

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**  
**COMPOST COMO ABONO ORGÁNICO PARA MEJORAR**  
**LA AGRICULTURA CONVENCIONAL DE LOS**  
**POBLADORES DE LA LIBERTAD, DISTRITO ARAMANGO**  
**- BAGUA - AMAZONAS, 2016.**

**Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental**

**Autoras:**

**Br. Céspedes Castañeda Lucely del Rocillo**

**Br. Romero Cabanillas Luzmila Gladys**

**Asesor:**

**Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán**

**Co-asesor:**

**Dr. Wagner Guzmán Castillo**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2017**

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**  
**COMPOST COMO ABONO ORGÁNICO PARA MEJORAR**  
**LA AGRICULTURA CONVENCIONAL DE LOS**  
**POBLADORES DE LA LIBERTAD, DISTRITO ARAMANGO**  
**- BAGUA - AMAZONAS, 2016.**

**Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental**

**Autoras:**

**Br. Céspedes Castañeda Lucely del Rocillo**

**Br. Romero Cabanillas Luzmila Gladys**

**Asesor:**

**Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán**

**Co-asesor:**

**Dr. Wagner Guzmán Castillo**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2017**

## **DEDICATORIA**

*A Dios por su infinito amor y ser el hacedor de nuestras vidas.*

*A mis padres por su amor, dedicación y en todo lo que me propongo.*

*A mi pequeño hijo por ser mi fortaleza para seguir adelante y a mi esposo por su amor y comprensión.*

**Lucely Del Rocillo.**

*A Dios quién me guía por el buen camino, dándome fuerzas para seguir adelante y no desmayar ante las adversidades sin perder nunca la fortaleza ni desfallecer en el intento de alcanzar el éxito.*

*A mis padres y a mis hermanos por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.*

**Luzmila Gladys.**

## ***AGRADECIMIENTO***

A Dios por bendecirnos, protegernos e iluminarnos para llegar hasta donde hemos llegado, por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes y experiencias.

A nuestro Asesor de tesis, Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán, por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia, su motivación y por su tiempo dedicado a la revisión de esta investigación.

A las personas que han formado parte de nuestra formación profesional a quienes les agradecemos por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de nuestras vidas.

A los pobladores del Centro poblado de la Libertad por su apoyo y entusiasmo en el desarrollo y cumplimiento de este propósito, y a cada y uno de ustedes por tomarse el tiempo de revisar nuestra investigación.

# **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

Ph.D. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA  
Rector

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES  
*Vicerrector Académico*

Dr. MARIA NELLY LUJÁN ESPINOZA  
*Vicerrectora de Investigación*

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN  
Decano (e) de la Facultad de *Ingeniería Civil y Ambiental*

## **VISTO BUENO DEL ASESOR**

En mi calidad de docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, yo Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán, que suscribo, hago constar que he asesorado la ejecución y elaboración del informe de la tesis titulado **COMPOST COMO ABONO ORGÁNICO PARA MEJORAR LA AGRICULTURA CONVENCIONAL DE LOS POBLADORES DE LA LIBERTAD DISTRITO ARAMANGO – BAGUA – AMAZONAS, 2016**; de las tesis, Céspedes Castañeda Lucely del Rocillo y Romero Cabanillas Luzmila Gladys, egresadas de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, de la UNTRM – Amazonas.

---

Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán

Asesor

Chachapoyas, 01 de junio de 2017.

# **JURADO EVALUADOR**

---

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES  
*Presidente*

---

Lic. JOSÉ LUIS QUISPE OSORIO  
*Secretario*

---

Ing. JUAN ALBERTO ROMERO MONCADA  
*Vocal*

Chachapoyas, 01 de junio de 2017.

## DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda, identificada con DNI N° 70932664, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Declaro bajo juramento que:

- 1) Soy autora de la tesis titulada: **COMPOST COMO ABONO ORGÁNICO PARA MEJORAR LA AGRICULTURA CONVENCIONAL DE LOS POBLADORES DE LA LIBERTAD, DISTRITO ARAMANGO - BAGUA - AMAZONAS, 2016;** la misma que presento para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental.
- 2) La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
- 3) La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
- 4) La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 5) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda la responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente, asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 01 de junio de 2017.

---

Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda

DNI: 70932664

## DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, Luzmila Gladys Romero Cabanillas, identificada con DNI N° 46262082, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Declaro bajo juramento que:

- 6) Soy autora de la tesis titulada: **COMPOST COMO ABONO ORGÁNICO PARA MEJORAR LA AGRICULTURA CONVENCIONAL DE LOS POBLADORES DE LA LIBERTAD, DISTRITO ARAMANGO - BAGUA - AMAZONAS, 2016;** la misma que presento para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental.
- 7) La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
- 8) La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
- 9) La tesis no ha sido no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 10) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda la responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente, asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 01 de junio de 2017.

---

Luzmila Gladys Romero Cabanillas

DNI: 46262082

## ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	v
VISTO BUENO DEL ASESOR	vi
JURADO EVALUADOR	vii
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO	viii
ÍNDICE	10
ÍNDICE DE TABLAS	13
ÍNDICE DE FIGURAS	14
RESUMEN	15
ABSTRAC	16
I. INTRODUCCIÓN	17
II. OBJETIVOS	20
2.1. Objetivo General	20
2.2. Objetivos Específicos	20
III. MARCO TEÓRICO	21
3.1. Antecedente de la investigación	21
A) A nivel internacional	21
B) A nivel nacional	24
C) A nivel regional	27
3.2. Bases teóricas	28
3.2.1. Teorías: Agricultura convencional	28
3.2.1.1. Dimensiones de la agricultura convencional	29
A. Dimensión económica	29
B. Dimensión social	30
C. Dimensión ecológica	30
3.2.1.2. Temas fuerza de la agricultura convencional	31
3.2.2. Teorías: Compost como abono orgánico	35
3.2.2.1. Dimensiones del compost como abono orgánico	37
A. Componente materia orgánica	37
B. Componente suelo	39
C. Componente agua	39
3.2.2.2. Temas fuerza del compost como abono orgánico	39
3.3. Definición de términos básicos	45
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	47
4.1. Objeto de estudio	47
4.2. Diseño de investigación	47

4.3. Población, Muestra y Muestreo	47
4.3.1. Población	47
4.3.2. Muestra	47
4.3.3. Muestreo	48
4.4. Determinación de variables	48
4.4.1. Variable independiente	48
4.4.2. Variable dependiente	48
4.4.3. Operacionalización de variables	48
4.5. Fuentes de información	49
4.6. Métodos, Técnicas, Instrumentos y Procedimientos	50
4.6.1. Métodos	50
4.6.2. Técnicas	50
4.6.3. Instrumentos	50
4.6.4. Procedimientos	51
4.7. Análisis de datos	51
V. RESULTADOS	52
5.1. Análisis	52
5.1.1. Análisis de la pre encuesta según dimensiones de la variable agricultura convencional.	52
5.1.2. Análisis de la post encuesta según dimensiones de la variable agricultura convencional.	53
5.1.3. Análisis de la pre y post encuesta según dimensiones de la variable agricultura convencional.	54
5.1.4. Análisis de la pre encuesta según dimensiones de la variable compost como abono orgánico.	55
5.1.5. Análisis de la post encuesta según dimensiones de la variable compost como abono orgánico.	56
5.1.6. Análisis de la pre y post encuesta según dimensiones de la variable compost como abono orgánico.	57
5.2. Prueba de hipótesis	58
5.2.1. Prueba de normalidad de la pre encuesta de la variable agricultura convencional	58
5.2.2. Prueba de normalidad de la post encuesta de la variable agricultura convencional	59
5.2.3. Prueba de hipótesis general	61
VI. DISCUSIÓN	63
VII. CONCLUSIONES	68
VIII. RECOMENDACIONES	69
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
ANEXOS	73
01: Encuesta para verificar el nivel de conocimiento de la agricultura convencional.	74

02: Ficha técnica de la encuesta de la V.D.	76
03: Encuesta para verificar el nivel de conocimiento del compost como abono orgánico.	78
04: Ficha técnica de la encuesta de la V.I.	80
05: Plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.	82
Anexo I: Tríptico - Plan de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.	94
Anexo II: Lista de los 20 pobladores participantes – Plan de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.	96
06: Carta N° 01-2016-BACH.LGRC-T/BACH.LRCC-T-UNTRM-A.	98
07: Carta N° 02-2016-BACH.LGRC-T/BACH.LRCC-T-UNTRM-A.	99
08: Carta N° 01-2017-BACH.LGRC-T/BACH.LRCC-T-UNTRM-A.	100
09: Resultados de análisis del compost obtenido.	101
10: Carta N° 02-2017-BACH.LGRC-T/BACH.LRCC-T-UNTRM-A.	104
11: Constancias de las tesis.	105
12: Datos de temperatura y pH del proceso de compost como abono orgánico.	107
13: Panel fotográfico de la ejecución del trabajo de investigación.	109

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1:	Resultado pre encuesta - agricultura convencional.	52
Tabla N° 2:	Resultado post encuesta - agricultura convencional.	53
Tabla N° 3:	Resultado comparativo pre y post encuesta de la variable agricultura convencional.	54
Tabla N° 4:	Resultado pre encuesta - compost como abono orgánico.	55
Tabla N° 5:	Resultado post encuesta - compost como abono orgánico.	56
Tabla N° 6:	Resultado comparativo pre y post encuesta de la variable compost como abono orgánico.	57
Tabla N° 7:	Resultado de la prueba de normalidad de las puntuaciones obtenidas del pre encuesta agricultura convencional.	59
Tabla N° 8:	Resultado de la prueba de normalidad de las puntuaciones obtenidas de la post encuesta agricultura convencional.	60
Tabla N° 9:	Resultado de la prueba de normalidad de las puntuaciones obtenidas entre la pre encuesta y post encuesta de agricultura convencional.	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1:	Resultado pre encuesta de la agricultura convencional por dimensiones.	52
Figura N° 2:	Resultado post encuesta agricultura convencional por dimensiones.	53
Figura N° 3:	Resultado comparativo pre y post encuesta de la agricultura convencional.	54
Figura N° 4:	Resultado pre encuesta del compost como abono orgánico.	55
Figura N° 5:	Resultado post encuesta del compost como abono orgánico.	56
Figura N° 6:	Resultado comparativo pre y post encuesta del compost como abono orgánico.	58

## RESUMEN

La investigación: **Compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad distrito Aramango – Bagua - Amazonas, 2016**, se desarrolló en el Centro Poblado La Libertad, con la finalidad de determinar si el uso de compost como abono orgánico mejora la agricultura convencional, seleccionándose un grupo experimental, representado por una muestra de 20 pobladores, donde se aplicó una pre encuesta como medición antes del estímulo, concretizándose con la implementación del compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional, y, finalmente se aplicó una post encuesta que permitió la evaluación y medición después de haberse aplicado el tratamiento. Como base de la investigación se consideró el modelo teórico de *preparación de Howard*, afianzando el conocimiento teórico demostrado en la práctica; luego de aplicar la post encuesta y procesar los datos, los resultados fueron: en el nivel eficiente las dimensiones ecológica alcanzó el 90%, la económica el 85% y la social alcanzó el 75%; mientras que en el nivel moderado las dimensiones social alcanzó el 20%, la económica el 15% y finalmente la ecológica solo el 10% quedando demostrado de esta manera la efectividad y eficacia del compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.

### **PALABRAS CLAVE:**

Agricultura convencional, Compost como abono orgánico, dimensión económica, dimensión social y dimensión ecológica.

## **ABSTRACT**

The research: Compost as an organic fertilizer to improve the conventional agriculture of the residents of La Libertad district Aramango - Bagua - Amazonas, 2016, was developed in the La Libertad Village Center, in order to determine if the use of compost as organic fertilizer improves The conventional agriculture, selecting an experimental group, represented by a sample of 20 settlers, where a pre-survey was applied as a measurement before the stimulus, concretising with the implementation of compost as an organic fertilizer to improve conventional agriculture, and finally Post survey that allowed the evaluation and measurement after the treatment was applied. As a basis for the research, Howard's theoretical model of preparation was considered, reinforcing the theoretical knowledge demonstrated in practice; After applying the post survey and processing the data, the results were: at the efficient level the ecological dimensions reached 90%, economic 85% and social reached 75%; While at the moderate level the social dimensions reached 20%, the economic 15% and finally the ecological 10%, thus demonstrating the effectiveness and efficiency of compost as an organic fertilizer to improve conventional agriculture.

### **KEYWORDS:**

Conventional agriculture, Compost as organic fertilizer, economic dimension, social dimension and ecological dimension.

## I. INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos orgánicos desde la antigüedad han existido y existen hasta hoy, por el crecimiento de la humanidad en el mundo, la industrialización y la cultura de la población, han sido elementos que dieron lugar a cierto desorden ambiental; sin embargo hoy existen muchos países en América Latina, que este problema lo han convertido en una alternativa para mejorar la agricultura utilizando la técnica de compostaje en la obtención de compost, convirtiéndolo en el abono orgánico más importante para mejorar la agricultura convencional, la misma que permite disminuir, reutilizar y aprovechar los residuos sólidos orgánicos domiciliarios, permitiéndoles así disminuir costos en la compra de abonos y de esta manera permitiéndonos realizar un mejor control ambiental, entendiendo que los residuos sólidos orgánicos expuestos a la intemperie afectan el ornato público y puede convertirse en focos infecciosos para la salud de los seres humanos y del medio ambiente.

Actualmente el tema de los residuos sólidos domiciliarios es un problema mundial, nacional y local, debido a que la población va creciendo y por tanto los espacios libres están siendo ocupados para construcción de viviendas así como también se ha extendido las áreas de cultivo.

Las políticas de conservación del medio ambiente, de los gobiernos central y local no llevan a la práctica con la población, afectando el medio ambiente con el arrojado de residuos sólidos orgánicos domiciliarios, los mismos que en muchos de los casos están expuestos a la intemperie, incluso en las calles y avenidas de las zonas urbanas; recursos que pueden ser utilizados como una alternativa altamente económica para fortalecer la agricultura. La agricultura en la actualidad es practicada por los agricultores quienes se han hecho dependiente del uso indiscriminado de fertilizantes e insumos químicos, los mismos que al no ser utilizados de manera adecuada generan desequilibrios ecológicos – ambientales, económicos y sociales.

Sin embargo existen diversas alternativas para reciclar la gran mayoría de estos desechos, a través de la técnica del compostaje, considerada como una forma de aprovechamiento simple y de bajo costo, como también una tecnología ambiental para convertir estos residuos en un producto de alta calidad, logrando reducir el efecto contaminante y a la vez permitir su reutilización en la agricultura, convirtiéndose en un

sustituto de insumos químicos, por ende contribuir a la mejora socio-económica y ambiental y así dejando atrás la agricultura convencional. Es por eso que en todas partes del mundo se realizan campañas de sensibilización y reutilización de estos residuos en beneficio de los agricultores, a quienes favorece con la producción de compost convirtiéndolo en abono orgánico para fortalecer sus sementeras, induciendo a los agricultores a cambiar su estilo de utilización de abonos que utilizan para sus sembríos, y a la vez promover una autogestión ambiental.

En el Perú, actualmente también se viene poniendo en práctica ésta técnica de compostaje que permite mejorar la agricultura, con la producción de compost, considerando que en la actualidad los estándares mundiales de producción agrícola exigen la utilización de abono orgánico, los mismos que garantizan mejor productividad, mayor fertilidad de suelo, humedad y mejor aireación. Pero también contribuye al control medio ambiental.

En la región Amazonas este problema no es ajeno, tal vez por el desconocimiento de la población, en cuanto a la reutilización y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios, siendo más marcado este problema en las provincias de mayor temperatura, como son Bagua y Utcubamba. La existencia de los residuos sólidos afecta enormemente el ornato de dichas ciudades en calles y avenidas e incluso en el ingreso a las ciudades, pero también afecta al medio ambiente debido a las altas temperaturas, se producen descomposición de dichos residuos sólidos emanando malos olores y provocando focos infecciosos.

Analizando la problemática provincial, se planteó la siguiente interrogante: ¿En qué medida el compost como abono orgánico permitirá mejorar la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016?

Por ello habiéndose constatado esta realidad problemática en este Centro Poblado, se ha propuesto realizar la presente investigación titulada: *Compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional de los pobladores del Centro Poblado La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016*; investigación que está orientada al aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios como materia prima para elaborar compost, el mismo que permitirá ser utilizado como abono orgánico y así contribuir con la agricultura, con la población, con la economía de dicha comunidad, así

cómo manejar de manera técnica y científica con los aportes de los mismos agricultores, el mejoramiento del medio ambiente.

Para el efecto se realizó coordinaciones con autoridades y población local donde se aplicó la pre encuesta, a la vez se obtuvo el compromiso de algunos pobladores quienes de manera voluntaria participaron con la entrega de sus residuos sólidos orgánicos domiciliarios, materia orgánica que nos permitió la elaboración del compost, el mismo que nos permitió utilizar en una parcela demostrativa en el sembrío de hortalizas.

La presente investigación logró obtener resultados significativos, que evidencia la adecuada aplicación del plan de elaboración de compost como abono orgánico, para mejorar la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.

## II. OBJETIVOS

Los objetivos logrados fueron:

### 2.1. Objetivo general

Determinar si el uso de compost como abono orgánico mejora la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.

### 2.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de conocimiento de agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016; antes de la aplicación del compost.
- Diseñar un plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.
- Ejecutar el plan de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.
- Evaluar el nivel de conocimiento de agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016; antes y después de la aplicación del compost.
- Contrastar si el uso de compost como abono orgánico mejora la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Antecedentes de la investigación

##### A) A nivel internacional

Eche, (2013). La investigación llegó a las siguientes conclusiones:

1. En el tratamiento T3: en las repeticiones R1- R2 - R3 y R4 se obtuvo una mayor lixiviación debido a los porcentajes utilizados.
2. El mayor rendimiento de N, se obtuvo en el tratamiento T3 con un promedio de 2151,11 ppm de acuerdo a los resultados del análisis de laboratorio.
3. El mayor rendimiento en  $P_2O_5$ , se lo obtuvo en el tratamiento T1, con un promedio de 67,83 ppm, de acuerdo a los resultados del análisis de laboratorio.
4. El mayor rendimiento en  $K_2O$  se lo obtuvo en el tratamiento T3, con un promedio de 3,105 ppm de acuerdo a los resultados del análisis de laboratorio.
5. La repetición que brindó el mayor rendimiento en obtención de compost fue T1R2 con 231 Kg.
6. Durante todo el proceso se tiene una pérdida de un 25%, esto es por pérdida de humedad de las materias primas utilizadas, manipulación, materia no degradada y gránulos de arenas.

Andrade y Lastra, (2014). La investigación llegó a las siguientes conclusiones:

- Después del 4 día de tratamiento, se empiezan a ver la esporulación de los microorganismos presentes en las canecas y encargados de descomponer los residuos.
- La temperatura en cada una de las canecas se comportó de acuerdo a la temperatura ambiente de la región.
- A medida que el proceso va en evolución el pH se va tornando neutro.

