



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**COMPONENTE PRÁCTICO DEL EXAMEN DE CARÁCTER  
COMPLEXIVO**

**MODALIDAD: “ESTUDIO DE CASO”**

**DESERTIFICACIÓN DE LOS SUELOS DE MANGLARALTO. USO DE  
COMPOST COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL PARA LA  
EXTENSION DE UPSE EN MANGLARALTO - SANTA ELENA.**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**Autora:** Gabriela Alexandra Balseca Guamán

**La Libertad, 2021**



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**DESERTIFICACIÓN DE LOS SUELOS DE MANGLARALTO. USO DE  
COMPOST COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL PARA LA  
EXTENSION DE UPSE EN MANGLARALTO - SANTA ELENA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del Título de:

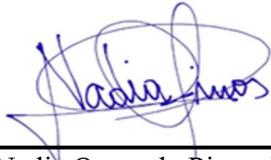
**INGENIERA AGROPECUARIA**

**Autora:** Gabriela Alexandra Balseca Guamán

**Tutor/a:** Ing. Mercedes Santistevan, PhD.

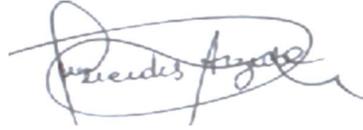
La Libertad, 2021

## TRIBUNAL DE GRADO



---

Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D  
**DIRECTORA DE CARRERA**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



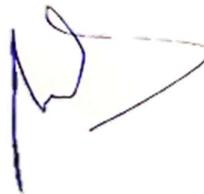
---

Ing. Mercedes Arzube Mayorga, Msc.  
**PROFESOR/A ESPECIALISTA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Mercedes Santistevan, PhD.  
**PROFESOR/A TUTOR/A**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Andrés Drouet Candell Msc.  
**PROFESOR GUÍA DE LA UIC**  
**SECRETARIO/A**

## DEDICATORIA

Dentro de mi recorrido por la vida me pude dar cuenta de qué hay muchas cosas para las que soy buena, encontré destrezas y habilidades que jamás pensé, se desarrollasen en mí; pero lo realmente importante es que pude descubrir que por más que disfrute trabajar solo, siempre obtendré un mejor resultado si lo realizo con la ayuda y compañía perfecta, dentro del desarrollo de esta tesina se presentaron muchos momentos en los cuales pareciera que los deberes y compromisos fueran a acabar por completo con mi vida y mi existencia, pero también entendí que en ese justo momento de dificultad, que la ayuda idónea llega cuando tú la solicitas, en ese momento entendí que la ayuda siempre llega justo a tiempo. Por eso mismo quiero dedicar esta tesina a todos quienes fueron parte de mi proceso de formación, mis seres queridos mi pareja persona que estuvo apoyándome en cada decisión que tomara, que tuvo paciencia y entregan conmigo; así también quiero dedicar todo mi esfuerzo y sacrificio de tantos años a mi familia, mi madre que con ansias deseaba desde el fondo de su corazón ver a su hija realizada, a mis hermanas pues quiero y deseo ser ejemplo de superación para ellas.

No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta sea notado menos les agradezco y hago presente mi gran afecto hacia ustedes mi hermosa familia.

## RESUMEN

La desertificación, es el proceso en el cual el suelo económicamente productivo y fértil entra en un proceso de degradación dentro de su medio natural, es por eso que para la conservación del suelo y para reducir sus vulnerabilidades es necesario la implementación de buenas prácticas para el manejo sustentable de la tierra (MST), estas prácticas van a permitir la productividad y la sustentabilidad del suelo de una manera permanente, las cuales se tienen que ajustar a las diferentes características de las zonas, en este caso el presente trabajo busca evaluar las condiciones de desertificación de los suelos y los efectos nutritivos del uso de compost como fertilizante del suelo en la extensión de UPSE en Manglaralto provincia de Santa Elena, conociendo que los abonos orgánicos y el compostaje son fundamentales para impedir la desertificación de los suelos conservando su calidad en nutrientes y fertilidad para el desarrollo de cultivos en el largo plazo; en la provincia de Santa Elena los suelos son un problema debido a las condiciones climáticas y la presión de la actividad humana pero el principal se atribuye a los cambios climáticos que esta presenta por lo que de acuerdo con la investigación su nivel de susceptibilidad resultaría ser muy severo.

**Palabras claves:** desertificación compost suelos alternativa nutricional.

## CARTA DE ORIGINALIDAD

**Ing.**

**Nadia Quevedo Pinos, PhD.**

**DIRECTOR/A DE LA CARRERA DE AGROPECUARIA**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**Presente. -**

Cumpliendo con los requisitos exigidos por la Facultad de Ciencias Agrarias, carrera de Agropecuaria, envío a Ud. el componente práctico del examen complejo titulado **“DESERTIFICACIÓN DE LOS SUELOS DE MANGLARALTO. USO DE COMPOST COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL PARA LA EXTENSION DE UPSE EN MANGLARALTO - SANTA ELENA”** para que se considere su sustentación, señalando los siguientes:

1. La investigación es original.
2. No existen compromisos ni obligaciones financieras con organismos estatales y privados que puedan afectar, el contenido, resultados o conclusiones de la presente investigación.
3. Constatamos que la persona designada como tutor/a es el/la responsable de generar la versión final de la investigación.
4. El/la tutor/a certifica la originalidad de la investigación y el desarrollo de la misma, cumpliendo con los principios éticos.



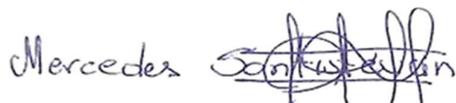
---

Gabriela Balseca Guamán

**AUTOR/A**

**Email:** balsecagabriela17@gmail

**Número Celular:** 0960827726



---

Ing. Mercedes Santistevan Méndez, Ph D

**TUTOR/A**

**Email:** msantistevan@upse.edu.ec

**Número Celular:** 0991567227

# Índice

1. Introducción .....	1
2. Materiales y métodos .....	4
2.1. Localización y descripción del lugar .....	4
2.2. Materiales.....	4
2.3. Diseño de investigación .....	5
2.4. Técnicas e instrumentos.....	7
3. Resultados y discusión.....	8
4. Conclusiones y recomendaciones .....	18
4.1. Conclusiones .....	18
4.2. Recomendaciones .....	18
Bibliografía .....	1
Conceptos generales.....	3
Anexos .....	4

## Índice de tablas

Tabla 1 Análisis de suelo .....	8
Tabla 2 Pregunta 1 .....	10
Tabla 3 Pregunta 2 .....	10
Tabla 4 Pregunta 3 .....	10
Tabla 5 Pregunta 4 .....	10
Tabla 6 Pregunta 5 .....	10
Tabla 7 Pregunta 6 .....	11

## Índice de figuras

Figura 1. Representación del mapa de órdenes de suelos del cantón Santa Elena. ....	2
Figura 2. Pregunta 1.....	9
Figura 3 Pregunta 2.....	10
Figura 4. Pregunta 3.....	11
Figura 5. Pregunta 4.....	11
Figura 6. Pregunta 5.....	12
Figura 7. Pregunta 6.....	13
Figura 8 Evolución del Clima y la Temperatura de la provincia de Santa Elena .....	16

## Índice de anexos

Anexos 1. Ubicación geográfica de Santa Elena .....	4
Anexos 2. Suelos en Manglaralto .....	5
Anexos 3 Formularios de encuestas.....	6

## 1. Introducción

Dentro de la agricultura ecológica el suelo es considerado un ser vivo rico en mesofauna y elementos microbianos, por tanto, en los procesos agrícolas los cultivos imitan el ciclo natural que realizan las plantas en un ambiente libre como los bosques, debido a la relación que tienen las plantas con el suelo. Al cultivar, el suelo aporta al desarrollo los nutrientes necesarios para su crecimiento y luego son estos los que le proporciona material orgánico al suelo para que se mantenga fértil y pueda seguir produciendo, lo que genera las condiciones biofísicas para el desarrollo de más cultivos y que las nuevas generaciones puedan beneficiarse de estos recursos tan indispensables para la vida (Garro, 2016).

