



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA
AMBIENTAL**

**“COMPOSTAJE A PARTIR DEL APROVECHAMIENTO DE
RESIDUOS VEGETALES PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL
SUELO”.**

Tesis Para Obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR:

BURGA LLANOS, Luis Oswaldo

ASESOR:

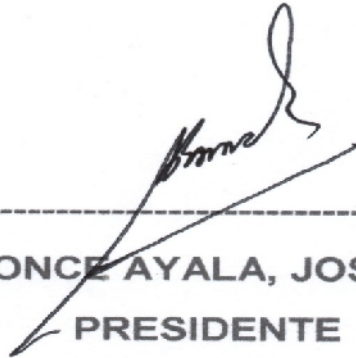
Dr. MONTEZA ARBULU, Cesar Augusto

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

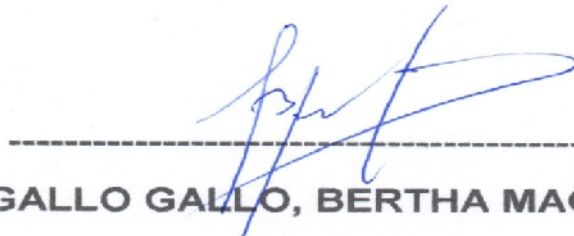
TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

PERÚ 2017

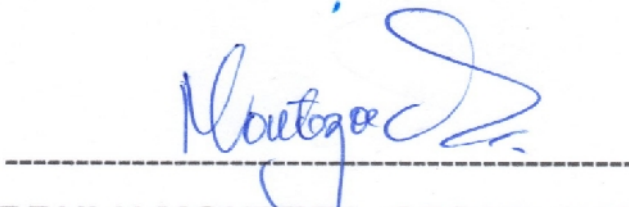
PÁGINA DEL JURADO



**DR. PONCE AYALA, JOSE ELIAS
PRESIDENTE**



**DRA. GALLO GALLO, BERTHA MAGDALENA
SECRETARIO (A)**



**DR. ARBULU MONTEZA, CESAR AUGUSTO
VOCAL**

DEDICATORIA

En primer lugar agradecer a nuestro ser supremo y creador Dios, por haberme permitido experimentar y lograr muchos objetivos en esta vida, por guiarme siempre en el buen camino y demostrar mi conocimiento.

A mi madre, por siempre confiar en mis capacidades y habilidades, por nunca dejarme solo y siempre estar a mi lado como fiel compañera, amiga y madre a la vez. Por enseñarme hacer una persona responsable, por demostrarme que siempre que el respeto y la humildad es lo más importante que para poder alcanzar mis metas y objetivos.

A mi padre, por ser un ejemplo de respeto, perseverancia, compromiso y de un buen amigo, siempre enseñándome a cada momento

el respeto por las personas, por ser un padre muy responsable muy comprometido con la familia.

A mi abuela, por ser mi mayor motivo de superación, ya que forma gran parte de mi vida. Mi segunda madre, la que nunca me dejo solo en ningún momento, la que me acompaño en cada etapa de mi desarrollo profesional y personal

Y a todas aquellas personas que aportaron directa o indirectamente a realizar este trabajo.

LUIS.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a todos los docentes que influyeron en mi desarrollo profesional.

A mi familia, por su constante apoyo en el desarrollo de la tesis; por confiar en todo momento en mis habilidades y destrezas.

Al Dr. Cesar Augusto Monteza Arbulu por brindarme e instruirme en el desarrollo de la tesis. Por sus conocimientos y experiencias al momento de encaminar mis ideas, agradecerle por su paciencia y exigencia al momento de cada sesión de aprendizaje.

Al Dr. José Ponce Ayala por bríndame los conocimientos y ayudarme a ejecutar el desarrollo de la tesis.

A la Universidad César Vallejo por brindarme la oportunidad de poder ser un profesional de eficiente y eficaz para el bienestar social.

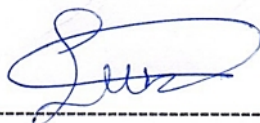
Autor.

DECLARATORIA DE AUTENCIDAD

Yo **Luis Oswaldo Burga Llanos** estudiante de la escuela profesional de ingeniería ambiental de la facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Cesar Vallejo - Chiclayo identificado con DNI: **77699655**.

Declaro la autenticidad de este proyecto de investigación bajo juramento que:

1. Yo soy el único autor de este proyecto de investigación que tiene como título: ***“Compostaje a partir del aprovechamiento de residuos vegetales para mejorar la calidad del suelo”*** la misma que voy a presentar para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.
2. Este trabajo de investigación, todos los datos e información presentada son auténticos y veraces, para la cual se han considerado y respetado todas de citas y referencias de las normas internacionales ISO 690:2010 para las fuentes que han sido consultadas.



Luis Oswaldo Burga Llanos

77699655

PRESENTACIÓN

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo filial Chiclayo, tengo a bien a presentar antes ustedes señores miembros del jurado la tesis titulada “Compostaje a partir del aprovechamiento de residuos vegetales para mejorar la calidad del suelo” con la finalidad de obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental.

El trabajo de tesis tuvo como objetivo principal aprovechar los residuos vegetales que se generan en el distrito de Pueblo Nuevo, lo cual es un problema para la población, estos residuos al no tener un tratamiento generan una problemática como es la contaminación ambiental; también se busca determinar la eficiencia del compostaje para mejorar la calidad del suelo. Como todos conocemos para que el suelo pueda tener un mejor rendimiento y eficiencia en su producción, se utilizan los fertilizantes químicos. Con el presente trabajo de investigación se busca solucionar un problema, con una alternativa ecológica y ambiental que favorece a todas las personas; esta es la técnica del compostaje que aprovecha los residuos orgánicos de la población del Distrito de Pueblo Nuevo, con esto se generará una disminución en los residuos orgánicos.

Con esta técnica del compostaje se busca reemplazar los fertilizantes químicos por abonos orgánicos que puedan solucionar el problema de fertilidad de los suelos del Distrito de Pueblo Nuevo, con el presente trabajo de investigación de investigación se busca solucionar la problemática que afecta a la población, y también dar solución a los problemas de calidad de suelo en la zona.

Los capítulos que conforman este trabajo de investigación son: Introducción, Método, Resultado, Discusiones, Conclusiones, Recomendaciones, Propuesta, Referencias y Anexos.

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENCIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE	vii
INDICE DE GRAFICOS	ix
INDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCION	13
1.1. Realidad del problema	14
1.2. Trabajos previos	16
1.3. Teorías relacionadas	21
1.4. Marco conceptual	24
1.4.1. COMPOSTAJE	24
1.4.1.1. Parámetros del proceso	24
1.4.2. Aplicación en suelos	32
1.5. Formulación del problema	35
1.6. Justificación del estudio	35
1.7. Hipótesis	36
1.8. Objetivos	37
II. METODO	37
2.1. Diseño de investigación	37
2.2. Variable Operacionalización	37
2.3. Población y muestra	39
2.3.1. Población	39
2.3.2. Muestra	39
2.3.3. Muestreo	39
2.4. Técnicas e instrumentos de correlación de datos, validez y confiabilidad	39
2.4.1. Técnicas e instrumentos	39
2.4.2. Técnicas de muestreo	40
2.5. Instrumentos, materiales y equipos recolección de datos	42

2.5.1.	Materiales de campo _____	43
2.5.2.	Materiales de laboratorio _____	43
2.5.3.	Equipos de laboratorio _____	43
2.5.4.	Programas para procesar los datos: _____	43
2.6.	Validez _____	44
2.7.	Métodos de toma de muestra y análisis de datos _____	44
2.7.1.	Métodos Para Toma De Muestra _____	44
2.7.1.1.	Muestreo _____	44
2.7.1.2.	Selección de la materia prima _____	45
2.7.1.3.	Construcción de la pila de compostaje _____	46
2.7.1.4.	Aplicación del compost _____	48
III.	RESULTADOS _____	49
3.1.	Determinación de parámetros físicos y químicos _____	49
3.1.1.	Análisis del suelo _____	49
3.1.2.	Determinación de pH _____	50
3.1.3.	Determinación de la conductividad eléctrica _____	50
3.1.4.	Determinación de materia orgánica: _____	51
3.1.5.	Determinación de fósforo: _____	52
3.1.6.	Determinación de potasio: _____	53
3.1.7.	Determinación de carbonatos: _____	54
3.1.8.	Análisis del suelo: _____	55
3.1.9.	Análisis del compost: _____	56
IV.	DISCUSIÓN _____	57
V.	CONCLUSIONES _____	59
VI.	RECOMENDACIONES _____	60
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	61
VIII.	ANEXOS _____	67
	MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA ELABORACIÓN DE TESIS _____	70

INDICE DE GRAFICOS

Figura 1	45
Grafico 3	49
Grafico 4	49
3.1.2. Determinación de pH	50
Grafico 5	50
3.1.3. Determinación de la conductividad eléctrica	50
Grafico 6	51
3.1.4. Determinación de materia orgánica:	51
Grafico 7	52
3.1.5. Determinación de fosforo:	52
Grafico 8	53
3.1.6. Determinación de potasio:	53
Grafico 8	53
3.1.7. Determinación de carbonatos:	54
Grafico 9	54
3.1.8. Análisis del suelo:	55
Grafico 10	55
3.1.9. Análisis del compost:	56
Grafico 11	56

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: recolectando la muestra de suelo	67
Anexo 2: muestra de suelo	67
Anexo 3: recolección de residuos vegetales	68
Anexo 5: descomposición de los residuos vegetales	69
Anexo 6: Matriz de Consistencia	70
Anexo 7 : Análisis de compost	71
Anexo 8 : Muestra 1	72
Anexo 9: muestra 2	73
Anexo 9: Muestra 3	74
Anexo 10: Muestra 4	75
Anexo 11 : Muestra 5	76

RESUMEN

La inadecuada disposición final de los residuos orgánicos vegetales genera una elevada contaminación del aire, agua, suelo; es por ello que se determinó utilizar el compostaje como una tecnología limpia y tratamiento a los residuos vegetales, es el mejor tratamiento de acuerdo a la realidad económica de nuestra municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo – Ferreñafe, de acuerdo a ley N° 27314 es la encargada de la gestión de residuos orgánicos domiciliarios.

El presente trabajo de investigación consiste en el aprovechamiento de los residuos vegetales, para tratar los residuos orgánicos vegetales generados en el Distrito de Pueblo Nuevo. Se empleó el diseño no experimental, con una población de 4 m² de suelo agrícola, la muestra fue de 1000 gramos de suelo, las cuales fueron recopiladas cada 10 días durante 50 días y se analizó los parámetros de pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, carbonatos, fosforo, potasio, el muestreo fue no probabilístico. Los datos y resultados fueron procesados en Excel para observar la eficiencia del compostaje.

Se obtuvo como resultados lo siguiente: en el análisis preliminar del suelo presento un pH de 5.92, la conductividad eléctrica de 13.34 mhs/cm con materia orgánica de 0.98 %, P de 35 pmm, K de 250 ppm, CaCO₃ 1.40 % y con una textura de franco arenoso. El segundo análisis se realizó a los 10 días de aplicado el compost dando con resultados: pH de 6.25, la conductividad eléctrica de 11.46 mhs/cm con materia orgánica de 1.65 %, P de 47 pmm, K de 263 ppm, CaCO₃ 1.54 %. En el tercer análisis se evaluó a los 20 días de aplicado el compost dando con resultados: pH de 6.45, la conductividad eléctrica de 10.18 mhs/cm con materia orgánica de 2.11 %, P de 52 pmm, K de 271 ppm, CaCO₃ 1.58 %. En el cuarto análisis se evaluó a los 30 días de aplicado el compost dando como resultado: pH de 6.91, la conductividad eléctrica de 8.87 mhs/cm con materia orgánica de 2.69 %, P de 59 pmm, K de 282 ppm, CaCO₃ 1.63 %. Y en el análisis final a los 40 días de aplicado el compost se obtuvo los resultados: pH de 7.12, la conductividad eléctrica de 6.92 mhs/cm con materia orgánica de 3.05 %, P de 64 pmm, K de 292 ppm, CaCO₃ 1.83 %, se observó la mejora de la calidad del suelo.

Palabras clave: Compostaje, Calidad del suelo, aprovechamiento de residuos vegetales.

ABSTRACT

The inadequate final disposal of organic vegetable waste generates high air, water and soil pollution; that is why it was determined to use composting as a clean technology and treatment of plant residues, it is the best treatment according to the economic reality of our District Municipality of Pueblo Nuevo - Ferreñafe, according to law N ° 27314 is in charge of home organic waste management.

The present work of investigation consists of the utilization of the vegetal waste, to treat the vegetal organic waste generated in the District of Pueblo Nuevo. The non-experimental design was used, with a population of 4 m² of agricultural land, the sample was 1000 grams of soil, which were collected every 10 days for 50 days and analyzed the parameters of pH, electrical conductivity, organic matter, carbonates, phosphorus, potassium, sampling was not probabilistic. The data and results were processes in Excel to observe the efficiency of composting.

The following results were obtained: in the preliminary analysis of the soil I present a pH of 5.92, the electrical conductivity of 13.34 mhs / cm with organic matter of 0.98%, P of 35 pmm, K of 250 ppm, CaCO₃ 1.40% and with a sandy loam texture. The second analysis was evaluated 10 days after applying the compost, with results: pH of 6.25, electric conductivity of 11.46 mhs / cm with organic matter of 1.65%, P of 47 pmm, K of 263 ppm, CaCO₃ 1.54%. In the third analysis was evaluated 20 days after applying the compost giving results: pH of 6.45, electrical conductivity of 10.18 mhs / cm with organic matter of 2.11%, P of 52 pmm, K of 271 ppm, CaCO₃ 1.58% . In the fourth analysis was evaluated 30 days after applying the compost resulting in: pH of 6.91, electrical conductivity of 8.87 mhs / cm with organic matter of 2.69%, P of 59 pmm, K of 282 ppm, CaCO₃ 1.63% . And in the final analysis 40 days after the compost was applied, the results were obtained: pH of 7.12, electrical conductivity of 6.92 mhs / cm with organic matter of 3.05%, P of 64 pmm, K of 292 ppm, CaCO₃ 1.83% , the improvement of soil quality was observed.

Keywords: Composting, Soil quality, use of vegetable waste.

I. INTRODUCCION

Desde tiempos muy remotos, la mala gestión de los residuos ha sido un problema muy grave para el mundo, por lo que se sabe que los residuos sólidos es la materia generada obligatoriamente en el consumo de todo producto ya sea orgánico o inorgánico; y como toda actividad provoca un impacto ya sea negativo o positivo tanto en lo social, económico, cultural y ambiental. Por ello que el estado en protección de su territorio y evitar que continúe la contaminación ambiental, ha creado leyes que regulan y establecen medidas para una buena gestión de los residuos sólidos.

