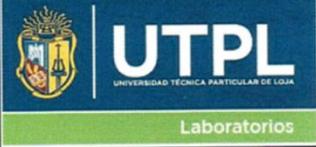


**Nota:** Resultados esperados con el abono orgánico “compost” (Tomada por el autor: Dario. M) Año: 2023

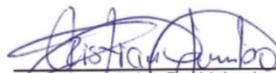
Se realizó una exposición en beneficio de los propietarios de la finca “Don Luchito” para socializar el beneficio que tiene el abono orgánico “compost”. Además, se empleó este tipo de método sustituyendo los métodos convencionales que se han venido utilizando en la actualidad, se entregó a los propietarios trópicos, se capacitó a comuneros cercanos sobre un tratamiento correcto de cultivo y fortalecer el crecimiento de las plantas, elaborando abonos orgánicos con la finalidad de un ahorro económico y obtener buenos productos.



## Hojas de resultados de estudio del suelo

|   |   |  |                          |
|---|---|--|--------------------------|
| UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA  |   |  |                          |
| REGISTRO DE INFORME DE RESULTADOS   |   | Laboratorios   |                          |
| LABORATORIOS UTPL   |   |  |                          |
| CODIGO: R.7.8.2 VERSION: 4 FECHA: 2022-03-02 ELABORADO POR: Diego Maza Estrada REVISADO Y APROBADO POR: Diana Ines Hualpa   |   |  |                          |
| <b>A. Informe de Resultados</b>   |   |  |                          |
| Solicitud Nro:  | 002   | Fecha del Informe:   | 2022-11-01               |
| Sitio de análisis:  | Laboratorios UTPL   | Dirección:   | Yantzaza-Chicaña         |
| <b>B. Información Proporcionada por el Cliente:</b>   |   |  |                          |
| Cliente:  | Dennis Maza   | Muestreador:   | Dennis Maza              |
| Dirección:  | Yantzaza  | Descripción:   | suelo                    |
| Teléfono:   | 0967501312  | Identificación:  | Abono Orgánico "compost" |
| Email:  | dario5000000@hotmail.com  | Fecha de muestreo:   | 2022-11-01               |
| <b>C. Información general de muestra recibida:</b>  |   |  |                          |
| Fecha de recepción:   | 2022-10-31  |  |                          |
| Condiciones de recepción:   | Las muestras son transportadas en total sequedad                      |  |                          |
| <b>D. Resultados de análisis de muestra</b>   |   |  |                          |
| Condiciones Ambientales durante el ensayo:  | Temperatura (°C):   | 23.5   | Humedad (%): 50          |
| Item de Ensayo  | Cadmio  |  |                          |
| Fecha de análisis   | Ítem de ensayo  | Resultado  | Unidades                 |
| Inicio  | Fin   | Método de ensayo   |                          |
| 2022-11-01  | 2022-11-01  | Materia Orgánica   | 26.95 %MO                |
| 2022-11-01  | 2022-11-01  | Nitrogeno Total  | 0.95 %N                  |
| 2022-11-01  | 2022-11-01  | Calcio   | 91.67 mg/Kg              |
| 2022-11-01  | 2022-11-01  | Potasio  | 44.79 mg/Kg              |
| <b>E. Glosario:</b>   |   |  |                          |
| n/d: No disponible  | mg/Kg: miligramos por kilogramo                                       |  |                          |
| U: Incertidumbre expandida con valor de k=2 y con un 95% de confianza.  | %N: porcentaje de Nitrógeno   |  |                          |
| <LDD: Menor al límite de detección  | IS: In Situ (En el sitio de muestreo)                                 |  |                          |
| %MO: Porcentaje de Materia Orgánica   | SM: siglas en inglés de Método Estándar                               |  |                          |
|   | AOAC: siglas en inglés de Asociación de Químicos Analíticos Oficiales |  |                          |
| <b>F. Observaciones:</b>  |   |  |                          |
| A) El informe de ensayo no se puede reproducir parcialmente, excepto en su totalidad con la aprobación escrita del laboratorio  |   |  |                          |
| B) Los resultados representan exclusivamente la muestra (s) analizada (s).  |   |  |                          |
| C) Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE   |   |  |                          |
| D) El laboratorio no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente (Registro R.4.4.1-B) que pueda afectar la validez de los resultados.   |   |  |                          |
| E) Cuando el resultado se expresa como <0,045 (0,016) significa que el límite más bajo de nuestra acreditación es 0,045 y el valor expresado entre paréntesis (0,016) corresponde a la concentración del parámetro en su muestra. |   |  |                          |
| <b>G. Información Técnica:</b>  |   |  |                          |
| Los métodos de análisis para la determinación de cada uno de los parámetros, se basan en:   |   |  |                          |
| Edición 23th del Standard Methods, publicada en octubre de 2017.  |   |  |                          |
| Digestion Plant Material MARS 6 CEM: <a href="https://cem.com/en/digestion-of-plant-material-mars-6">https://cem.com/en/digestion-of-plant-material-mars-6</a>  |   |  |                          |