En Ecuador aproximadamente un 47% de su territorio evidencia algún síntoma de degradación del suelo, esto es ocasionado por la pérdida de los nutrientes que le dan fertilidad al suelo; del mismo porcentaje se desprende un 22,9% de tierra a nivel nacional que es más susceptible a padecer una desertización, por lo general estas zonas se encuentran ubicadas en la costa debido a factores del clima como es el caso de la provincia de Santa Elena (Ministerio del Ambiente, 2015).

Se entiende por desertificación, al proceso en el cual el suelo económicamente productivo y fértil entra en un proceso de degradación dentro de su medio natural, esto es físico y biológico perdiendo su capacidad de regenerarse por sí solo, este proceso los vuelve suelos improductivos. Este efecto se encuentra asociado por los diversos cambios de clima, la sequía, la deforestación o el cambio de uso del suelo, limitando la capacidad productiva en los cultivos agrícolas y afectando directamente a las condiciones de vida de las personas que dependen de la producción día a día.

Es muy común ver suelos erosionados a causa de diversos factores como la lluvia y la poca vegetación y lugares con abundantes piedras y como consecuencia la desaparición de nutrientes, por ende, el aumento de la salinidad en la superficie acelerando el proceso de degradación. Con lo antes señalado, se puede llegar a la conclusión que un suelo con dichas características no tiene condiciones para que se puedan desarrollar cultivos de forma natural, tanto la deforestación como la degradación de los bosques mantienen gran influencia en las características y condiciones del suelo (Olives, 2019).

La figura 1 muestra el mapa de la provincia de Santa Elena de acuerdo a la distribución del suelo, y se puede evidenciar como sobresalen los suelos Aridisol e Inceptisol, estos tipos de suelo presentan una cantidad significativa de sales que pueden limitar el buen desarrollo de un cultivo, dentro de sus características físicas su textura es franco arenoso, siendo un drenaje bueno por naturaleza por su superficial capa adecuada para el arado con profundidad de 10 a 20 cm (Olives, 2019).

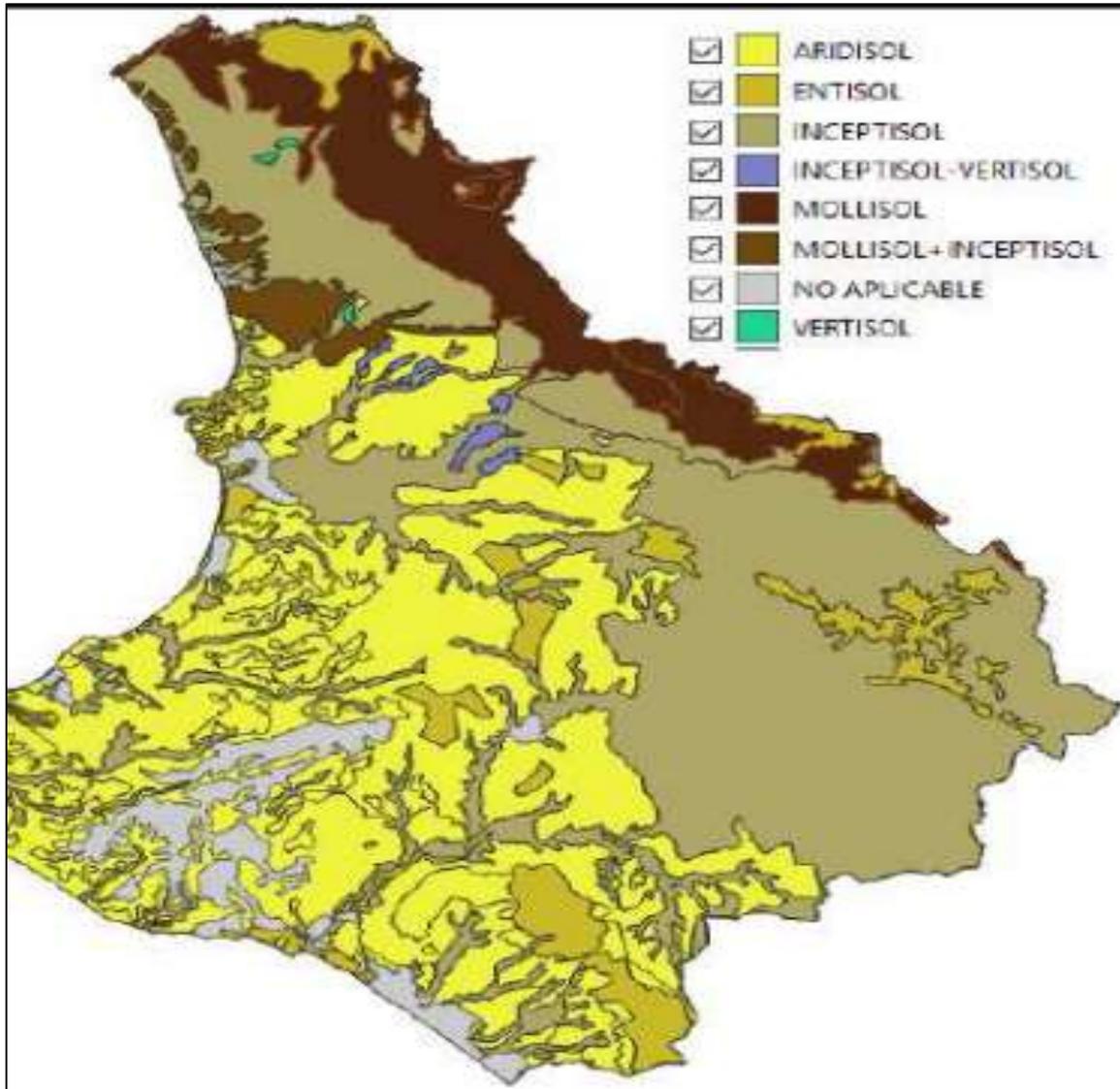


Figura 1. Representación del mapa de órdenes de suelos del cantón Santa Elena. Fuente: Tomado del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Santa Elena 2020

Para la conservación del suelo y poder reducir las vulnerabilidades que a este le afectan es necesario la implementación de buenas prácticas para el manejo sustentable de la tierra

(MST), estas prácticas van a permitir la productividad y la sustentabilidad del suelo, de una manera permanente, las cuales se tienen que ajustar a las diferentes características de las zonas de Manglaralto en la provincia de Santa Elena. Entre las practicas del MST más comunes se encuentra la utilización de abonos orgánicos como el compost para el manejo de nutrientes, la rotación de cultivos ya que algunos cultivos son eficaces para mejorar las condiciones y calidad del suelo en función a su fertilidad, la reforestación, entre otros (Calderón, 2015).

En correspondencia con los antecedentes planteados se formula el siguiente **Problema Científico:**

¿Cómo evitar la degradación del suelo y conservar los nutrientes necesarios que garanticen su fertilidad al largo plazo y de forma permanente?

Para dar respuesta a este problema se define la siguiente **hipótesis:**

Los abonos orgánicos y el compostaje son esenciales para evitar la desertificación de los suelos manteniendo su calidad en nutrientes y fertilidad para el desarrollo de cultivos en el largo plazo.

Para validar esta hipótesis se plantean los siguientes **objetivos**

**Objetivo General:**

Evaluar las condiciones de desertificación de los suelos y los efectos nutritivos del uso de compost como fertilizante del suelo en la extensión de UPSE en Manglaralto provincia de Santa Elena.