El compostaje es un método que se utilizó para dar tratamiento a los residuos sólidos de tipo orgánico; éste se basa en la transformación y descomposición de la materia, en esta técnica influye mucho flora microbiana que es la encargada del proceso de descomposición de la materia, teniendo como resultado compost que es el producto final, cuyo material contiene nutrientes que pueden ser utilizados para mejorar la calidad del suelo, ya pueden ser para zonas agrícolas o también para las zonas de entretenimiento que pueden ser los parques y jardines. Ya que por literatura propia se sabe que el compostaje al ser una tecnología limpia va a mejorar la calidad de los suelos.

En el Distrito de Pueblo Nuevo se está presentando un incremento en la población lo cual genera una mayor demanda de residuos sólidos, lo cual está provocando la acumulación de los residuos. Es por ello que se propuso darle un tratamiento a los residuos orgánicos vegetales, utilizando la tecnología limpia como en este caso es el compostaje, y con ellos reducir los residuos y también poder utilizar el compost para mejorar la calidad del suelo.

1.1. Realidad del problema

Hoy en día los principales tratamientos que se sujetan para los residuos orgánicos domésticos son el vertido y la incineración. Estos son los problemas generados por miles de personas que desconocen la vida útil que se dan a los residuos, normalmente son mezclados y entregan para su disposición final en los basureros. Esto produce los lixiviados y la emisión de gases de efecto invernadero, la elevada humedad de este tipo de residuo, genera lixiviados altamente contaminantes para el medio. Para esquivar su dispersión y que contaminen los suelos y acuíferos, es imprescindible según la zona de vertido y canalizar los lixiviados con sistemas de drenaje, para su tratamiento de depuración. Este Programa de Compostaje pretende buscar, objetivos y estrategias para que el 40% de la materia orgánica de los residuos urbanos sean utilizados en composta, para así reducir la contaminación que estos residuos generan. **(ALCOLEA, Miriam y GONZÁLEZ, Cristina. 2000).**

El incremento y la sostenibilidad de la fertilidad del suelo es reto para la región, es necesario divulgar estrategias y técnicas para mejorar la calidad de suelos en la agricultura. La continua y reciente volatilidad en los costos de los alimentos ha hecho tener conciencia de la importancia de la producción como un importante recurso de la seguridad alimentaria y nutricional, tanto en términos del suministro de alimentos, como de generación de empleo e ingresos para la población de bajos recursos así como por su aportación al equilibrio del desarrollo sostenible de la población para la mejora de un ambiente sano y vivible. Sin embargo se ve limitado por la falta de un suelo con calidad apta para la producción del crecimiento de los cultivos, mayormente en las ciudades donde no existe acceso a tierras para siembra. **(ROMÁN, Pilar [et al.], 2013).**

En el Distrito de Pueblo Nuevo, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, los residuos no tienen un tratamiento adecuado simplemente son recogidos por el personal encargado de la recolección de basura para ser desechados al botadero de Reque, esto se debe a que no cuentan con un buen manejo de los residuos sólidos, el cual genera contaminación ambiental

ocasionada por la acumulación de los residuos orgánicos domiciliarios de la población.

En la presente investigación se utilizara el compostaje como solución a la problemática que está afectando actualmente al Distrito de Pueblo Nuevo, que genera alrededor de 3 toneladas de residuos orgánicos domiciliarios, los cuales deben ser transportados a un relleno sanitario autorizado, o aun centro de acopio de compostaje, esta investigación se basara en el aprovechamiento de los residuos orgánicos que son generados actualmente por la población, con el fin de realizar el proceso de compostaje, donde se va a reaprovechar los residuos orgánicos, y lo cual genera un abono orgánico rico en nutrientes principalmente de nitrógeno (N), con la producción de este compost será con el fin de reutilizar los residuos orgánicos, donde producirá la disminución de los residuos orgánicos de la población.

La aplicación del compostaje en los parques y jardines será muy beneficioso para el suelo, ya que al aplicar un abono orgánico se enriquecerá los suelos para una mejor producción de la vegetación, donde se puede apreciar que los parques y jardines de las zonas del Distrito se encuentran descuidadas, por la falta de suministros de abono de calidad, con respecto a su vegetación se observa en un estado de abandono ya que sus árboles tiene las hojas secas y están casi muertos, por el motivo que sus autoridades no se encargan de darle un adecuado manejo produciendo una pérdida de las áreas verdes que es muy importante para la población, de esta manera el compost se podrá aplicar en los parques y jardines del Distrito de Pueblo Nuevo.

1.2. Trabajos previos

Internacionales

(JARAMILLO, 2008). Los residuos orgánicos urbanos forman el 70% del volumen de desechos generados. En este trabajo sustenta todos los tipos de aprovechamiento según la normatividad existente; algunas vivencias en todo el mundo, regional y local, son los impactos positivos y negativos de los costos para el aprovechamiento de los residuos orgánicos urbanos.

Para este trabajo se utilizó el diseño no experimental longitudinal, el ensayo se midió por un periodo de un año. Se elaboró el abono de compostaje a la intemperie bajo la cubierta de invernadero tuvo un tiempo de maduración de cincuenta días; el efecto de los acelerantes como temperatura y humedad en el tiempo de maduración fue importante para su proceso de descomposición de la materia orgánica. Las pilas que se construyeron estaban bajo cubierta y fueron tratadas 10 litros por pila de agua de riego, con una continuidad de dos veces por semana, a partir de la tercera semana; así se posibilita la producción microbiana.

Los análisis que fueron realizados al suelo, para el abono el siguiente resultado: Materia orgánica 7,64%, magnesio 1,9 meq/100 gramos, calcio 8,0 meq/gr, pH 7,6; y potasio en 7,5 meq/100 gramos, su textura franco arenosa. Se observaron contenidos muy altos de Ca, Mg y K y una relación invertida de K/Mg; los contenidos de hierro, cobre y magnesio son normales, y con fósforo con 41,00 ppm estando dentro de los rangos establecidos.

(ROMÁN Y PANTOJA, 2013). Los inconvenientes ambientales de las detonaciones agrícolas es uno de los factores que se desarrollan una gran parte de contaminación en los suelos. Para este trabajo se realizó un estudio de exploración que está apoyado en la reducción de los residuos

que se desarrollan en las distintas ocupaciones que se hacen en la explotación agrícola.

En esta investigación se utilizó un diseño en fase de prueba de hipótesis con repeticiones de dos causantes, el compost se puede usar semi - maduro o maduro. El compost semi maduro tiene un crecimiento de actividad biológica y el porcentaje de nutrientes asimilables por las plantas es mayor que en el compost maduro, y al tener un pH no permanente perjudica de forma negativa a la germinación de las plantas, es por eso que el compost no se emplea para germinar semillas, ni plantas delicadas. Para aplicar el compost semi maduro, es una aplicación de primavera de 4 – 5 kg/m² en el lote antes labrado. En cultivos su aplicación es de 7 a 10 T/ha de compost. Mientras el compost maduro se emplea mayormente a jardineras y macetas. Se combina el 20% a 50% con tierra y con otros materiales como cascarilla de arroz y turba con la elaboración de sustrato para el compost.

Si se coloca una dosis de compost de 9 th/ha, se cubrirán las pretensiones de fósforo que se considera una estructura media por kg de compost. La aplicación de compost: 72 a 54= 18kg/ha La urea tiene un 46% de N (46 kg de N por 100 kg de urea) por lo cual una aplicación de urea de 39 kg/ha de urea Nitrógeno 0,3% – 1,5% (3g a 15g por Kg de compost), Fósforo 0,1% a 1,0% que significa un 1g a 10g por Kg de compost y Potasio 0,3% – 1,0% que viene ser 3g a 10g por Kg de compost.

(CORDOVA, 2006). Las Municipalidades son las que se encargan de recoger los residuos domiciliarios e institucionales, y de calles, pasajes, etc. Tales como en las ferias libres, superficies verdes públicas y las privadas ya que todo aquello está bajo la jurisdicción y responsabilidad municipal, que está a cargo de todas limpiezas de las superficies verdes públicas, frente ésta circunstancia se han desarrollado técnicas que aceptan la reutilización de estos residuos que son generados por la población otorgándole un valor añadido disminuyendo el volumen que son

depositados en los botaderos o vertederos así evitar y el exceso de acumulación de estos residuos .

En este trabajo de investigación se trabajó con un diseño no experimental y su metodología se basó en la recolección de información por medio de entrevistas directa, el diseño de la pila se ejecuta según la vivencia la cantidad que se genera en la población. Este trabajo se realizó en la Municipalidad de La Pintana, se construyeron las pilas con dimensiones de 1,5 m de altura, 3 m de ancho en la base, 25 m y 7 m de extenso para La pila es formada por capas de 20 cm intercalando residuos de ferias libres y chips. En la base y cobertura de todas las pilas se tuvieron en cuenta las capas de chips, de esta forma poder evadir percolaciones y la cubierta externa de 0,05 m para mantener la humedad, control de olor y la temperatura.

Durante este estudio se puede ver que los residuos en un año son de 3.168 m³, siendo el 87% la generación de residuos orgánicos semejante a 2.692 m³, y un 13% inorgánico que corresponde a 475 m³, Relación que hay entre C/N dependerá del material o residuos que se han empleado, por lo general se considera un compostaje maduro cuando es más grande o igual a 20% de la descomposición de la materia orgánica. El pH se observa en 5 y 8,5, la concentración de materia orgánica de 3.56 % en el final del desarrollo y su Densidad para toda clase de compost, con la consistencia aparente tiene que ser menor o igual a 700 Kg/m³.

NACIONALES

(CAJAHUANCA, 2016). El emprendimiento que se llevó a cabo una opción diferente para la producción de compost en un 100% de los residuos orgánicos que vienen del comedor del campamento de la Central Hidroeléctrica Chaglla, para la utilización de Microorganismos Eficaces. Para obtener dicho propósito, se midió la proporción de los residuos orgánicos generados, llevándose a cabo la caracterización o el escojo de estos residuos que son desechados a su disposición final, para detallar

su régimen en compostaje la caracterización se ejecutó en la distinción de los residuos orgánicos.

Para este trabajo de investigación se utilizó un diseño no experimental, fue en fase de prueba con repeticiones, se aplicó con 4 tratamientos para la elaboración del compost, además se usó la misma proporción de residuos orgánicos y aserrín, y se variaron las dosis de microorganismos eficaces en la conformación de las pilas de compostaje. En el testigo, no se usaron microorganismos eficientes; para el segundo se usaron 5 L del caldo de inoculación (EM); en el tercer se utilizó 10 L del caldo de inoculación (EM), 5 L en cada una de las cubiertas del lote por dos capas y para el cuarto régimen se usó 20 litros del caldo de inoculación (EM), 5 L en cada cubierta del lote de 4 capas. Se construyeron tres pilas para todos los tratamientos de compostaje.

Después de 32 días se dio por terminado el desarrollo de compostaje. Y se determinó la elaboración final de compost en el volumen y peso, consiguiendo superiores resultados en las pilas del cuarto régimen. Y por último se mandaron todas las muestras al laboratorio de la Facultad Nacional Agraria la Molina para saber las propiedades químicas del compost obtenido en cada uno de los regímenes. Sus pruebas realizadas fueron C/N, Materia Orgánica, Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio y Magnesio, parámetros esenciales para un suelo que es utilizado para la agricultura

PISCO, 2014. Hace bastante más de 60 años la localidad de Tingo María arroja sus residuos rígidos al río Huallaga en la región popular como “La Muyuna”, por lo tanto la consideración del régimen de los residuos orgánicos es infaltante, siendo la parte de mayor relevancia que piensa bastante más de media parte de los residuos orgánicos domiciliarios; una de las elecciones para arreglar este inconveniente es el compostaje, puesto que es un desarrollo ambientalmente accesible sin un nivel de dificultad elevado, técnico y económicamente posible, poco contaminante, con más grande aceptación popular, frente a los vertederos o las plantas incineradoras, etc.

Su diseño fue en fase de prueba con bloques de repetición, su metodología se basó en el trabajo de muestras de pilas de compostaje de residuos rígidos orgánicos domiciliarios, para lo cual se construyeron 6 pilas muestras de 0.8 m de extenso y 0.4 m de ancho, que corresponden a tres tratamientos; T1 38 (sin picar) testigo, T2 (picado con microorganismos eficientes), T3 (picado sin microorganismos eficientes), con dos repeticiones respectivamente a las que se les denominaron camas (C1, C2, C3, C4, C5, C6). Las pilas tuvieron en promedio 0.0064 m³ y 10 kg de material de residuo orgánico domiciliario que vienen de casas que forman parte en el Programa de Segregación en Fuente y Recolección Selectiva. Antes de su armado, el material se sometió al picado con un machete, para conseguir partículas entre 1 y 5 cm, tamaño correcto para el ataque microbiano para la situación del T2 y T3. Para asegurar éstas condiciones, se llevó a cabo un volteo con continuidad semanal. La estructura de los residuos rígidos orgánicos en los tres tratamientos los cuales están conformados por un 13.75% de restos de verdura, 10.75% de restos de frutas, 10.92% cítricos, 31.58% de cáscara de plátano, y un 33% de restos de comida, de igual modo tenemos la posibilidad de ver que en el régimen 1 el que muestra más grande peso son los cítricos y cáscara de plátano, en tanto que en el régimen 2 y 3 el que muestra más grande peso son cáscara de plátano y restos de comida.

Se determinó el desempeño de producción de compost de los residuos rígidos orgánicos domiciliarios en tres tipos de tratamientos donde el resultado definitivo permanente y maduro (compost) promedio fue de 0.62 kg, con 0.73 kg promedio de material de rechazo y no hubo distingue importante 64 entre tratamientos en relación al desempeño de producción de compost para un nivel de significación de 0.05 y 0.01.

1.3. Teorías relacionadas

CALIDAD DE SUELO

(BAUTISTA CRUZ, J. [et al.], 2004). La calidad del suelo es un recurso dinámico que mantiene la vida de las plantas. Y regulariza la distribución del agua de lluvia y de riego, almacenando los nutrientes y otros elementos que el suelo necesita para su producción, actúa normalmente como un filtro además protege la calidad del agua, del aire y de otros recursos.

Indicadores físicos

Las características físicas del suelo es parte necesaria en la evaluación de su calidad, este recurso no se pueden mejorar fácilmente porque depende del estado actual del suelo. Donde las propiedades físicas pueden ser utilizadas como indicadores de la calidad del suelo son las siguientes.

➤ **Textura**

En este indicador encargado del transporte y la retención del agua y sus compuestos químicos; los cuales pueden presentar diferentes texturas de suelo tales como el limo, arcilla y arena.

Indicadores químicas

Los indicadores químicos propuestos, son las condiciones de este tipo que afectan las relaciones al suelo y a la planta y principalmente a la calidad del suelo, y su capacidad amortiguadora de los nutrientes que el suelo necesita.

➤ **Materia orgánica**

Es la fertilidad; estabilidad y la erosión del suelo. Se mide en Kg de C o N ha⁻¹ pero mayormente se mide en porcentaje.

➤ **pH**

Es la que define la actividad química y biológica en el suelo, comparación entre los límites superiores e inferiores para la actividad vegetal y microbiana.