- Los olores fuertes son suprimidos y los residuos se comprimen en un 50 %.
- En cada una de las canecas se aplicó 20 litros de pro bióticos, ósea 80 litros por los 4 recipientes, al extraer los residuos de la caneca para hacer su debida preparación o transformación en abono, quedan 95 litros de lixiviado.
- El lixiviado resultante del proceso se puede considerar como un bioabono líquido orgánico, puesto que tiene concentraciones de nutrientes y de microorganismos que son útiles para las plantas según análisis de laboratorio.
- El lixiviado al final del proceso queda inoculado con microorganismos y puede ser reutilizado como pro biótico para el tratamiento de residuos orgánicos nuevos según lo planteado por los resultados de laboratorio.
- A medida que el proceso de descomposición del material orgánico en el lixiviado va en evolución el pH se va aproximando a neutro, el medio mantiene a temperatura ambiente.
- Según las pruebas hechas a los gusanos y residuos que presentaban esporulación, en el laboratorio de agroindustria del Centro Agropecuario “La Granja”, se identificaron estreptococos Gram positivos, en esta familia encontramos las bacterias ácido lácticas, bacilos SP, microorganismos capaces de transformar residuos sin la producción de gas y organismos capaces de enfermar al ser humano generando brotes y granos en su piel o alojándose en el sistema respiratorio superior, por tal motivo es necesario la utilización de equipos de protección personal como guantes, tapabocas, etc.
- Las temperaturas más altas alcanzadas durante el proceso de transformación se dieron los primeros 5 días de compostaje.
- A medida que va evolucionando la fase de transformación de los residuos en el compostaje el pH se va corrigiendo llegando a neutro.
- Durante todo el proceso de compostaje es indispensable la utilización de algún material o sistema de protección del compost contra las condiciones del tiempo (lluvia) para que estas no influyan negativamente en el proceso.

- La fase de tratamiento y transformación de los residuos orgánicos se demoró 28 días, en las cuales se trató 400 kilos de residuo, dejando 120 kilos de abono, 39 kilos de residuos con una descomposición del 80% y 95 litros de abono líquido o pro biótico.
- Al finalizar los procesos de tratamientos y transformación de los residuos orgánicos, el abono resultante de estos procesos queda con unas características físicas y microbiológicas importantes para los procesos de recuperación y conservación del suelo en sistemas Agropecuarios de acuerdo a los resultados de laboratorio.
- Esta investigación ofrece parámetros técnicos para ser articulada a nuevas investigaciones acordes, como multiplicación de micorrizas, inoculación de microorganismos benéficos en el abono, nutrición de los cultivos con insumos orgánicos, entre otros procesos investigativos que se están implementando desde hace 6 años en la unidad de bioinsumos, formando a los aprendices del Centro Agropecuario.
- Los resultados de esta investigación quedan de base como alternativa de tratamiento de residuos sólidos orgánicos, no contaminante con el medio ambiente durante el proceso.

Araya, (2015). Esta investigación tiene las conclusiones siguientes:

- Entre las cuatro técnicas analizadas, el lombricompost es la menos recomendable para ser aplicada en el tratamiento de los residuos orgánicos del comedor del TEC, ya que hay que considerar más cuidados relacionados a las condiciones adecuadas requeridas para el desarrollo de las lombrices, también requiere de estructuras más elaboradas (camas o aboneras), los residuos requieren un tratamiento previo y están más restringidos en cuanto a la variedad que se puede utilizar y por último, la producción del compost es más lenta.
- Entre el bokashi, takakura y MM las diferencias son menores, sin embargo, deben tomarse en cuenta algunos aspectos relevantes: la ventaja de la técnica MM sobre la de Takakura en cuanto al mejoramiento de la relación C:N debe tomarse en seria consideración, sin embargo, se han

expuesto otros factores de gran importancia que tiene el sustrato Takakura sobre el MM. Estos factores son: una mayor eficiencia en la degradación de los residuos y una mejor calidad del compost, resultando en un mejor desarrollo de los cultivos investigados.

- Teóricamente, la ventaja del bokashi sobre el takakura y el MM consiste en un menor tiempo de producción, sin embargo, deben medirse de forma experimental las variables como calidad, eficiencia y otros parámetros del compost de los que ya se tiene información para takakura y MM; y de esta forma poder establecer cuál de los tres es más conveniente para el manejo de los residuos del comedor. Sin esta información, pero con base en lo que sí se conoce sobre las técnicas y especialmente con base en los resultados experimentales que se tienen, el sustrato Takakura parece ser el más conveniente a aplicar para el tratamiento de los residuos del comedor del TEC.

## **B) A nivel nacional**

Mendoza, (2012). La investigación llegó a las siguientes conclusiones:

- El pH es uno de los indicadores que permite controlar el proceso de compostaje, especialmente en la etapa final del mismo (6,8 – 8). Se ha verificado que el pH del compost en todo el proceso debe ser lo más cercano a 7.
- En los cuatro tratamientos ensayados se utilizó la misma metodología para el control y monitoreo de los parámetros físicos de temperatura y humedad.
- Los resultados obtenidos demuestran que el tratamiento 2 (pila 3) fue el que registró mayor porcentaje de ramillas degradadas (36,7%) durante los dos meses que duró el proceso de compostaje.
- La relación carbono/nitrógeno es un indicador importante en el seguimiento del proceso de compostaje, éste tiende a disminuir hasta alcanzar valores entre 25 y 30 en el producto final. Este valor también depende de los materiales iniciales.

- La estimación realizada para los residuos de bosque ha sido de utilidad para conocer la oferta de los materiales como la hojarasca y las ramillas de algarrobo, que según lo estimado, sí puede cubrir la cantidad mensual que se necesitaría para llevar a cabo la propuesta de compostaje en la UDEP.
- En este tipo de procesos es importante el tamaño de los materiales a compostar, para ello se ha considerado utilizar la máquina trituradora con la finalidad de moler las ramillas de algarrobo.
- Se ha considerado que dentro del diseño de la planta procesadora de compost se utilice la distribución en U, es decir, el recorrido que debe tener el material desde que inicia el proceso hasta su finalización.
- El almacén de producto terminado ha sido diseñado para una capacidad de almacenamiento de cuatro meses de compost.
- Esta propuesta de compostaje generaría algunos puestos de trabajo, por lo que requerirá de una organización y planificación de las personas que estarían a cargo de la planta procesadora, desde la recepción de materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado.
- En la actualidad, la universidad compra estiércol vacuno para abonar periódicamente las áreas verdes del campus, aplicándolo en forma directa, es por ello que se justifica la adición de este material al compostaje propuesto para que de esta manera se obtenga un abono más natural y estable, debido a la relación carbono/nitrógeno con el que cuenta el compost obtenido del proceso (24,9) en comparación al del estiércol vacuno (13,37).

Rivera, (2011). La investigación llegó a las siguientes conclusiones:

La calidad del compost está en función al tipo de estiércol que se utilizó, a esto se añade el proceso en condiciones de humedad adecuada y permanente tanto en el presente trabajo tanto en el método convencional y la aplicación de microorganismos eficaces (EM) se obtuvieron resultados más altas con la aplicación de EM en cuanto a características físico químico y químicas.

1. Mediante la aplicación de microorganismos eficaces (EM) se mostró ser más eficiente por tener menos tiempo de compostaje (mitad de tiempo

que el método convencional) en su descomposición. Esto se debió a la inoculación de los EM, lo cual estas bacterias aeróbica y anaeróbicas aceleran la descomposición de la materia orgánica actuando como agente catalizadores, y los volteos que se hizo para sus condiciones óptimos, y que finalizó su degradación en 7 semanas. Mientras tanto con el método convencional se determinó su tiempo de degradación en 12 semanas.

2. Mediante la aplicación de EM es una mejor alternativa óptima de tratamiento de estiércol y maleza, que contribuye al control de patógenos, amortiguación de olores y al desarrollo de una práctica mejorada y aun ambiente saludable; mientras tanto en el método convencional durante el proceso se han generado olores desagradables de Ácido Sulfhídrico durante el proceso.
3. Mediante el uso de diferentes tipos de estiércol + maleza, tanto el tiempo de duración de su descomposición como el contenido nutricional se obtuvieron diferentes resultados, donde induce que cada tipo de estiércol resultando la mejor combinación; maleza, estiércol de cuy y EM.
4. La rentabilidad del sistema de producción de EM-compost es superior al sistema convencional. En la comparación de costos entre los dos sistemas de producción se determinó que el más económico por EM-compost por la disminución de tiempo y mano de obra que fue 750 soles.

Buendía, (2012). La investigación llegó a las siguientes conclusiones:

1. El tratamiento de mayor reducción en la concentración de los hidrocarburos totales de petróleo, ha sido: Suelo dosificado con vacaza más aserrín de bolaina (T3). Puesto que de 21.81 gr de TPH/kg de suelo se redujo a una concentración de 16.28 gr de TPH/kg de suelo, que representa una reducción del 25 por ciento.
2. Los suelos contaminados con hidrocarburos, tratados con aserrín y estiércoles orgánicos en promedio disminuyó 22.5 por ciento del contenido

de hidrocarburos en el suelo. Empleando solo estiércol disminuyo solo 16.5 por ciento y usando solamente aserrines disminuyo 9.6 por ciento.

3. Los suelos contaminados tratados con estiércol orgánico más aserrines, utilizados como sustratos para la planta del maíz, tuvieron en promedio 36.80 cm de altura de planta, en comparación a los tratamientos de suelos contaminados usando solamente estiércol un promedio de 24.48 cm y utilizando solamente aserrín un promedio de 22.14 cm.
4. Los suelos contaminados tratados con estiércol orgánico, más aserrines, utilizados como sustratos para la planta del maíz, tuvieron en promedio 6.42 gr de peso seco foliar, en comparación a los tratamientos de suelos contaminados usando solamente estiércol un promedio 5.68 gr y utilizando solamente aserrín un promedio de 4.79 gr.
5. Los suelos contaminados tratados con estiércol orgánico, más aserrines, utilizados como sustratos para la planta del maíz, tuvieron en promedio 4.50 gr de peso seco radicular, en comparación a los tratamientos de suelos contaminados usando solamente estiércol un promedio 3.39 gr y utilizando solamente aserrín un promedio de 4.06 gr.
6. La planta de maíz es un buen indicador para evaluar la reducción de la concentración de hidrocarburos en los suelos contaminados a través de sus variables la altura de la planta, peso seco foliar y peso seco radicular.
7. El cultivo de maíz ha tenido una mayor altura de planta, mayor peso seco foliar, y peso seco radicular, cuando los suelos contaminados con hidrocarburos han sido tratados de manera conjunta mediante estiércoles más aserrines y menos desarrollo cuando solamente han sido tratados con estiércol o aserrines.

### **C) A nivel regional**

Se han hecho las investigaciones en las principales instituciones del nivel superior de la región Amazonas y la provincia de Bagua, no encontrándose trabajo alguno que haya abordado el tema de elaboración de compostaje utilizando residuos sólidos orgánicos domiciliarios.

### **3.2. Bases teóricas**

En la investigación se seleccionó de la mejor manera teorías que explican y describen la agricultura convencional y el compost como abono orgánico.

#### **3.2.1. Teorías: Agricultura convencional**

Según Toledo, (2003), manifiesta que, se podría decir que en países tropicales la agricultura convencional dio sus primeros pasos en la época de la colonización, en este momento histórico se inició un importante cambio en la agricultura tradicional de países como Colombia y otros, estas nuevas prácticas sobre el manejo de sistemas productivos cambió las dinámicas existentes y causó gran pérdida de saberes ancestrales sobre el manejo de sistemas tropicales. (Citado por Caldas, 2013 p.17).

Furuya y Kobayashi, (2009), entre los años 1940 y 1970 surgió lo que se conoce hoy en día como la revolución verde que es la base de la agricultura convencional, esta fue acogida alrededor del mundo por países tanto desarrollados como países en vías de desarrollo, incluyendo dentro de estos muchos de los países del trópico. (Citado por Caldas, 2013 p.17).

Según Gliessman, (1998), que con la llegada de la revolución verde, se dio un incremento poblacional debido a la industrialización, con este se inició una creciente demanda alimenticia y aumentaron los problemas de hambre en el mundo, como respuesta a esto crearon nuevas técnicas para lograr llevar la producción alimentaria a otro nivel mucho más industrializado y mucho más tecnificado que lograra abastecer la humanidad de alimentos. Este tipo de agricultura se basa en dos principios, uno de ellos es maximizar la producción y el otro maximizar las ganancias económicas. (Citado por Caldas, 2013 p.17).

Gliessman, (1998); Altieri, (1999). El modelo agrícola convencional tiene como base seis prácticas fundamentales, estas son: labranza intensiva, monocultivos, irrigación, aplicación de fertilizantes inorgánicos, control químico de plagas y manipulación genética de los cultivos. (Citado por Caldas, 2013 p.17).

Las practicas mencionadas anteriormente afectan negativamente al ecosistema y más allá de la afectación a los recursos naturales se pone en peligro la sostenibilidad del medio ambiente, la salud humana y la economía campesina. Este último debido a que esta forma de hacer agricultura requiere de importantes inversiones de dinero principalmente para cubrir costos de producción fundamentados en insumos externos de síntesis química, que suelen resolver problemas fitosanitarios y de nutrición de las plantas, en el corto plazo, haciendo que el soporte productivo de los cultivos sea artificial y se requiera constantemente de su uso (León y Rodríguez, 2002). En sus inicios la agricultura convencional mostró ser eficiente, aumentando la producción, razón por la cual muchos campesinos acogieron estas prácticas para así aumentar su producción y obtener mejores ingresos económicos. León y Rodríguez, (2002). (Citado por Caldas, 2013 p.17).

### **3.2.1.1. Dimensiones de la agricultura convencional**

#### **A. Dimensión económica**

Wessel y Hantman, (1983). Aunque la crisis de la agricultura convencional moderna es universal, y afecta tanto a las economías desarrolladas como a aquéllas del Tercer Mundo, es conveniente comenzar con los Estados Unidos, donde supuestamente se origina la agricultura industrial. Un promedio de tres millones de productores quedaron fuera de la jugada por razones económicas, y no principalmente ecológicas. Lo cierto es que los agricultores estadounidenses han ido cayendo en una situación de insolvencia, ocasionada por los cada vez más altos costos de la tecnología agrícola moderna que se consumen cualquier aumento de las ganancias agrícolas.

Incluye a todo el conjunto de actividades humanas relacionadas con la producción, distribución y consumo de bienes y servicios, es decir, qué tan eficiente es la combinación de los recursos tierra, trabajo y capital. Incluye por lo tanto, todas las actividades relacionadas a la producción, costos, ingresos, beneficios, entre otros, de las empresas agrícolas a medio y largo plazo.

Cada vez más las empresas asumen que para mantener la rentabilidad económica de sus actividades productivas es necesario contemplar nuevos conceptos de riesgo y de oportunidad, asociados a los aspectos medioambientales y al impacto social de la producción o a la calidad de las relaciones laborales, entre otras cuestiones (Valentín, 2002).

## **B. Dimensión social**

Guither, Baumes y Meyers, (1994), un modelo alternativo tendrá entonces que reducir drásticamente la dependencia en insumos y equipos externos para ayudar a los agricultores a salir de esta crisis. Es importante señalar que tanto la sobreproducción como los altos costos de producción son resultado de la misma tecnología productivista, la cual es entonces responsable del aprieto económico en el que se encuentran los agricultores, tanto del lado de los costos como de los precios y así evitar la venta de terrenos agrícolas, bancarrotas y fuga de agricultores, generando de este modo una crisis social, que en muchos casos ha dado lugar al hacinamiento en las grandes ciudades. Considera el acceso equitativo a los bienes de la naturaleza, tanto en términos intergeneracionales como intrageneracionales entre géneros y entre culturas, educación, productores y su grupo familiar.

También a escala del individuo, para atender a las necesidades básicas, que potencie la ocupación del campo y el desarrollo rural, que sea compatible con la preservación de la diversidad cultural, fomentando la equidad social del sistema (Sarandón, 2002).

## **C. Dimensión ecológica**

Hewitt y Smith, (1995), *la prueba más clara de la crisis ecológica es la desaceleración de los rendimientos promedios de los cultivos en los Estados Unidos. En algunos lugares de los EEUU y del mundo, son los rendimientos que se encuentran en franco descenso.*

Altieri, (1995); Carroll, Vandermeer y Rosset, (1990), coinciden que los mecanismos que explican este proceso incluyen la degradación de las tierras mediante la erosión del suelo, la compactación, la disminución de materia orgánica y la biodiversidad asociada a ella, la salinización, el agotamiento de las aguas del subsuelo, la deforestación y la desertificación; así como la

aparición de plagas debido a la generalización del monocultivo, a la uniformidad genética, la eliminación de enemigos naturales y la resistencia a los plaguicidas desarrollada por insectos, hierbas y enfermedades de los cultivos, causando una crisis ecológica ambiental.

*Considera aquellos aspectos que tienen que ver con preservar y potenciar la diversidad y complejidad de los ecosistemas, su productividad, los ciclos naturales y la biodiversidad (Riechmann, 1995).*

### **3.2.1.2. Temas fuerza de la agricultura convencional**

#### **a. Concepto de la agricultura convencional**

Sistema de producción agropecuaria basado en el alto consumo de insumos externos al sistema productivo natural, como energía fósil, abonos químicos sintéticos y pesticidas.

La agricultura convencional no toma en cuenta el medio ambiente, sus ciclos naturales, ni el uso racional y sostenible de los recursos naturales (Ecured, 2016).

#### **b. Evolución**

La agricultura convencional, basada en las labranzas de los suelos, fue el modelo agrícola que la humanidad aplicó desde sus inicios, hace más de diez mil años. Bajo esta concepción de la agricultura, la labranza era vista como una pieza clave e ineludible a la hora de producir granos y forrajes. El paquete tecnológico reinante bajo el ejemplo de la producción con labranzas incluía prácticas como arar, rastrear, y quemar los residuos, dejando el suelo totalmente pulverizado.

El modelo de agricultura convencional fue adoptado desde la década de los cincuenta, se fundamenta en un sistema de producción de alta eficiencia, dependiente de un alto uso de insumos sintéticos, donde el manejo monocultivista se justifica como herramienta fundamental para lograr la mayor eficiencia del proceso productivo. Sin embargo este sistema de producción ha mostrado serios problemas de sostenibilidad en veinte o treinta años de uso intensivo.

La agricultura convencional ha estado asociada a los modelos de desarrollo que, como ella, empiezan a demostrar esas limitantes que requieren

reorientarse para asegurar su viabilidad no sólo económica, sino social y ambiental. El reto es cómo continuar el desarrollo actual, principalmente en términos de mantener la productividad y rentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria realizando los cambios adecuados que posibiliten un menor daño al ambiente y una mayor equidad social entre la población (Ecured, 2016).

**c. Características**

Ecured, (2016), sistema que utiliza todas las herramientas tecnológicas disponibles.

- Prepara el suelo con labranza mínima o intensiva.
- Utiliza semillas tradicionales, semillas mejoradas y certificadas como semillas tratadas.
- Nutre y protege al cultivo con tecnologías de síntesis química u orgánica.
- Tiende a ser más extensiva y productiva por el uso de las herramientas que facilitan esta modalidad.