**Objetivos Específicos:**

- Identificar el nivel de desertificación del suelo del Centro de Prácticas en Manglaralto con un análisis de suelos.
- Conocer las principales causas de desertificación en los suelos de la provincia de Santa Elena.
- Analizar los beneficios del uso de compost como alternativa nutricional para mejorar las condiciones del suelo en el centro de prácticas de Manglaralto.

## **2. Materiales y métodos**

### **2.1. Localización y descripción del lugar**

la investigación se la realizó dentro del centro de prácticas de Manglaralto en la provincia de Santa Elena, este centro se encuentra ubicado cerca de la vía dos Mangas, manteniendo una topografía plana con pendiente menor al 1%. Esta zona es caracterizada por encontrarse dos estaciones del año; el invierno que va de diciembre hasta abril y la garúa desde mayo a noviembre donde se pueden evidenciar temperaturas hasta los 30°C (Ramírez, 2020).

Cuenta con una extensión territorial de 22.6 hectáreas aproximadamente que se encuentran divididas según su uso: pastizales, producción, áreas de forestación y cultivos de corta duración. Dentro del centro de prácticas Manglaralto predomina el tipo de suelo franco arcilloso, con muy poca salinidad y un PH aproximado de 7.7, nivel de magnesio y calcio alto (Ramírez, 2020).

Con lo antes mencionado se dará respuesta a dos de los objetivos específicos planteados, sin embargo, para el tercer objetivo se hizo uso de la información existente en las páginas web para entender como ha venido cambiando la provincia de Santa Elena, hacer una comparación de la perdida de diversidad en 30 años atrás y la actualidad, saber cuáles fueron los motivos de este cambio en dicha provincia.

### **2.2. Materiales**

#### **Recursos materiales**

- Formularios de encuestas

#### **Recursos técnicos**

- Internet
- Computador
- Office Word, Excel
- software libre QGIS 3.14
- Saga Gis 2.3.2

- Google Earth Pro.

### **Recursos humanos**

- Tutor docente
- Personal de mantenimiento de la extensión de Manglaralto

### **Recursos físicos**

- Centro de prácticas Manglaralto

## **2.3. Diseño de investigación**

El presente trabajo de investigación se encuentra diseñado bajo la aplicación de un enfoque de investigación mixto, combinando los métodos cualitativo y cuantitativo, teniendo en cuenta que ambos métodos no son ni excluyentes ni sustitutos, más bien la combinación de ambos enriquecen la investigación y la complementan (Gomez, 2006).

**Enfoque cuantitativo:** Este enfoque investigativo presenta el análisis a través de información numérica y cuantificable y forma parte de este estudio dentro del proceso de recolección de información y en el conteo de datos a través de estadística descriptiva.

**Enfoque cualitativo:** Este enfoque se basa en la recolección de información y datos para luego analizarlos mediante la observación o la descripción basados en la teoría y en su aplicación (Bernal, 2010).

### **Entorno y Población**

El proceso de recolección de datos se realizó dentro de las instalaciones del Centro de prácticas en Manglaralto, y la población a encuestar fue el personal encargado de la administración y de mantenimiento que tiene la extensión de la UPSE en Manglaralto, los mismos que cuidan y protegen dicho lugar, el mismo que es el área de uso para realizar las prácticas de los estudiantes, y que presenta problemas de desertificación.

Una descripción de la extensión de la UPSE en Manglaralto, nos permite conocer como es el lugar y sus caracteres de cada uno de los elementos que dentro de ella se encuentra, es

posible contabilizar áreas con diferentes tipos de cultivos tanto perennes y como de ciclo corto y porque no mencionar que dentro de este predio también existen platas C4 las mismas que se adaptan a las condiciones que en la localidad se presentan y que seria las ideales para poder hacer agricultura, sin embargo los conocimientos no son los adecuados para poder aplicarlos en la zona.

La caracterización en la extensión permitió conocer las características de cada cultivo que se encuentran en el centro de prácticas; denotando diversidad de cultivos, allí se encuentran café Robusta y café canéfora, existen también las musáceas, estos son cultivos perennes, y entre los cultivos de ciclo corto están las hortalizas, legumbres, maíz, tubérculos y cucurbitáceas (sandía, melón, etc.), que prácticamente se producen durante todo el año para estos cultivos utilizan el agua que fluye de los pozos creados para este fin. El cultivo de ciclo corto se produce principalmente en las comunas de Manglar alto y Valdivia debido a que los suelos son más aptos para la diversificación agrícola, sin embargo, en la extensión también se los produce con fines de conocimientos académicos pero los resultados hacen notar que el suelo juega un rol importante. (Solís & Carvajal, 2010)

La explotación maderera tiene también una importancia económica debido a la variedad de especies nativas y adaptadas. La toquilla es un cultivo que ha sido abandonado poco a poco, este mismo lo encontramos muy en el interior de la parroquia Manglaralto. El café es un cultivo tradicional el cual se encuentra disperso y su comercialización es en territorio nacional, por otra parte, se encuentra el cultivo de plátano y banano, en áreas con riego, pero su cobertura es limitada, entre las frutas encontramos la papaya, maracuyá, y la pifla, por otro lado está una gran variedad de cítricos como la naranja, mandarina, lima, limón, etc.

Con el análisis de suelo que posee la extensión se puede notar que existe un problema con los macronutrientes (nitrógeno N) y micronutrientes (boro B, cobre Cu, hierro Fe y zinc Zn), por ellos nos permitimos recomendar el uso de compost para poder ayudar a la remediación de los suelos, ó como alternativa de nutrición y fertilización de suelos degradados en la extensión.

## **2.4. Técnicas e instrumentos**

Teniendo en cuenta que una técnica de investigación se basa en la definición de la forma en la que se obtendrán los datos que se requieren para el desarrollo del trabajo de investigación, estos instrumentos tienen que garantizar la confiabilidad, la validez y la objetividad de los datos (Tenorio, 2020). Como técnica de recolección de datos se ha empleado el uso de un cuestionario de tipo encuesta como herramienta, Según lo expuesto por (Debois, 2017) “las encuestas sirven para recabar grandes volúmenes de información en un tiempo relativamente corto.” con el fin de recolectar información real y verídica donde podremos conocer las condiciones que presenta la extensión de la UPSE en Manglaralto y los efectos de este de acuerdo con la implementación del compostaje.

La encuesta aplicada se encuentra en los anexos, la misma que permitió obtener los resultados de esta investigación.

### 3. Resultados y discusión

Los resultados encontrados en la extensión dan respuestas a los objetivos propuestos para la investigación, por medio de la interpretación un análisis de suelo y una pequeña encuesta, permitieron dar respuestas a dos de los tres objetivos propuestos.

#### 3.-1 Análisis de suelo

En cada predio utilizado para hacer agricultura se debe siempre de contar con un análisis de suelo, puesto que permite conocer mejor sus características y el agricultor puede tomar decisiones en el manejo de este, con ello se puede evitar que un suelo pierda sus capacidades de mantenerse vivo.