ELABORADO POR:

  
Ing. Cristian David Jumbo  
Técnico Analista



REVISADO Y APROBADO POR:

  
Mgtr. Diego E. Maza Estrada  
Líder Técnico

Fin del Informe

Página 1 de 1

PBX:593-073701444 Ext. 3042 - 3041 E-mail: labutpl@utpl.edu.ec CP:11-01-608

### *Socialización*

**Tabla 7**

*Registro de socialización*

| <b>Nombre</b>    | <b>Apellidos</b>  | <b>N° de cedula</b> |
|------------------|-------------------|---------------------|
| Julio Giovanni   | Iñaguazo          | 1714361837          |
| Elizabeth Judith | Faicán Quinche    | 1900417518          |
| Reyner Manuel    | Samaniego Vivanco | 2100481791          |
| Lenner Andrés    | Maza Rueda        | 1950110906          |
| Luis Antonio     | Faicán López      | 1900025782          |

*Nota:* La socialización se lo realizo en los cultivos de los propietarios, por lo cual ellos están realizando mejoras en sus terrenos, para la siembra y cosecha de sus productos, se socializo a 5 finqueros cercanos donde se realizó el proyecto, con algunos de los trabajadores.

Se realizó una exposición en beneficio de los propietarios de la finca “Don Luchito” para socializar el beneficio que tiene el abono orgánico “compost”. Además, se empleó este tipo de método sustituyendo los métodos convencionales que se han venido utilizando en la actualidad, se entregó a los propietarios trópicos, se capacito a comuneros cercanos sobre un tratamiento correcto de cultivo y fortalecer el crecimiento de las plantas, elaborando abonos orgánicos con la finalidad de un ahorro económico y obtener buenos productos.

**Figura 17***Socialización del proyecto*

*Nota:* Socialización con comuneros del lugar. (Tomadas por el autor: Dario. M) Año: 2022

### Conclusiones

- ✓ La finalidad de la entrevista realizada a los dueños de la finca "Don Luchito", ubicada en la parroquia Chicaña del cantón Yantzaza en la provincia de Zamora Chinchipe, fue recopilar información para evaluar la productividad de los árboles frutales que se cultivan en la finca.
- ✓ Luego de investigar los pasos para la elaboración de compost a partir de residuos orgánicos, utilizando fuentes de información secundarias, se ha generado una alternativa que puede sustituir a los abonos tradicionales en la fertilización de cultivos.
- ✓ La producción de compost en la finca "Don Luchito" mediante el uso de residuos orgánicos ha demostrado ser una alternativa ambientalmente saludable, promoviendo la reducción de desechos y proporcionando una opción sostenible para el cuidado del medio ambiente.