**d. Desventajas**

La agricultura convencional utiliza un arsenal de productos químicos de síntesis y técnicas erróneas de laboreo que destruyen esta rica vida subterránea, debilitando la resistencia natural de las plantas a enfermedades y plagas. Al combatir las plagas y las adventicias con herbicidas y plaguicidas se provocan más ataques parasitarios que obligan a aumentar la potencia o la cantidad de sustancias químicas, que a su vez destruyen la rica vida microbiana subterránea. Es una pescadilla que se muerde la cola y acaba dejando un suelo estéril y aguas subterráneas contaminadas.

Aunque son cada vez más las empresas que realizan un control integrado de plagas, es un sistema muy costoso; el uso de productos químicos es el método más extendido en la actualidad. El mayor problema de los plaguicidas sintéticos es que tardan mucho tiempo en degradarse: Algunos de sus componentes son volátiles y otros son arrastrados por las corrientes de agua junto con las partículas de tierra erosionada. No es raro encontrar restos de plaguicidas contaminantes a grandes distancias del lugar en que se aplicaron.

Los pesticidas que no se pierden por volatilización o en las aguas de escorrentía percolan hacia las aguas subterráneas o quedan en el suelo, contaminándolo.

El mayor problema de las semillas transgénicas es que no se perpetúan, haciendo que su descendencia sea estéril y evitando así que el agricultor las pueda volver a sembrar sin ningún coste. Además, la polinización natural entre los campos contamina las variedades vegetales naturales de los agricultores tradicionales que están cerca (Ecured, 2016).

**e. Diferencias entre agricultura ecológica y convencional**

<b>Sistema</b>	<b>Agricultura ecológica</b>	<b>Agricultura convencional</b>
	<b>Diversidad</b>	<b>Simplificación del sistema</b>
<b>Plaguicidas herbicidas</b>	Prohibidos. Se permiten el uso de sustancias naturales biodegradables.	Permitidos. Acumulación de residuos tóxicos en suelos y organismos.
<b>Cultivos</b>	Diversidad de cultivos, rotación y asociación.	Monocultivos. Puede favorecer aparición de plagas.
<b>Maquinarias</b>	Disminución de laboreo. Aumento de la cobertura vegetal del suelo.	Uso frecuente. Provoca erosión del suelo y degradación de los terrenos.
<b>Setos</b>	Aumentan la biodiversidad de seres vivos.	Eliminación para facilitar la mecanización de cultivos.
<b>Abonos</b>	Recuperación fertilidad del suelo: estiércol, compost, abonos verdes.	Derivados del nitrógeno.
<b>Plantas</b>	Variedades locales, más resistentes a plagas y enfermedades.	Pérdida de variedades locales a favor de híbridas.

*Fuente:* (Ecured, 2016).

**f. Interpretación coevolucionista del desarrollo agrícola convencional en América Latina**

La modernización agrícola en América Latina a través de tecnologías convencionales, trajo consigo incrementos en la productividad agrícola y utilidades en divisas. Aquellos productores cuyas tierras y posición socioeconómica eran compatibles con las tecnologías agrícolas convencionales se han integrado totalmente a la economía de mercado. Pero la modernización también ha sido cultural, ecológica y socialmente un proceso disociador. En nombre del progreso los agroecosistemas se han transformado, se han distorsionado las culturas tradicionales y se han cambiado fundamentalmente las estructuras sociales. Los campesinos sin un acceso suficiente a la tierra y a otros recursos productivos, no encajaron dentro de las condiciones ecológicas y socioeconómicas de la agricultura convencional y permanecieron fuera de la dinámica del desarrollo rural.

El sector alimentario de América Latina se ha vuelto sumamente dependiente de las importaciones de productos agrícolas, insumos y maquinaria para el procesamiento de los alimentos (Janvry et al. 1988; FAO, 1988, Redclift y Goodman, 1991). Aunque la cantidad de campesinos ha aumentado en toda América Latina, su participación en la producción agrícola total ha ido decreciendo. Se estima que todavía el 41% de todos los productos se originan en familias campesinas y explotaciones agrícolas.

La modernización también ha acarreado un daño ambiental masivo FAO, (1988), LACDE, (1990). La colonización, extracción y actividades de producción agrícola han creado perturbaciones y transformaciones masivas, especialmente en bosques tropicales. La sobreexplotación de recursos naturales debido a la pobreza, el abandono de las prácticas agrícolas tradicionales y la transformación masiva del medio ambiente en las áreas de colonización reciente, ha provocado erosión, pérdida en la fertilidad del suelo y sedimentación aguas abajo. Se han erosionado los recursos genéticos, comprometiendo: (1) los cultivos primitivos y especies de animales adaptadas, los que evolucionaron durante siglos como parte de culturas tradicionales; (2) las plantas silvestres y las especies de animales no manipuladas; (3) progenitores silvestres y miembros de familias de plantas

domésticas que se usan actualmente. Se han sobreutilizado y/o utilizados inadecuadamente fertilizantes, insecticidas y herbicidas, ejerciendo efectos directos en la salud del hombre por la toxicidad y consecuencias más indirectas por el daño ecológico. En muchos casos, la destrucción ambiental y la pobreza rural están estrechamente ligadas como un proceso de dos vías; por una parte, los pobres están forzados a sobreexplotar sus recursos básicos debido a la presión económica.

La modernización no ha alcanzado a los campesinos de escasos recursos en América Latina. Ha aumentado la productividad agrícola y la producción total, pero también ha traído consecuencias ambientales y sociales significativas en muchas regiones. La modernización no ha tenido éxito en el mejoramiento de la agricultura campesina, puesto que ha dependido de tecnologías que desplazan la naturaleza y aumentan las distancias entre los procesos sociales y ecológicos. Las prácticas agrícolas convencionales desplazan a la naturaleza. La conservación necesita un cambio desde el ecosistema hacia el sistema social.

La modernización de la agricultura mediante tecnologías convencionales no ha promovido, sin embargo, el desarrollo para la mayoría de los agricultores de América Latina.

### **3.2.2. Teorías: Compost como abono orgánico**

#### **Método teórico de compostaje Indore**

Inventado por Sir Albert Howard en la India antes de la Segunda Guerra Mundial. El método de preparación de Howard consistía en poner una capa de 15 centímetros de materia vegetal, luego otra de 5 centímetros de estiércol, luego una capa de tierra caliza molida y fosfato mineral, después otra capa de materia vegetal y así sucesivamente hasta donde era posible. Howard descubrió también que el tamaño óptimo de la pila era de tres metros de ancho por un metro y medio de alto. 15. Esta transformación de la materia es el resultado de la actividad de bacterias, hongos y otros microorganismos que utilizan los desechos orgánicos como fuente de energía y nutrientes.

El compost es el resultado del compostaje y es uno de los mejores fertilizantes orgánicos y se puede obtener de forma fácil. Es el resultado de un proceso de descomposición de materiales orgánicos debido a la alimentación de diferentes organismos del suelo como lo son las bacterias, los hongos, las lombrices, los ácaros, los insectos, etc, en presencia del oxígeno. El abono que se obtiene como resultado es un producto muy estable y que tiene un contenido de Carbono y Nitrógeno con un PH neutro al que se le llama humus.

Ramos y Terry (2014). El compost, es producto del proceso de compostaje y posee un importante contenido en materia orgánica y nutrimentos, pudiendo ser aprovechado como abono orgánico o como componente de sustratos en viveros, tienen altos contenidos de nitrógeno mineral y cantidades significativas de otros elementos nutritivos para las plantas.

Roca, (2003). Para hacer compost mezclamos varios materiales que permiten iniciar un proceso de descomposición de la materia orgánica que posteriormente dará lugar a un material más o menos estable parecido al humus del suelo y que es un elemento clave para la fertilidad de la tierra. Los términos compost, compostaje o compostar, han pasado a ser habituales en nuestro lenguaje y abrevian con precisión el concepto de materia orgánica descompuesta. El compostaje se define como un sistema de tratamiento/estabilización de los residuos orgánicos basado en una actividad microbiológica compleja, realizada en condiciones controladas.

El compost es mucho más que un fertilizante o un agente saludable para la tierra. Es un símbolo de la continuidad de la vida. El compostaje es un proceso artificial que estabiliza e higieniza un producto en descomposición. Por ende es una alternativa para promocionar la agricultura orgánica.

Según Jeavons, (2002), menciona que el proceso de compostaje se puede definir como la transformación de elementos orgánicos crudos, bajo condiciones que permitan una producción biológica de calor, en un producto biológicamente estable semejante al humus, libre de patógenos y semillas de hierbas indeseables, apto para distintos usos suelo planta. El compost mezclado con tierra puede

proveer los importantes nutrientes que requieren las plantas del huerto. El compost es mucho mejor para el suelo que los fertilizantes químicos, ya que estos no agregan materia orgánica y algunos de ellos se pueden lixiviar antes de ser usados por las plantas.

Según Barrena, (2006). Para aprovechar el potencial que los desechos orgánicos tienen como abonos, estos deben pasar por un proceso previo antes de su integración al suelo, de forma tal que, el material que definitivamente se aporte, haya transcurrido por los procesos más enérgicos de la mineralización, de la biodegradación hasta su forma más estable posible, y con los macro y micro nutrientes en las formas más asimilables posibles para los productores primarios. Una de las técnicas que permite esta biodegradación controlada de la materia orgánica previa a su integración al suelo es el Compostaje y el producto final es conocido como Compost. Se define el compostaje como la descomposición y estabilización biológica de substratos orgánicos, bajo condiciones que permiten el desarrollo de temperaturas termófilas como resultado del calor producido biológicamente, para producir un producto final estable, libre de patógenos y semillas, y que puede ser aplicado de forma beneficiosa al suelo.

### **3.2.2.1. Dimensiones del compost como abono orgánico**

#### **A. Componente materia orgánica**

La materia orgánica de los suelos 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. Los organismos del suelo descomponen este tipo de sustancias orgánicas dejando solamente residuos difícilmente atacables, como algunos aceites, grasas, ceras y ligninas procedentes de las plantas superiores de origen. El resto son transformados por parte de los microorganismos, reteniendo una parte como componentes propios (polisacáridos, por ejemplo). El producto de tal transformación es una mezcla compleja de sustancias coloidales y

amorphas de color negro o marrón oscuro denominado genéricamente humus (Brady, 1984).

Asimismo la materia orgánica del suelo, está constituida por todo tipo de residuos orgánicos, vegetales o animales que es incorporado al suelo. (Brady, 1984).

Según Mustin, (1987), la materia orgánica representa del 95 al 99% del total del peso seco de los seres vivos, pero su presencia en los suelos suele ser escasa y son contadas las excepciones en las que supera el 2% (Navarro *et al.*, 1995).

La materia orgánica es esencial para la fertilidad y la buena producción agropecuaria. Los suelos sin materia orgánica son suelos pobres y de características físicas inadecuadas para el crecimiento de la plantas.

Cualquier residuo vegetal o animal es materia orgánica, y su descomposición lo transforma en materiales importantes en la composición del suelo y en la producción de plantas. La materia orgánica bruta es descompuesta por microorganismos y transformada en materia adecuada para el crecimiento de las plantas y que se conoce como humus. El humus es un estado de descomposición de la materia orgánica, o sea es materia orgánica no totalmente descompuesta.

Alcolea y González, (2000), los materiales que podemos compostar son los residuos de origen orgánico. Principalmente se agrupan en, los residuos producidos en la cocina y los producidos en jardines y huertas. En general, comparten las siguientes características:

<b>Material verde</b>	<b>Material marrón</b>	<b>Restos de cocina</b>
Humedad moderada.	Seco.	Húmedo.
Aporta nitrógeno.	Aporte de carbono.	Aporte de carbono y nitrógeno.
Poca estructura.	Estructura la mezcla.	De poca estructura.
Descomposición rápida.	Descomposición lentamente.	Descomposición rápida.

## **B. Componente suelo**

El suelo es un componente que nunca debe faltar en la formulación de un abono orgánico. En algunos casos puede ocupar hasta la tercera parte del volumen total del abono. Es el medio para iniciar el desarrollo de la actividad microbiológica del abono, también tiene la función de dar una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad. Otra función de suelo es servir de esponja, por tener la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes a las plantas de acuerdo a sus necesidades. El suelo, dependiendo de su origen, puede variar en el tamaño de partículas, composición química de nutrientes e inoculación de microorganismos. Las partículas grandes del suelo como piedras, terrones y pedazos de palos deben ser eliminados. El suelo debe obtenerse a una profundidad no mayor de 30cm, en las orillas de las labranzas y calles internas (Restrepo, 1996).

## **C. Componente agua**

El efecto del agua es crear las condiciones favorables para el desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica durante el proceso de la fermentación del compost. También tiene la propiedad de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes que componen el abono. Tanto el exceso como la falta de humedad son perjudiciales para la obtención de un buen abono orgánico fermentado. La humedad ideal, se logra gradualmente agregando cuidadosamente el agua a la mezcla de los ingredientes. La forma más práctica de probar el contenido de humedad, es a través de la prueba del puñado, la cual consiste en tomar con la mano una cantidad de la mezcla y apretarla. No deberán salir gotas de agua de los dedos pero se deberá formar un terrón quebradizo en la mano (Restrepo, 1996).

### **3.2.2.2. Temas fuerza del compost como abono orgánico**

#### **A. Historia del compostaje**

El compostaje era practicado en la antigüedad. Desde hace miles de años, los chinos han recogido y compostado todas las materias de sus jardines de sus campos y de sus casas, incluyendo materias fecales. En el Oriente

Próximo, en las puertas de Jerusalén había lugares dispuestos para recoger las basuras urbanas: unos residuos se quemaban y con los otros se hacía compost. El descubrimiento, después de la Primera Guerra Mundial, de los abonos de síntesis populariza su utilización en la agricultura. En los últimos años se ha puesto de manifiesto que tales abonos químicos empobrecen la tierra a medio plazo. En Baleares, existía asimismo la práctica de "sa bassa" como forma tradicional de producir compost, que desgraciadamente se ha perdido. El desarrollo de la técnica de compostaje a gran escala tiene su origen en la India con las experiencias llevadas a cabo por el inglés Sir Albert Howard desde 1905 a 1947. Su éxito consistió en combinar sus conocimientos científicos con los tradicionales de los campesinos. Su método, llamado método Indore, se basaba en fermentar una mezcla de desechos vegetales y excrementos animales, y humedecerlos cada cierto tiempo para posteriormente aplicarlos a la tierra como biofertilizantes (Raspeño y Cuniolo, 1996). La palabra compost viene del latín componere, juntar; por lo tanto es la reunión de un conjunto de restos orgánicos que sufre un proceso de fermentación y da un producto de color marrón oscuro, es decir, que en él el proceso de fermentación está esencialmente finalizado. El abono resultante contiene materia orgánica así como nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, calcio y hierro, necesarios para la vida de las plantas.

## **B. Factores que condicionan el proceso de compost**

a) **Aireación.** El proceso de composteo puede ser de dos formas aeróbico y anaeróbico. El aeróbico requiere de movimiento de aire en el interior de la pila de compost, para suministrar oxígeno y el proceso anaeróbico se realiza con ausencia de aire en el interior de la pila. El proceso más eficiente, rápido y que genera composta de mejor calidad es el aeróbico. Por tanto, en el compostaje es necesaria la aireación de las pilas, pero siempre dentro de unos límites, ya que un exceso de ventilación podría provocar el enfriamiento de la masa con la consiguiente reducción de la actividad metabólica de los microorganismos. La aireación al principio está en función del tamaño de las partículas del material, después estará en función de la frecuencia de volteo, De la Cruz Rodríguez (s.f.).

- b) **Humedad.** El contenido de humedad es determinante para la degradación del material, ya que si se da exceso de humedad el proceso se vuelve anaeróbico, generando gas metano, malos olores y retardándose el proceso. La falta de humedad disminuye la actividad de los microorganismos por lo que no aumenta la temperatura y el proceso se retrasa. Un contenido óptimo de humedad se sitúa entre 60 a 70%. De la Cruz Rodríguez (s.f.).

De acuerdo con Golueke (1975), una humedad menor del 40% reduce la actividad de los microorganismos, principalmente de las bacterias, y si es menor del 30% se convierte en un factor limitante para la descomposición; por debajo del 12% cesa, prácticamente, toda la actividad biológica, siendo el proceso extremadamente lento.

- c) **Relación carbono – nitrógeno.** La relación carbono - nitrógeno es de suma importancia ya que estos elementos los utilizan los microorganismos para su desarrollo, la mayoría de microorganismos usan 30 partes en peso de carbón por una de nitrógeno por, lo que la relación 30 a 1 es lo ideal para un buen composteo. De la Cruz Rodríguez (s.f.).

Según la mayoría de los investigadores, éste es un aspecto muy importante y teniendo en cuenta que los microorganismos utilizan generalmente treinta partes de carbono por una de nitrógeno, esta relación (30:1) debe considerarse óptima en los materiales que se van a compostar (Kiehl, 1985).

Debido a la naturaleza de los diferentes materiales a compostar es necesario hacer mezclas para que la relación se acerque lo más posible a 30 a 1, los microorganismos utilizan el carbón como energía y el nitrógeno para la síntesis de proteína, si la relación tiene una proporción muy elevada de nitrógeno éste se perderá como amoníaco generando malos olores, si el elemento excedente es el carbono el proceso se realiza de manera lenta. Los materiales verdes tienen una relación baja así como los estiércoles de ganado con una buena ración alimenticia,

los materiales secos y duros tienen una relación alta, De la Cruz Rodríguez (s.f.).

- d) **Temperatura.** La acción conjunta de los demás factores se reflejará en la temperatura, ya que el proceso de composteo se inicia con la acción de los microorganismos mesófilos que se desarrollan de manera óptima entre los 20°C y los 35°C, estos microorganismos son los responsables del calentamiento inicial de la composta y son sustituidos por los microorganismos termófilos que elevan la temperatura hasta 65°C, en la fase termofílica la descomposición de los materiales es más rápida. El exceso o falta de alguno de los factores mencionados se refleja en la temperatura, por lo que puede no calentarse la composta o generar demasiado calor que afecta el proceso, De la Cruz Rodríguez (s.f.).
- e) **pH.** Muchas veces este parámetro se ha considerado como indicativo de la evolución del proceso de compostaje dado que se ha demostrado que existe una correlación directa entre el pH y la calidad y cantidad del humus. En los primeros momentos del proceso de compostaje, el pH inicial puede sufrir un descenso, debido a que los microorganismos actúan sobre la materia orgánica más lábil, produciéndose una liberación de ácidos orgánicos. Posteriormente tiene lugar una subida del pH como consecuencia de un aumento en la concentración del ión amonio. Conviene tener presente que un gran aumento del pH, acompañado de fuertes subidas de temperatura, puede suponer la pérdida de nitrógeno en forma de amoníaco. Conforme se estabiliza el material, los valores de pH suelen situarse entre 7 y 8 (Carnes y Lossin, 1970; Nogales et al., 1982).

En general, se pueden compostar materiales dentro de un amplio rango de valores de pH (desde 3 hasta 11) sin embargo, los comprendidos entre 5 y 8 son los que se consideran óptimos. Mientras que las bacterias prefieren un pH cercano al neutro, los hongos se desarrollan mejor en medio ácido.