*Tabla 1 Análisis de suelo*

<b>Elementos</b>	<b>ug/ml</b>	<b>Interpretación</b>
PH	7,7	Ligeramente alcalino
Nitrógeno	36	Medio
Fosforo	22	Alto
Potasio	1185	Alto
Calcio	3098	Alto
Magnesio	587	Alto
Azufre	41	Alto
Zinc	1,1	Alto
Cobre	7,1	Alto
Hierro	21	Medio
Manganeso	4	Bajo
Boro	0,63	Medio

*Fuente: Repositorio UPSE - Evaluación de la presencia y distribución de carbonatos edáficos y su relación con los cambios de usos de la tierra en el centro de apoyo Manglaralto UPSE Manglaralto Santa Elena – Elaborado por Ramírez Rodríguez, Efrén Stalin 2020.*

Para la investigación se tomó un análisis de suelo propuesto en la tesis de Efrén Ramírez 2020 el mismo que permite conocer los parámetros que indican en la tabla 1, con ello permite

apreciar que el suelo del centro de prácticas Manglaralto es determinado franco arcilloso con características alcalino, lo que implica una menor influencia dentro de los rendimientos en los cultivos. Mediante el análisis se ha podido observar las condiciones del suelo en la parroquia de Manglaralto, en donde el mayor enemigo que amenaza y aumenta el riesgo de desertificación del suelo es el cambio climático, lo que provoca que existan cambios en las condiciones de este, generando así inestabilidad para los cultivos, provocando mayor cuidado y por ende el aumento de costos para el productor. Por otra parte, la sobrexplotación agrícola y la reducción de cubierta vegetal ocasionan impactos y amenazas en el suelo, no obstante, hay que considerar que tomando las precauciones y cuidados necesarios como lo es el uso del compost abonos entre otras prácticas se podría evitar la desertificación del suelo en la zona Manglaralto.

Con los resultados que presenta el análisis de suelo hace que se use otros criterios de manejo para poder mantener un suelo vivo para que puedan ser aptos para la producción agrícola, por tal motivo se recomienda el uso del compost para estos tipos de suelos, por ende, para tener un poco más de certeza se aplicó una encuesta con preguntas específicas a los miembros que laboran en la extensión. Las preguntas, dieron como resultados lo siguiente:



Figura 2. Pregunta 1 - Elaborado por el autor

Según la gráfica, el 100% de los encuetados manifestaron que los suelos del centro de las prácticas de Manglaralto se encuentran amenazados y son muy susceptibles a la

desertificación, con sus criterios pueden hacer entender cuáles son las condiciones y el estado actual del suelo en el que se encuentra el predio.

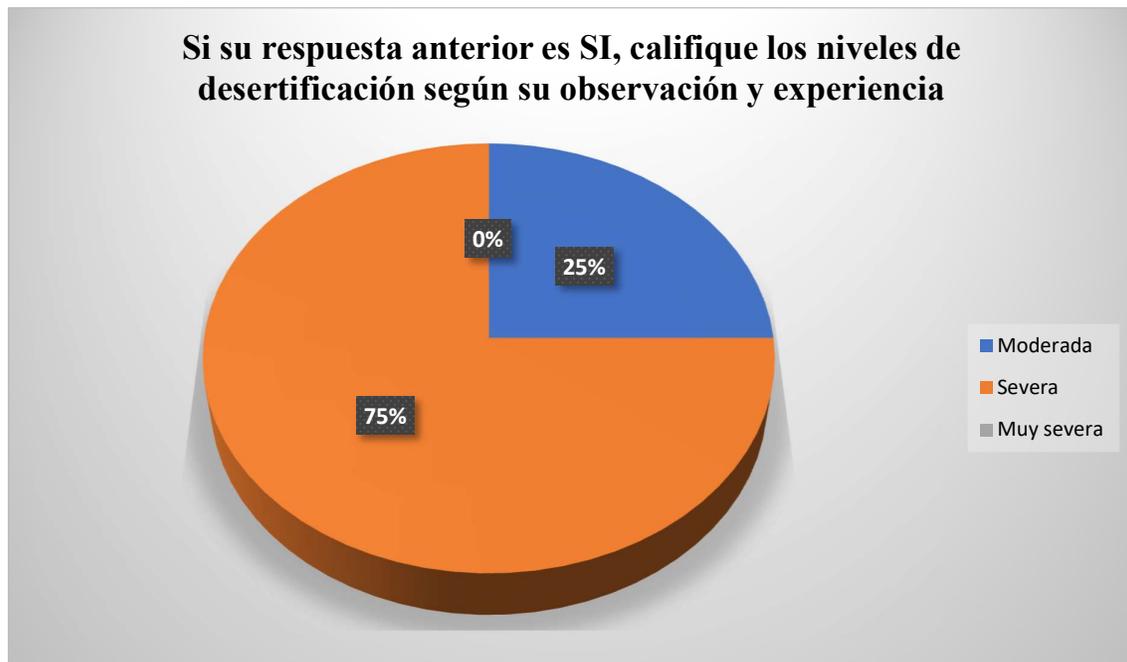


Figura 3 Pregunta 2 - Elaborado por el autor

Según la información recolectada con respecto a los niveles de desertificación en el suelo, acorde al criterio de las personas encuestadas manifestaron que a través de la observación y experiencia de tres de los cuatro encuestados afirmaron que el nivel de desertificación del suelo en la Extensión Manglaralto es severo, esto ocasiona que la producción agrícola disminuya en un 25% a 50% de su producción total, que plasmado a la realidad agrícola de la localidad sería un atentando contra las condiciones de vida de las poblaciones que dependen de la producción y cultivos y con este tipo suelo altamente susceptible a la degradación.

por otro lado, uno de los encuestados se refirió a un nivel de desertificación moderado según su observación y experiencia, para él la producción agrícola del suelo en Manglaralto se ha visto disminuida en un 10% al 25%, debido a su grado de degradación y pérdida de nutrientes, en caso de que no se emplee ningún tipo de solución a este problema la situación ira agudizándose más y más.

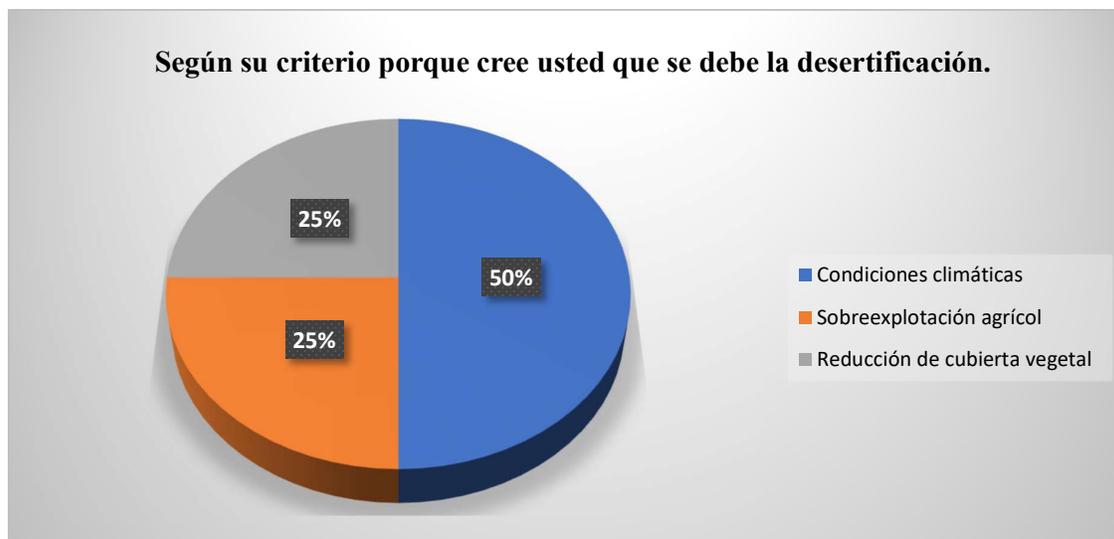


Figura 4. Pregunta 3 - Elaborado por el autor

En base a los resultados obtenidos la mayor parte de los encuestados coincidió en que son las condiciones climáticas un factor determinante para el proceso de desertificación de los suelos, en menos medida la sobreexplotación agrícola que viene acompañada de la reducción de la cubierta vegetal de los suelos alterando su apariencia física. Si bien es cierto, la desertificación es causada por la combinación de diversos factores que varían en el tiempo, científicamente se muestran como principales causas: el mal uso del factor tierra en la producción, la excesiva presión de la actividad humana sobre este recurso natural, las condiciones y cambios climáticos, así como otros factores socioeconómicos o políticos que atentan contra la conservación de la naturaleza.