➤ **Conductividad eléctrica**

Es la actividad vegetal y microbiana en los suelos, la unidad de medida para la conductividad eléctrica es dSm-1; comparación de los límites superiores e inferiores para la producción vegetal y microbiana.

➤ **Nutrientes**

Nutrientes para la planta, es la pérdida potencial de N; y su productividad de indicadores de la calidad ambiental, los nutrientes son los encargados de dar el nivel para el desarrollo y crecimiento del cultivo.

(RAMÍREZ, Wendy [et al.], 2002). La calidad del suelo se valora por tener la capacidad para funcionar adecuadamente en relación con el suelo y la planta. Este concepto es más ecológico, es más definirlo como su capacidad para retener agua y almacenar nutrientes, minerales y energía para la producción de cultivos, y a la vez resguardar un ambiente sano.

Indicadores físicos

Las características físicas del suelo forman una parte necesaria en la estimación de la calidad de este recurso, por lo que es difícil mejorarlo fácilmente. La calidad no se puede medir directamente, pero se infiere a través de los indicadores de la calidad.

➤ **Textura:**

La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo. La textura es muy importante de tener en cuenta, con esto podemos ver la facilidad con la que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y la velocidad del aire.

Indicadores químicos

Los indicadores químicos se refieren a las condiciones de este tipo que afectan las relaciones del suelo, la calidad del agua, la capacidad amortiguadora del suelo, y la disponibilidad de agua y nutrientes para las plantas y los microorganismos.

➤ **pH:**

Es un indicador importante que se encarga de medir los sustratos que se encuentran en el suelo.

➤ **Conductividad eléctrica:**

Es la que mide la capacidad del suelo para transportar corriente eléctrica, al aprovechar la propiedad de las sales presentes.

➤ **Materia orgánica:**

La materia orgánica presente en la tierra es el producto de la descomposición química de las deposiciones de animales y microorganismos, de residuos de plantas o de la degradación de residuos orgánicos.

➤ **Nutrientes:**

Son los que permiten ver la fertilidad del suelo, en esto vemos la dinámica del nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K).

(KNOEPP, Jennifer, COLEMAN, David y Sclark James, 2000). Los índices de calidad del suelo pueden ayudar a garantizar que se mantenga la productividad y función del suelo. Los índices biológicos dan evidencia de cómo un suelo funciona e interactúa. Los indicadores físicos y químicos son los que favorecen la calidad del suelo.

Indicadores físicos

➤ **Textura:**

Cuando hablamos de texturas de suelos nos referimos a las partículas de diferente tamaño que lo componen.

Indicadores químicos

➤ **pH:**

El pH del suelo es considerado como una de las principales variables en los suelos, ya que controla muchos procesos químicos.

➤ **Conductividad eléctrica:**

Se refiere a la concentración de la cantidad de sales disueltas en el suelo.

➤ **Materia orgánica:**

La naturaleza química de la materia orgánica está constituida por una serie de compuestos de complejidad variable en un continuo estado de transformación, desde los residuos de cultivos y animales recientemente incorporados hasta la compleja estructura del humus alcanzada después de períodos muy extensos de transformación.

1.4. Marco conceptual

1.4.1. COMPOSTAJE

(**BARRERA, 2006**). Define que el compostaje como la descomposición y estabilización biológica de sustratos de los residuos orgánicos, en condiciones que permiten el avance de la temperatura como resultados del calor que se produce biológicamente, para obtener un resultado definitivo permanente, sin patógenos, puede ser aplicado de manera que beneficie al suelo. Sabiendo los próximos dimensiones e indicadores.

1.4.1.1. Parámetros del proceso

El desarrollo de compostaje son los causantes de las transformaciones son los microorganismos, todos esos componentes que tienen la posibilidad de limitar su avance, van a ser limitantes además del propio desarrollo, para hallar que esta transformación se haga en condiciones controladas es

necesario un serie de requisitos, que no son otros que los que requieren los microorganismos para realizarse.

➤ **Temperatura**

Es consecuencia del tipo desarrollo y por consiguiente un indicio de su desempeño, el aumento de la temperatura de la sección primera del compostaje sugiere la existencia de la materia muy degradable y unas condiciones de trabajo correctas, exponiendo el avance preciso del desarrollo, los cambios de la temperatura a lo largo de de la evolución del desarrollo brinda información directa del desempeño mismo, las temperaturas altas afirman la higienización del material por el cual muestra inconveniente de inhibición de la actividad de la mayoría de microorganismos si estas son muy altas, el cual hay que hallar un equilibrio entre la máxima higienización y la biodegradación, es considerada la más grande diversidad microbiana entre 35 a 40 °C, para su máxima biodegradación se necesita una temperatura entre 45 a 55 °C, la higienización deberá sobrepasar 55 °C.

➤ **Humedad**

El contenido de agua para compostar es primordial debido a los microorganismos que tienen la posibilidad de usar moléculas orgánicas siempre y cuando están disueltas en agua, si la humedad es baja el desarrollo de compostaje es baja su agilidad de degradación y también llegando a detenerse, la actividad biológica comienza a bajar a escenarios de humedad del 40% abajo del 20% no existe actividad, donde la humedad acompañada de una indebida porosidad origina la reducción de la transferencia del oxígeno, su rango óptimo de la humedad está un 40 y 60%, este rango puede cambiar la funcionalidad de la naturaleza de descomposición.

➤ **Determinación de Nutrientes de C / N**

Para que este desarrollo se desarrolle es considerable hallar el equilibrio de distintos macro y micro nutrientes, fundamentalmente el carbono (C) y nitrógeno (N), por lo general los residuos aportan suficientes nutrientes que afirman la existencia de esos que se requieren en más cantidad. Se cree la relación C/N

con valores entre 25 a 35, los microorganismos usan los 15 y 30 de las partes de carbono por nitrógeno, al inicio del compostaje una relación entre carbono y nitrógeno puede ser clave para la conservación del nitrógeno.

➤ **PH**

Es el que condiciona la existencia de microorganismos, debido a que los valores extremos son dañinos para identificar grupos, que se hallan en la parte inicial del compostaje donde la producción microbiana sea diferente, se trabajara a PH cercanos a 7, pH radical no es impedimento para el desarrollo, las subidas bruscas de pH tienen la posibilidad de hacer más simple la liberación de nitrógeno amoniacal, debido a que un pH básico radical perjudica los equilibrios ácido - base que influye en la conservación del nitrógeno.

➤ **Calidad de compost:**

Está influenciada por el tipo de material que se composta, por el avance del desarrollo, por el tipo de obtenida del material, si se ejecuta o no alguna selección agregada en planta, la calidad no únicamente se ha de vigilar en el resultado definitivo puesto que dependerá de los controles que se hagan tanto en la materia prima como a lo largo del desarrollo y el resultado definitivo, la calidad de compost se relaciona más con la sepa de contaminantes con un aspecto aceptable y un producto de simple aplicación, que su contenido en materia orgánica estabilizada y Fito nutrientes.

(JARAMILLO, 2008). Es una fase natural y oxidativo, en el que participan numerosos y variados microorganismos aerobios que solicitan una adecuada humedad y sustratos orgánicos heterogéneos en estado sólido, el cual implica que pasa por una etapa termófila dando al final un producto de los procesos de degradación del carbono, el agua y los minerales, también con una estabilidad de materia orgánica, sin patógenos y para ser utilizada directamente en la agricultura como abono y acondicionador de suelos sin causar fenómenos desfavorable.

➤ **Temperatura**

Viene a ser el proceso de las fases termófilas y mesófilas, mencionadas anteriormente, tienen un intervalo de temperatura. Se observa que las velocidades de crecimiento que se duplican con cada elevación de 10 °C de su temperatura, hasta llegar a una temperatura óptima. En un área de color rojo es donde se muestra, es el lugar que alcanzan temperaturas sumamente altas, desde éste nivel se comienzan a eliminar microorganismos patógenos dando el proceso de sanitización por los antibióticos producidos de algunos microorganismos que favorece su eliminación. A partir de los 70 grados centígrados se observa la actividad microbiana y es importante la aireación del compost para reducir la temperatura y evitar la pérdida de los microorganismos. Durante este cambio de temperatura las poblaciones de las bacterias se van sucediendo unas a otras. Y se mantiene hasta el agotamiento de nutrientes, reduciendo los microorganismos y la temperatura.

➤ **Humedad:**

Para el compostaje es importante evitar la humedad elevada porque cuando está demasiado alta, el aire de los espacios de partículas de los residuos se desplaza para pasar por un proceso anaerobio. Si la humedad es muy baja, disminuye el proceso se retarda debido a la actividad de los microorganismos. Considerando los niveles óptimos de humedades entre 40% a 60%, éstos dependen del material que se va usar.

➤ **pH:**

El compostaje permite un intervalo amplio de pH que deriva de 3.0 a 7.0, y los valores óptimos están entre 5.5 a 7.0, ya que las bacterias optan por un medio casi neutro, y los hongos su desarrollo es mejor en un medio ligeramente ácido. El valor del pH es ligeramente se da en la etapa de enfriamiento logrando llegar a un valor de 6 y 7 en el compost maduro.

Nutrientes: una relación C/N

Es el inicio del proceso de degradación de los residuos; siempre que esta relación es elevada, disminuye el trabajo biológico de los microorganismos ya

que la materia orgánica del compostaje es poco biodegradable debido a la lentitud del proceso y no se deberá a la falta de nitrógeno sino a la presencia de carbono.

(JAROSLAV, Mudrunka y LYCKOVA, Barbora, 2017)

La aplicación de los substratos compostados finales, es una forma muy adecuada de cómo mejorar la calidad del suelo cultivable y del jardín, desde el punto de vista de las especificaciones químicas y físicas. Con la aplicación de compost, también es posible disminuir el uso de fertilizantes de origen inorgánico. El compost maduro de la más alta calidad es adecuado para el cultivo de productos orgánicos agrícolas de alta calidad, mientras que el compost de menor calidad se puede utilizar como materia prima para la recuperación de paisajes y bosques, principalmente en áreas afectadas por extracción de minerales, elemento irremplazable para la revitalización y vivacidad de territorios.

(CRAIG FREUDENRICH, 2017). El compostaje es un método para el tratamiento de desechos sólidos en el que los microorganismos descomponen el material orgánico en presencia de oxígeno hasta un punto donde se puede almacenar, manipular y aplicar de forma segura en el medio ambiente. El compostaje es una parte esencial de la reducción de los desechos domésticos. Todos los hogares pueden realizarlo de forma económica y producen un producto (compost) que puede beneficiar al medioambiente como fertilizante natural para la jardinería y la agricultura.

(GUTIERREZ, 2013). El compostaje es un proceso microbiológico, que es de vital importancia de comprender los factores que afectan a la vida de los microorganismos en el compost. Las variables fisicoquímicas que deben ser consideradas son humedad, oxígeno, temperatura, pH, contenido en materia orgánica, contenido en nitrógeno y fósforo, relación C/N y actividad microbiológica. Este conjunto de variables permiten determinar la sucesión de etapas características del proceso de compostaje. Teniendo en cuenta los indicadores:

➤ **Humedad:**

El contenido de humedad debe de mantenerse próximo al 45%, para que el compost final pueda ser usado como enmienda orgánica, debe tener un contenido mínimo de humedad entre 30-40%.

➤ **Temperatura:**

La temperatura es un factor importante para el desarrollo del proceso de compostaje que determina los sucesivos intervalos de tiempo en los que se producen cambios durante el proceso.

➤ **PH:**

La importancia del pH radica en que condiciona las familias de microorganismos que actúan en cada etapa del proceso de compostaje, ya que determina la solubilidad y disponibilidad de nutrientes. El proceso de compostaje se caracteriza por una etapa inicial de pH ácido debido a la presencia de ácidos orgánicos de cadena corta, presentes en el residuo sólido, y generados por degradación biológica en esta fase inicial. Una acidificación excesiva podría inhibir la actividad microbológica. Tras esta etapa inicial, caracterizada por la generación de elevadas emisiones de olor, se produce una progresiva gasificación debido al consumo de compuestos ácidos y la consecuente generación de amoníaco y ácidos orgánicos volátiles.

➤ **Conductividad eléctrica:**

Indica la salinidad de un compost y aporta información sobre su aptitud para ser utilizado en suelos agrícolas, debiendo ser su conductividad a 2 mS/cm, para no causar toxicidad a las plantas. El proceso de compostaje se caracteriza por una progresiva disminución de la conductividad debido a la pérdida de sales por lixiviación.

➤ **Relación C/N:**

La relación inicial C/N es uno de los componentes más importantes que influyen la calidad del compost. En general, se consideran ideales para el compostaje relaciones C/N iniciales comprendidas entre 25-30, aunque depende de la materia prima utilizada.

(GALITSKAYA, Polina, BIKTASHEVA, Liliya y SELIVANOVSKAYA, Svetlana, 2017). El proceso de compostaje es ampliamente estudiado y descrito. El interés en el compost es debido a la microbiota que ha aumentado debido a que las bacterias y los hongos son las principales fuerzas impulsoras del compostaje eficiente, dependen de la presencia alta de diversidad microbiana. Comprender los cambios de las comunidades microbianas durante el proceso de compostaje puede mejorar la reproducción, el rendimiento de los cultivos, la calidad del compost, así como la evaluación de posibles riesgos para la salud humana y la elección del procedimiento óptimo de su aplicación. La descomposición de la materia orgánica en el compostaje se divide en cuatro etapas que difieren en las condiciones fisicoquímicas como la temperatura mesófila, termófila, enfriamiento y curado o maduración.

(ACOSTA, 2015). Es la modificación de residuos orgánicos como estiércol animal, hojas, verduras, residuos de alimentos, frutas, entre otros residuos, controlada por los microorganismos que son encargados de descomponer la materia utilizada y resulta un producto netamente orgánico, estable e higienizado que es aprovechable para la aplicación del suelo y para la producción de las plantas. Toda materia orgánica que son desechos en su mayoría son los restos de animales y vegetales, también restos de alimentos, etc. Esto puede ser usado para realizar el compostaje.

➤ **Humedad**

Es uno de los parámetros que controlan la descomposición de los residuos, el agua desplazaría al aire contenido en los espacios intersticiales dando lugar a reacciones de anaerobiosis, lo que además de disminuir la velocidad, suele generar pérdida de nutrientes y malos olores por la lixiviación. Si la humedad es baja, se reduce el proceso de la actividad microbiana, directamente de las bacterias porque los hongos pueden seguir activos biológicamente.

➤ **Temperatura**

Es el factor que influye la velocidad de descomposición de la materia orgánica durante el compostaje. Varía ampliamente con el transcurso del compostaje, además resulta a ser un importe para el control de las poblaciones microbianas en las distintas fases del proceso de degradación. Es importante que en la fase

termofílica se deberían alcanzar temperaturas altas de 60 a 70 °C, capaces de disminuir la población de microorganismos patógenos. Así se impide superar los 70°C, para el desarrollo por parte de los microorganismos o puede provocar la eliminación, y reducir la tasa de descomposición microbiana.