### Recomendaciones

- ✓ Una de las recomendaciones es utilizar la información recopilada en la entrevista con los propietarios de la finca "Don Luchito" para llevar a cabo un análisis detallado de la productividad de los árboles frutales cultivados en la finca. Esto permitirá identificar posibles áreas de mejora, implementar estrategias de optimización y tomar decisiones informadas para incrementar la productividad y el rendimiento de los árboles frutales en la finca.
- ✓ Se pide implementar la producción de compost en la finca utilizando residuos orgánicos como una alternativa sostenible para la fertilización de cultivos. Se debe establecer un plan adecuado de gestión de residuos orgánicos en la finca y capacitar al personal para la producción de compost de alta calidad. Además, se sugiere evaluar periódicamente la calidad del compost producido y su impacto en la productividad de los cultivos.
- ✓ Se recomienda promover y difundir la producción de compost en la finca "Don Luchito" como una alternativa sostenible y respetuosa con el medio ambiente, que fomente la reducción de desechos y mejore la calidad del suelo y la producción de cultivos. Es importante difundir los beneficios del compost y su impacto positivo en la salud del suelo y la biodiversidad, además de capacitar a la comunidad y otros agricultores locales sobre su producción y uso adecuado.

## Bibliografía

- Bernal, M. P.-M. (s.f.). *Materia orgánica y nutrientes*.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=227957>
- Borrero, C. A. (2018). *Informó*. Informó:  
[https://www.infoagro.com/documentos/abonos\\_organicos.asp](https://www.infoagro.com/documentos/abonos_organicos.asp)
- Consultor, E. (2014). *Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Asentamiento Humano, Energía y Movilidad: [https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/1960000620001\\_diagnostico%20final\\_17-01-2015\\_17-09-30.pdf](https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1960000620001_diagnostico%20final_17-01-2015_17-09-30.pdf)
- FAO. (2015). *Año Internacional de los suelos*. Año Internacional de los suelos:  
<https://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/281085/>
- Fronteres, A. C. (2018). *Manual de Producción de Compost*. Quito: Artes Gráficas SILVA.
- Ibarra, A. E. (1984). *Proteger y Producir*. Conservación de Suelo para el Desarrollo.:  
<file:///C:/Users/Series%20i3/Downloads/Dialnet-LaDegradacionDelSueloYSusEfectosSobreLaPoblacion-5654360.pdf>
- Jenny, E. (2013). *BITSTREAM*. BITSTREAM:  
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6272/1/Jenny%20Maribel%20Espinoza%20Rodr%C3%ADGuez.pdf>
- Luque. (29 de junio de 2020). *Suministros agrícolas*. Suministros agrícolas:  
[https://www.suministrosagricolasluque.com/cual-es-el-mejor-abono-para-arboles-frutales/?fbclid=IwAR3t\\_y2IMwt3rHULsErdTL2zBdfkGZxr003jJXlIfuxYeUCXjMohMua58uw](https://www.suministrosagricolasluque.com/cual-es-el-mejor-abono-para-arboles-frutales/?fbclid=IwAR3t_y2IMwt3rHULsErdTL2zBdfkGZxr003jJXlIfuxYeUCXjMohMua58uw)
- Maldonado, J. (2017). *La metodología de la investigación*. <https://www.gestiopolis.com/la-metodologia-de-la-investigacion/>
- Martínez, R. (21 de febrero de 2018). *Bio Eco Actual*. Bio Eco Actual:  
<https://www.bioecoactual.com/2018/02/21/los-peligros-los-fertilizantes-quimicos/>