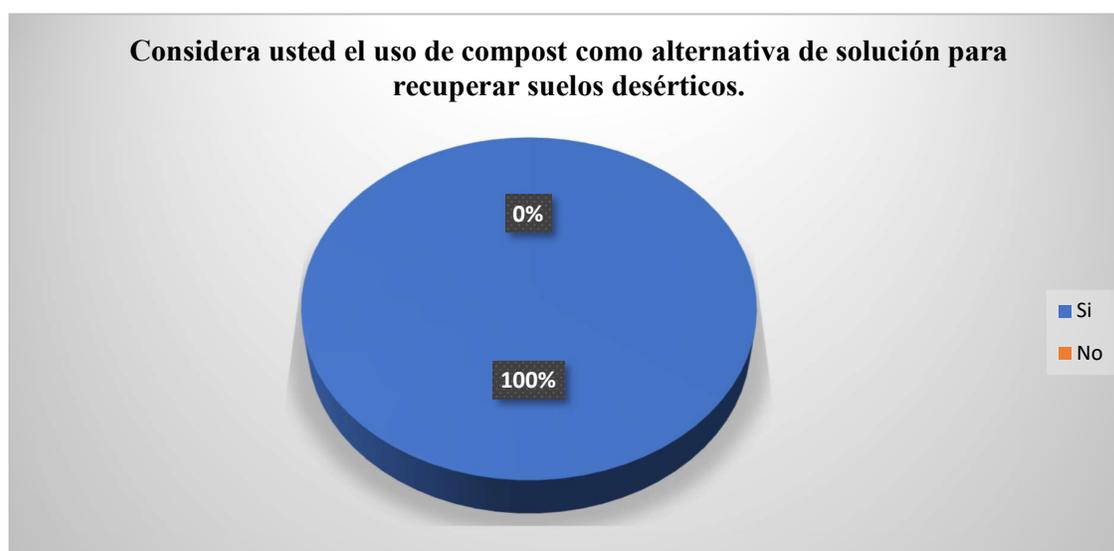


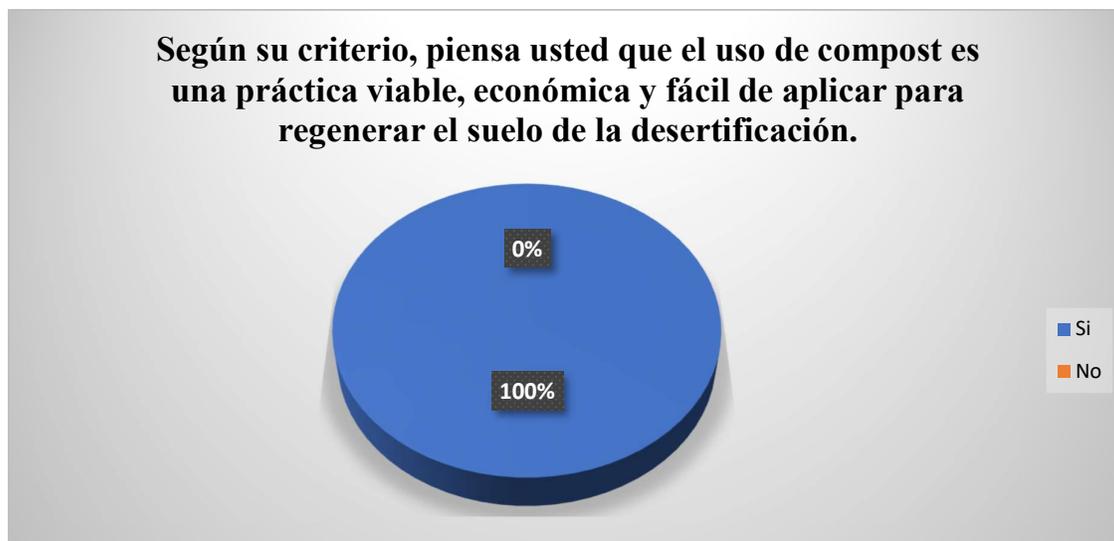
Figura 5. Pregunta 4 - Elaborado por el autor

Sin lugar a duda el uso de compost es de gran ayuda para la regeneración del suelo ya que este abono orgánico contiene gran cantidad de nutrientes que le devuelven la fertilidad al suelo y su capacidad activa de producción agrícola, en la respuesta esta pregunta el 100% de los encuestados coinciden que sería una buena práctica usar el compost para poder evitar deterioro de los suelos de la extensión de Manglaralto.



Figura 6. Pregunta 5 - Elaborado por el autor

El 100% de los encuestados respondieron que Centro de prácticas Manglaralto tiene los medios necesarios para crear un compost tomando en cuenta la biodiversidad existente, siempre y cuando se cuente con el debido conocimiento para su elaboración, el compost es un abono orgánico que se crea dentro de un proceso de transformación natural de diferentes desechos orgánicos y desperdicios de alimentos, convirtiéndolos en un abono muy funcional y rico en nutrientes que fertilizan el suelo y las plantas. por tanto, el centro de prácticas en Manglaralto no tendría ningún impedimento para elaborar compostajes.



*Figura 7. Pregunta 6 - Elaborado por el autor*

En concordancia con la información recolectada el compost o compostaje resulta ser una práctica viable, fácil de realizar y con muy buenos resultados para regenerar el suelo y evitar la desertificación, a la vez también forma parte de una de las formas más sustentables y eficaces de reciclaje de desperdicios alimenticios. Mediante la aplicación de este abono orgánico se puede devolver los nutrientes que las plantas se absorben del suelo, al mismo tiempo que se recude la cantidad de desechos naturales.

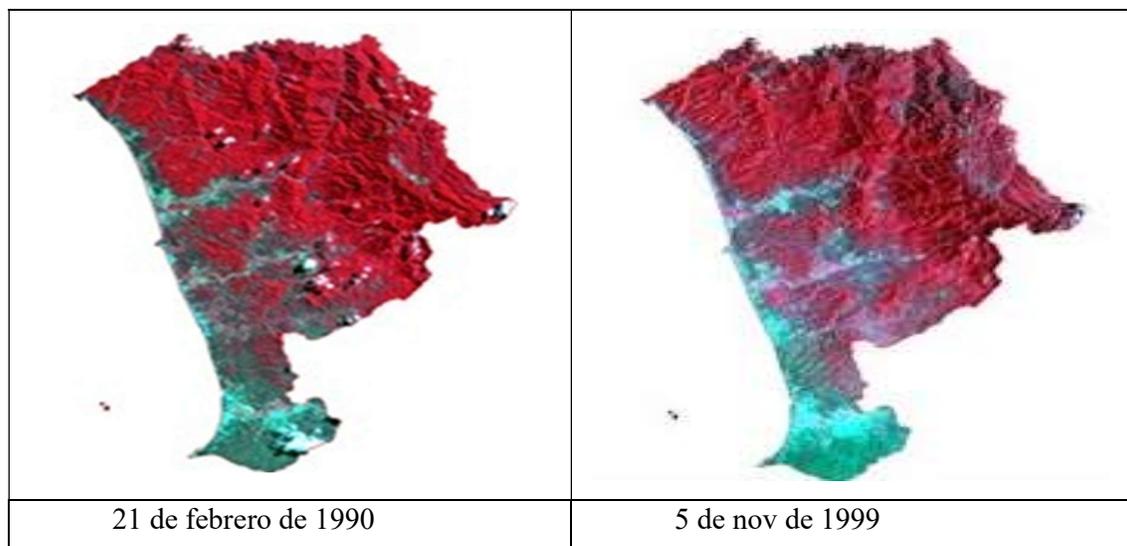
El compost o compostaje como su nombre lo dice es el resultado de la descomposición de varios abonos orgánicos cuya elaboración se realiza de manera aeróbica y termófilas para obtener el humus, este a su vez es un coadyuvante esencial para proporcionar los nutrientes necesarios para devolver la fertilidad del suelo, en pocas palabras, además de nutrir y mejorar el suelo combate la desertificación de este haciendo que este se regenere y se mantenga vivo para producir.