➤ **PH**

Este parámetro afecta a las reacciones enzimáticas, también es un indicador de la evolución del compostaje. El pH decrece en su etapa inicial del proceso y la actividad de las bacterias lentamente va incrementándose. Las reacciones que influyen en el pH liberan CO₂, ácidos orgánicos e iones alcalinos. Donde las bacterias prefieren un pH entre 6 y 7.5, y los hongos prefieren un rango entre 5.5 y 8. Pero si el pH desciende de 6, la descomposición microbiana se detiene, favorecen la formación de amonio, afectando al crecimiento y la actividad de los microorganismos.

➤ **Nutrientes de Relación C/N**

Para el compostaje donde se aprovechen la mayor parte del C y del N, la relación debe ser la adecuada. Los microorganismos usan 30 partes de C generalmente por cada una de N, en la mezcla inicial presenta un valor entre 25 y 30, Esta influye en la velocidad del proceso y en la pérdida de amonio durante el compostaje; si en caso la relación C/N es más de 40 la actividad biológica tiende a disminuir, donde el exceso de carbono debe ser oxidado, y los productos a compostar tienen una la relación C/N baja, se lleva a cabo con rapidez, pero el exceso de nitrógeno se desprenderá en forma amoniacal, dando una pérdida de N que es el fundamental nutriente para los cultivos.

➤ **Calidad del compostaje**

Para su evaluación es posible destino del producto, protección del entorno y requerimientos del mercado. Los niveles de calidad deberán establecerse según las exigencias el mercado al que este destinado, pero siempre habrá unos mínimos a cumplir para cualquier aplicación. La calidad general del compost es el principal de establecer unos parámetros diferenciados para diversos usos. La demanda de la calidad deben ir dirigidos al aspecto y olores aceptables,

higienización, al bajo nivel de impurezas y los contaminantes, el nivel de componentes agronómicos.

(UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2017).

El compost es un material orgánico que se puede agregar al suelo para ayudar a las plantas a crecer. Actualmente, los restos de comida y desechos de jardín representan entre el 20 y el 30 por ciento de lo que arrojamamos, y en su lugar deben compostarse. Hacer compost mantiene estos materiales fuera de vertederos donde ocupan espacio y liberan metano, un potente gas de efecto invernadero.

1.4.2. Aplicación en suelos

(SUAÑA, 2013). La aplicación en el suelo se lleva a cabo utilizando el propio suelo de la parcela; en la mayoría de casos se puede encontrar suelos alterados, y en el caso de que los encontremos vírgenes, éstos serán pobres en materia orgánica, que habrá que enmendarlos y fertilizarlos, por lo que deberemos establecer unos límites entre los cuales puedan vegetar suficientemente bien la inmensa mayoría de las plantas. Tiene los siguientes indicadores:

➤ Textura

La textura de un suelo en la gran mayoría de ellos consiste en pruebas físicas de cohesión entre partículas para una idea aproximada sin cuantificar qué porcentaje de arena, limo y arcilla presenta la muestra. Cualquiera sea el método para medir, se hace un tamizado previo con luz de 2 mm. Además se considera que partículas de más de 2 mm son los elementos gruesos de un suelo la cual no se consideran en la textura.

➤ PH

Es el que indica la acidez o alcalinidad del suelo de un jardín. Sabiendo este dato podremos mejorar las características de los suelos para obtener buenos cultivos. Se observa en una escala de 0 a 7 siendo una cualidad ácida, el nivel 7 indica un suelo neutro, y un valor más que 7 representa a los suelos de calidad alcalina.

➤ Materia orgánica

La cantidad de materia orgánica en el suelo es notable ya que actúa como una reserva de humedad y nutrientes para la planta. Es el total de material orgánico biológico que se encuentra en la tierra o en su superficie, vivo, muerto o en cualquier estado de putrefacción, excluyendo la parte aérea de las plantas.

➤ **Conductividad eléctrica**

Es el encargado de medir la capacidad del suelo para transportar corriente eléctrica al aprovechar la propiedad de las sales en la conducción de esta; por lo tanto, la CE mide la concentración de sales solubles presentes en la solución del suelo. Su valor es más alto cuanto más fácil se mueva dicha corriente a través del mismo suelo por una concentración más elevada de sales.

(MARTINEZ, 2012). Los suelos en la actualidad son tomados como parte integral del medio a utilizar, sin embargo no se le da la importancia y justificación que en realidad conlleva. Es consciente, intencional y tiene como objetivo principal mejorar la calidad de los suelos que están en un bajo nivel de fertilidad.

➤ **Textura**

La textura depende del tipo de suelo que pueden ser arenosos, arcillosos, limosos, franco arenoso, el cual es uno de los parámetros nos ayuden a identificar qué tipo de plantación se puede adaptar a cada tipo de suelo para tener un crecimiento adaptable de la planta.

➤ **PH del suelo**

Potencial de Hidrogeno del suelo o P.H. Afecta a los suelos grandemente y es el grado de acidez o alcalinidad que poseen. Las plantas tendrán un color malva o moradito-rosadito. Si el pH 7 neutro y ligeramente alcalino las flores tenderán al color rojo, anaranjados, amarillos, rosados fuertes y aquí es donde se encuentran la mayoría de las plantas. Si son alcalinas totalmente tienen más arena, sus coloraciones son variadas, pero no son de mucha floración.

➤ **Conductividad eléctrica**

Puede definirse como la aptitud de ésta para transmitir la corriente eléctrica, y dependerá, además del voltaje aplicado, del tipo, número, carga y movilidad de los iones presentes y de la viscosidad del medio en el que éstos han de moverse.

En nuestro caso, este medio es agua, y puesto que su viscosidad disminuye con la temperatura, la facilidad de transporte iónico o conductividad aumentará a medida que se eleva la temperatura.

➤ **Materia orgánica**

Es el producto de la descomposición química de las excreciones de animales y microorganismos, de residuos de plantas o de la degradación de cualquiera de ellos tras su muerte. En general, la materia orgánica se clasifica en compuestos húmicos y no húmicos. En los segundos persiste todavía la composición química e incluso la estructura física de los tejidos animales o vegetales originales.

(HERNANEZ Y ORTIZ, 2011). Los efectos que el ser humano infringe sobre las propiedades y uso potencial del suelo son amplios y muchas veces complejos, Los paisajes en áreas urbanas están controlados por las formas geológicas subyacentes, y la mayoría de los suelos derivados de éstas, son empleados intensivamente y por lo tanto influenciados por las actividades de los seres humanos, por ello y ante la alta densidad de población presente en las áreas urbanas, es lógico presuponer un uso intenso de este recurso, razón por la cual, los suelos urbanos comúnmente se encuentran de algún modo perturbados.

➤ **Textura**

Tiende a variar muy poco en condiciones naturales, cambia únicamente en situaciones específicas y a menos que se le agreguen minerales primarios, además las partículas del suelo son empacadas más cerca, y la porosidad disminuye debido a la compactación por lo que depende de la porosidad del suelo para determinar su textura ya que si el suelo no está compactado la porosidad es mayor que un suelo de jardín o un parque.

➤ **Densidad aparente**

Es menor en un suelo natural que en un suelo urbano ya que aumenta debido a la compactación y la alta concentración de nutrientes en la capa superficial del

suelo el cuales pueden ser suelos afectados por fuerzas mecánicas en la superficie o en el subsuelo también es alta en suelos afectados por compactación a través de actividades de construcción Está por encima de los 2.0 g cm-3.

➤ **Color**

Las diferencias en el color del suelo en un perfil reflejan el proceso de formación del suelo y puede ser un indicador de la humedad del suelo Estas diferencias ayudan a distinguir el relleno del suelo natural. Reciben aporte constante de materiales orgánicos debido a las actividades del ser humano, estos son consistentemente más oscuros debido a este enriquecimiento orgánico y acumulación de humus.

➤ **Materia orgánica**

Tasas de mineralización más altas (81%) Tasas de nitrificación bajas en comparación con los S.U. Porcentajes de M.O. más altos que en los suelos urbanos, mientras que un suelo de los parques y jardines están en tasas de mineralización de nitrógeno total significativamente más bajas en el suelo de los bosques urbanos y horizontes A (53%) Tasas de nitrificación elevadas. El proceso de combustión en los motores de los automóviles son el principal recurso de N reactivo urbano. Al disminuir la biomasa vegetal resulta en menores entradas de sustancias para la transformación del C y N.

1.5. Formulación del problema

¿El compostaje a partir del aprovechamiento de residuos vegetales será eficaz para la aplicación en el suelo?

1.6. Justificación del estudio

La materia orgánica supone entre el 40-50% del peso de los residuos sólidos urbanos; la generación al año supone varios millones de toneladas, que en muchas ocasiones, se acumulan en los vertederos lo que ocasiona graves efectos ambientales y, al mismo tiempo, se derrocha un recurso valioso

susceptible de ser incorporado al ciclo del consumo mediante el compostaje. **(Ministerio del medio ambiente y medio rural y marítimo, España).**

Este aprovechamiento conduce de manera directa a la disminución de impactos ambientales generados, en especial, en el componente de disposición final, lo cual es competencia de la gestión ambiental. Los beneficios del uso de compost en su aplicación al suelo son múltiples en los aspectos físico, químico y microbiológico. Este uso adecuado del compost, contribuye a formar y estabilizar el suelo, aumentar su capacidad para retener agua y para intercambiar cationes, haciendo más porosos a los suelos compactos y mejorando su manejabilidad. **(GÓMEZ, Steven, 2012)**

La presente investigación se llevara a cabo con la finalidad de aprovechar los residuos orgánicos generados, ya que para los habitantes es un problema, que genera una contaminación en la población, a partir de ellos se busca dar solución al manejo de los residuos y también para el beneficio de los pobladores, porque contarán con áreas verdes mejoradas, todo con el reaprovechamiento de los residuos vegetales para la elaboración de abono orgánico que se utilizara para la aplicación en los suelos del Distrito de Pueblo Nuevo.

En el Distrito de Pueblo Nuevo al no contar con los recursos necesarios, no le dan la importancia necesaria a las áreas verdes, y teniendo terreno que puede aprovechar para cultivos, los tienen cubiertos de desmonte, esto se debe a la falta de recursos para darle una disposición final adecuada. Con esta investigación se busca que el compostaje como abono orgánico mejore la eficiencia de la calidad del suelo, con la presente investigación se busca solucionar la problemática que se encuentra en el Distrito de Pueblo Nuevo.

1.7. Hipótesis

La aplicación del compost a partir de residuos vegetales producirá mejoras en la calidad suelo.

1.8. Objetivos

General:

- ❖ Determinar la calidad del suelo luego de aplicar el compost a partir de residuos vegetales.

Específicos:

- ❖ Reutilizar la materia orgánica de los residuos vegetales para la elaboración de compost.
- ❖ Aplicar el compost en el suelo del Distrito de Pueblo Nuevo.
- ❖ Analizar físico y químico la eficiencia del compost en el suelo cada 10 días.
- ❖ Analizar la eficiencia del compost pre y post prueba en el suelo.

II. METODO

2.1. Diseño de investigación

El diseño será no experimenta, descriptiva.

2.2. Variable Operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
CALIDAD DE SUELO	La calidad del suelo se considera como una medida de su capacidad para funcionar adecuadamente en relación con un uso específico.	Se utilizara una parcela de 2m de ancho por 2 metros de largo, se aplicara el compost realizado, la cantidad que se utilizara son 20 kilogramos de compost para la recuperación del suelos, y se empleara análisis físicos y químicos, los cuales serán 5 análisis cada 10 días, para mejorar la calidad del suelo.	características físicas	Textura	Arenoso Limoso Arcilloso
				conductividad eléctrica	dS/m
			características químicas	Ph	Textura Acido Neutro Alcalino
				Materia orgánica	mol/kg
				Temperatura	°C
	Potasio	ppm			
	Fosforo	ppm			

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

En el presente trabajo de investigación, la población está conformada por una parcela de 10 metros de largo y 10 metros de ancho en el fundo Escribano.

2.3.2. Muestra

Por conveniencia, 5 muestras de 1000 gramos cada una, la muestra está formada por 2 metros de largo y 2 metros de ancho.

2.3.3. Muestreo

✓ No probabilístico, aleatorio simple.

2.4. Técnicas e instrumentos de correlación de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos

Técnicas de campo: La materia prima para la elaboración del abono orgánico se utilizara los residuos vegetales, la cual para este proceso se tendrá que usar la técnica de compostaje. Los residuos vegetales serán recolectados de la población y también los residuos del podado de parques y jardines del distrito de Pueblo Nuevo, lo cual será recolectado en contenedores de 10 kg c/u, para posteriormente ser trasladados y depositados en el campo experimental (planta de compostaje) para seguir el proceso químico para la obtención de compost respectivamente.

La cantidad de compost dependerá directamente del tipo, tamaño y volumen de la materia prima recolectada, cada muestra será obtenida directamente de una parcela escogida al azar mediante, recolección manual.

En el muestreo del suelo se tomaron muestras homogéneas por cada bloque dividido, para así definir las medidas necesarias y obtener los resultados.

2.4.2. Técnicas de muestreo

Muestra superficial

INIA – Perú Las muestras de suelo para cultivos anuales se obtienen a una profundidad de 0 a 15 ó de 0 a 20 cm, es decir, explorando la fertilidad de la capa arable.

En el caso del suelo agrícola se recolectan varias muestras en toda la periferia del proyecto de investigación.

Envasado y almacenaje de la muestra

INIA – Perú Una vez homogeneizada y mezclada, la muestra de suelo debe ser envasada en una bolsa de polietileno nueva, con el objeto de evitar la contaminación de la misma. Cualquier elemento extraño a la muestra de tierra puede inducir a errores en el análisis químico, con la consecuente falla en su interpretación

Identificación de la muestra

INIA – Perú Cada muestra compuesta debe ser perfectamente identificada, en términos de su procedencia, fecha de colecta, profundidad a la cual fue colectada, sector y superficie que representa.

Fichas de muestreo

Según el ministerio del ambiente – Perú. Se utilizó la ficha de muestreo del ministerio del ambiente del Perú, el cual ayudara a describir con precisión los siguientes datos de mi lugar de muestra, esta ficha me ayudara a llevar un mejor control de las fechas y horas de mi muestreo.

Determinación de pH

(Sheifa J. McKean). El pH puede definirse como una medida que expresa el grado de acidez o basicidad de una solución en una escala que varía entre 0 y

14. El potenciómetro (pH metro) utiliza un electrodo de vidrio que es sensible y un electrodo Calomel. La acidez aumenta cuando el pH disminuye. Una solución con un pH menor a 7 se dice que es ácida, mientras que si es mayor a 7 se clasifica como básica. Una solución con pH 7 será neutra.

Determinación de Conductividad Eléctrica

El método de la conductividad eléctrica se realiza por medio de un conductímetro, La CE mide la capacidad del suelo para conducir corriente eléctrica al aprovechar la propiedad de las sales en la conducción de esta; por lo tanto, la CE mide la concentración de sales solubles presentes en la solución del suelo. La medida de la conductividad eléctrica del suelo permite estimar en forma casi cuantitativa la cantidad de sales que contiene, el análisis de la conductividad eléctrica permite establecer si las sales solubles se encuentran en cantidades suficientes como para afectar al crecimiento de la producción agraria. Su valor es más alto cuanto más fácil se mueva dicha corriente a través del mismo suelo por una concentración más elevada de sales. Las unidades utilizadas para medir la CE son dS/m (decisiemens por metro).