- Mosquera, B. (2010). *Abonos orgánicos. Protegen el suelo y garantizan alimentación sana*. Estados Unidos de América: Fondo para la Protección del Agua-FONAG.
- Munari, B. (2020). *Metodo Proyectual*.  
<https://sites.google.com/site/metodoproyectualbrunomunari/>
- Navarro García, F. (2014 P: 177). *Cultivo del árbol frutal*. Mundi-Prensa Año de publicación. modernas técnicas de cultivo.
- ONU. (2022). *Programa para el medio ambiente*. Programa para el medio ambiente:  
[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34463/JSUNEPPF\\_Sp.pdf](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34463/JSUNEPPF_Sp.pdf)
- Pilar Román, M. M. (2013). *Manual del compostaje del agricultor*. Chile: Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- Román, P., Martínez, M. M., y Pantoja, A. (2013). *Manual de compostaje del agricultor*.  
Obtenido de Manual de compostaje del agricultor.:  
<https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf>
- Ruiz-Altisent, M. B.-R.-G. (2010). *Reutilización de residuos orgánicos en la agricultura*.  
[https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista\\_ambienta/AM89/AM89\\_38-45.pdf](https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista_ambienta/AM89/AM89_38-45.pdf)
- Scialabba, N. E.-H. (s.f.). *Organic Agriculture*. organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura: <https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq6/es/>
- Soto, G. (2003). *Agricultura Orgánica*. Turrialba, Costa Rica: Multiprint.
- Trejo, F. (2012). Fenomenología como método de investigación: Una opción para el profesional de enfermería. *Enf. Neurol*, 11(2), 98-101.  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/enfneu/ene-2012/ene122h.pdf>
- Winckell. (1997). Los suelos en el ecuador. *Estado del suelo*, 74, 75.
- Agropinos. (17 de agosto de 2022). Agropinos. Beneficios de los fertilizantes orgánicos en sus cultivos: <https://www.agropinos.com/blog/las-ventajas-de-los-fertilizantes-organicos>

González, V. y. (2008). Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Oficina permanente SEAE: [https://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/manuales técnicos/manual-fertilizacion-fpomares.pdf](https://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/manuales_técnicos/manual-fertilizacion-fpomares.pdf)

Nuestroclima. (02 de agosto de 2021). Nuestroclima. En Medio Ambiente, Plantas: <https://nuestroclima.com/manual-de-compostaje-tecnicas-fases-monitoreo-y-materiales/>

## Anexos

### Anexo Certificación y aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera



VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 6 de Julio del 2022  
Of. N° 241 -VDIN-ISTS-2022

Sr.(ta). MAZA RUEDA DENNIS DARIO  
**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO AMBIENTAL**

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **"PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS PARA ÁRBOLES FRUTALES DE LA FINCA "DON LUCHITO" DE LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA DE LA PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, DURANTE EL AÑO 2022."**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) Ing. ZOILA FABIOLA MARTINEZ GONZAGA.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,

  
Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.  
**VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS**



## Anexo Autorización para la ejecución



Yo, Ing. Zoila Fabiola Martínez Gonzaga, Mgs con documento de identidad 1104334493, docente de la carrera de Desarrollo Ambiental del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja a petición verbal del interesado.

### AUTORIZO

A Maza Rueda Dennis Darío con cédula de identidad Nro. 1900879352, estudiante del sexto ciclo de la carrera de DESARROLLO AMBIENTAL del “Instituto Superior Tecnológico Sudamericano”; para que realicen su proyecto de investigación de fin de carrera titulado: **“PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGANICOS PARA ÁRBOLES FRUTALES DE LA FINCA “DON LUCHITO” DE LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA DE LA PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, DURANTE EL AÑO 2023”**. Para lo cual nos comprometemos en entregar a los estudiantes la información necesaria hasta que culmine dicho proceso.

Loja, 04 de mayo del 2023

Ing. Fabiola Martínez Gonzaga  
C.I. 1104334493

## Anexo Certificado de implementación



Loja, 04 de mayo del 2023

Ing. Zoila Fabiola Martínez Gonzaga, Mgs

**TUTOR DEL SEMINARIO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA- DESARROLLO AMBIENTAL**, a petición verbal por parte del interesado.