- f) **Tamaño de las partículas a compostar.** La velocidad de descomposición de los materiales aumenta conforme disminuye su tamaño, ya que al disminuir el tamaño de las partículas aumenta su área superficial, por lo tanto habrá una mayor área de contacto entre las partículas y los microorganismos. No es forzosamente necesario que los materiales se fragmenten para compostar, esto solamente acelera el proceso. Algunos materiales pueden tener un tamaño de partícula muy pequeño, como el estiércol de ovino que se pulveriza demasiado, esto dificulta la distribución de la humedad ya que solamente se humedece la superficie y afecta el proceso de descomposición, también reduce el tamaño de los poros dificultando la entrada de aire a la composta, De la Cruz Rodríguez (s.f.).
- g) **Volumen de la composta.** Es otro de los factores que influye en la velocidad y uniformidad del composteo. Compostas demasiado pequeñas se resecan muy fácilmente y no pueden retener el calor necesario para un rápido composteo. Compostas demasiado grandes impiden la entrada de oxígeno hacia el centro de la composta y la degradación no se realiza de manera uniforme, De la Cruz Rodríguez (s.f.).
- h) **Frecuencia de volteo.** Ya formado el monte de composta es necesario voltearla, la frecuencia influye en la velocidad y en la uniformidad de descomposición, porque el material que queda en la superficie no se degrada con la misma velocidad que el del interior. En compostas grandes lo más recomendable es voltearla cada 8 a 15 días, mientras que en pequeñas cada 3 días, De la Cruz Rodríguez (s.f.).

### C. Fases o etapas del proceso del compost

Durante el proceso de compostaje aeróbico ocurren diversas reacciones que definen cuatro etapas fundamentales: mesofílica, termofílica, enfriamiento y maduración (Mayea, 1992).

- a) **Fase mesofílica.** Caracterizada por la presencia de bacterias y hongos quienes son los que dan inicio al proceso; ellos se multiplican y consumen los carbohidratos más fácilmente degradables ocasionando

una disminución del pH por la producción de ácidos orgánicos, produciendo un aumento en la temperatura hasta unos 40°C (Valderrama, 2013). En este inicio del proceso mesofílico hay abundancia de amoníaco (N. NH<sub>4</sub>), que prima sobre el nitratos (N - NO<sub>3</sub>); dominan las bacterias y los hongos mesófilos. También hay liberación de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O, lo cual reduce el contenido de carbono (C) del compost y el porcentaje de la fracción mineral tiende a aumentar (Román, Martínez y Pantoja, 2013).

- b) Fase termófila.** En esta fase la temperatura sube de 40°C a 65°C. Esta fase se caracteriza por la presencia de bacterias y hongos termófilos que son los responsables de la degradación de las moléculas más difíciles de descomponer, aquellas que se degradan a tasas más lentas como la holocelulosa (celulosa más hemicelulosa) y lignina, así como ceras, grasas, aceites y resinas. Como la actividad metabólica es máxima, se alcanzan temperaturas altas y masiva liberación de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O, lo cual reduce el contenido de Carbono y hace más elevado el porcentaje de minerales (Román Martínez y Pantoja, 2013).

En la etapa termofílica sigue predominando el amoníaco sobre el nitrato, pero, menos marcado que en la fase mesófila, además hay lugar a la formación de fitotoxinas, importantes para la eliminación de patógenos minerales (Román Martínez y Pantoja, 2013).

- c) En la etapa de enfriamiento.** Es donde la temperatura disminuye, desde la más alta alcanzada hasta llegar a la del ambiente, generada por la reducción de la población microbiana y su actividad metabólica, la cual se ve afectada por no encuentra suficiente sustrato alimenticio. Además la población de microorganismos es dominada por bacterias mesofílicas y los hongos que actúan sobre la lignina y la celulosa, y la biomasa bacteriana (Cruz, 2009).

También en esta fase se desarrolla la formación de nitratos dominantes sobre las formas amoniacaes y se reduce más el contenido de C de la materia en compostaje. Los nitratos y otras sales, así como la

abundancia de K en solución, aumenta la salinidad (Sztern y Pravia, 2008).

- d) Fase de maduración.** Este es el proceso de humificación continúa, aparecen otros organismos como protozoos, nematodos, miriápodos, etc. Al final de esta fase se debe obtener un material caracterizado por unos niveles aceptables de humedad, un alto nivel de estabilidad, con un bajo o nulo grado de fitotoxicidad. Puede considerarse esta etapa como el complemento final de las fases del proceso de fermentación, disminuyendo la actividad metabólica (Román Martínez y Pantoja, 2013). En esta fase, los cambios son menores día a día, pero, con aumento en el porcentaje de la fracción mineral y los nitratos y la disminución en el porcentaje de carbono, liberación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), y amoníaco (NH<sub>3</sub>); también se eleva la cantidad de actinomicetos, responsables del típico olor a tierra orgánica fresca (Canet, 2007).

### 3.3. Definición de términos básicos

**Agricultura convencional:** Sistema de producción agropecuaria basado en el alto consumo de insumos externos al sistema productivo natural, como energía fósil, abonos químicos sintéticos y pesticidas.

**Biorresiduo:** Residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.

**Compostaje:** Proceso biológico aeróbico, por el cual los microorganismos actúan sobre la materia biodegradable (restos de cosecha y podas, excrementos de animales y residuos urbanos orgánicos), permitiendo obtener 'compost' o abono de excelente calidad para la agricultura y la jardinería.

**Digestión anaeróbica:** Proceso en el cual microorganismos descomponen material biodegradable en ausencia de oxígeno. Este proceso genera diversos gases, entre los

cuales el dióxido de carbono y el metano son los más abundantes (dependiendo del material degradado).

**Descomposición de la materia orgánica:** Es el resultado de los procesos de digestión, asimilación y metabolización de un compuesto orgánico llevado a cabo por bacterias, hongos, protozoos y otros organismos.

**Nitratos:** Son compuestos presentes en el medio ambiente de forma natural como consecuencia del ciclo del nitrógeno, pero que puede ser alterado por diversas actividades agrícolas e industriales. En ocasiones son usados en agricultura como fertilizantes.

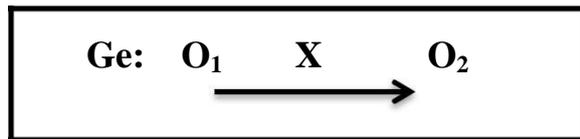
## IV. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1. Objeto de estudio

Cultivo de una parcela demostrativa con la aplicación del abono orgánico producto de la investigación, demostrándose con mucha claridad las bondades del abono orgánico en la agricultura convencional a través de la plantación de hortalizas para la minimización, reutilización y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos domiciliarios.

### 4.2. Diseño de investigación

El diseño utilizado es el pre-experimental, consistente en un solo grupo: **pre encuesta** y **post encuesta** o **en línea**.



**DONDE:**

**Ge: Grupo experimental o grupo de inicio:** Agricultores que representan la muestra.

**O<sub>1</sub>: Pre encuesta:** Medición o evaluación antes del tratamiento.

**X: Tratamiento o estímulo:** Elaboración y aplicación del compost como abono orgánico.

**O<sub>2</sub>: Post encuesta:** Medición o evaluación después de aplicarse el tratamiento.

### 4.3. Población, Muestreo y Muestra

#### 4.3.1. Población

La población está conformada por 100 pobladores dueños de parcelas agrícolas del Centro Poblado La Libertad del distrito Aramango, provincia de Bagua, departamento Amazonas.

#### 4.3.2. Muestra

Constituida de 20 pobladores cada quien son propietarios de una parcela de 1 m<sup>2</sup>.

### 4.3.3. Muestreo

Se empleó un muestreo no probabilístico, a criterio de las investigadoras en la determinación de la elección de la muestra, considerando la dispersión de los pobladores del Centro Poblado La Libertad.

## 4.4. Determinación de variables

4.4.1. **Variable Independiente:** Compost como abono orgánico.

4.4.2. **Variable Dependiente:** Agricultura convencional.

### 4.4.3. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems	Escala	Instrumento
<b><u>V.I.</u></b> <b>Compost</b> <b>como abono</b> <b>orgánico</b>	Materia orgánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existencia de residuos orgánicos domiciliarios.</li> <li>El uso de residuos orgánicos domiciliarios.</li> </ul>	04	Deficiente Moderado Eficiente	Encuesta
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora la distribución de la humedad en el suelo</li> <li>Incremento de la presencia de micronutrientes.</li> </ul>	04		
	Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buena reproducción microbiológica.</li> <li>Suelo homogeneizado.</li> </ul>	04		

<b><u>V.D.</u></b> <b>Agricultura convencional</b>	Económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento del nivel de producción.</li> <li>• Mejora del ingreso económico de los agricultores.</li> </ul>	04	Deficiente Moderado Eficiente	Encuesta
	Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalece el grupo familiar.</li> <li>• Optimización del recurso suelo por los agricultores.</li> </ul>	04		
	Ecológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservación de la ecología.</li> <li>• Mejora de la biodiversidad.</li> </ul>	04		

#### 4.5. Fuentes de información

Para el desarrollo y ejecución de la investigación se utilizaron fuentes primarias y secundarias, información obtenida por parte de profesionales y expertos, como para la bibliografía consultada. Para esta consulta se utilizaron libros, revistas, artículos, teorías y trabajos de investigación relacionados con el tema de residuos sólidos y compostaje, también se consultaron algunos sitios web oficiales especializados en la materia, los cuales ha permitido tener el conocimiento teórico a fin de llevarlo a la práctica, con la participación activa de los pobladores comprometidos con la comunidad. El trabajo se realizó previa coordinación con autoridades y población, dándoles un ciclo de capacitación, los mismos que asumieron el compromiso de facilitar el recojo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios, materia prima con la que se elaboró el compost para luego aplicarlo en una parcela demostrativa notándose claramente el alto beneficio que tiene el compost como abono orgánico, obteniéndose alto rendimiento de productividad, calidad y vitalidad de las hortalizas de la muestra.

## **4.6. Métodos, Técnicas, Instrumentos y Procedimientos**

### **4.6.1. Métodos:**

#### **❖ Deductivo:**

Se puso en práctica las diferentes teorías revisadas en la presente investigación, a fin de contar con un sustento teórico científico que garantice la sostenibilidad de la presente investigación.

#### **❖ Inductivo:**

Se aplicó en las diversas jornadas de trabajo con la población a quienes se les indujo de manera práctica para que ellos mismos elaboren el compost con utilización de los residuos sólidos que se generen en los domicilios a fin de fortalecer la agricultura orgánica, desde lo más simple a lo más complejo.

#### **❖ Analítico:**

Permitió conocer los elementos y materia orgánica para la obtención de compost a la vez llegar a analizar las bondades que tiene el compost como abono orgánico.

#### **❖ Sintético:**

Permitió conocer de manera práctica, concreta y entendible la producción de compost y su utilización como abono orgánico.

### **4.6.2. Técnicas:** Las técnicas que se usaron fueron:

- ✓ Observación.
- ✓ Encuesta.
- ✓ Fichaje.

### **4.6.3. Instrumentos**

- ✓ Guía de observación.
- ✓ Cuestionario.
- ✓ Fichas bibliográficas.

#### **4.6.4. Procedimientos**

El desarrollo de la presente investigación tuvo como base la elaboración del compost como abono orgánico, la misma que se inició con la observación basada en la realidad diagnosticada, luego se realizó la elaboración, evaluación e implementación del compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional de los pobladores del Centro Poblado La Libertad del distrito Aramango, considerando las teorías que sirven de base para la realización del proyecto, que repercutió en la realidad cambiada. El procedimiento de la elaboración e implementación del compost se detalló en un “Plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional”.

#### **4.7. Análisis de datos**

Los datos fueron analizados en tres fases:

##### **Primera fase: Validación y confiabilidad del instrumento.**

La pre y post encuesta como instrumentos que se utilizaron para la presente investigación, fueron validados por tres expertos con amplio conocimiento del tema y en investigación; del mismo modo fue validado su contenido a través del método estadístico alfa de Cronbach el mismo que dio un alto grado de confiabilidad en todas sus dimensiones. Los expertos que realizaron ésta validación fueron: Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán, Dra. Hilda Panduro Bazán y el Dr. Henry Armando Mera Alarcón.

##### **Segunda fase: Estadística descriptiva.**

Los datos recogidos de la pre y post encuesta fueron representados en tablas y figuras estadísticas por dimensiones con su respectiva interpretación propia de una investigación cuantitativa.

##### **Tercera fase: Estadística inferencial.**

Los datos procesados en la estadística descriptiva fueron aprovechados para procesarlos por el software SPSS versión 20, a través de la comprobación las hipótesis mediante la utilización de pruebas no paramétricas en caso ser menor de 50 se utilizó la prueba no paramétrica de U de Mann Whiman.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Análisis

#### 5.1.1. Análisis de la pre encuesta según dimensiones de la variable agricultura convencional

Tabla N° 01

#### Resultado pre encuesta para medir el nivel de conocimiento de la agricultura convencional

Resultado pre encuesta - Agricultura Convencional						
Niveles	Económica		Social		Ecológica	
	f	%	f	%	f	%
Deficiente	3	15	8	40	5	25
Moderado	13	65	11	55	14	70
Eficiente	4	20	1	5	1	5
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

FUENTE: Encuesta para verificar el nivel de conocimiento de la agricultura convencional.

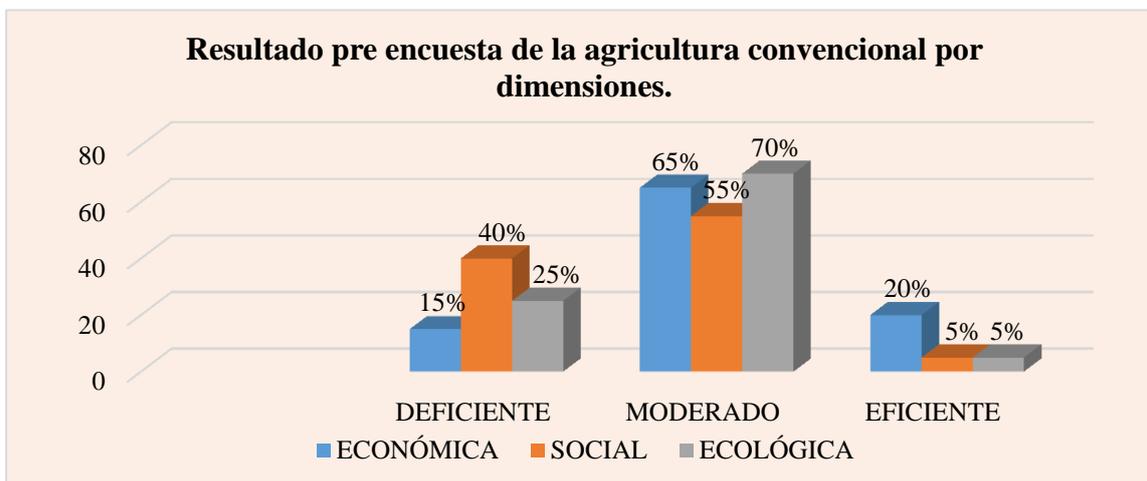


Figura N° 01: Resultado pre encuesta de la agricultura convencional por dimensiones.

#### INTERPRETACIÓN:

Según tabla y figura N° 01, de los 20 pobladores encuestados en la pre encuesta de la variable agricultura convencional, los resultados del nivel moderado de la dimensión ecológica alcanzó el 70%, la dimensión económica el 65% y la dimensión social alcanzó

el 55% respectivamente, mientras que en nivel eficiente la dimensión económica alcanzó el 20% y las dimensiones social y ecológica alcanzaron solo el 5%; quedando demostrado de esta manera la necesidad urgente de implementar un plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.

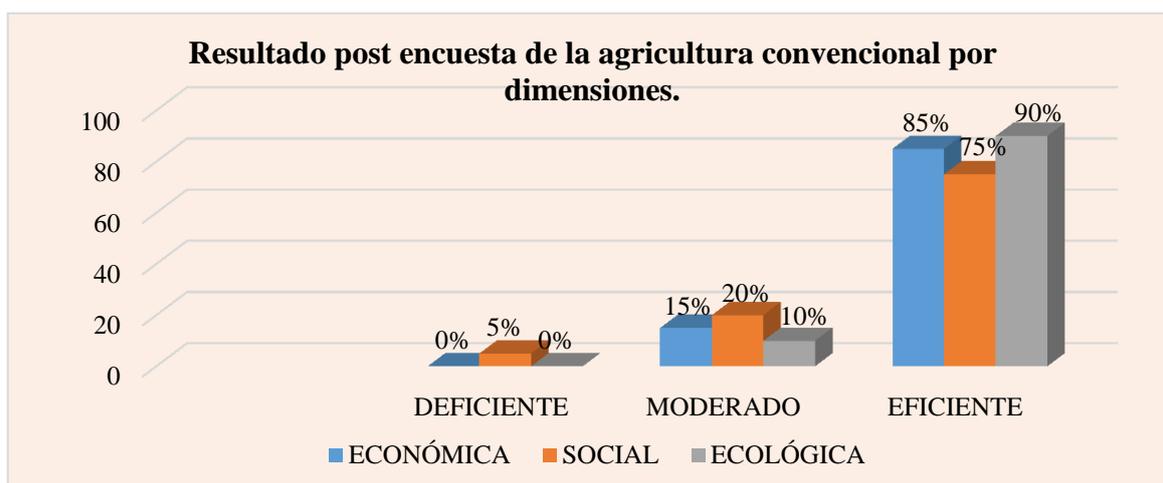
### 5.1.2. Análisis de la post encuesta según dimensiones de la variable agricultura convencional

**Tabla N° 02**

**Resultado post encuesta para medir el nivel de conocimiento de la agricultura convencional.**

Resultado post encuesta - Agricultura Convencional						
Niveles	Económica		Social		Ecológica	
	f	%	f	%	f	%
<b>Deficiente</b>	0	0	1	5	0	0
<b>Moderado</b>	3	15	4	20	2	10
<b>Eficiente</b>	17	85	15	75	18	90
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**FUENTE:** Encuesta para verificar el nivel de conocimiento de la agricultura convencional.



**Figura N° 02:** Resultado post encuesta de la agricultura convencional por dimensiones.

#### **INTERPRETACIÓN:**

Según tabla y figura N° 02, de los 20 pobladores encuestados en la post encuesta de la variable agricultura convencional, los resultados del nivel eficiente en la dimensión

ecológica alcanzó el 90%, la dimensión económica el 85% y la dimensión social alcanzó el 75% ; mientras que en el nivel moderado la dimensión social alcanzó el 20%, la dimensión económica el 15% y finalmente la dimensión ecológica solo el 10%; quedando demostrado de esta manera la efectividad y eficacia plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.

### 5.1.3. Análisis de la pre y post encuesta según dimensiones de la variable agricultura convencional.

Tabla N° 03

Resultado comparativo pre y post encuesta de la variable agricultura convencional.

Resultado comparativo pre y post encuesta - Agricultura convencional						
Nivel	Pre encuesta			Post encuesta		
	Económica %	Social %	Ecología %	Económica %	Social %	Ecología %
Deficiente	15	40	25	0	5	0
Moderado	65	55	70	15	20	10
Eficiente	20	5	5	85	75	90
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

FUENTE: Encuesta para verificar el nivel de conocimiento de la agricultura convencional.