Determinación de Materia Orgánica

(GALANTINI, A., ROSELL, R. Y IGLESIAS, J., 2000). La materia orgánica ha sido estudiada durante años por su relación y la fertilidad del suelo y para la productividad del cultivo. El fraccionamiento de la materia orgánica del suelo puede proveernos información sobre el ciclado de diferentes materiales orgánicos y sus características funcionales. Al fraccionar se separan compuestos orgánicos variables en su compuesto, por el cual se utilizara el método Walkley y Black que resulta más beneficioso.

Determinación de Fosforo

(ZALBA, P., BRAVO, O., AMIOTTI, PEINEMANN, 2002). El método de Olsen utiliza como extractante una disolución de NaHCO_3 0.5 M moderadamente alcalina (pH = 8,5) ideada para controlar la actividad de los iones calcio, a través del producto de solubilidad del CaCO_3 durante la extracción de fósforo en suelos calcáreos. Este reactivo extrae también algo de fosfato proveniente de la superficie de los fosfatos de hierro y aluminio, más abundantes en suelos neutros

y ácidos, siendo por ello también un buen extractante para un amplio rango de valores de pH del suelo.

Determinación de potasio

(Martha Angélica Marín Campos, 2011). El contenido total de Ca, Mg, K Y Na se determina después de la destrucción de la materia orgánica en el tejido por medio de una digestión ácida o una calcinación. Para medir los niveles de los elementos, se usa el procedimiento de absorción atómica. Se disuelven 1.9067 g de KCl (secado a 110 ° C por 2 h) en agua, se diluye a 1 L y se mezcla. Se guarda en botella de polietileno y en refrigeración.

Determinación de carbonatos

(CAMPOS, Andrea, 2011). La importancia de la determinación de los carbonatos del suelo está relacionada con la influencia que estos ejercen sobre el pH del suelo, un suelo con abundantes carbonatos tendrá un pH neutro o ligeramente alcalino mientras que un suelo sin carbonatos tendrá un pH ácido. Con esto se busca Comprobará por la efervescencia producida, la existencia de carbonatos alcalinotérreos en el suelo.

Determinación de Textura

(E. Bowles, 2006). La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa.

El método del hidrómetro se usa para determinar el porcentaje de partículas de suelos dispersados, que permanecen en suspensión en un determinado tiempo. Para ensayos de rutina con fines de clasificación, el análisis con hidrómetro se aplica a partículas de suelos que pasan el tamiz de 2.00 mm (N° 10). Para más precisión, el análisis con hidrómetro se debe realizar a la fracción de suelo que pase el tamiz de 74 µm (N° 200).

2.5. Instrumentos, materiales y equipos recolección de datos

2.5.1. Materiales de campo

- Contenedores de 20 kg
- Podadoras
- Guantes de protección
- Mascarilla
- Lapiceros
- Libretas de apuntes
- Guincha
- Cámara fotográfica
- Botas
- Gorro

2.5.2. Materiales de laboratorio

- Set de tamices
- pHmetro
- Agua destilada.
- Guantes, mascarilla, mandil y cofia
- Vasos de precipitación
- Pipeta volumétrica de 20 ml.
- Otros

2.5.3. Equipos de laboratorio

- Potenciómetro
- Balanza.
- Soporte universal
- Balanza analítica o granataria.
- Fotocolorímetro
- Agitador

2.5.4. Programas para procesar los datos:

- Programa Microsoft Excel

2.6. Validez

La validez de los resultados del trabajo de investigación se llevara a cabo en el INIA, la cual pendra una certificación y validación por el ingeniero encargado del laboratorio.

2.7. Métodos de toma de muestra y análisis de datos

2.7.1. Métodos Para Toma De Muestra

2.7.1.1. Muestreo

El trabajo de investigación consta con un área de 2 m de largo y 2 m de ancho siendo un total de 4 m². Se identificaron 4 puntos por conveniencia para realizar el muestro general.

- Primer punto de muestro: Se elaboró una calicata con medidas de 30 cm de largo, 30 cm de ancho y 30 cm de profundidad.
- Segundo punto de muestro: Se elaboró una calicata con medidas de 30 cm de largo, 30 cm de ancho y 30 cm de profundidad
- Tercer punto de muestro: Se elaboró una calicata con medidas de 30 cm de largo, 30 cm de ancho y 30 cm de profundidad
- Cuarto punto de muestro: Se elaboró una calicata con medidas de 30 cm de largo, 30 cm de ancho y 30 cm de profundidad

Luego se pasó a mezclar las 4 muestras de los puntos hasta que quede en forma homogénea, luego se pasó a seleccionar de la parte del centro de la mezcla 1 kg aproximadamente de suelo y se llevó consecutivamente al INIA para realizar el análisis preliminar de la muestra.

Área de investigación

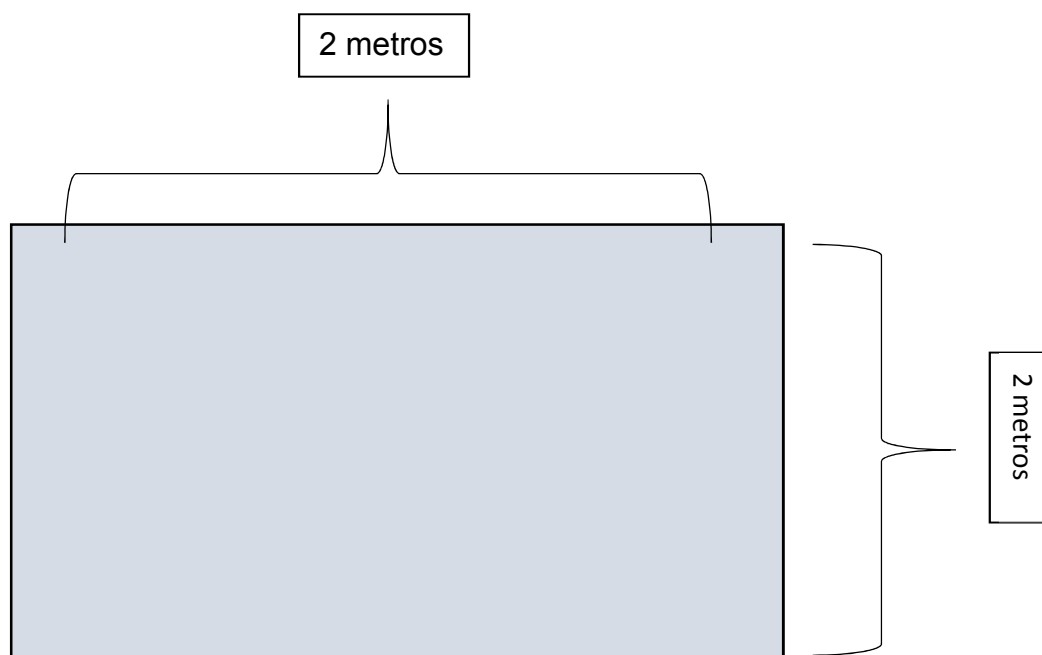


Figura 1: fuente (elaboración propia)

2.7.1.2. Selección de la materia prima

Según las inspecciones y recomendaciones hechas por expertos en el tema de la provincia de Ferreñafe y en la zona de estudio, se determinara y se seleccionará la biomasa residual de cada tipo a utilizar:

- **Residuos vegetales domiciliarios:** Este residuo es común en nuestra localidad principalmente en la zona seleccionada para el programa, teniendo la facilidad de recolectarlo y poder usarlo en el proceso de compostaje.
- **Residuos del podado de parques y jardines:** Este residuo es uno de los más comunes en nuestra localidad ya que a diario al hacer el trabajo de podado, limpieza de parques, jardines y el mantenimiento del estadio pues son recogidos y reaprovechados en la planta de compostaje ubicada en el distrito de pueblo nuevo provincia de Ferreñafe departamento de Lambayeque.
- **Estiércol:** El uso de Estiércol animal como abono orgánico con la finalidad de acondicionar el suelo mejorando su contenido de humus y estructura, estimulando la vida micro- y mesobiológica del suelo. Al mismo tiempo se fertiliza el suelo con micro- y macronutrientes. Contiene 1.1-3% de N, 0.3-

1% de P y 0.8-2% de K. Estos nutrientes se liberan paulatinamente (al contraste con el fertilizante químico).

- **Agua:** Es el insumo básico en la preparación del compost, la utilización del agua en este proceso es fundamental y debe ser de buena calidad, ya que juega un papel muy importante durante el proceso del compostaje.

2.7.1.3. Construcción de la pila de compostaje

A continuación se plasmara como se elabora la pila de compost, empleando la técnica de compostaje, para la producción de un abono orgánico.

Metodología del compostaje:

- Marcar el área donde se va a dar proceso al compost, el cual tiene una medida de 1m de ancho por 1.80m de largo. La longitud de la cama es variable, depende mucho de la disponibilidad de los residuos y del área.
- El proceso del compost se realizará a tajo abierto, cada 15 días se realiza el volteado de la cama compostera.
- En este proceso se utilizara de base una cama de plástico negro pesado que ayudaran a que se pueda lograr una descomposición más rápido de la materia, para lograr un compost óptimo.
- Se debe disponer de suficiente materia prima para armar la compostera en capas de 10 a 20 cm, hasta terminar de armar toda la estructura.
- El uso de agua va a variar dependiendo a como se encuentra la materia prima, si esta húmeda la demanda de agua será menor a que si la materia prima esta seca ya que ahí se usara más agua para que el proceso de compostaje sea más eficiente.
- Para utilizar el agua se debe tener en cuenta que debe ser de buena calidad, es decir que no pueda contar con sales que pueden afectar el proceso de compostaje.
- A los 10 días de instalada la cama compostera se hace el primer volteo para oxigenar el material en descomposición; posteriormente se voltea el

material con una frecuencia de 15 días, hasta que el material se haya descompuesto y esté listo para ser utilizado en el suelo.

- El proceso de compostaje tendrá una duración de 60 a 90 días aproximadamente, todo depende de las condiciones climatológicas, como la temperatura.
- Al final del proceso de compostaje se obtiene un producto final de compost de buena calidad.

Tres cosas fundamentales que se tiene que tener en cuenta a la hora de realizar el proceso del compostaje:

- **Humedad:** debe tener una humedad constante de 60 a 80% lo que significa que se debe estar controlando dependiendo las condiciones climatológicas.
- **Temperatura:** Estarán en función al número de volteos, cantidad de riegos, tipo y composición de la materia prima.
- **pH:** Tiene que mantenerse siempre casi a la neutralidad.

Planta de compostaje

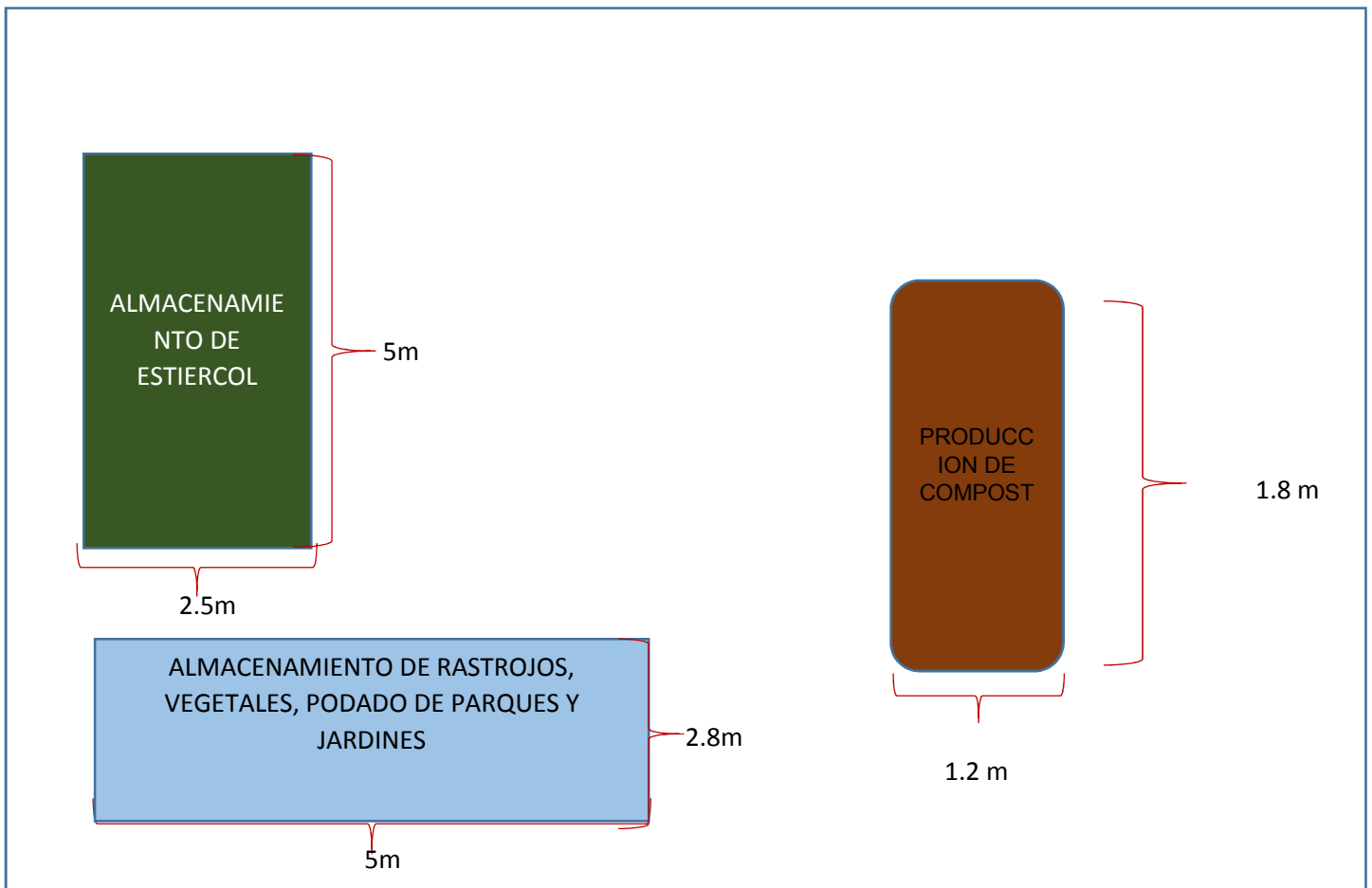


FIGURA 2

2.7.1.4. Aplicación del compost

Para la aplicación del compost, se le agregó 20 kilogramos de compost en el suelo mezclándolo para poder obtener un resultado satisfactorio en la mejora de la calidad del suelo.

Luego de la aplicación se realiza un análisis para medir la eficiencia que se genera en el suelo. En cada análisis realizado se observó que la calidad del suelo se elevó en sus nutrientes y la fertilidad de los suelos agrícolas.