# **CERTIFICO**

*Que el Sr Maza Rueda Dennis Darío con cédula 1900879352 han venido trabajando en el Proyecto de fin de carrera titulado “PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL COM-POSTAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGANICOS PARA ÁRBOLES FRUTALES DE LA FINCA “DON LUCHITO” DE LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA DE LA PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, DURANTE EL AÑO 2023”. el mismo que se encuentra a la presente fecha en un 100% culminado según los requerimientos funcionales planteados. Lo certifico en honor a la verdad para los fines pertinentes y a solicitud del interesado.*

Ing. Fabiola Martínez Gonzaga

**TUTOR DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA**

Semestre octubre 2022 – marzo 2023

## Anexo Propuesto

Tabla 8

| <b>PRESUPUESTO PARA ELABORACION DEL COMPOS</b>            |                                 |                 |                              |                        |
|---|---------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------|
| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>MATERIAL</b>                 | <b>CANTIDAD</b> | <b>VALOR<br/>UNITARIO \$</b> | <b>VALOR<br/>TOTAL</b> |
| <b>Realizar la<br/>compostera</b>                         | Tabla                           | 16              | \$4.00                       | \$64.00                |
|   | Clavos                          | 50              | \$0.10                       | \$5.00                 |
| <b>Comprar la<br/>basura<br/>orgánica por<br/>arrobas</b> | Desechos de<br>cocina           | 10              | \$2.00                       | \$20.00                |
| <b>Una cubierta<br/>para el<br/>compost</b>               | Plástico                        | 10 metros       | \$2.50                       | \$25.00                |
|   | Soga                            | 1 libra         | \$1.75                       | \$1.75                 |
| <b>Siembra de<br/>arboles</b>                             | Plantas frutales                | 6               | \$15                         | \$90.00                |
| <b>Abonos<br/>tradicionales</b>                           | Cal agrícola<br>oxido de calcio | 1 Quintal       | \$12.00                      | \$12.00                |
| <b>Tomar<br/>muestras del<br/>suelo</b>                   | Potenciómetro                   | 1               | \$45.00                      | \$45.00                |
| <b>Para llevar el<br/>compost a las<br/>plantas</b>       | Sacos                           | 6               | \$0.20                       | \$1.20                 |
| <b>TOTAL</b>  |                                 |                 |                              | \$263.95               |

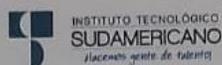
*Presupuesto de proyecto de titulación*

*Nota:* Presupuesto elaborado por los autores





## Anexo Aprobación de Abstract



CERTF. N° 032-RH-ISTS-2023  
Loja, 25 de abril de 2023

El suscrito, Lic. Ricardo Javier Herrera Morillo, **DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO"**, a petición de la parte interesada y en forma legal,

### CERTIFICA:

Que el apartado **ABSTRACT** del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera del señor **MAZA RUEDA DENNIS DARIO** estudiante en proceso de titulación periodo Octubre 2022 – Marzo 2023 de la carrera de **DESARROLLO AMBIENTAL**; está correctamente traducido, luego de haber ejecutado las correcciones emitidas por mi persona; por cuanto se autoriza la impresión y presentación dentro del empastado final previo a la disertación del proyecto.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes.

*English is a piece of cake.*

Lic. Ricardo Javier Herrera Morillo  
**DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS ISTS - CIS**

CHECKED BY  
Lic. Ricardo Herrera  
ENGLISH TEACHER  
DATE:

## Anexos Fotográficos

Figura 18

*Proceso de elaboración*



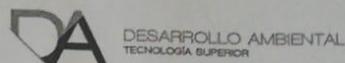
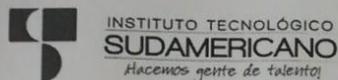
**Nota:** Evidencia de la elaboración del abono orgánico con residuos de cocina (Tomadas por el autor: Dario. M)

Año: 2022



**Nota:** Entrevistas con la propietaria de y beneficiaria del proyecto. (Tomadas por el autor: Dario. M) Año: 2023

## Anexo Oficio



Oficio S/No.