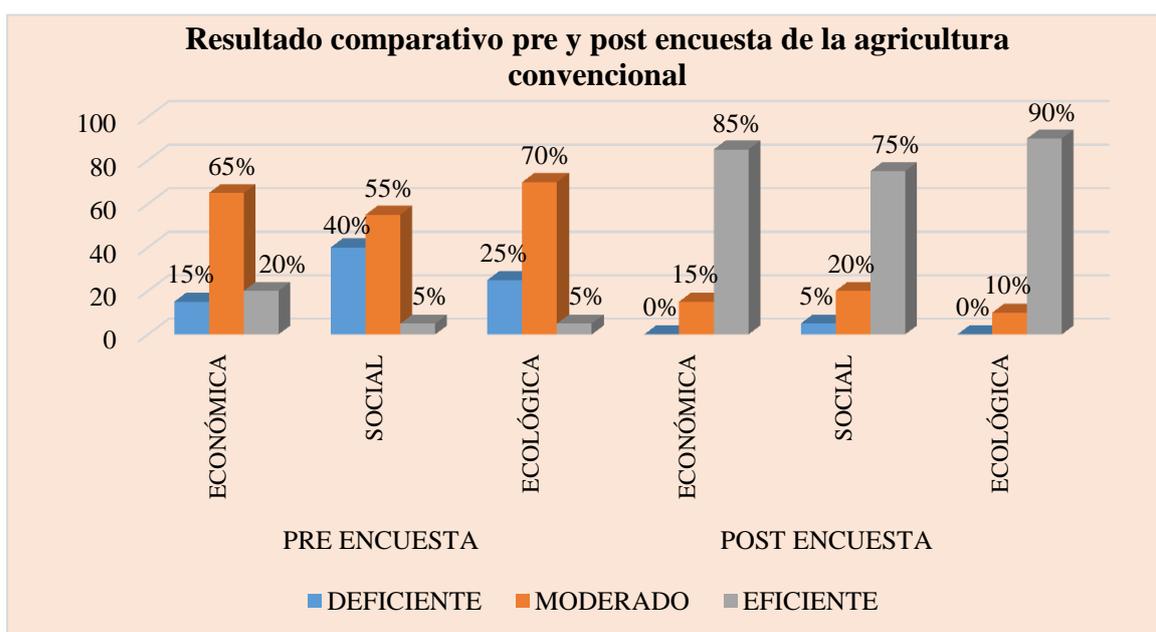


Figura N° 03: Resultado comparativo pre y post encuesta de la agricultura convencional

## INTERPRETACIÓN:

Según la tabla y figura N° 03, de los 20 pobladores encuestados en la pre y post encuesta de la variable agricultura convencional, alcanzaron los porcentajes más altos en el nivel moderado la dimensión ecológica con el 70%, la dimensión económica con el 65% y la dimensión social con el 55%; mientras que después de aplicar el plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional, todas las dimensiones sobresalieron en el nivel eficiente; la dimensión ecológica alcanzó el 90%, la dimensión económica el 85% y la dimensión social el 75%, lo que demuestra que su eficacia ha sido paralelo en todas sus dimensiones.

### 5.1.4. Análisis de la pre encuesta según dimensiones de la variable compost como abono orgánico.

Tabla N° 04

Resultado pre encuesta para verificar el nivel de conocimiento del Compost como abono orgánico.

Resultado pre encuesta – compost como abono orgánico						
Niveles	Materia Orgánica		Suelo		Agua	
	f	%	f	%	f	%
Deficiente	1	5	1	5	4	20
Moderado	6	30	6	30	9	45
Eficiente	13	65	13	65	7	35
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

FUENTE: Encuesta para verificar el nivel de conocimiento del compost como abono orgánico.

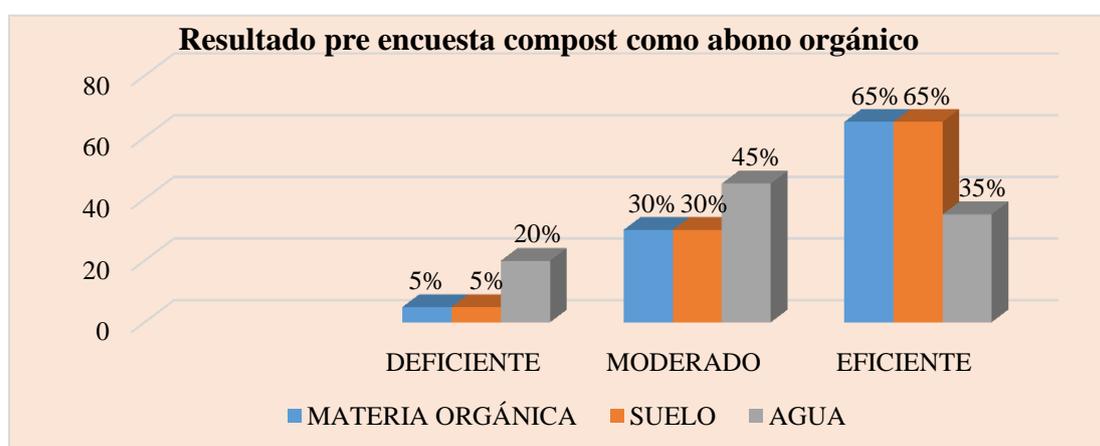


Figura N° 04: Resultado pre encuesta del compost como abono orgánico.

## INTERPRETACIÓN:

Según tabla y figura N° 04, de los 20 pobladores encuestados para medir y/o evaluar de la variable compost como abono orgánico, antes del plan, los resultados fueron en el nivel eficiente las dimensiones materia orgánica y suelo alcanzaron el 65%, y la dimensión agua alcanzó el 35%, mientras que en nivel moderado la dimensión agua alcanzó el 45%, las dimensiones suelo y materia orgánica alcanzaron el 30%; quedando demostrado que antes de aplicar el plan los pobladores ya tenían un conocimiento eficiente del compost como abono orgánico lo que faltaba era operativizar mediante un plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.

### 5.1.5. Análisis de la post encuesta según dimensiones de la variable compost como abono orgánico.

Tabla N° 05

Resultado post encuesta para verificar el nivel de conocimiento del Compost como abono orgánico.

Resultado post encuesta – compost como abono orgánico.						
Niveles	Materia Orgánica		Suelo		Agua	
	f	%	f	%	f	%
Deficiente	0	0	0	0	0	0
Moderado	0	0	11	55	2	10
Eficiente	20	100	9	45	18	90
Total	20	100	20	100	20	100

FUENTE: Encuesta para verificar el nivel de conocimiento del compost como abono orgánico.

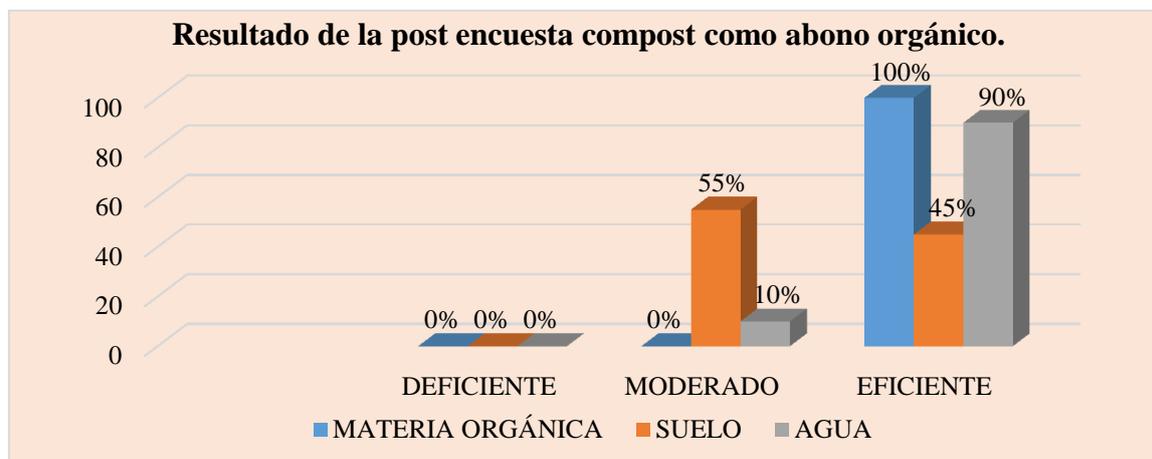


Figura N° 05: Resultado de la post encuesta compost como abono orgánico.

## INTERPRETACIÓN:

Según tabla y figura N° 05, de los 20 pobladores encuestados para medir y/o evaluar la variable compost como abono orgánico, en la post encuesta los resultados fueron; en el nivel eficiente la dimensión materia orgánica alcanzó el 100%, la dimensión agua el 90% y la dimensión suelo alcanzó el 45% respectivamente, mientras que en nivel moderado la dimensión suelo alcanzó el 55%, y la dimensión agua alcanzó el 10%; quedando demostrado el plan aplicado tuvo un éxito porque ayudó a mejorar la agricultura convencional en los pobladores de La Libertad - distrito Aramango, Bagua – Amazonas, 2016.

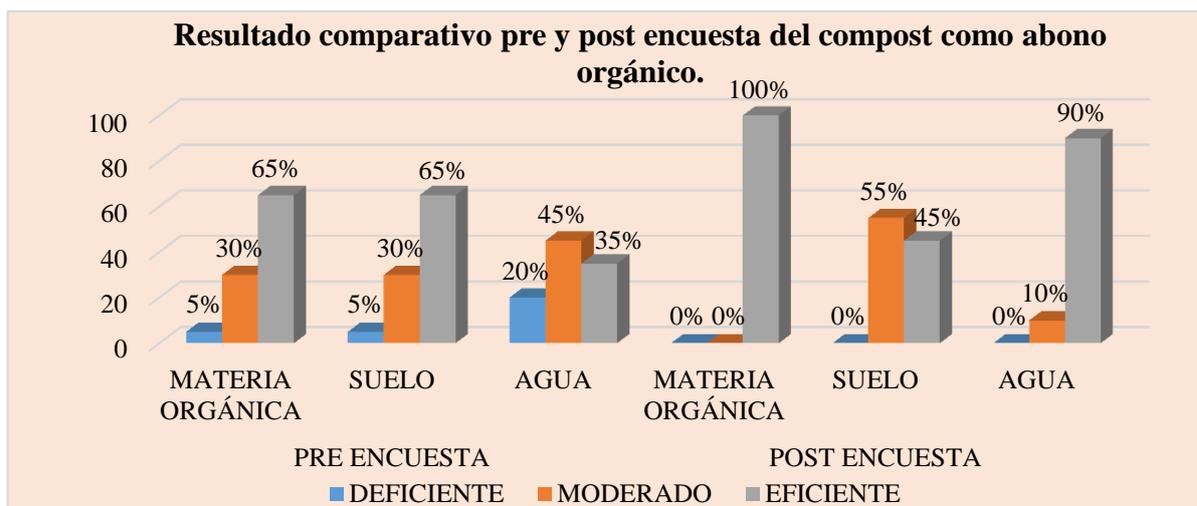
### 5.1.6. Análisis de la pre y post encuesta según dimensiones de la variable compost como abono orgánico.

Tabla N° 06

**Resultado comparativo pre y post encuesta de la variable compost como abono orgánico.**

<b>Resultado comparativo pre y post encuesta - compost como abono orgánico.</b>						
<b>Niveles</b>	<b>Pre encuesta</b>			<b>Post encuesta</b>		
	<b>Materia Orgánica %</b>	<b>Suelo %</b>	<b>Agua %</b>	<b>Materia Orgánica %</b>	<b>Suelo %</b>	<b>Agua %</b>
<b>Deficiente</b>	5	5	20	0	0	0
<b>Moderado</b>	30	30	45	0	55	10
<b>Eficiente</b>	65	65	35	100	45	90
<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100

FUENTE: Encuesta para verificar el nivel de conocimiento del compost como abono orgánico



**Figura N° 06:** Resultado comparativo pre y post encuesta del compost como abono orgánico.

### INTERPRETACIÓN:

Según tabla y figura N° 06, de los 20 pobladores encuestados en la pre y post encuesta para verificar el nivel de conocimiento del compost como abono orgánico, arrojo los siguientes resultados; en la pre encuesta sobresalió el nivel eficiente en las dimensiones materia orgánica y suelo con el 65% y el nivel moderado la dimensión agua con el 45%. Después de aplicar el tratamiento la dimensión que sobresalió fue la materia orgánica con el 100%, pero bajó su porcentaje en la dimensión suelo a 45% nivel eficiente, mientras que la dimensión agua se elevó al 90% nivel eficiente; quedando demostrado que antes de aplicar el tratamiento los pobladores ya tenían un conocimiento eficiente del compost, lo que faltaba era operativizar mediante un plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional, demostrando de esta manera la eficacia del plan en la misma variable.

## 5.2. Prueba de Hipótesis

### 5.2.1. Prueba de normalidad de la pre encuesta de la variable agricultura convencional

Para evaluar la normalidad del conjunto de datos en la pre encuesta se utilizó la prueba de Shapiro – Wilk; que es una prueba que permite evaluar la distribución normal de la muestra cuando es menor a 50.

#### Hipótesis:

**H<sub>1</sub>.** El uso de compost como abono orgánico mejora la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.

**Ho.** El uso de compost como abono orgánico no mejora la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.

**Tabla N° 07**

**Resultado de la prueba de normalidad de las puntuaciones obtenidas de la encuesta agricultura convencional.**

<b>Prueba de Shapiro Wilk para una muestra</b>				
		DIM1PRETOTAL: ECONÓMICA	DIM2PRETOTA: SOCIAL	DIM3PRETOTAL: ECOLÓGICA
N		20	20	20
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	2,05	1,65	1,80
	Desviación típica	,605	,587	,523
Diferencias más extremas	Absoluta	,333	,324	,399
	Positiva	,333	,266	,301
	Negativa	-,317	-,324	-,399
Z de Shapiro Wilk		1,489	1,451	1,784
Sig. Asintót. (bilateral)		,024	,030	,003

**Fuente:** Encuesta para verificar el nivel de conocimiento de la agricultura convencional.

## **INTERPRETACIÓN**

La tabla N° 07 evidencia que al trabajar con un grupo de datos inferior a cincuenta se utiliza la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk. Además se observa que sus resultados son homogéneos al obtener una significancia en la dimensión económica de 0,024, en la dimensión social de 0,030 y en la dimensión ecológica de 0, 003, lo que indica que se tiene que trabajar la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney.

### **5.2.2. Prueba de normalidad de la post encuesta de la variable agricultura convencional**

Para evaluar la normalidad del conjunto de datos en la post encuesta se utilizó la prueba de Shapiro – Wilk; que es una prueba que permite evaluar la distribución normal de la muestra cuando es menor a 50.

### Hipótesis:

**H<sub>2</sub>.** El uso de compost como abono orgánico mejora la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.

**H<sub>0</sub>.** El uso de compost como abono orgánico no mejora la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.

**Tabla N° 08**

**Resultado de la prueba de normalidad de las puntuaciones obtenidas de la post encuesta agricultura convencional.**

<b>Prueba de Shapiro Wilk para una muestra</b>				
		DIM1POSTOTAL: ECONÓMICA	DIM2POSTOTAL: SOCIAL	DIM3POSTOTAL: ECOLÓGICA
N		20	20	20
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	2,85	2,70	2,90
	Desviación típica	,366	,571	,308
Diferencias más extremas	Absoluta	,509	,450	,527
	Positiva	,341	,300	,373
	Negativa	-,509	-,450	-,527
Z de Shapiro Wilk		2,276	2,014	2,358
Sig. Asintót. (bilateral)		,000	,001	,000

**Fuente:** Encuesta para verificar el nivel de conocimiento de la agricultura convencional.

### INTERPRETACIÓN

La tabla N° 08 evidencia que al trabajar con un grupo de datos inferior a cincuenta se utiliza la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk. Además se observa que sus resultados son homogéneos al obtener una significancia en todas sus dimensiones de 0.000, excepto la dimensión social que alcanzó el 0,001; lo que indica que se tiene que trabajar la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney, por estar ubicado el nivel de sig por debajo del 0,05. Ratificando que la aplicación del plan compost como abono orgánico fue un éxito; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

### 5.2.3. Prueba de hipótesis general

#### A. Planteamiento de la hipótesis estadística.

**H<sub>1</sub>.** Promedio del nivel de conocimiento de la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016 (Pre encuesta).

**H<sub>2</sub>.** Promedio del nivel de conocimiento de la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016 (Post encuesta).

#### B. Nivel de significancia.

Las investigadoras asumieron el nivel de significancia del 5%, este valor es la probabilidad que se asume de manera voluntaria para equivocarse al rechazar la hipótesis nula, cuando es verdadera.

#### C. Prueba estadística.

Se aplicó la prueba no paramétrica de U de Mann – Whitney, para muestras no relacionadas que evaluó el grupo en dos momentos diferentes entre sí, de manera significativa respecto a la media.

**Tabla N° 09**

**Resultado de la prueba de normalidad de las puntuaciones obtenidas entre la pre encuesta y post encuesta de agricultura convencional.**

<b>Estadísticos de contraste<sup>a</sup></b>			
	<b>DIM1PRETOTAL: ECONÓMICA</b>	<b>DIM2PRETOTAL: SOCIAL</b>	<b>DIM3PRETOTAL: ECOLÓGICA</b>
U de Mann-Whitney	65,500	49,500	25,000
W de Wilcoxon	275,500	259,500	235,000
Z	-4,090	-4,359	-5,204
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000	,000
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,000 <sup>b</sup>	,000 <sup>b</sup>	,000 <sup>b</sup>

**Fuente:** Encuesta para verificar el nivel de conocimiento de la agricultura convencional.

## **INTERPRETACIÓN:**

La tabla de contraste evidencia que al aplicar la prueba de normalidad no paramétrica U de Mann – Whitney, se observa que la significancia asintót (bilateral) es de 0.000, por lo tanto es menor de 0,05; lo cual indica que existió un alto grado de significancia de la post encuesta en relación a la pre encuesta. Esto lleva a determinar que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Llegando a concluir que la implementación del plan de elaboración de compost como abono orgánico ayudó a mejorar la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.

## VI. DISCUSIÓN

### **En relación a los objetivos:**

#### **Objetivo específico N° 01:**

Diagnosticar el nivel de conocimiento de agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016; antes de la aplicación del compostaje.

Para diagnosticar el nivel de conocimiento de agricultura convencional de los pobladores objetos de estudio inicialmente el equipo investigador se trasladó al mismo lugar del centro poblado La Libertad del distrito de Aramango ubicado a 40 minutos de la ciudad de Bagua, donde se realizó una reunión de coordinación con las autoridades, alcalde delegado y gobernador del Centro Poblado, luego se realizó una segunda reunión de sensibilización y concienciación con los pobladores de la comunidad en mención, los mismos que nos facultaron realizar el experimento en una parcela de 20 m<sup>2</sup>, registrando estos acuerdos en documentos físicos y virtuales; contando con las facilidades del caso, el equipo investigador aplicó la pre encuesta relacionada a la variable dependiente (Agricultura convencional), obteniendo los siguientes resultados: En el nivel moderado la dimensión ecológica alcanzó el 70%, la económica el 65% y la dimensión social alcanzó el 55% respectivamente, mientras que en nivel eficiente la dimensión económica alcanzó el 20% y las dimensiones social y ecológica alcanzaron solo el 5%; quedando demostrado de esta manera la necesidad urgente de aplicar un plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional. Para ello se consideró la investigación realizada por Andrade y Lastra, (2014). Realizó la investigación: *“Tratamiento de residuos sólidos orgánicos procedentes del casino ubicado en el Centro Agropecuario “La Granja” Sena Espinal-Tolima con microorganismos eficientes (EM) para la elaboración de compost como alternativa de producción limpia y sostenible”*, quien concluyó que los resultados de ésta investigación quedan de base como alternativa de tratamiento de residuos sólidos orgánicos, no contaminante con el medio ambiente durante el proceso en la elaboración de compost.