Aspectos éticos

Los resultados de la siguiente investigación serán verídicos, el muestreo se realizara con responsabilidad, resaltando que en todo momento la información

obtenida como resultados serán honestos, la utilización del compost en la aplicación de suelos será in situ, siendo analizado para obtener si el compost es eficiente para los suelos. Con estos aspectos se respaldara en todo momento el carácter que tiene el presente proyecto de investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Determinación de parámetros físicos y químicos

3.1.1. Análisis del suelo

Tabla 1: Análisis preliminar del suelo (a los 40 días de aplicarle el compost).

DETERMINACION	VALORES
Ph	5.92
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	13.34
MATERIA ORGANICA	0.98
FOSFORO	35
POTASIO	250
CARBONATOS	1.4

Grafico 3

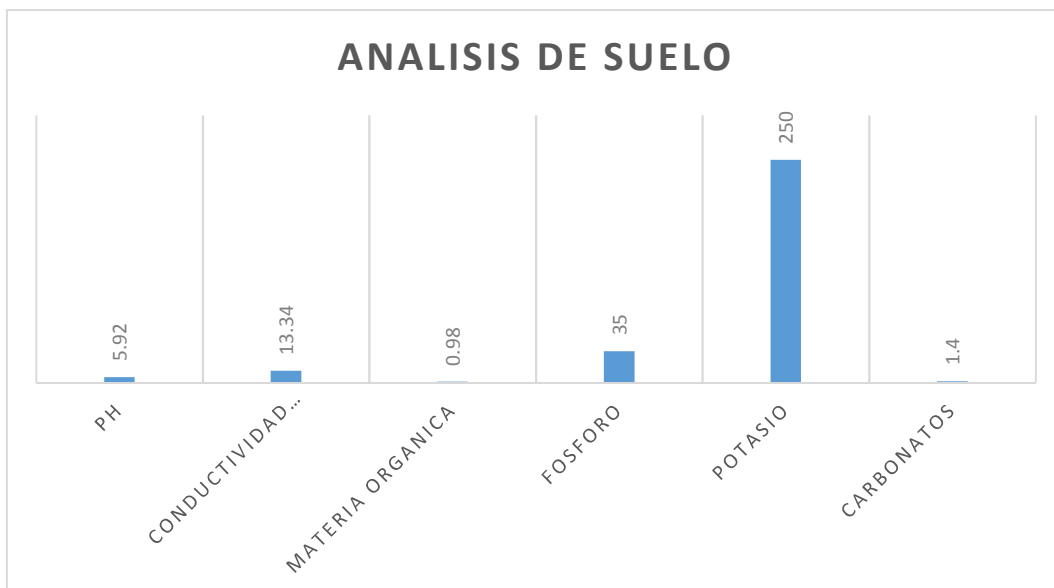


Grafico 4 : elaboración (fuente propia)

En el grafico se puede apreciar que el suelo se encontró con un pH mediamente acido, la conductividad eléctrica en estado alcalino, con un bajo nivel de materia

orgánica, con los nutrientes en estado medio y los carbonatos en estado normal, esto indica que es suelo es bajo en fertilidad.

3.1.2. Determinación de pH

Tabla 2: Determinación de pH

Muestras	Pre Prueba	A los 10 días	A los 20 días	A los 30 días	Post Prueba
	5.92	6.25	6.45	6.91	7.12

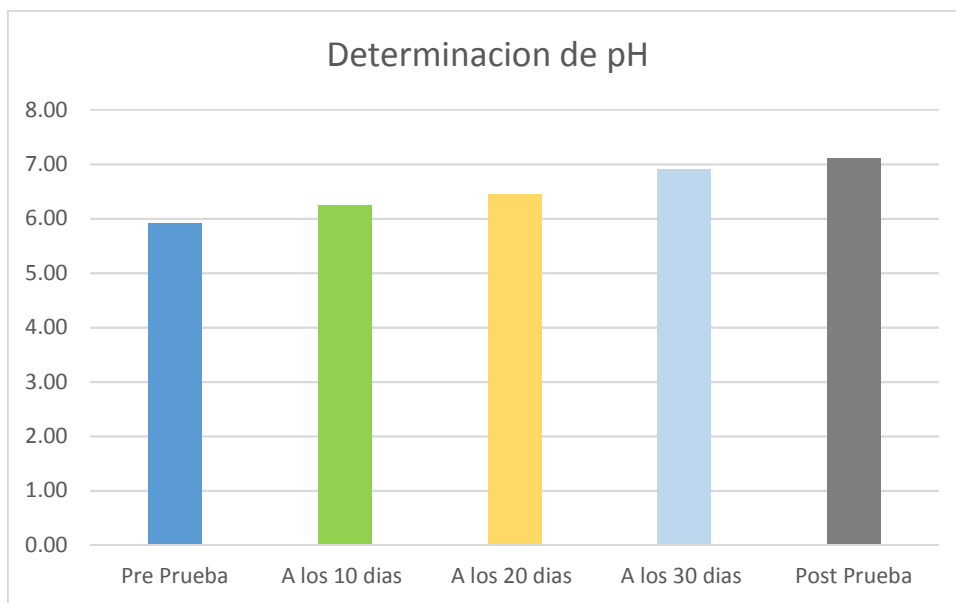


Grafico 5: elaboración (fuente propia)

Se observa que en el pre análisis el pH es de 5.92 y luego en el post análisis mejoro a un 7.12, lo que muestra que mientras pasa el tiempo la calidad del suelo va mejorando eficazmente.

3.1.3. Determinación de la conductividad eléctrica

Tabla 3: Determinación de la conductividad eléctrica

Muestras	Pre Prueba	A los 10 días	A los 20 días	A los 30 días	Post Prueba
	13.34	11.46	10.18	8.87	6.92

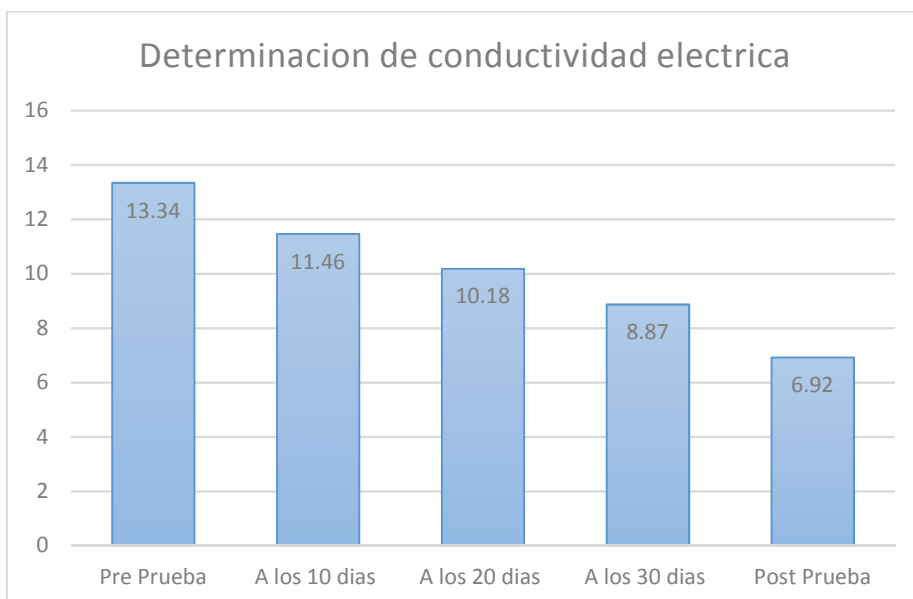


Grafico 6: elaboración (fuente propia)

El grafico muestra que luego de aplicar el compost al suelo, la conductividad eléctrica ha ido disminuyendo significativamente, teniendo en cuenta el pre y post análisis del suelo. En el pre análisis se observa un valor inicial de 13.34 y en el post análisis se observa la reducción a un 6.92.

3.1.4. Determinación de materia orgánica:

Tabla 4: Determinación de materia orgánica

Muestras	<i>Pre Prueba</i>	<i>A los 10 días</i>	<i>A los 20 días</i>	<i>A los 30 días</i>	<i>Post Prueba</i>
	0.98	1.65	2.11	2.69	3.05

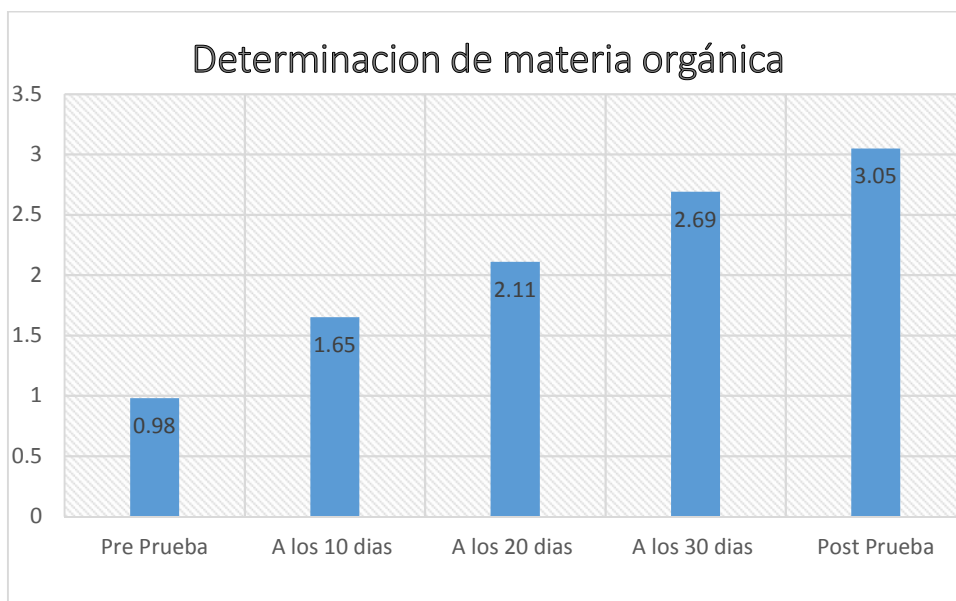


Grafico 7: elaboración (fuente propia)

En el presente grafico se observa un incremento significativo de la materia orgánica luego de la aplicación del compost, esto indicada que los niveles de materia orgánica en el suelo se han elevado en un rango alto y por ellos el suelo mejora su calidad.

3.1.5. Determinación de fosforo:

Tabla 5: Determinación de fosforo

Muestra	<i>Pre Prueba</i>	<i>A los 10 días</i>	<i>A los 20 días</i>	<i>A los 30 días</i>	<i>Post Prueba</i>
	35	47	52	59	64

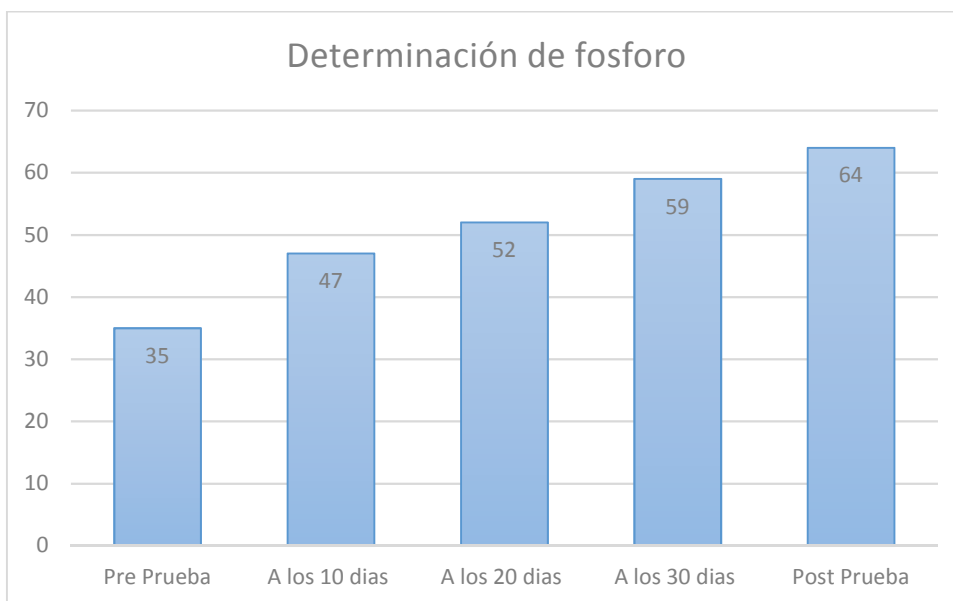


Grafico 8: elaboración (fuente propia)

Se observa un incremento en de fosforo luego de la aplicación del compost, lo cual indica que se ha enriquecido la calidad del suelo.

3.1.6. Determinación de potasio:

Tabla 6: Determinación de potasio

Muestra	Pre Prueba	A los 10 días	A los 20 días	A los 30 días	Post Prueba
Muestra 1	250	263	271	282	292

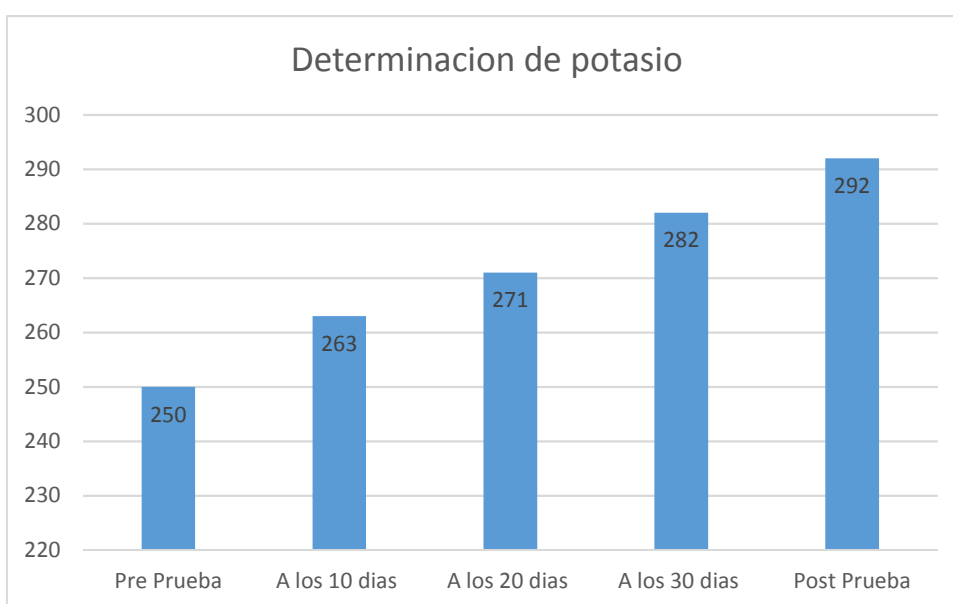


Grafico 8: elaboración (fuente propia)

En relación con la pre prueba se observa que el incremento de potasio es significativo, ya que en la pre prueba se obtuvo un valor de 250 ppm, al pasar los 40 días de la aplicación del compost se obtuvo que el potasio llegó a los 292 ppm. Lo cual indica que la calidad del suelo se mejoró.