Para cumplir con el tercer objetivo se escogieron las imágenes Landsat 5,7 y 8 desde los años 1990 al 2020 con una resolución de 30m/px. Se realizó el análisis multitemporal para determinar los cambios de la cobertura vegetal y el uso de la tierra entre los años 1990 – 2020 en Manglaralto, utilizando imágenes satelitales multiespectrales Landsat 5,7 y 8. Mediante la fotointerpretación se identificó como la zona de Manglaralto ha cambiado a través del tiempo su cobertura. Los análisis de imágenes supervisada se realizaron con el software libre QGIS 3.14, Saga Gis 2.3.2 y Google Earth Pro.

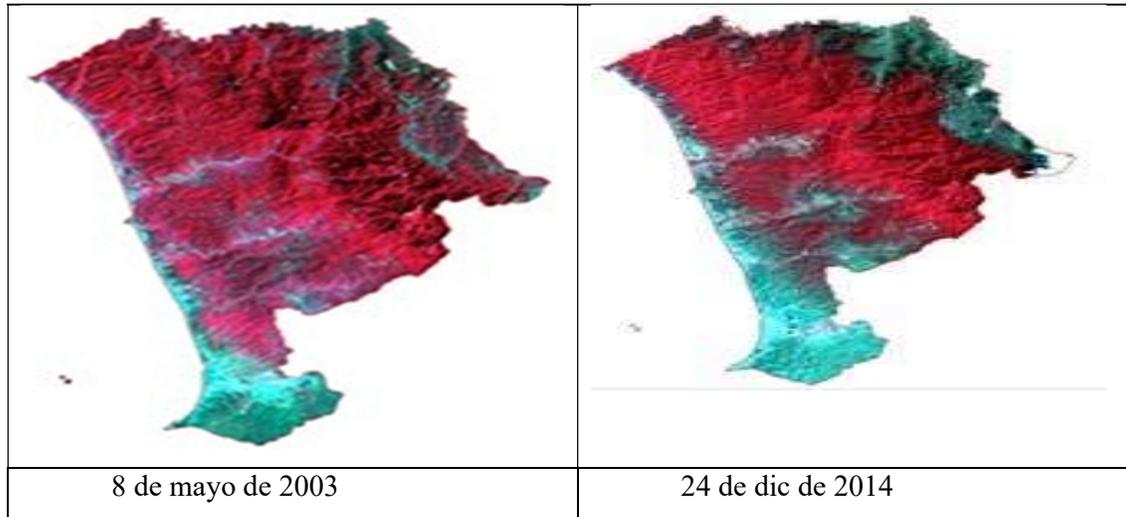
A través del tiempo Manglaralto ha cambiado su biomasa, y cobertura vegetal en las figuras siguientes se puede apreciar como en 30 años la zona se ha visto afectada. El análisis multitemporal es una técnica que permite obtener la evolución espacial del lugar, permitiendo principalmente detectar los cambios en la cobertura entre varias fechas, marcando su diferencia tal como se los aprecia en las figuras siguientes, también se presenta la tabla con las características principales.

Tabla 2.- Características de imágenes satelitales Landsat.

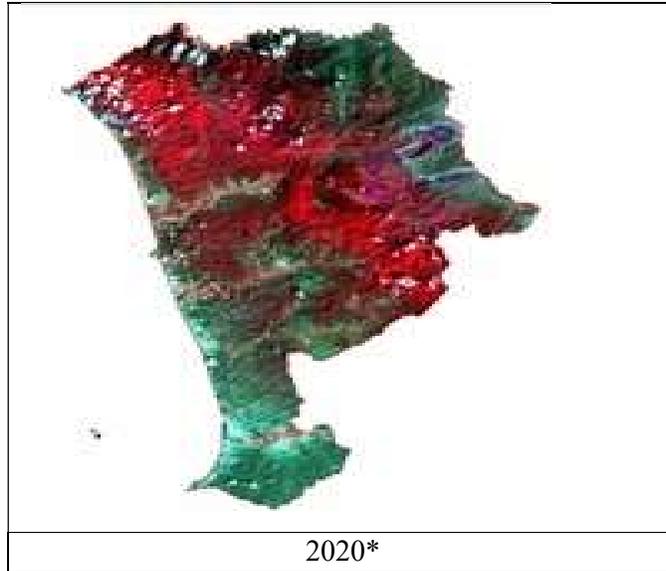
Fecha	Landsat Product id	Fecha de adquisición	Path/row	Nubosidad
1990	"LT05_L2SP_011061_1990022_02_T1"	21 febrero1990	011/061	24%
1999	"LE07_L2SP_011061_19991105_02_T1"	5 noviembre 1999	011/061	24%
2003	"LE07_L2SP_011061_20030508_02_T1"	8 mayo 2003	011/061	22%
2014	"LC08_L2SP_011061_20141224_02_T1"	24 diciembre 2014	011/061	28.11%
2020*	"LC08_L2SP_011061_20201224_02_T1"	La imagen está incompleta	011/061	67.67%



Evaluación multitemporal de la cobertura forestal en la parroquia Manglaralto, provincia de Santa Elena entre el al 1990 y 1999 sé que en nueve años la cobertura se está perdiendo de forma significativa, con ellos la pérdida progresiva de la capacidad de los suelos para la zona se ve afectada como consecuencia de esto son los bajos rendimientos en las producciones.



Las imágenes satelitales del 2003 hasta el 2014 las franjas de perdida forestal en mayor comparado con las imágenes anteriores, sin embargo, el mapa del 2003, permite observar que la perdidas forestal en zona norte de Manglarlto, es progresiva, esto es por consecuencia también del uso de la tierra para la agricultura, por otro lado, la imagen del año 2014 éste problema se ve incrementado, esto quiere decir que la población de Manglaralto dedicado a la agricultura no ha tomado ninguna medida para evitar el daño que se está ocasionando a esta zona y su cobertura forestal.



Por último, la imagen multitemporal de cobertura vegetal en Manglaralto para el 2020 , muestra una franja más angosta de la parte forestal en esta localidad, esto quiere decir que, comparando las imágenes en los últimos 30 años se observa una gran pérdida de la cobertura, si bien es cierto la agricultura se incrementó, pero al parecer a un costo bastante alto con la naturaleza que los suelos de esta parroquia tenían, tomando en cuenta las áreas productivas que existen en Manglaralto, significa que muchos suelos son utilizados para la agricultura, llevando consigo la deforestación y por ende la pérdida de los suelos. Por ello es necesario tomar medidas que puedan hacer que los suelos se mantengan con el tiempo.

Las temperaturas, es otro de los factores que afectan a los cambios de los suelos, según la figura 8 muestra como ha ido elevándose las temperaturas.

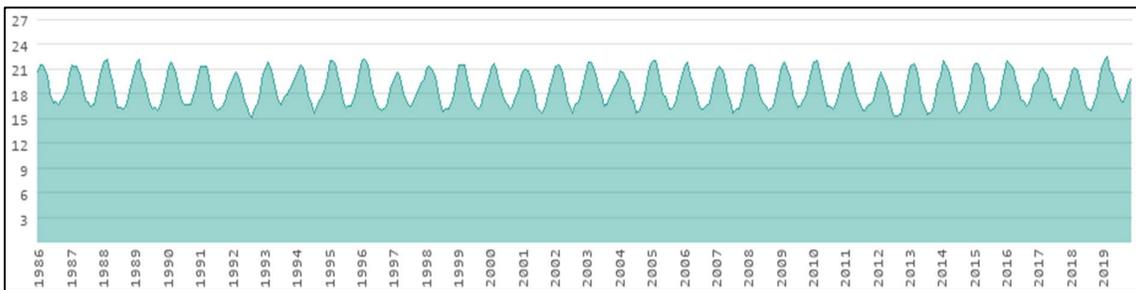


Figura 8 Evolución del Clima y la Temperatura de la provincia de Santa Elena

La imagen permite apreciar los cambios de la temperatura que ha sufrido la provincia de Santa Elena durante los últimos 33 años hasta el 2019, en el que se puede observar que el año más caliente fue el 2019 con un promedio de 22,24 grados y el año más frío fue en 1992 con 15.1 grados, estas variaciones amenazan la fertilidad del suelo provocando la desertificación, haciendo los agricultores busque otra forma de producción la misma que sea sostenible en el tiempo, por tal motivo se puede recomendar el uso del compost como un complemento natural e importancia para mantenerlo vivo y productivo a los suelos de la zoma de Manglaralto.