### **Objetivo específico N° 02:**

Diseñar un plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.

Para diseñar el plan de elaboración de compost como abono orgánico y cumplir con el propósito de mejorar la agricultura convencional se tomó como referencia a las teorías científicas de Toledo (2003) quien manifiesta que la agricultura convencional tuvo como punto de partida a los países tropicales en la época de la colonización (Colombia) poniendo en práctica nuevos conocimientos y olvidando prácticas tradicionales. Del mismo modo Gliessman, (1998) hace referencia del incremento poblacional por la industrialización y aumento de hambre en el mundo, creando nuevas técnicas industrializadas y tecnificadas de los alimentos. Estos resultados reafirman los propósitos de la presente investigación.

### **Objetivo específico N° 03:**

Ejecutar el plan de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.

Para la realización y/o ejecución del plan de compost las investigadoras diseñaron el plan de intervención teniendo en cuenta criterios técnicos como datos informativos, ubicación de la población, datos de la muestra, justificación, objetivos, estrategias de intervención, caracterización del plan, charlas de sensibilización y concienciación. Después de las dos reuniones se procedió a la realización misma del experimento donde se repartieron bolsas a cada ciudadano comprometido, se recogió los residuos orgánicos domiciliarios, se procedió al procesamiento, elaboración y aplicación del compost, llevando al laboratorio del instituto de investigación para el desarrollo sustentable de ceja de selva, INDES – CES del laboratorio de investigación de suelos y aguas de la Universidad Toribio Rodríguez de Mendoza, sede Chachapoyas.

Para ejecutar el Plan de compost como abono orgánico y mejorar la agricultura convencional, se tomó como referencia la teoría de León y Rodríguez, (2002) quienes mencionan que en un inicio la agricultura convencional mostró ser eficiente aumentando la producción es por ello que los campesinos acogieron este modelo para así aumentar su producción y obtener mejores ingresos económicos; pero en los años 90s se presentó un estancamiento en la producción agrícola convencional lo que confirmó que el aumento no era progresivo (Gliessman, 1998).

#### **Objetivo específico N° 04:**

Evaluar el nivel de conocimiento de agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016; antes y después de la aplicación del compost.

Se aplicó la post encuesta con el apoyo de las autoridades (alcalde delegado y teniente gobernador) y la población comprometida, los mismos que después de haber sido participes del proceso de elaboración del compost, aumentaron sus capacidades y conocimientos en la elaboración y aplicación del mismo, viéndose reflejado al procesar los datos en donde se llegó a los siguientes resultados: en el nivel eficiente la dimensión ecológica alcanzó el 90%, la dimensión económica el 85% y la dimensión social alcanzó el 75%; mientras que en el nivel moderado la dimensión social alcanzó el 20%, la dimensión económica el 15% y finalmente la dimensión ecológica solo el 10%; quedando demostrado de esta manera la efectividad y eficacia del plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.

#### **Objetivo específico N° 05:**

Contrastar si el uso de compost como abono orgánico mejora la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016.

La contrastación de las hipótesis se realizó a través de la aplicación de la estadística inferencial, utilizando los mismos datos obtenidos de la pre encuesta y post encuesta y por tener una muestra menor de cincuenta se aplicó la prueba no paramétrica de U de Mann - Whiman; ubicado el nivel de sig por debajo del 0, 05. Ratificando que la aplicación del plan de elaboración compost como abono orgánico fue un éxito en la agricultura convencional, permitiendo la mejora de los productos sembrados como es: rabanito, lechuga y betarraga en cuanto a sus características físicas, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

#### **En relación a los antecedentes.**

Eche, (2013). Aporta al estudio con el concepto siguiente: Durante todo el proceso se tiene una pérdida de un 25%, esto es por pérdida de humedad de las materias primas utilizadas, manipulación, materia no degradada y gránulos de arenas, clasificando que el tratamiento

de los residuos sólidos domiciliarios y las mezclas efectuadas son coincidentes con los aportes de este autor.

Andrade y Lastra, (2014). Ofrece al estudio parámetros técnicos para ser articulada a nuevas investigaciones acordes, como multiplicación de micorrizas, inoculación de microorganismos benéficos en el abono, nutrición de los cultivos con insumos orgánicos, entre otros procesos investigativos que se están implementando desde hace 6 años en la unidad de bioinsumos, formando a los aprendices del Centro Agropecuario, siendo concordante por los estudios y con la aplicación del Plan de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.

Al contrastar los resultados con las investigaciones hechas por las investigadoras, se toma en cuenta los estudios de Araya, (2015). Quién afirma en su tesis que entre el bokashi, takakura y MM las diferencias son menores, sin embargo, deben tomarse en cuenta algunos aspectos relevantes: la ventaja de la técnica MM sobre la de Takakura en cuanto al mejoramiento de la relación C:N debe tomarse en seria consideración, sin embargo, se han expuesto otros factores de gran importancia que tiene el sustrato Takakura sobre el MM. Estos factores son: una mayor eficiencia en la degradación de los residuos y una mejor calidad del compost, resultando en un mejor desarrollo de los cultivos investigados. Lo mismo ocurre con los aportes de Mendoza, (2012, ya que en su tesis *“Propuesta de compostaje de los residuos vegetales generados en la Universidad de Piura”*, sostiene que el pH es uno de los indicadores que permite controlar el proceso de compostaje, especialmente en la etapa final del mismo (6,8 – 8). Se ha verificado que el pH del compost en todo el proceso debe ser lo más cercano a 7. Esta propuesta de compostaje generaría algunos puestos de trabajo, por lo que requerirá de una organización y planificación de las personas que estarían a cargo de la planta procesadora, desde la recepción de materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado.

Sin embargo nuestros resultados son diferentes a los de Rivera, (2011); ya que él contribuye con la experiencia que mediante el uso de diferentes tipos de estiércol + maleza, tanto el tiempo de duración de su descomposición como el contenido nutricional se obtuvieron diferentes resultados, donde induce que cada tipo de estiércol resultando la mejor combinación; maleza, estiércol de cuy y EM.

Por otro lado en el Plan de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional, se sugiere evitar contaminantes para los suelos cultivables, concordantes con la propuesta de Buendía, (2012), ya que en su tesis de investigación: “Biorremediación de suelos contaminados *por hidrocarburos mediante compost de aserrín y estiércoles*”. Afirma que: Los suelos contaminados tratados con estiércol orgánico, más aserrines, utilizados como sustratos para la planta del maíz, tuvieron en promedio 4.50 gr de peso seco radicular, en comparación a los tratamientos de suelos contaminados usando solamente estiércol un promedio 3.39 gr y utilizando solamente aserrín un promedio de 4.06 gr.

## VII. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos planteados y los resultados obtenidos, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1°. La aplicación del compost como abono orgánico en la agricultura convencional permitió la mejora de productos agronómicos: rabanito, lechuga y betarraga en cuanto a sus características físicas.
- 2°. Se verificó que antes de aplicar el plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional, los resultados de la pre encuesta para verificar el nivel de conocimiento de la agricultura convencional, fue de nivel moderado en sus tres dimensiones, ubicándose en el siguiente orden ecológica 70%, económica el 65% y social 55%, y el nivel eficiente alcanzó el 20% la dimensión económica y las dimensiones social y ecológica alcanzaron solo el 5%.
- 3°. El diseño y la planificación de un plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional, fue elaborado con la información recogida en la pre encuesta y con la participación de autoridades de la localidad, pobladores y las responsables del proyecto supervisados por dos expertos profesionales conocedores en la temática, la implementación del plan se desarrolló cumpliendo los plazos y tiempos programados. (Anexo 05)
- 4°. Se logró que en todas las dimensiones el nivel sea eficiente, quedando en el siguiente orden: dimensión ecológica 90%, dimensión económica 85% y la dimensión social 75%; mientras que en el nivel moderado la dimensión social alcanzó el 20%, la dimensión económica el 15% y finalmente la dimensión ecológica solo el 10%.
- 5°. Se comprobó que el uso de compost como abono orgánico mejoró significativamente la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango –Bagua-Amazonas, 2016.

## VIII. RECOMENDACIONES

Al término de la investigación los investigadores hacen llegar las siguientes recomendaciones:

- 1°. Los propietarios de la parcela donde se realizó el plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional, pongan en práctica los conocimientos aprendidos durante el desarrollo de los talleres y hagan extensivo en todas sus parcelas donde cultivan productos de pan llevar.
- 2°. Que las autoridades del centro poblado La Libertad del distrito Aramango de la provincia de Bagua repliquen esta experiencia en sus chacras y/o parcelas agrícolas, sensibilizando y comprometiendo a los pobladores de la comunidad en el cultivo de hortalizas con la utilización del compost como abono orgánico.
- 3°. A las madres de familia y pobladores en general que hagan uso de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en la elaboración del compost como abono orgánico y de esta manera minimizan el efecto de la contaminación del medio ambiente, a la vez también se reutiliza y aprovecha la materia orgánica.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, Y. y Lastra, O. (2014). *Tratamiento de residuos sólidos orgánicos procedentes del casino ubicado en el Centro Agropecuario “La Granja” Sena Espinal-Tolima con microorganismos eficientes (EM) para la elaboración de compost como alternativa de producción limpia y sostenible*. Colombia.
- Araya, A. (2015). *Propuesta de tratamiento por medio de compostaje de residuos sólidos biodegradables para Sodas Institucionales por medio de un estudio de caso*. San José-Costa Rica.
- Barrena, G. (2006). *Compostaje de residuos sólidos orgánicos. Aplicación de técnicas respirométricas en el seguimiento del proceso*. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España. Pág. 7-8.
- Buendía H. (2012). *Biorremediación de suelos contaminados por hidrocarburos mediante compost de aserrín y estiércoles*. Lima.
- Caldas, R. (2013). *Entre la agricultura convencional y la agroecología. el caso de las prácticas de manejo en los sistemas de producción campesina en el municipio de Sylvania. Bogotá, Colombia*.
- Canet, R. (2007). *Uso de la materia orgánica en la agricultura*. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. España. Pág. 11-17.
- Carnes, R. y Lossin, R. (1970). *An investigation of the pH characteristics of compost*.
- Carroll, C., Vandermeer, J. y Rosset, P. (1990). *Agroecology*. New York: McGraw-Hill.
- Cruz, J. (2009). *Valoración agronómica de compost y vermicompost de alperujos mezclados con otros residuos agrícolas, efecto como enmiendas sólidas y líquidas*. Universidad Politécnica de Valencia. España. Pág. 8 – 56.
- De la Cruz Rodríguez, R.A. (s.f.). *Aprovechamiento de residuos orgánicos a través de composteo y lombricomposteo*. Departamento de Fitomejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – México.
- Eche, F. (2013). *Elaboración de compost, utilizando desechos orgánicos del centro de faenamiento de Julio Andrade. Carchi- Ecuador*. Ecuador.
- Ecurrred. *Agricultura convencional*. Recuperado el 05 de agosto de 2016 de: [https://www.ecured.cu/Agricultura\\_convencional](https://www.ecured.cu/Agricultura_convencional)

- FAO, (1988). *La participación campesina en el desarrollo rural, División de Recursos Humanos, Instituciones y Reforma Agraria/Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.*
- Gallardo, K. P. (2013). “*Obtención de compost a partir de residuos orgánicos impermeabilizados con geomembrana.*” (Tesis de maestría). Universidad Nacional De Ingeniería, Lima – Perú.
- Golueke, C. (1975). *Composting. A Review of rationales principles and Public health.* Vol. 17. Pág. 11-14.
- Guither, H., Harry, S. y Meyers, W. (1994). *Farm prices, income, stability, and distribution. In Food, agriculture and rural policy into the 21st century: issues and tradeoffs.* Ed. Milton Hallberg and Robert Spitze. Pág. 223-236. Boulder, CO: Westview Press.
- Hewitt, T. y Smith, K. (1995). *Intensive agriculture and environmental quality: examining the newest agricultural myth.* Greenbelt, MD: Henry A. Wallace Institute for Alternative Agriculture. Maryland, Estados Unidos.
- Janvry, A. et al. (1988). Citado por Altieri, M. (S.A.). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable.* Pág. 36-38.
- Jeavons, J. (2002). *Cultivo biointensivo de alimentos.* Willits: Ecology Action, Pág. 261.
- Kiehl, E. (1985). *Fertilizantes orgánicos.* Ed. Agronómica Ceres Ltda. Sao Paulo Brasil. Pág. 492.
- LACDE, (1990) Citado por Altieri, M. (S.A.). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable.* Pág. 36-38.
- Mayea, S. (1992). *Tecnología para la producción de compost (Biotierra) a partir de la inoculación con microorganismos de diversos restos vegetales.* CIDA. MINAGRI. La Habana. Pág. 22.
- Mendoza, M. (2012). *Propuesta de compostaje de los residuos vegetales generados en la Universidad de Piura.* Piura-Perú.
- Nogales, R., Gallardo L. y Delgado, M. (1982). *Aspectos físico-químicos y microbiológicos del compost de basura urbana.* Anal. Edaf. y Agrobiol. 41: 1159-1174.
- Ramos, D. y Terry, E. (2014). *Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas.* Cultivos Tropicales. Vol. 35. La Habana.
- Raspeño, N. y Cuniolo, M. (1996). *El compost y las lombrices.* Revista Procampo Vol. 27.

- Redclift, M. y Goodman, D. (1991). *Refashioning nature: food, ecology and culture*, London: Routledge. Londres.
- Restrepo, J. (1996). *Abonos orgánicos fermentados*. Experiencias de agricultores en Centroamérica y Brasil. OIT, PSST- AcyP; CEDECE. p, 51.
- Riechmann, J. (1995). *Desarrollo sostenible: la lucha por la interpretación*, *Diversos Autores de la economía a la ecología*. España: Editorial Trotta y Fundación 1º de Mayo.
- Rivera J. (2011). Evaluación de microorganismos eficaces en procesos de compostaje de residuos de maleza. Lima.
- Roca, L. (2003). *Cuadernos de Educación Ambiental: Perspectiva ambiental, Compostaje*. Fundación TERRA. Edición electrónica. Vol. 29.
- Román, P., Martínez, M., y Pantoja, A. (2013). *Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Pág. 13-43.
- Sarandón, S. (2002). *El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas*. En *Agroecología: El Camino hacia una agricultura sustentable*. Ediciones Científicas Americanas (E.CA). Pág. 393-414.
- Sztern, D. y Pravia, M. (2008). *Manual para la elaboración de compost. Bases conceptuales y procedimientos*. Uruguay. Pág. 69.
- Valderrama, A. (2013). *Biodegradación de residuos sólidos agropecuarios y uso del bioabono como acondicionador del suelo*. Universidad Pontificia Bolivariana. Colombia. Pág. 54.
- Valentín, A. (2002). *Responsabilidad Social Empresarial (RSE)*. La empresa sostenible. Universidad de Salamanca. Documento en línea. Disponible en:  
[http://campus.usal.es/~econapli//docma/Alfaya\\_RSE.pdf](http://campus.usal.es/~econapli//docma/Alfaya_RSE.pdf).
- Wessel, J. y Hantman, W. (1983). *Trading the future: farm exports and the concentration of economic power in our food system*. San Francisco. California.

# **ANEXOS**

## ANEXO N° 01

### ENCUESTA PARA VERIFICAR EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LA AGRICULTURA CONVENCIONAL

Estimado poblador la siguiente encuesta, pretende recoger información del nivel de conocimiento de la agricultura convencional, esperando que su respuesta sea real según su práctica agrícola en el Centro Poblado La Libertad.

**LEYENDA:**

**Nunca = 1**

**A veces = 2**

**Siempre = 3**

DIMENSIONES DE LA V.D.	PREGUNTAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
		NUNCA	A VECES	SIEMPRE
<b>Económica</b>	1. ¿Cree que el uso de abono orgánico mejoraría el nivel de producción de su parcela?			
	2. ¿Cree que el uso de abono orgánico es rentable?			
	3. ¿La compra y uso de abonos químicos es rentable para su economía?			
	4. ¿La utilización de abono orgánico cree que permita mejorar sus ingresos económicos?			
<b>Social</b>	5. ¿Es posible que la familia participe de la elaboración de abono orgánico?			
	6. ¿Creen que las familias podrían elaborar abono orgánico que les permita			

	mejorar su calidad de vida?			
	7. ¿El uso de abonos químicos permite optimizar el nivel de vida de los agricultores?			
	8. ¿Si se utiliza abono orgánico cree usted se optimizará el nivel de vida de los agricultores?			
<b>Ecológica</b>	9. ¿El uso de abonos químicos cree que perjudica la conservación de la ecología?			
	10. ¿Utilizando abono orgánico en base a residuos sólidos orgánicos domiciliarios cree que permita conservar la ecología?			
	11. ¿Si se utilizan abonos químicos en las parcelas agrícolas cree usted que se atentaría contra la biodiversidad?			
	12. ¿Utilizando abono orgánico en base a residuos sólidos orgánicos domiciliarios cree que mejoraría la biodiversidad de la zona?			

## ANEXO N° 02

### FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA DE LA V.D.

#### 1. TÍTULO:

Encuesta para verificar el nivel de conocimiento de la agricultura convencional

#### 2. OBJETIVO:

Recabar información relevante sobre el nivel de conocimiento de la agricultura convencional.

#### 3. FUENTE DE PROCEDENCIA DEL DISEÑO:

Br. Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda

Br. Luzmila Gladys Romero Cabanillas

#### 4. POBLACIÓN OBJETIVO (USUARIO):

- 20 pobladores propietarios de una parcela de 1 m<sup>2</sup> del centro poblado La Libertad del distrito de Aramango, provincia de Bagua – Amazonas.

#### 5. PROCEDIMIENTO:

Se aplicó la pre y post encuesta de la agricultura convencional, de forma personalizada a cada poblador con un tiempo aproximado de 15 minutos. Teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración:

##### I. ESCALA MEDICIÓN.

###### Escala general

NIVEL	VALOR	CÓDIGO	RANGO
Deficiente	1	B	[1- 12)
Moderada	2	M	[13- 24)
Eficiente	3	A	[25- 36)

###### Escalas por dimensiones:

Económica, social y ecológica

NIVEL	VALOR	CÓDIGO	RANGO
Deficiente	1	B	[1- 4)
Moderada	2	M	[5- 8)
Eficiente	3	A	[9- 12)

### **Confiabilidad del instrumento**

La confiabilidad del instrumento fue sometidos al software estadístico SPSS, los mismos que fueron analizados a través del método de alfa Cronbach, alcanzando un puntaje de la confiabilidad de 0,763.

**ANEXO N° 03**

**ENCUESTA PARA VERIFICAR EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DEL  
COMPOST COMO ABONO ORGÁNICO**

Estimado poblador la siguiente encuesta, pretende recoger información del nivel de conocimiento del compost como abono orgánico, esperando que su respuesta sea real según su práctica agrícola en el Centro Poblado La Libertad.