Yantzaza, 15 de julio del 2022

Mgr.  
Elizabeth Judith Faicán Quinche  
**PROPIETARIA DE LA FINCA "Don Luchito"**  
En su despacho.-

De mi especial consideración:

Con un atento y cordial saludo deseándole el mayor de los éxitos en el desempeño de sus funciones.

Me dirijo a usted por pedirle de la manera más comedida me ayude con un permiso en su finca "Don Luchito", para poder desarrollar mi proyecto de titulación que tiene el siguiente tema: "PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGANICOS PARA ÁRBOLES FRUTALES DE LA FINCA "DON LUCHITO" DE LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTAZA DE LA PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, DURANTE EL AÑO 2022." Con la finalidad de poder graduarme y obtener mi título.

Seguro de que mi petición tenga la aceptación favorable me anticipo en agradecerle.

Muy respetuosamente,

Dennis Darío Maza Rueda  
Egresado del Instituto SUDA  
190087935-2  
Telf: 0967501312

Elizabeth Faicán  
Propietaria  
15-07-2022  
Visto Bueno

## Anexo Análisis de Suelo inicio del proyecto

|   |   |   |
|---|---|---|
|  <b>AGROCALIDAD</b><br>AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO | <b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b><br>Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito<br>Teléf.: 023828860 Ext. 2080 | <b>PGT/SFA/09-FO01</b>                  |
|   | <b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>   | <b>Rev. 5</b><br><br><b>Hoja 1 de 2</b> |

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE LEN 09.003

Informe N°: LN-SFA-E22-0950  
 Fecha emisión informe: 26/07/2022

### DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>: Elizabeth Judith Faicán Quinche

Dirección<sup>1</sup>: Yantzaza

Provincia<sup>1</sup>: Zamora Chinchipe

Cantón<sup>1</sup>: Yantzaza

Teléfono<sup>1</sup>: 0997873392

Correo Electrónico<sup>1</sup>: ----

N° Orden de Trabajo: 19-2022-015

N° Factura/Documento: 021-001-1247

### DATOS DE LA MUESTRA:

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| Tipo de muestra <sup>1</sup> : Suelo         | Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco |               |
| Cultivo <sup>1</sup> : ----                  |   |               |
| Provincia <sup>1</sup> : Zamora Chinchipe    | Coordenadas <sup>1</sup> :                      | X: ----       |
| Cantón <sup>1</sup> : Yantzaza               |   | Y: ----       |
| Parroquia <sup>1</sup> : Chicaña             |   | Altitud: ---- |
| Muestreado por <sup>1</sup> : Julio Ñaguazo  |   |               |
| Fecha de muestreo <sup>1</sup> : 11-07-2022  | Fecha de inicio de análisis: 13-07-2022         |               |
| Fecha de recepción de la muestra: 13-07-2022 | Fecha de finalización de análisis: 26-07-2022   |               |

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

| CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO | IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA <sup>1</sup> | PARÁMETRO ANALIZADO | MÉTODO                                    | UNIDAD  | RESULTADO |
|-------------------------------|--|---------------------|---|---------|-----------|
| SFA-22-1121                   | 19-JI-01   | pH a 25 °C          | Electrométrico<br>PEE/SFA/06<br>EPA 9045D | ---     | 5,61      |
|                               |  | Materia Orgánica*   | Volumétrico<br>PEE/SFA/09                 | %       | 2,51      |
|                               |  | Nitrógeno*          | Volumétrico<br>PEE/SFA/09                 | %       | 0,13      |
|                               |  | Fósforo*            | Colorimétrico<br>PEE/SFA/11               | mg/kg   | 9,8       |
|                               |  | Potasio*            | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/12           | cmol/kg | 0,32      |
|                               |  | Calcio*             | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/12           | cmol/kg | 8,43      |
|                               |  | Magnesio*           | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/12           | cmol/kg | 2,19      |
|                               |  | Hierro*             | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/13           | mg/kg   | 293,6     |
|                               |  | Manganeso*          | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/13           | mg/kg   | 16,33     |
|                               |  | Cobre*              | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/13           | mg/kg   | 10,67     |
| Zinc*                         | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/13                    | mg/kg               | 1,64                                      |         |           |