En la siguiente imagen se hacen la proyección de los cambios de la temperatura como se presentará para la provincia de Santa Elena. La variabilidad de la temperatura media anual se incrementa gradualmente desde la serie histórica, y aunque durante 2012-2040 hay un aumento en la temperatura de 0,51 °C, su variabilidad se mantiene en el 2,8%. De igual manera, aunque durante el treintenio 2041-2070 la temperatura pasa a incrementarse 1,56 °C respecto al periodo de referencia, el coeficiente de variación apenas presenta cambios al mantenerse en el 3,2%, variabilidad que se mantiene en el 3,3 % entre 2071-2099 pero con un aumento de temperatura de 2,71 °C respecto a la serie histórica.

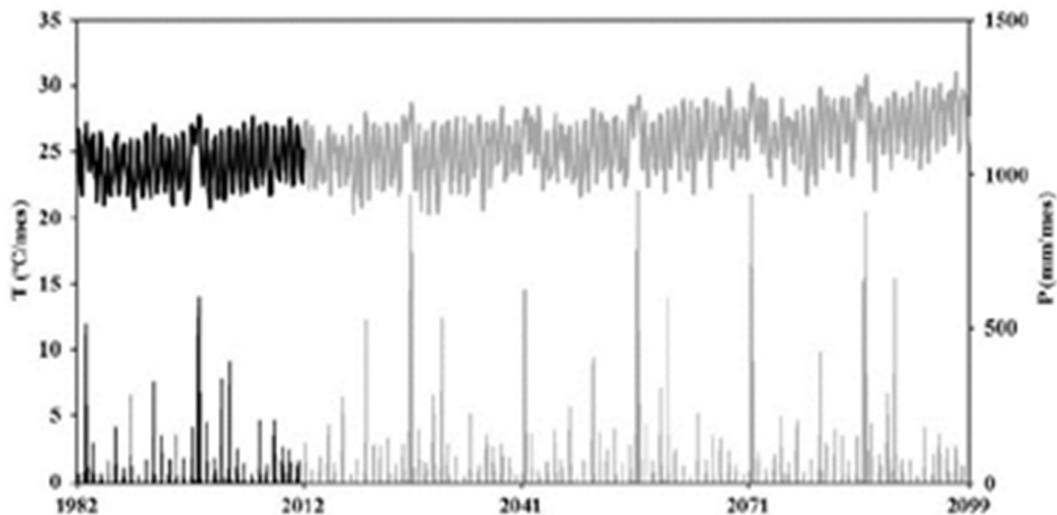


Figura 9.- Evolución anual de la temperatura media (T; °C/año) y precipitación (P; mm/año) para el periodo 1982-2011 (negro) y según los datos de la proyección climática del modelo ECHOG en el escenario A2 para el periodo 2012-2099 (gris) en la Provincia de Santa Elena.

## **4. Conclusiones y recomendaciones**

### **Conclusiones**

Se concluye que el proceso de desertificación de los suelos es un problema que afecta a la provincia de Santa Elena debido a las condiciones climáticas y la presión de la actividad humana, gran parte del suelo y considera franco arcilloso. Santa Elena está dentro de las provincias con un mayor grado de susceptibilidad a la desertificación, y de acuerdo con la investigación su nivel de susceptibilidad es severo con una pérdida de producción de un 25% al 50% de sus cultivos, así lo demuestran los suelos de la extensión de UPSE en Manglaralto.

Las principales causas de la desertificación dentro del suelo son atribuidas a los cambios climáticos, la deforestación, la actividad humana y el mal uso del factor suelo en la agricultura.

La utilización y elaboración de abonos orgánicos como el compost que no requiere un costo elevado para su fabricación resulta ser una de las alternativas más eficientes para devolverle los nutrientes al suelo y evitar su degradación.

### **Recomendaciones**

Es recomendable que para minimizar la degradación del suelo y así mismo proteger el medio ambiente es importante que se implementen medidas de agricultura ecológica como es el uso de abonos orgánicos como el compostaje como alternativa natural de fertilización del suelo, esto se logra a través de compañías para concientizar a los grandes y pequeños agricultores.

Se recomienda poner una mayor atención con respecto a la degradación de los suelos en el centro de prácticas de Manglaralto debido a la alta susceptibilidad de desertificación de los suelos.

Replicar la presente investigación en otros cantones del país, utilizando la misma metodología con el fin de evaluar su adaptación en las diferentes zonas del Ecuador; de tal manera que se

constituya en un referente metodológico para la investigación de la dinámica del cambio de uso de suelo en el Ecuador.

## Bibliografía

- Bernal. (2010). Metodología de la investigación (tercera edición ed.). Colombia: pearson educación. Obtenido de <https://tecnologicosucreinvestigacion.files.wordpress.com/2016/03/metodologia-de-la-investigacion-3edi-bernal.pdf>
- Calderón, M. (2015). Preparación del reporte nacional revisado y envío a la convención de las naciones unidas de lucha contra la desertificación. Ministerio del Ambiente , Dirección Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Quito : Subsecretaría de Cambio Climático . Obtenido de <https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/ECU/Informe%20Final%20Reporte%20corregido.pdf>
- Debois, S. (28 de Febrero de 2017). *9 ventajas y desventajas de los cuestionarios*. Obtenido de <https://surveyanyplace.com/es/9-ventajas-y-desventajas-de-los-cuestionarios/>
- Garro, J. (2016). El suelo y los abonos orgánicos. Costa Rica, Costa Rica : Impresiones el Unicornio. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F04-10872.pdf>
- Gomez, M. (2006). Introducción a la metodología de la investigación científica. Brujas. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=9UDXPe4U7aMC&pg=PA59&dq=enfoques+de+investigacion&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj4cP6yrTrAhVwu1kKHeV9BNwQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q=enfoques%20de%20investigacion&f=false>
- Ministerio del Ambiente . (17 de diciembre de 2015). *ambiente.gob.ec*. Obtenido de Líneas de acción del Ecuador para la lucha contra la desertificación fueron presentadas : <https://www.ambiente.gob.ec/lineas-de-accion-del-ecuador-para-la-lucha-contra-la-desertificacion-fueron-presentadas/>
- Olives, J. (2019). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial santa elena. Municipio de Santa Elena, La Libertad. Obtenido de <http://www.gadse.gob.ec/gadse/wp->

content/uploads/2020/05/Plan-de-Desarrollo-y-Ordenamiento-Territorial-Santa-Elena-20192023\_compressed.pdf

Ramírez, E. (2020). Evaluación de la presencia y distribución de carbonatos edáficos y su relación con los cambios de usos de la tierra en el centro de apoyo manglaralto upse. Evaluación de la presencia y distribución de carbonatos edáficos y su relación con los cambios de usos de la tierra en el centro de apoyo manglaralto upse. Upse, Santa Elena, Ecuador . Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5398/1/UPSE-TIA-2020-0009.pdf>

Ramos, D., & Elein, T. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales*, 52-59. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193232493007>

Solís, L., & Carvajal, M. (2010). Efecto de NPK en la producción de citrus aurantifolia swingle v. Sutil en la zona de sinchal - barcelona,cantón Santa Elena”. Obtenido de Repositorio upse:<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/922/1/SOL%C3%8DS%20LUCAS%20LIGIA%20Y%20TOMAL%C3%81%20CARVAJAL%20MARIA.pdf>

## **Conceptos generales**

### **Agricultura ecológica**

Es un sistema que promueve la producción sostenible de alimentos, 100% orgánicos, sin incurrir a insumos químicos, en este sistema la protección, nutrición y fertilización del suelo es un factor fundamental dentro de la agricultura ecológica.