**LEYENDA:**

**Nunca = 1**

**A veces = 2**

**Siempre = 3**

DIMENSIONES DE LA V.I.	PREGUNTAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
		NUNCA	A VECES	SIEMPRE
<b>Materia orgánica</b>	01. ¿En su comunidad existen residuos sólidos orgánicos domiciliarios?			
	02. ¿Conoce los beneficios del uso del abono orgánico?			
	03. ¿Cree que los residuos sólidos orgánicos domiciliarios puedan ser reutilizados?			
	04. ¿Conoce cómo reutilizar los residuos sólidos orgánicos domiciliarios?			
<b>Suelo</b>	05. ¿Cree que los abonos químicos mejoran la distribución de la humedad en el suelo?			
	06. ¿Si utilizaría abono orgánico cree que se mejoraría la distribución de la humedad del suelo?			

	07. ¿Cuándo usted utiliza abono químico cree que se incrementa la presencia de micronutrientes?			
	08. ¿Si utiliza, abono orgánico cree usted que incremente la presencia de micronutrientes en el suelo?			
<b>Agua</b>	09. ¿El agua que utiliza cree usted que permita buena reproducción microbológica?			
	10. ¿Utilizando abono orgánico cree que permita una buena reproducción microbológica?			
	11. ¿Cree que el abono orgánico ayuda a retener la humedad del suelo?			
	12. ¿Si utilizamos abono orgánico cree que el agua nos permita tener un suelo homogenizado?			

## ANEXO N° 04

### FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA DE LA V.I.

#### 1. TÍTULO:

Encuesta para verificar el nivel de conocimiento del compost como abono orgánico.

#### 2. OBJETIVO:

Recabar información relevante sobre el nivel de conocimiento del compost como abono orgánico, antes y después de la implementación del plan.

#### 3. FUENTE DE PROCEDENCIA DEL DISEÑO:

Br. Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda

Br. Luzmila Gladys Romero Cabanillas

#### 4. POBLACIÓN OBJETIVO (USUARIO):

20 pobladores propietarios de una parcela de 1 m<sup>2</sup> del centro poblado La Libertad del distrito de Aramango, provincia de Bagua – Amazonas

#### 5. PROCEDIMIENTO:

Se aplicó antes y después de la implementación del plan; de forma personalizada a cada poblador con un tiempo aproximado de 15 minutos cada uno. Teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración:

#### I. ESCALA MEDICIÓN.

##### Escala general

NIVEL	VALOR	CÓDIGO	RANGO
Deficiente	1	B	[1– 12)
Moderada	2	M	[13- 24)
Eficiente	3	A	[25- 36)

##### Escalas por dimensiones:

Materia orgánica, suelo y agua.

NIVEL	VALOR	CÓDIGO	RANGO
Deficiente	1	B	[1– 4)
Moderada	2	M	[5- 8)
Eficiente	3	A	[9- 12)

### **Confiabilidad del instrumento**

La confiabilidad del instrumento fue sometidos al software estadístico SPSS, los mismos que fueron analizados a través del método de alfa Cronbach, alcanzando un puntaje de la confiabilidad de 0,763.

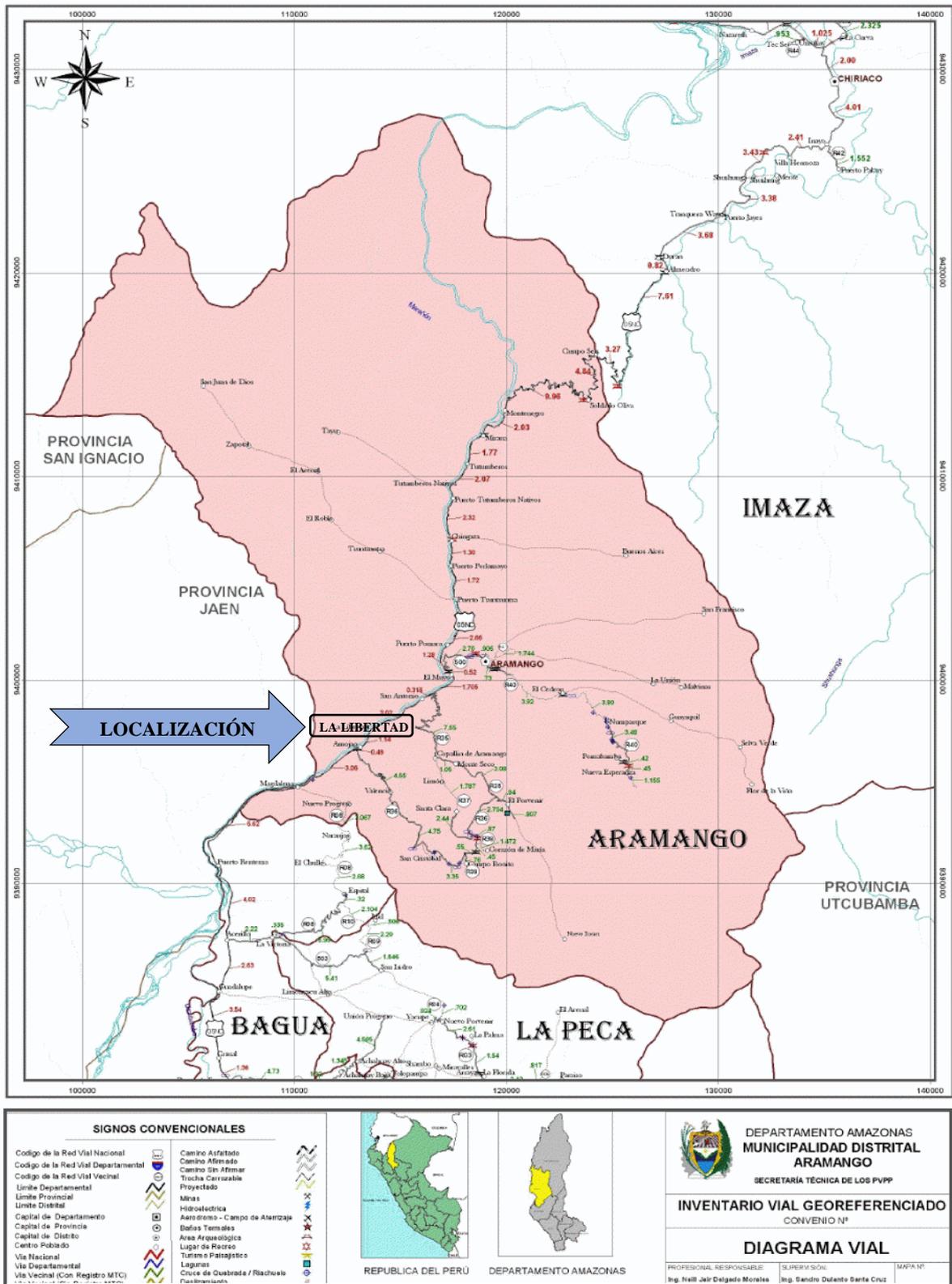
## ANEXO N° 05

### Plan de elaboración de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.

#### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Denominación** : Compost como abono orgánico para la agricultura convencional.
- 1.2. Localización** : Centro poblado La Libertad, distrito Aramango, provincia de Bagua.
- 1.3. Alcance** : Pobladores del Centro poblado La Libertad.
- 1.4. Recursos Humanos** :
- 1.4.1. Responsables** : ➤ Br. Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda.  
➤ Br. Luzmila Gladys Romero Cabanillas.
  - 1.4.2. Participantes** : ➤ 20 pobladores del centro poblado La Libertad.
  - 1.4.3. Autoridades** : ➤ Alcalde delegado del centro poblado.  
➤ Teniente gobernador del centro poblado.
- 1.5. Extensión de la actividad**
- 1.5.1. Fecha de inicio** : 17 de octubre de 2016.
  - 1.5.2. Fecha de término:** 20 de marzo de 2017.
- 1.6. Población objetiva** : Constituida de 20 pobladores cada quien son propietarios de una parcela de 1 m<sup>2</sup>.

## II. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA



### **III. JUSTIFICACIÓN**

El presente plan está orientado a fortalecer al poblador en técnicas de cultivo en base a la utilización del compost, a fin de capacitarlos en la forma de cómo elaborar compost con los residuos sólidos orgánicos domiciliarios que ellos mismos generan, afianzando la utilidad y bondad que tiene el compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.

### **IV. OBJETIVOS:**

#### **4.1. Objetivo general**

Implementar el compost como abono orgánico en la agricultura convencional del centro poblado de La Libertad.

#### **4.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar el estado actual de la agricultura convencional del centro poblado La Libertad.
- Realizar actividades de sensibilización y concienciación a los pobladores de La Libertad, para aprovechar los residuos sólidos orgánicos domiciliarios.
- Recolectar los residuos sólidos orgánicos domiciliarios de La Libertad.
- Elaborar el compost con los residuos sólidos orgánicos domiciliarios recolectados en La Libertad.
- Aplicar el compost como abono en el cultivo de rabanito, lechuga y betarraga en el centro poblado de La Libertad.
- Evaluar la calidad del producto agronómico, si la aplicación del compost como abono orgánico mejora la agricultura convencional de La Libertad.

### **V. ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN**

Para la ejecución del presente plan, se realizaron las siguientes estrategias de intervención:

1. Recojo de información in situ con las autoridades locales y pobladores del centro poblado La Libertad en base a la problemática identificada, asimismo el desarrollo de la propuesta del plan de elaboración de compost como abono

orgánico para mejorar la agricultura convencional, con el uso del compost para el logro del objetivo planteado en la investigación.

2. Realización de talleres de sensibilización y concienciación a los pobladores sobre la importancia de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en la elaboración de compost como abono orgánico.
3. Elaboración e implementación del compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional de los pobladores beneficiarios del presente plan, asimismo el compromiso de las autoridades locales para la sostenibilidad del proyecto.

## VI. CARACTERIZACIÓN DEL PLAN

### 6.1. Identificación de necesidades

- Capacitar a los pobladores.
- Mejorar el terreno de cultivo.
- Conocer la técnica del compostaje.

### 6.2. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	CRONOGRAMA												RESPONSABLES			
	SET	OCT.		NOV.		DIC.		ENE.		FEB.		MAR.		ABR.		
	12 al 30	01 al 15	16 al 31	01 al 15	16 al 30	01 al 15	16 al 31	01 al 15	16 al 31	01 al 15	16 al 28	01 al 15		16 al 31	01 al 15	16 al 30
▪ Identificación in situ de la problemática en el Centro Poblado La Libertad, distrito Aramango - Bagua - Amazonas.	X															<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda.</li> <li>• Luzmila Gladys Romero Cabanillas.</li> </ul>
▪ Coordinación con autoridades del Centro Poblado La Libertad, distrito Aramango-Bagua-Amazonas.	X	X														<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda.</li> <li>• Luzmila Gladys Romero Cabanillas.</li> </ul>
▪ Aplicación de la encuesta PRE TEST, para medir el nivel de conocimiento del Compost como abono orgánico en la agricultura convencional.			X													<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda.</li> <li>• Luzmila Gladys Romero Cabanillas.</li> </ul>
▪ Aplicación de la encuesta para verificar el nivel de conocimiento del compost como abono orgánico antes de la aplicación del Plan.			X													<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda.</li> <li>• Luzmila Gladys Romero Cabanillas.</li> </ul>
▪ Talleres de sensibilización y concienciación e información			X	X	X	X	X	X								<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda.</li> </ul>



### **6.2.1. Etapas de implementación**

#### **A. Instrucción:**

- Los temas de la capacitación de sensibilización y concienciación están relacionados con las organizaciones y las diferentes prácticas de utilización de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios y son de carácter teórico-práctico, los mismos que se darán a conocer a través de exposiciones y trípticos. (*Anexo I*)
- Para una adecuada capacitación de las actividades de utilización de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios, es necesario realizar trabajos demostrativos en áreas relativamente pequeñas (áreas de comprobación, áreas demostrativas o áreas Líder) con la finalidad de que los campesinos sean capaces de:
  - Conceptuar el fenómeno del compost.
  - Conocer los beneficios del compost.
  - Reconocer los daños de la utilización de fertilizante e insumos químicos en la agricultura y sus efectos en la producción y la rentabilidad de los cultivos.
  - Conocer la técnica del compostaje para mejorar la agricultura convencional.

#### **B. Diseño y construcción de la compostera cilíndrica**

Se debe acondicionar el cilindro para facilitar la circulación de aire en el interior. Lo hacemos abriendo 10 filas de orificios de 1.5 cm de diámetro, cada 05-10 cm alrededor del contorno, y unos cuantos más en la base del cilindro, en la parte inferior se construye una especie de ventanita con la que podremos ir viendo el proceso de compost e ir viendo si el compost ya está listo para cosechar. Con la finalidad de tener un movimiento rotativo y homogéneo, se utilizará un aireador espiralado, con la finalidad de permitir la aireación respectiva.



**Diseño, construcción y abertura de orificios de la compostera**

### **C. Elaboración del compost**

El compost se elaboró con la materia orgánica o residuos sólidos orgánicos domiciliarios recolectados en el centro poblado La Libertad, que a continuación se detalla:

#### **1º. Primero: Recolección de la materia orgánica o residuos orgánicos:**

- ☞ La recolección de los residuos orgánicos domiciliarios, como los desperdicios de cocina (cáscaras de frutas, restos de comidas y restos de vegetales) se deben ir incorporándose al proceso lo antes posible, porque de lo contrario se iniciará la descomposición, produciendo malos olores. Los restos secos como: hojarasca, pasto, hierba, aserrín; se pueden reservar acopiados sin que composten fácilmente, con lo cual podemos guardarlos para ir siendo incorporados al proceso poco a poco, en función de las necesidades.



**Recolección de la materia orgánica**

## 2º. Preparación:

- ☞ Para trabajar en las mejores condiciones de proceso nos interesa que los materiales tengan un tamaño de partícula reducido y homogéneo, para favorecer la descomposición y una correcta mezcla de materiales que configurará una buena estructura. Los restos de cocina y la fracción más verde de los jardines y/o chacras, normalmente no precisan de ninguna preparación, se irá añadiendo al proceso según se van generando. En el caso de la poda, con proporciones importantes de ramas grandes y madera, si conviene reducir su tamaño. Otra opción, cuando el material no es muy grueso, es prescindir del triturado, pero en este caso se debe tener en cuenta que a este material le va a costar mucho compostar, de forma que se prolonga mucho tiempo de compostaje o al final del proceso, se tendrá que separar la poda del material compostado.
- ☞ La preparación del compost se inició con una capa de unos 10 cm de material vegetal marrón que sirve como acolchonamiento del compost, este lecho facilitará la aireación y drenaje del material que dispondremos encima. A partir de esta primera capa, iremos disponiendo sucesivas capas de un grosor inferior a 15 cm de residuos domésticos y de jardín, a medida que los vayamos generando. Para configurar una buena estructura al montón, debemos tener en cuenta las diferentes propiedades de cada tipo de material. Si se compostan únicamente restos del jardín, se debe equilibrar la fracción verde y marrón aportada. Cuando el proceso incorpora también residuos domésticos, se irá combinando con la fracción verde y marrón de los residuos del jardín, procurando que queden enterrados.
- ☞ Normalmente, al final del proceso de compostaje, se encontrará algunos restos de material orgánico que aún no han terminado su proceso de descomposición. Según el uso que se vaya a dar al compost, se debe tamizar y así obtener un material más fino.



Procesos de elaboración de compost.

### 3°. Aplicación del compost

El compost como abono orgánico, es excelente para la agricultura y un buen nutriente para el suelo porque mejora su estructura, ayudando a reducir la erosión y mejorando la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas. El compost no hay que enterrarlo, sino hay que dispersarlo. En general, se distribuye superficialmente y excepto en el caso del césped, se puede pasar el rastrillo ligeramente.

Las estaciones óptimas para utilizar y/o aplicar el compost son, el inicio de la primavera y el otoño, épocas en que el suelo está caliente y la adición del compost lo calienta más todavía, favoreciendo así la actividad de los organismos. Si se aplica en el verano, seca demasiado el suelo, y si se hace en invierno, el frío lo hace inservible.

- **Dosificación:**

- **Hortalizas que necesitan pocos nutrientes:** guisantes, lechugas, perejil, cebollas, ajos, garbanzos, rábanos, betarragas, pimientos, etc.; se debe utilizar compost maduro, en el otoño o a principios de primavera o durante la etapa de crecimiento, añadiendo pequeñas cantidades de compost.

### 4°. Área de aplicación del compost

El área de aplicación del plan se prevé de 20m<sup>2</sup> utilizando aproximadamente 1 Kg/m<sup>2</sup> de compost como abono, esperando mejorar el nivel de producción de hortalizas en un 40%.

## **VII. RECURSOS**

### **7.1. Potencial Humano:**

#### **❖ Responsables**

Br. Ing. Amb. Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda

Br. Ing. Amb. Luzmila Gladys Romero Cabanillas

#### **❖ Autoridades**

Alcalde delegado Sr. Melanio Mondragón Vargas

Teniente gobernador Sr. Teodoro Fernández Sánchez

#### **❖ Pobladores**

20 pobladores participantes (*Anexo II*)

### **7.2. Materiales y equipos:**

#### **7.2.1. Materiales**

- ✓ Residuos sólidos orgánicos domiciliarios.
- ✓ 3 paquetes de bolsas x 100 unidades.
- ✓ 2 tinas de plástico.
- ✓ 1 manguera de 60 metros.
- ✓ 4 palas.
- ✓ 1 carretilla.
- ✓ 4 trinchas.
- ✓ 2 tijeras manuales de jardinería.
- ✓ 1 metro de malla.
- ✓ 16 metros de plástico.
- ✓ 2 docenas de guantes de jebe.
- ✓ 2 unidades de Winchas.
- ✓ 2 Zarandas con mallas de 1cm x 1cm y 0.25 cm x 0.25 cm.
- ✓ Compostera (pila).

#### **7.2.2. Equipos**

- ✓ Laptop.
- ✓ GPS.
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Balanza electrónica.
- ✓ Ph
- ✓ Termómetro.

### 7.3. Locales:

**7.3.1. Área de intervención:** Representada por parcelas de 1m<sup>2</sup> por cada poblador, haciendo un total de 20m<sup>2</sup> del centro poblado La Libertad.