3.1.7. Determinación de carbonatos:

Tabla 7: Determinación de carbonatos

Muestra	Pre Prueba	A los 10 días	A los 20 días	A los 30 días	Post Prueba
Muestra 1	1.40	1.54	1.58	1.63	1.83

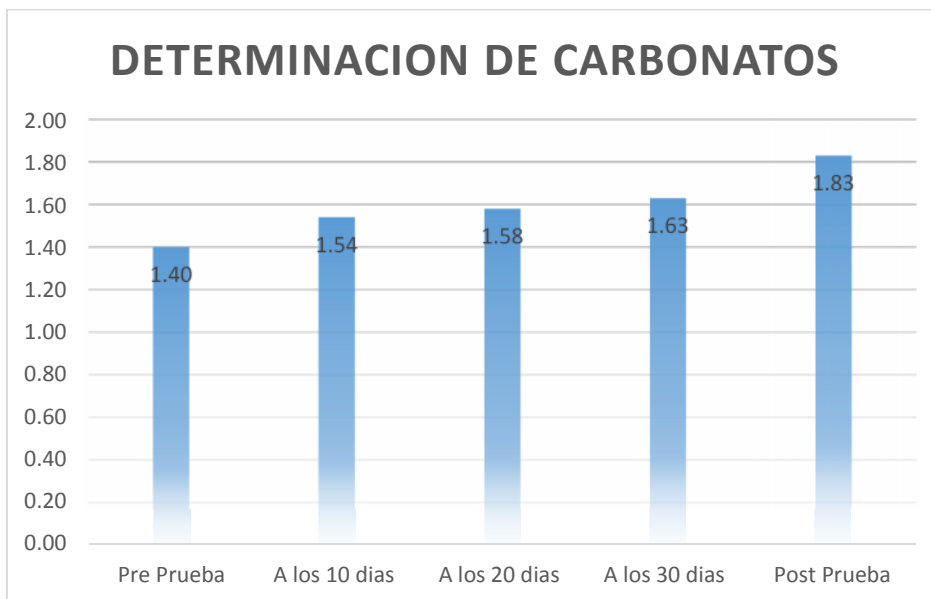


Gráfico 9: elaboración (fuente propia)

En el gráfico se puede observar que el incremento en los carbonatos, pero no fue tan significativo, teniendo en cuenta la pre prueba y la post prueba, se determina que si hubo una mejora, pero no llegó a ser muy alta.

3.1.8. Análisis del suelo:

Tabla 8: post análisis del suelo (a los 40 días de aplicar el compost).

DETERMINACION	VALORES
pH	7.12
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	6.92
MATERIA ORGANICA	3.05
FOSFORO	64
POTASIO	292
CARBONATOS	1.83

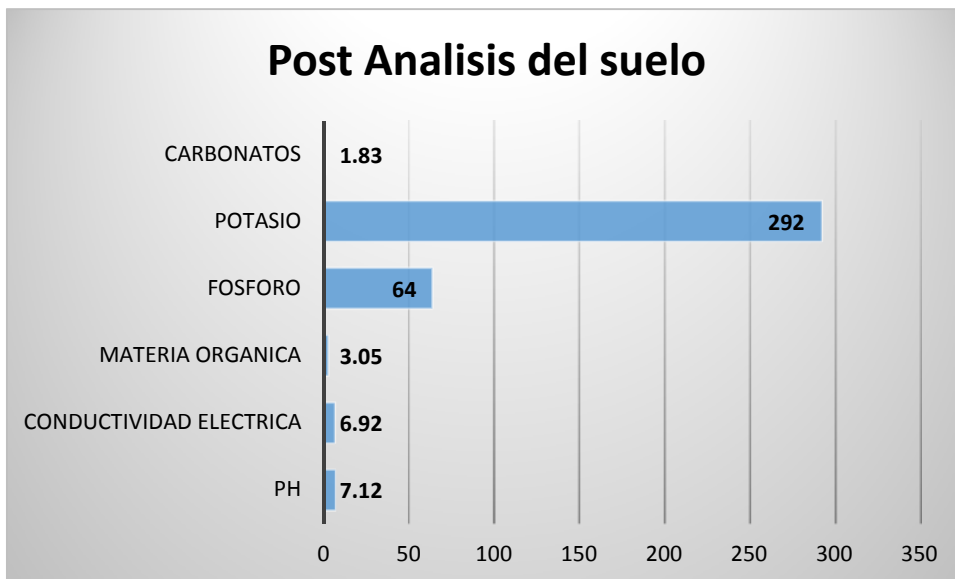


Grafico 10: elaboración (fuente propia).

Se puede observar con relación al pre análisis con el post análisis del suelo, que la aplicación del compost mejoro significativamente a la calidad del suelo. En el pre análisis se puede observar un pH de 5.92, conductividad eléctrica 13.94, materia orgánica 0.98, fosforo 35, potasio 250 y carbonatos 1.4. Mientras que en el post análisis realizado se observó resultados de pH 7.12, conductividad eléctrica 6.92, materia orgánica 3.05, fosforo 64, potasio 292 y carbonatos 1.83. Lo que nos indica un que el compost fue eficiente en la mejora de la calidad del suelo.

3.1.9. Análisis del compost:

Tabla 10: análisis del producto final (compost).

MUESTRA	Valores
pH	7.00
Cec (Mihos/cm)	43.00
Materia Orgánica (%)	24.80
Nitrógeno (%)	1.27
Fósforo (P2O5) (%)	1.46
Potasio (K2O) (%)	1.08
Calcio (CaO) (%)	1.10
Magnesio (Mgo) (%)	0.42
Materia Seca (%)	94.07
Humedad (%)	5.93
cenizas (%)	14.50
Carbono (%)	14.38
Relación C/N (%)	11.32

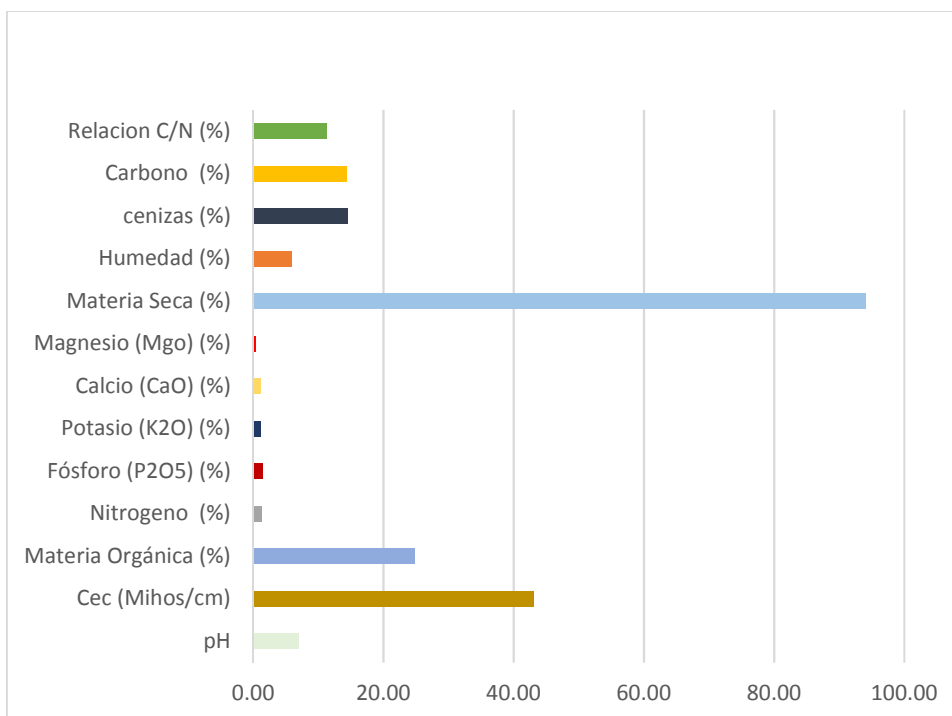


Gráfico 11: elaboración (fuente propia).

En el gráfico se puede observar que el análisis del compost es un buen fertilizante para ser utilizado en el suelo.

IV. DISCUSIÓN

Discusión 1: El autor Jaramillo realizó la elaboración de abono al intemperie el cual le tomo 50 días este proceso para luego aplicarlos en el suelo teniendo como resultados del análisis una materia orgánica de 7,64%, magnesio de 1,9 meq/100 gramos, calcio 8,0 meq/gr, pH 7,6; y potasio en 7,5 meq/100 gramos, con fósforo con 41,00 ppm y su textura franco arenosa. Mientras que en presente trabajo los resultados de la aplicación del abono al suelo fueron los siguientes: pH 7,12, materia orgánica 3.05 %, fosforo 64 ppm, potasio 292 ppm y carbonatos 1.83 %.

Discusión 2: Los autores Román y Pantoja nos dice que este trabajo fue con la finalidad de apoyar a reducir los residuos que se desarrollaban en las distintas ocupaciones que se hacen en la explotación agrícola. Estos autores se enfocaron en el fósforo y potasio del suelo con abono y los cuales tuvieron como resultados para el fosforo antes del abono 0,1% después del abono 1,0%, en cuanto al potasio antes del abono 0,3% después del abono 1,0%, mientras que en este trabajo de investigación para el fosforo antes de abono 35 ppm y después del abono 64 ppm, en cuanto al potasio antes del abono 250 ppm y después del abono 292 ppm, concluyendo que el compostaje de residuos vegetales aporta un buen fósforo y potasio mejora la calidad del suelo.

Discusión 3: El autor Córdova nos dice que en la municipalidad de Pintana están encargados de recoger los residuos tanto domiciliarios, institucionales, calles, pasajes, etc. Y que se deberían aprovechar para realizar compostaje para así poder disminuir los botaderos y el exceso de acumulación de residuos, trabajó con un diseño no experimental con prueba de hipótesis, se construyeron las pilas para poder hacer el compost con los residuos, luego fue aplicado al suelo el cual comenzó con una pH de 5 hasta llegar obtener en todo el proceso de descomposición en el suelo un pH de 8,5, mientras que en este trabajo también se recolectaron los residuos de la municipalidad distrital de pueblo nuevo - Ferreñafe, construyendo una pila compostera para producir compost y mejorar la calidad del suelo, el pH antes de abono fue 5.92 y después del abono tuvimos como resultado 7.12.

Discusión 4: El autor Cajahuanca nos dice que los residuos orgánicos del campamento de la central hidroeléctrica Chaglla fueron utilizados para hacer compostaje, en el cual se utilizó un diseño con prueba con repeticiones, se construyeron tres pilas debido a la gran cantidad de residuos orgánicos, mientras que para la descomposición de los residuos en la pila compostera tuvo una duración de 32 días teniendo unos resultados muy buenos para aplicarlos en suelos, mientras que en este trabajo se utilizaron los residuos de la municipalidad de pueblo nuevo de Ferreñafe y solo se construyó una pila la cual tomo tres meses para la descomposición de los residuos orgánicos vegetales, luego se realizó un análisis del compost el cual tuvo muy buenos resultados para la mejorar la calidad de los suelos.

Discusión 5: El autor Pisco en su investigación nos habla de la problemática de la localidad de Tingo María los cuales arrojan sus residuos al rio Huallaga, en una de las elecciones para darle solución a esta problemática se planteó que estos residuos deben en el proceso de compostaje, para que así ayuden al desarrollo ambiental del rio y de la población, así que se construyeron 6 pilas para poder descomponer todos los residuos, con un aproximado de 100 kg cada una, mientras que en esta investigación se utilizaron residuos orgánicos vegetales de la municipalidad de pueblo nuevo – Ferreñafe y solo conto con una pila compostera la cual tenía un peso aproximadamente de 80 kg.

V. CONCLUSIONES

- Se concluye que el suelo mejoró su calidad a partir de la aplicación del compost a partir de residuos vegetales.
- En la elaboración del compostaje se puede utilizar residuos vegetales de todo tipo, esto le brinda mucho más nutrientes al compost, obteniendo un mejor resultado en el producto final.
- El uso de tratamiento del compostaje es muy eficiente, se logra darles un buen uso a los restos vegetales que en la mayoría de casos suelen ser un problema para la sociedad.
- El compost es una técnica que ayuda a mejorar la calidad del suelo y lo enriquece.
- Al obtener los resultados de la pre y post prueba del compost aplicado a los suelos agrícolas del distrito de Pueblo Nuevo se logra concluir que se mejor de una manera considerable el pH, Materia Orgánica, fosforo, potasio y carbonato de calcio, y disminuyo la C.e. es por ello que el compost de buena calidad sirve de gran ayuda a los suelos y a los pobladores del Distrito ya que este se dedica en su mayoría a la agricultura.

VI. RECOMENDACIONES

- Utilizar los productos de abono vegetal, para el mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
- Se recomienda no utilizar residuos ácidos que puedan afectar el proceso de descomposición.
- En el proceso de compostaje se debe tener en cuenta el control de los factores físicos y químicos, ya que son un factor importante en el proceso del producto final.
- Con las enmiendas a base de residuos vegetales se pueden dar un mejor tratamiento a los suelos, evitando los fertilizantes químicos que con el tiempo pueden perjudicar la calidad del suelo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. JARAMILLO, Gladys. [et al.]. Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. Monografía para optar el título de Especialistas en Gestión Ambiental. Antioquia Universidad de Antioquia, 2008. [Fecha de consulta: 22 de mayo 2017] Disponible en: <http://uniciencia.ambientalex.info/infoCT/Aprressolorgco.pdf>
2. ROMÁN, Pilar y PANTOJA, Alberto. Manual de compostaje del agricultor Experiencias en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Chile, 2013. [Fecha de consulta: 25 de mayo 2017] Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>
3. CÓRDOVA, Alejandra. [et al.]. Estudio de factibilidad técnico-económica para instalar una planta de compostaje, utilizando desechos vegetales urbanos. Chile: Universidad de Chile, 2006. Disponible: http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2006/cordova_c/sources/cordova_c.pdf
4. CAJAHUANCA, Sara. [et al.]. Optimización del manejo de residuos orgánicos por medio de la utilización de microorganismos eficientes (*saccharomyces cerevisiae*, *aspergillus sp.*, *lactobacillus sp.*) en el proceso de compostaje en la central Hidroeléctrica Chaglla. Tesis para optar el título profesional de: INGENIERO AMBIENTAL. Huánuco: Universidad de Huánuco, 2016. [Fecha de consulta: 06 de junio 2017]. Disponible en: http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/58/TESIS_SARA_CAJAHUANCA_FIGUEROA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. PISCO, Cesar. [et al.]. Tratamiento de residuos orgánicos domiciliarios mediante compostaje en la planta piloto de transformación de residuos sólidos orgánicos de la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado. Tingo María: Universidad Nacional Agraria De La Selva, 2014. [Fecha de consulta: 06 de