Analizado por: Edison Vega, Luis Cacuango

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  <b>AGROCALIDAD</b><br>AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO | <b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b><br>Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del<br>MAGAP, Tumbaco - Quito<br>Teléf.: 023828860 Ext. 2080 | <b>PGT/SFA/09-F001</b>                  |
|   | <b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>  | <b>Rev. 5</b><br><br><b>Hoja 2 de 2</b> |

**Observaciones:**

- Informe revisado por: Luis Cacuango
- El laboratorio no es responsable del muestreo por lo que los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
- Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.
- Las interpretaciones que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

| INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA |           |             |            |             |              |              |             |            |            |            |
|---|-----------|-------------|------------|-------------|--------------|--------------|-------------|------------|------------|------------|
| PARÁMETRO                                   | MO (%)    | N (%)       | P (mg/kg)  | K (cmol/kg) | Ca (cmol/kg) | Mg (cmol/kg) | Fe (mg/kg)  | Mn (mg/kg) | Cu (mg/kg) | Zn (mg/kg) |
| BAJO  | < 3,1     | < 0,15      | < 8,0      | < 0,20      | < 5,0        | < 1,6        | < 20,0      | < 5,0      | < 1,1      | < 3,0      |
| MEDIO                                       | 3,1 - 5,0 | 0,15 - 0,30 | 8,0 - 14,0 | 0,20 - 0,40 | 5,0 - 9,0    | 1,6 - 2,3    | 20,0 - 40,0 | 5,0 - 15,0 | 1,1 - 4,0  | 3,0 - 7,0  |
| ALTO  | > 5,0     | > 0,30      | > 14,0     | > 0,40      | > 9,0        | > 2,3        | > 40,0      | > 15,0     | > 4,0      | > 7,0      |

| INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA Y COSTA |       |                   |                      |                      |          |
|--|-------|-------------------|----------------------|----------------------|----------|
|  | ÁCIDO | LIGERAMENTE ÁCIDO | PRÁCTICAMENTE NEUTRO | LIGERAMENTE ALCALINO | ALCALINO |
| pH   | ≤ 5,5 | > 5,5 - 6,5       | > 6,5 - 7,5          | > 7,5 - 8,0          | > 8,0    |

FUENTE: INIAP. 2002



Q. A. Luis Cacuango

Responsable de Laboratorio  
Suelos, Foliare y Aguas

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

## Anexo Tríptico



PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO MEDIANTE EL COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS PARA ÁRBOLES FRUTALES DE LA FINCA "DON LUCHITO" DE LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA DE LA PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE, DURANTE EL AÑO 2022."

Autor: Dennis Dario Maza Rueda



**Ingredientes para preparar la composta**  
Se lo realizó en una caja de madera.  
Agua (en rociador), tierra, pala pequeña



**Ingredientes para hacerla compostera**

- Residuos de cocina (frutas, vegetales, cascarones de huevos, barra de café, bolsitas de té, servilletas usadas)
- Residuos de jardinería (hojas, grama, hierbas)
- Otros (Materias leñosas, cenizas, y residuos de madera no tratada, estiércol, algas marinas, desechos comerciales de alimentos, aserrín).
- No usar: estiércol de perro, gato, pescado, leches o derivados, carne.

**Procedimiento**

- Hacer una pequeña capa de tierra de aproximadamente 2 centímetros.
- Agregar la capa de hojas de aproximadamente 2 centímetros.
- Colocar residuos de cocina (frutas, vegetales, cascarones de huevo, borra de café, bolsitas de té, servilletas usadas). Aproximadamente 5 centímetros.
- Agregar otra capa de tierra y humedecer con rociador al cual le puedes agregar, agua, levadura o suero de leche para obtener una composta más rápida.
- Y así sucesivamente hasta llenar el recipiente capa tras capa.
- Revolver una vez por semana con una varita.