### **Desechos orgánicos**

Son residuos biodegradables, cuya descomposición es rápida y sufren una transformación bioquímica convirtiéndose en otro tipo de material orgánico para el abono de los nutrientes del suelo.

### **Abonos orgánicos**

Se conoce como material o abono orgánico a los desechos resultantes del proceso de descomposición natural de la materia, dicho sea de paso de carácter orgánica, este proceso se da explícitamente por la acción que realizan ciertos microorganismos que se encuentran en el medio ambiente, estos microorganismos digieren los desechos, cambiando su forma natural transformándose en materiales con características que benefician al suelo con nuevos nutrientes, estos materiales son necesarios para el cultivo de plantas (Ramos & Elein, 2014).

### **Desertificación del suelo**

Según la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación del suelo lo define como la degradación que sufre la tierra a causa de diversos factores donde interviene el clima y la presión de las actividades humanas.

### **Compost**

Es un proceso de reciclaje de desechos orgánicos que consiste en la transformación natural de desechos y desperdicios de alimentos, convirtiéndose en abono para el suelo rico en nutrientes que fertilizan la tierra y ayudan en el desarrollo de las plantas.

## Anexos

Anexos 1. Ubicación geográfica de Santa Elena



## Anexos 2. Suelos en Manglaralto





## Universidad Estatal Península de Santa Elena

### Facultad de ciencias agrarias

### Carrera de Ingeniería agropecuaria

#### ENCUESTA

1) Cree usted que los suelos del Centro de prácticas Manglaralto, se encuentra en estado de desertificación.

SI

NO

2) Si su respuesta anterior es SI, califique los niveles de desertificación según su observación y experiencia:

- Moderada. - la producción agrícola disminuye del 10% al 25%.
- Severa. - la producción agrícola disminuye del 25% al 50%.
- Muy severa. - la producción agrícola disminuye más del 50%.

3) Según su criterio porque cree usted que se debe la desertificación.

- Condiciones climáticas
- Sobreexplotación agrícola
- Reducción de cubierta vegetal

4) Considera usted el uso de compost como alternativa de solución para recuperar suelos desérticos.

SI

NO

5) Cree usted que el Centro de prácticas Manglaralto tiene los medios necesarios para crear un compost tomando en cuenta la biodiversidad existente.

SI

NO

6) Según su criterio, piensa usted que el uso de compost es una práctica viable, económica y fácil de aplicar para regenerar el suelo de la desertificación.

SI

NO



# Universidad Estatal Península de Santa Elena

## Facultad de ciencias agrarias

### Carrera de Ingeniería agropecuaria

#### ENCUESTA

1) Cree usted que los suelos del Centro de prácticas Manglaralto, se encuentra en estado de desertificación.

SI

NO

2) Si su respuesta anterior es SI, califique los niveles de desertificación según su observación y experiencia:

- Moderada. - la producción agrícola disminuye del 10% al 25%.
- Severa. - la producción agrícola disminuye del 25% al 50%.
- Muy severa. - la producción agrícola disminuye más del 50%.

3) Según su criterio porque cree usted que se debe la desertificación.

- Condiciones climáticas
- Sobreexplotación agrícola
- Reducción de cubierta vegetal

4) Considera usted el uso de compost como alternativa de solución para recuperar suelos desérticos.

SI

NO

5) Cree usted que el Centro de prácticas Manglaralto tiene los medios necesarios para crear un compost tomando en cuenta la biodiversidad existente.

SI

NO

6) Según su criterio, piensa usted que el uso de compost es una práctica viable, económica y fácil de aplicar para regenerar el suelo de la desertificación.

SI

NO



# Universidad Estatal Península de Santa Elena

## Facultad de ciencias agrarias

### Carrera de Ingeniería agropecuaria

#### ENCUESTA

- 1) Cree usted que los suelos del Centro de prácticas Manglaralto, se encuentra en estado de desertificación.

SI

NO

- 2) Si su respuesta anterior es SI, califique los niveles de desertificación según su observación y experiencia:

- Moderada. - la producción agrícola disminuye del 10% al 25%.
- Severa. - la producción agrícola disminuye del 25% al 50%.
- Muy severa. - la producción agrícola disminuye más del 50%.

- 3) Según su criterio porque cree usted que se debe la desertificación.

- Condiciones climáticas
- Sobreexplotación agrícola
- Reducción de cubierta vegetal

- 4) Considera usted el uso de compost como alternativa de solución para recuperar suelos desérticos.

SI

NO

- 5) Cree usted que el Centro de prácticas Manglaralto tiene los medios necesarios para crear un compost tomando en cuenta la biodiversidad existente.

SI

NO

- 6) Según su criterio, piensa usted que el uso de compost es una práctica viable, económica y fácil de aplicar para regenerar el suelo de la desertificación.

SI

NO



# Universidad Estatal Península de Santa Elena

## Facultad de ciencias agrarias

### Carrera de Ingeniería agropecuaria

#### ENCUESTA

- 1) Cree usted que los suelos del Centro de prácticas Manglaralto, se encuentra en estado de desertificación.

SI

NO

- 2) Si su respuesta anterior es SI, califique los niveles de desertificación según su observación y experiencia:

- Moderada. - la producción agrícola disminuye del 10% al 25%.
- Severa. - la producción agrícola disminuye del 25% al 50%.
- Muy severa. - la producción agrícola disminuye más del 50%.

- 3) Según su criterio porque cree usted que se debe la desertificación.

- Condiciones climáticas
- Sobreexplotación agrícola
- Reducción de cubierta vegetal

- 4) Considera usted el uso de compost como alternativa de solución para recuperar suelos desérticos.

SI

NO

- 5) Cree usted que el Centro de prácticas Manglaralto tiene los medios necesarios para crear un compost tomando en cuenta la biodiversidad existente.

SI

NO

- 6) Según su criterio, piensa usted que el uso de compost es una práctica viable, económica y fácil de aplicar para regenerar el suelo de la desertificación.

SI

NO

#### Anexo 4. Resultados de las encuestas

*Cree usted que los suelos del Centro de prácticas Manglaralto, se encuentra en estado de desertificación. Tabla 2*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	4	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

*Elaborado por el autor*

*Si su respuesta anterior es SI, califique los niveles de desertificación según su observación y experiencia: Tabla 3*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Moderada	1	25
Severa	3	75
Muy severa	0	0
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

*Elaborado por el autor*

*Según su criterio porque cree usted que se debe la desertificación. Tabla 4*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Condiciones climáticas	2	50
Sobreexplotación agrícola	1	25
Reducción de cubierta vegetal	1	25
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

*Elaborado por el autor*

*Considera usted el uso de compost como alternativa de solución para recuperar suelos desérticos. Tabla 5*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	4	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

*Elaborado por el autor*

*Cree usted que el Centro de prácticas Manglaralto tiene los medios necesarios para crear un compost tomando en cuenta la biodiversidad existente. Tabla 6*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	4	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

*Elaborado por el autor*

*Según su criterio, piensa usted que el uso de compost es una práctica viable, económica y fácil de aplicar para regenerar el suelo de la desertificación. Tabla 7*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	4	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

*Elaborado por el autor*