- junio 2017]. Disponible en:
http://www.unas.edu.pe/web/sites/default/files/web/archivos/actividades_academicas/informe_finIPPP_CORREGIDO.pdf
6. BARRENA, Raquel. [et al.]. Compostaje de residuos sólidos orgánicos, aplicación de técnicas respirométricas en el seguimiento del proceso. Universidad autónoma de Barcelona, 2006. [Fecha de consulta: 06 de junio 2017]. Disponible en:
<http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/5307/rbg1de1.pdf?sequence=1>
7. ACOSTA, Wilson. [et al.]. Elaboración de abonos orgánicos a partir del compostaje de residuos agrícolas en el municipio de Fusagasugá. Colombia: Universidad de Cundinamarca, 2015. [Fecha de consulta: 16 de junio 2017]. Disponible en:
<http://dspace.ucundinamarca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1234/ELABORACION%20DE%20ABONOS%20ORGANICOS%20A%20PARTIR%20DEL%20COMPOSTAJE%20DE%20R.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. SUAÑA, Elena. Compostaje de residuos orgánicos y de lenteja de agua (*lemna sp.*) con aplicación microorganismos eficaces. Tesis (para optar el grado académico de: magister scientiae en agroecología). Perú: Universidad Nacional Del Altiplano, 2013. [Fecha de consulta: 16 de junio 2017]. Disponible en:
<http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/446/EPG429-00429-01.pdf?sequence=1>
9. NARTINEZ, Ana. [et al.]. Manual de criterios de diseño en jardines urbanos. Tesis (para obtener el título de arquitecta). Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala, 2012. [Fecha de consulta: 16 de junio 2017]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3324.pdf

10. ALCOLEA, Miriam y GONZÁLEZ Cristina. Manual de compostaje doméstico. España. Escuela Superior de Agricultura de Barcelona, 2000. Fecha de consulta: 16 de Agosto 2017]. Disponible en: <http://www.resol.com.br/cartilhas/manual-compostaje-en-casa-barcelona.pdf>

11. BAUTISTA CRUZ, J. ETCHEVERS BARRA, R.F. DEL CASTILLO, C. GUTIÉRREZ. ECOSISTEMAS. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. Calidad de suelo y sus indicadores. España, Mayo 2004. Fecha de consulta: 16 de Agosto 2017]. Disponible en: <https://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/572/541>

12. (García Y., Ramírez Wendy y Sánchez Saray). Indicadores de la calidad de los suelos: una nueva manera de evaluar este recurso. SCIELO. Abril-junio 2012, nº. 2. [Fecha de consulta: 20 de junio 2017]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942012000200001
ISSN: ISSN 0864-0394

13. (KNOEPP, Jennifer, COLEMAN, David y Sclark James). Biological indices of soil quality: an ecosystem case study of their use. Forest Ecology and Management, 2000. Volumen 138, page 357 - 368 [Fecha de consulta: 20 de junio 2017]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112700004242>

14. **Cómo se determina la textura de un suelo. SÁNCHEZ, Mónica. (14 de junio de 2017), [Fecha de consulta: 10 de octubre 2017]. Disponible en: <https://www.jardineriaon.com/como-se-determina-la-textura-de-un-suelo.html>**

15. **Ministerio del medio ambiente y medio rural y marítimo. Manuel del compostaje, 2004 – 2008.** [Fecha de consulta: 10 de octubre 2017]. Disponible en: http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/manual_compostaje_tcm7-146319.pdf
16. **COMPOSTAJE. GOMEZ, Steven.** (26 de Noviembre del 2012). [Fecha de consulta: 10 de octubre 2017]. Disponible en: <http://composta89emsub.blogspot.pe/>
17. (Sheifa J. McKean). **Manual de análisis de suelos y tejido vegetal.** Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. Chile, 1993. [Fecha de consulta: 15 de octubre 2017]. Disponible en: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Digital/S593.M2_Manual_de_an%C3%A1lisis_de_suelos_y_tejido_vegetal_Una_gu%C3%ADa_tec%C3%B3nica_y_pr%C3%A1ctica_de_metodologia.pdf
18. **MINISTERIO DEL AMBIENTE.** Guía para el muestreo de suelos. Decreto supremo N° 002 – 2013 – MINAM, estándares de calidad ambiental (ECA) para suelo, 2014. [Fecha de consulta: 15 de octubre 2017]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELOS-final.pdf>
19. **Determinación del pH y conductividad eléctrica del suelo. Módulo 1.1.** Washington DC, USA. 1996. [Fecha de consulta: 10 de octubre 2017]. Disponible en: http://mct.dgf.uchile.cl/AREAS/medio_mod1.1.htm
20. (GALANTINI, A., ROSELL, R. Y IGLESIAS, J.). **Determinación de materia orgánica empleando el método de Walkey y Black en fracciones granulométricas del suelo.** Argentina, 1994. [Fecha de consulta: 18 de octubre 2017]. Disponible en: https://www.suelos.org.ar/publicaciones/vol_12n2/galanti.pdf
21. (ZALBA, P., BRAVO, O., AMIOTTI, PEINEMANN). **Métodos alternativos para determinar las disponibilidades de fosforo en suelos agrícolas.** Universidad Nacional del Sur. Argentina, 2002. [Fecha de consulta: 18 de octubre 2017]. Disponible en: http://suelos.org.ar/publicaciones/vol_20n1/zalba_50-53.pdf

22. (Martha Angélica Marín Campos). Manual de Procedimientos Analíticos para Suelos y Plantas. Universidad Autónoma Chapingo departamento de suelos. Chapingo, México. 2011. [Fecha de consulta: 18 de octubre 2017]. Disponible en:
http://ecotech.uy/docs/suelos/Electronico_Manual_Procedimientos_Analiticos_2011_fertilidad.pdf
23. (CAMPOS, Andrea). Guías de laboratorio. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de ciencias del suelo. México, 2011. [Fecha de consulta: 26 de octubre 2017]. Disponible:
http://www.academia.edu/8770669/DETERMINACION_DE_CARBONATOS_TOTALES
24. (E. Bowles). Análisis granulométrico por medio del hidrómetro. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería civil. Perú, 2006. [Fecha de consulta: 27 de octubre 2017]. Disponible:
<http://www.lms.uni.edu.pe/labsuelos/MODOS%20OPERATIVOS/Analisis%20granulometrico%20por%20medio%20del%20hidrometro.pdf>
25. (JAROSLAV, Mudrunka y LYCKOVA, Barbora). Biological hazards in composting. Section Ecology and Environmental Protection. Technical University of Ostrava. Czech Republic, 2017. [Fecha de consulta: 27 de octubre 2017]. Disponible:
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=1ce6e507-2f02-4276-9115-c3213b4e572f%40sessionmgr4006>
26. (GALITSKAYA, Polina, BIKTASHEVA, Liliya y SELIVANOVSKAYA, Svetlana). Fungal and bacterial successions in the process of co-composting of organic wastes as revealed by 454 pyrosequencing. Department of Applied Ecology, Institute of Environmental Sciences, Kazan Federal University. Kazan, Russian Federation. 2017. [Fecha de consulta: 27 de octubre 2017]. Disponible:
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=7d14d23c-5ae0-4d0b-be01-42bf17c6caa2@sessionmgr4008>

27. (UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY).
Composting At Home. United States, 2017. [Fecha de consulta: 02 de
Noviembre 2017]. Disponible: [https://www.epa.gov/recycle/composting-
home](https://www.epa.gov/recycle/composting-home)
28. (CRAIG FREUDENRICH). How Composting Works. Howstuffworks. United
States, 2017. [Fecha de consulta: 02 de Noviembre 2017]. Disponible:
<https://home.howstuffworks.com/composting.htm>

VIII. ANEXOS



Anexo 1: recolectando la muestra de suelo



Anexo 2: muestra de suelo.



Anexo 3: recolección de residuos vegetales



Anexo 4: disposición de los residuos vegetales



Anexo 5: descomposición de los residuos vegetales

MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA ELABORACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: BURGA LLANOS LUIS OSWALDO

FACULTAD/ESCUELA: FACULTAD INGENIERIA / ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS
¿El compostaje a partir del aprovechamiento de residuos vegetales será eficaz para la aplicación en el suelo?	Determinar la calidad del suelo luego de aplicar el compost a partir de residuos vegetales.	La aplicación del compost a partir de residuos vegetales producirá mejoras en la calidad suelo.	Calidad del suelo	Longitudinal	El fundo Escribano	Técnica de recolección de datos Técnica de campo Técnica de muestreo	Programa EXCEL
				DISEÑO	MUESTRA	INSTRUMENTOS	
				NO EXPERIMENTAL	Por conveniencia, 5 muestras de 1kg cada una	Phmetro Vasos de precipitación Pipeta volumétrica Guantes guincha	



Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Vista Alegre

LABORATORIOS DE ANALISIS : AGUAS Y SUELOS

Tipo de Análisis: COMPLETO
Nombre: LUIS OSWALDO BURGA LLANOS
Procedencia: PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Muestra: COMPOST
Fecha emisión: 22/09/2017

MUESTRA	
pH	7.00
Cec (Mihos/cm)	43.00
Materia Orgánica (%)	24.80
Nitrogeno (%)	1.27
Fósforo (P2O5) (%)	1.46
Potasio (K2O) (%)	1.08
Calcio (CaO) (%)	1.10
Magnesio (Mgo) (%)	0.42
Materia Seca (%)	94.07
Humedad (%)	5.93
cenizas (%)	14.50
Carbono (%)	14.38
Relacion C/N (%)	11.32

Resultado : Reacción neutra y contenido alto de sales solubles, valor aceptable y propicio de algunos compuestos organicos ó compostados.
En su composición química, con buenos nutrientes de fósforo, nitrógeno, potasio, y cenizas, siendo bueno el tenor de materia orgánica. El calcio y magnesio son de valores bajos.
estabilidad como lo indica la relación C/N donde el contenido de humedad es muy bajo

Laboratorio de Química y Suelos

ING. DANTE BOLIVIA DÍAZ
Jefe Lab. Química y Suelos

Anexo 7 : Análisis de compost



Instituto Nacional de Innovación Agraria
Escuela Experimental "Vista Alegre"

LABORATORIOS DE ANÁLISIS: AGUAS Y SUELOS

Muestras

Suelos - 1

Tipo de Análisis

FERTILIDAD

Nombre

LUIS OSWALDO BURGALANOS

Procedencia

PUNDO: ESCRIBANO PUEBLO NUEVO FERREÑAFÉ

Fecha emisión

22/09/2017

MUESTRA	Extracto Saturado		M.O. %	P pppm	K ppm	Calcar. %	Ao.	Texturas (%)		Tipo de suelo
	pH	C. elec mhos/cm						Lo.	Ar.	
suelo sin compost	5,92	12,10	0,98	36,00	250	1,50	70	20	10	Franco Arenoso

RESULTADO: De acuerdo al análisis la muestra es de reacción ligeramente alcalina y rango bajo de salinidad

La fertilidad natural presenta deficiencias en macronutrientes en fósforo, potasio, nitrógeno, bajo tenor de materia orgánica y valor aceptable de carbonato de calcio. La textura es del tipo franco arenoso y de baja retención de humedad.

Laboratorio de Química y Suelos



Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Vista Alegre

LABORATORIOS DE ANALISIS : AGUAS Y SUELOS

Muestras
Suelos - 2

Tipo de Análisis: FERTILIDAD
Nombre: LUIS OSWALDO BURGA LLANOS

Procedencia: FUNDO: ESCRIBANO PUEBLO NUEVO FERREÑAÑE
Fecha emisión: 01/10/2017

MUESTRA	Extracto Saturado		M.O %	P pppm	K ppm	Calcar. %	Texturas (%)		Tipo de suelo	
	pH	C. elec mhos/cm					Ao.	Lo. Ar.		
Suelo con compost - Muestra N° 2	6,28	11,20	1,65	49,00	263	1,58	70	20	10	Franco Arenoso

RESULTADO: Muestra de reacción de pH alcalino y con contenido bajo de sales solubles

La fertilidad presenta deficiencias de Nitrogeno, Potasio, Carbonato de calcio, bajo tenor de Materia orgánica y de Fósforo

La textura predominante es de tipo franco arenoso

Laboratorio de Química y Suelos

Anexo 9: muestra 2



Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental - Vista Alegre

Tipo de Análisis **FERTILIDAD**
Nombre **LUIS OSWALDO BURGA LLANOS**

Muestras **Suelos - 3**

LABORATORIOS DE ANALISIS : AGUAS Y SUELOS

Procedencia **FUNDO: ESCRIBANO PUEBLO NUEVO FERREÑAFE**

Fecha emisión **12/10/2017**

MUESTRA	Extracto Saturado		M.O %	P pppm	K ppm	Calcar. %	Texturas (%)		Tipo de suelo	
	pH	C. elec mbhos/cm					Ao.	Ar.		
Suelo con compost Muestra N° 3	6,56	10,02	2,11	56,00	270	1,67	74	17	12	Franco Arenoso

RESULTADO: Muestra de reacción de pH alcalino

La fertilidad presenta deficiencias de Nitrógeno, Potasio, bajo tenor de Materia orgánica y de Fósforo aceptable valo de carbonato de calcio

La textura predominante es de tipo franco arenoso

Laboratorio de Química y Suelos

Anexo 9: Muestra 3



Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Vista Alegre

LABORATORIOS DE ANALISIS : AGUAS Y SUELOS

Muestras
Suelos - 4

Tipo de Análisis FERTILIDAD

Nombre LUJIS OSWALDO BURGA LLANOS

Procedencia FUNDO: ESCRIBANO PUEBLO NUEVO FERREÑAFE

Fecha emisión 23/10/2017

MUESTRA	Extracto Saturado		M.O %	P pppm	K ppm	Calcar. %	Texturas (%)		Tipo de suelo	
	pH	Celec mhos/cm					Lo.	Ar.		
Suelo con compost - Muestra N° 4	6,98	8,40	2,69	63,00	281	1,76	72	18	12	Franco Arenoso

RESULTADO: De acuerdo al análisis la muestra es de reacción alcalina
La fertilidad presenta deficiencias de Nitrógeno, Potasio, bajo tenor de Materia orgánica y de Fósforo aceptable valo de carbonato de calcio

La textura predominante es de tipo franco arenoso de baja retencion de humedad

Laboratorio de Química y Suelos

Anexo 10: Muestra 4



Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Vitis Alegre

LABORATORIOS DE ANALISIS : AGUAS Y SUELOS

Muestras

Suelos - 5

Tipo de Analisis
Nombre

FERTILIDAD
LUIS OSWALDO BURGA LLANOS

Procedencia

FUNDO: ESCRIBANO PUEBLO NUEVO FERRENAFE

Fecha emisión

02/11/2017

MUESTRA	Extracto Saturado		M.O %	P pppm	K ppm	Calcar. %	Texturas (%)		Tipo de suelo	
	pH	C.elec mhos/cm					Ao.	Lo.		Ar.
Suelo con compost - Muestra N° 5	7,12	6,92	3,05	64,00	292	1,83	70	18	12	Franco Arenoso

RESULTADO: De acuerdo al analisis la muestra es de reaccion alcalina y con rango bajo de salinidad

El compost aplicado como fuente orgánica en el suelo agrícola fue ligeramente alcalino y con niveles aceptables de carbonato de calcio así como la mejora de macronutrientes que reducen la necesidad de la aplicación de productos minerales y químicos en el suelo
La textura predominante es de tipo franco arenoso de baja retencion de humedad

Laboratorio de Química y Suelos