**7.3.2. Gabinete experimental:** Espacio cedido por el alcalde delegado de la localidad.

## VIII. PRESUPUESTO

<b>N° ORDEN</b>	<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
01	Laptop	1 unidad	S/ 2 500.00	S/ 2 500.00
02	Cámara fotográfica	1 unidad	S/ 600.00	S/ 600.00
03	GPS	1 unidad	S/ 2 500.00	S/ 2 500.00
04	Proyector multimedia	10 horas	S/ 40.00	S/ 400.00
05	Tinas de plástico	02 Unidad	S/ 50.00	S/ 100.00
06	Manguera	60 Metros	S/ 3.00	S/ 180.00
07	Palas	04 Unidades	S/ 40.00	S/ 160.00
08	Carretilla	01 Unidad	S/ 70.00	S/ 70.00
09	Trinche	04 Unidades	S/ 40.00	S/ 160.00
10	Tijera manual de jardinería	02 Unidades	S/ 30.00	S/ 60.00
11	Malla	1 Metro	S/ 7.00	S/ 7.00
12	Plástico (16m x 2 m)	16 Metro	S/ 2.00	S/ 32.00
13	Guantes de jebe	02 Docenas	S/ 10.00	S/ 240.00
14	Mascarilla	02 Cajas	S/ 10.00	S/ 20.00
15	2 Zarandas con mallas de 1cm x 1cm y 0.25 cm x 0.25 cm	02 Unidades	S/ 30.00	S/ 60.00
16	Bolsas de 10 y 5 Kg	03 Paquetes	S/ 10.00	S/ 30.00
17	Wincha	02 Unidades	S/ 10.00	S/ 20.00
18	Balanza electrónica	01 Unidad	S/ 170.00	S/ 170.00
19	Compostera (pila)	01 Unidad	S/ 500.00	S/ 500.00
20	Termómetro	01 Unidad	S/ 400.00	S/ 400.00
21	pH	01 Unidad	S/350 .00	S/ 350.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 8 559.00</b>

**8.1. Fuente de financiamiento:** Autofinanciado por las responsables de la ejecución de la investigación.

## **IX. MONITOREO Y EVALUACION DEL PLAN DE TRABAJO**

El monitoreo estuvo a cargo del alcalde delegado Sr. Melanio Mondragón Vargas, teniente gobernador Sr. Teodoro Fernández Sánchez y el Dr. en Ciencias Ambientales Ever Salomé Lázaro Bazán.

## ANEXO I: Tríptico - Plan de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.

Con la materia orgánica que resulte de la separación de basura, se puede hacer compost.

### ¿QUÉ ES EL COMPOST?

El compost es el proceso de la descomposición de los desperdicios orgánicos en el cual, la materia vegetal y animal se transforman en abono orgánico.

Por si nunca habías escuchado hablar del material orgánico, es todo aquel material que se pudre, como la hojarasca, desperdicios de comida, cáscaras de: plátano, yuca, café, cacao, estiércol de cuy, yerba o pasto, etc.

Un ejemplo claro de compost lo realiza la misma naturaleza. Si observas bien, las hojas que caen de los árboles, flores, y frutas, un tiempo después de que están en el suelo comienzan a descomponerse hasta que se vuelven tierra nuevamente.



### ¿Y para qué me sirve hacer compost?

**Primero:** Para no tener los desperdicios ni la basura regada o mosqueándose.

**Segundo:** En lugar de comprar abono en el cual voy a gastar, mejor lo hago yo con los desperdicios.

**Tercero:** Ayudo a **cuidar el ambiente**, además que me deshago de la basura obteniendo un beneficio y un **excelente fertilizante** que me sale **gratis**.

### ¿Por qué utilizar compost?

Para la agricultura, se ha vuelto necesaria la adición de fertilizantes y plaguicidas para obtener una mayor producción en la siembra. La adición de fertilizantes y agroquímicos, además de implicar un gasto adicional para los productores, ha ocasionado problemas de contaminación al suelo, a los cuerpos de agua y a la salud. Esto ocurre cuando llueve y estas sustancias son llevadas por las corrientes a los cuerpos de agua o se infiltran al subsuelo.

También se utiliza para fomentar el desarrollo y el crecimiento de las plantas y los cultivos.

Además, en nuestras casas, la materia orgánica se va al basurero, mezclándose con otros desperdicios, y finalmente va a un tiradero produciendo así contaminación.

De los desperdicios de nuestras casas, el 40% es material orgánico, y si nosotros evitamos que se vaya al basurero haciendo composta, **ayudaremos a evitar contaminar el agua y el suelo.**



### Algo muy importante que debes saber acerca del compost

El compost provee los tres elementos esenciales para la vida de las plantas:

- ☑ Nitrógeno
- ☑ Fósforo
- ☑ Potasio

Además de otros elementos y algunos minerales que son indispensables para la fertilidad de la tierra.



### Beneficios que da al suelo el compost

- ☑ Retiene la humedad del suelo
- ☑ Permite el paso del aire
- ☑ Controla la erosión
- ☑ Mejora la estructura del suelo
- ☑ Adherimos más materia orgánica al suelo
- ☑ Tendremos menos necesidades de usar fertilizantes
- ☑ Las plantas crecerán más saludables
- ☑ Ayudamos a conservar el ambiente



### Materiales que puedes usar para el compost

Los materiales orgánicos que puedes usar para hacer el compost pueden ser de origen vegetal o animal:

#### Vegetal:

- Hojarasca, pasto o hierba
- Aserrín
- Desperdicios de la cocina como:
  - Cáscaras de frutas
  - Fruta echada a perder
  - Sobras de comida

#### Animal:

- Estiércol





### ¿Qué no debo echar al compost?

Excrementos de perro y gatos, papeles sanitarios, grasas y aceite doméstico comida cocida. Se debe tener cuidado en no depositar plásticos, metales, vidrios, pilas y batería



### Pasos para hacer el compost o abono Orgánico

**1. Encontrar un espacio adecuado:** La pila o el compostador, debe permitir la aireación y podrá estar en contacto directo con el suelo. Mejor si está protegido del sol y de la lluvia.



**2. Mezclar siempre los restos húmedos y secos:** Para garantizar una correcta relación Carbono/nitrógeno y un nivel de humedad adecuado: Restos húmedos (fruta, verdura, césped, herbáceas, etc.) Restos secos (hojas secas, paja, ramas trituradas, etc.)



**3. Voltear a menudo:** el volteo aporta el oxígeno necesario para la supervivencia de los microorganismos.



**4. Mantener la humedad y regar en caso sea necesario:** Si la mezcla está muy seca no existe actividad microbiana, si está muy húmeda creará condiciones anaerobias.



Añada agua cuando sea necesario, y solo para mantener la humedad.

**5. Sacar el compost:** Después de unos meses (por lo general entre 2 a 3), depende del clima donde se realiza el compost, en la parte baja de la compostera se ha conformado el compost ya maduro.



### Como resolver algunos problemas que se pueden presentar

- ❑ **La composta escurre agua con olor.** Se debe a que estás poniendo muchos desechos orgánicos en una sola capa o con la lluvia se ha mojado. Lo que debes hacer es agregar más tierra, hacer más chicas las capas de materia orgánica, y revisar que la lona este bien puesta.
  - ❑ **La composta se ve seca.** Añade un poco de agua, no pongas mucha.
  - ❑ **No hay mucha materia orgánica para poner.** Disminuye la capa de tierra.
  - ❑ **Hay muchos desechos orgánicos para poner.** Haz las capas que sean necesarias pero NO EXCEDAS DE 5 cm tu capa de desechos orgánicos.
- Entre los 2 y 3 meses, dependiendo del cuidado que le des, tendrás tu composta lista y la podrás usar para **sembrar hortalizas, plantas de ornato** o simplemente la **agregas al suelo**.

### PROYECTO DE TESIS



**COMPOST COMO ABONO ORGÁNICO PARA MEJORAR LA AGRICULTURA CONVENCIONAL DE LOS POBLADORES DE LA LIBERTAD, DISTRITO ARAMANGO-BAGUA-AMAZONAS, 2016.**

#### Responsables:

Br. Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda  
Br. Bach. Luzmila Gladys Romero Cabanillas

Asesor: Dr. Ever S. Lázaro Bazán

Co-Asesor: Dr. Wagner Guzmán Castillo

### ¿Qué es el Compost?

Es una forma barata y ecológica de producir abono natural, a partir de desechos orgánicos.



**ANEXO II: Lista de los 20 pobladores participantes – Plan de compost como abono orgánico para mejorar la agricultura convencional.**



“Año de la Consolidación del Mar de Grau”

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE  
AMAZONAS**



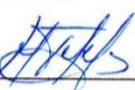
**MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO DE LA LIBERTAD – ARAMANGO**

**PROYECTO: COMPOST COMO ABONO ORGÁNICO PARA MEJORAR LA AGRICULTURA CONVENCIONAL DE LOS POBLADORES DE LA LIBERTAD, DISTRITO ARAMANGO - BAGUA - AMAZONAS, 2016**

RELACIÓN DE POBLADORES PARTICIPANTES EN LOS TALLERES DE CAPACITACIÓN: SENSIBILIZACIÓN Y CONCIENCIACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO, A REALIZARSE EL 17/10/2016, A HORAS 7:00PM.

Nº ORDEN	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
01	Isma Malca Julcán	33593106	<i>[Handwritten Signature]</i>
02	Belermira Suárez Medina	42000175	<i>[Handwritten Signature]</i>
03	Olga Quispe Becerra	33573636	<i>[Handwritten Signature]</i>
04	Melanio Mondrapón Vargas	33570981	<i>[Handwritten Signature]</i>
05	Martín Pallawi Mendoza	33570809	<i>[Handwritten Signature]</i>
06	David Gonzales Jiménez	70599235	<i>[Handwritten Signature]</i>
07	Jorge A. Delgado Pérez	42235304	<i>[Handwritten Signature]</i>
08	Walter Néstor Lambora Puello	42015125	<i>[Handwritten Signature]</i>
09	Fredardo Fermín Sánchez	33510124	<i>[Handwritten Signature]</i>
10	Fredelinda Vargas Becerra	33571604	<i>[Handwritten Signature]</i>
11	Abel Raúl Quispe	42326227	<i>[Handwritten Signature]</i>

**"Año de la Consolidación del Mar de Grau"**

12	Neyibi Edson Sánchez Torres	47092693	
13	José Orzillo Rodríguez	4515451	
14	Gleeyser Sánchez Torres	4669458	
15	Wildo Marina Santa Cruz	33570691	
16	Humberto Torres Santa Cruz	33573189	
17	Jhony Agreda Sánchez	33572916	
18	Walter Frias Quispe	4290812	
19	Jose Elias Cruzado Torres	33574571	
20	JULIO RAYMUNDO NIMA	02836625	
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

## ANEXO N° 06

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

### CARTA N° 01-2016-BACH.LGRC-T/BACH.LRCC-T-UNTRM-A.

Señor:

**MELANIO MONDRAGÓN VARGAS**

ALCALDE DELEGADO DEL CENTRO POBLADO MENOR DE LA LIBERTAD-ARAMANGO.

**Presente.-**

#### **ASUNTO: Solicito Autorización para desarrollo y aplicación de Proyecto de Investigación.**

Las que suscriben, Luzmila Gladys Romero Cabanillas y Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda, Bachilleres en Ingeniería Ambiental, egresadas de la UNTRM- Filial Bagua, me dirijo a vuestro despacho para saludarlo cordialmente a la vez manifestarle que con el fin de desarrollar y aplicar nuestro Proyecto de Investigación titulado: **COMPOST COMO ABONO ORGÁNICO PARA MEJORAR LA AGRICULTURA CONVENCIONAL DE LOS POBLADORES DE LA LIBERTAD, DISTRITO DE ARAMANGO-BAGUA-AMAZONAS, 2016.**

Habiendo elegido al Centro Poblado de la Libertad-Aramango para tal efecto SOLICITAMOS a usted se digne autorizar el permiso correspondiente a fin de poder concretizar los objetivos de dicho Proyecto, para tal efecto solicito también brindar las facilidades siguientes:

- ✓ Realizar una convocatoria de un promedio de 20 pobladores que deseen involucrarse en dicho proyecto, para el día sábado 17 del presente mes a horas 7:00 PM, en el local que usted disponga.
- ✓ Facilitar un área de 6 m<sup>2</sup>, para la instalación de la compostera y un área de 40m<sup>2</sup> para la aplicación y control de uso del compost como abono orgánico.

Agradeciéndole por la atención prestada a la presente, nos suscribimos de Usted brindándole muestras de mi estima.

Atentamente;

Bagua, 12 de setiembre 2016.



*Luzmila Gladys Romero Cabanillas*  
**Melanio Mondragón Vargas** DNI N° 46262082  
ALCALDE C.P. LA LIBERTAD  
D.N.I. 33570927 TESISISTA-UNTRM

*Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda*  
DNI N° 70932664  
TESISTA-UNTRM

12-09-2016

## ANEXO N° 7

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

### CARTA N° 02-2016-BACH.LGRC-T/BACH.LRCC-T-UNTRM-A.

Señor:

**MELANIO MONDRAGÓN VARGAS**

ALCALDE DELEGADO DEL CENTRO POBLADO MENOR DE LA LIBERTAD-ARAMANGO.

Presente.-

#### **ASUNTO: Damos cuenta inicio de Proyecto de Tesis.**

Las que suscriben, Luzmila Gladys Romero Cabanillas y Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda, Bachilleres en Ingeniería Ambiental, egresadas de la UNTRM- Filial Bagua, nos dirigimos a vuestro despacho para saludarlo cordialmente a la vez manifestarle que, con fecha 12-09-2016, presentamos la carta 01-2016 en la cual solicitamos autorización para desarrollo y aplicación de nuestro proyecto de investigación, y a la vez, mediante RESOLUCIÓN DE DECANATO N° 0341-2016-UNTRM/FICIAM, del 13 de Octubre del 2016 nos aprueban la ejecución de nuestro Proyecto de Tesis titulado: **COMPOST COMO ABONO ORGÁNICO PARA MEJORAR LA AGRICULTURA CONVENCIONAL DE LOS POBLADORES DE LA LIBERTAD, DISTRITO DE ARAMANGO-BAGUA-AMAZONAS, 2016**; por lo que en la fecha damos cuenta a usted el inicio de la ejecución de nuestra tesis.

Agradeciéndole por la atención prestada a la presente, nos suscribimos de Usted brindándole muestras de mi estima.

Atentamente;

Bagua, 15 de octubre de 2016.

*Luzmila Gladys Romero Cabanillas*

DNI N° 46262082  
TESISTA-UNTRM

*Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda*

DNI N° 70932664  
TESISTA-UNTRM



**Melanio Mondragón Vargas**  
ALCALDE C.P. LA LIBERTAD  
D.N.I. 33570987

## ANEXO N° 8

"Año del Buen servicio al Ciudadano"

**CARTA N° 01-2017-BACH.LGRC-T/BACH.LRCC-T-UNTRM-A.**

Señor:

**MELANIO MONDRAGÓN VARGAS**

ALCALDE DELEGADO DEL CENTRO POBLADO MENOR DE LA LIBERTAD-ARAMANGO.

**Presente.-**

**ASUNTO: Hacemos llegar resultados de análisis de Compost como abono orgánico.**

Las que suscriben, Luzmila Gladys Romero Cabanillas y Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda, Bachilleres en Ingeniería Ambiental, egresadas de la UNTRM- Filial Bagua, nos dirigimos a vuestro despacho para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, con la finalidad de tener un resultado técnico-científico del compost elaborado en nuestro proyecto de tesis, con los residuos sólidos orgánicos domiciliarios proporcionados por los pobladores de La Libertad, hacemos conocer que cuyos resultados presentan cantidades elevadas del NPK, Materia Orgánica, así como algunas sales minerales y que pueden ser utilizados en cantidades bien dosificadas para obtener resultados favorables la siembra de hortalizas que son de tallo corto.

**FUENTE:** Informe de Laboratorio de Investigación en Suelos y Aguas de la UNTRM.

Agradeciéndole por la atención prestada a la presente, nos suscribimos de Usted brindándole muestras de mi estima.

**ANEXO:** Copia de Informe de Laboratorio.

Atentamente;

Bagua, 18 de enero de 2017.

*Luzmila Gladys Romero Cabanillas*

**DNI N° 46262082**

**TESISTA-UNTRM**

*Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda*

**DNI N° 70932664**

**TESISTA-UNTRM**



**Melanio Mondragón Vargas**  
**ALCALDE C.P. LA LIBERTAD**  
**D.N.I. 3 357-0987**

## ANEXO N° 9

### Resultados de análisis de compost obtenido



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

Instituto de Investigación para el Desarrollo  
Sustentable de Ceja de Selva, INDES-CES  
Laboratorio de Investigación de Suelos Y Aguas

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Chachapoyas, 16 de Enero del 2017

#### **CARTA N° 07-2017-UNTRM/INDES-CES/LABISAG/SUELOS**

**Solicitante:**

LUZMILA GLADYS ROMERO CABANILLAS

LUCELY DEL ROCILLO CÉSPEDES CASTAÑEDA

**Presente:**

**Asunto:** Alcanza resultados de muestra de suelo

De mi consideración;

Me dirijo a usted para expresarle un cordial saludo y al mismo tiempo alcanzar, en 02 folios hábiles, el resultado e interpretación del Análisis de la Muestra de Suelo realizado en el Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas de la UNTRM, correspondiente al Anexo La Libertad, distrito Aramango, provincia Bagua, departamento Amazonas

Seguro de la atención al presente y sin otro en particular, aprovecho la oportunidad para testimoniarle las muestras de mi consideración y estima.

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
LABISAG  
Bigo. FERNANDO CORROTO DE LA FUENTE  
RESPONSABLE

C.c  
Archivo.

Campus Universitario, Barrio de Higos Urco, Teléfono 041-477694, Chachapoyas, Perú  
[www.indes-ces.edu.pe](http://www.indes-ces.edu.pe) / [www.untrm.edu.pe](http://www.untrm.edu.pe)



"UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE CEJA DE SELVA"  
 LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y AGUAS



**1. DATOS:**

**Solicitantes** : LUZMILA GLADYS ROMERO CABANILLAS **Provincia** : BAGUA  
**Departamento** : LUCELY DEL ROCILLO CÉSPEDES CASTAÑEDA **Fecha** : 11/01/17  
**Distrito** : AMAZONAS **B.V.** : 0003-0034882  
**Anexo** : ARAMANGO  
**Análisis solicitado** : LA LIBERTAD  
**Análisis solicitado** : CARACTERIZACIÓN

**2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO:**

N° de lab.	MUESTRA	pH (1:1)	C.E (1:1) (mS/cm)	P	K	C	M.O	N	Análisis Mecánico			Clase textural	CIC meq/100g	Cationes cambiabiles Meq/100g					Suma de Cationes meq/100g	Suma de Bases meq/100g	%Sat. De Bases
									Arena	Limo	Arcilla			Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> +H <sup>+</sup>			
12	LA LIBERTAD	8.04	6.11	45.92	1004.56	3.71	6.40	0.32	85.1	4.0	10.9	A.Fr.	36.90	30.79	2.65	2.29	1.17	0.00	36.90	36.90	100

A.=Arena; A.Fr.=Arena Franca; Fr.A.=Franco Arenoso; Fr.=Franco; Fr.L.=Franco Limoso; L.=Limoso; Ar.=Arcilloso  
 Fr.Ar.A.=Franco Arcillo Arenoso; Fr.Ar.=Franco Arcilloso; Fr.Ar.L.=Franco arcillo Limoso; Ar.A.=Arcillo Arenoso; Ar.L.=Arcillo Limoso

UNIVERSIDAD NACIONAL  
 TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
 Ing. Laidy Guarakirine Bobadilla Rivera  
 RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS

INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS DE LA MUESTRA (COMPOST)			
	CLASIFICACIÓN DEL SUELO		RESULTADO
	C.E(es)		
salinidad	Muy ligeramente salino	<2	
	Ligeramente salino	2-4	
	Moderadamente salino	4.-8	6.11
	Fuertemente salino	>8	
pH	pH		
	Fuertemente ácido	<5.5	
	Moderadamente ácido	5.6-6.0	
	Ligeramente ácido	6.1-6.5	
	Neutro	7	
	Ligeramente alcalino	7.1-7.8	
	Moderadamente alcalino	7.9-8.4	8.04
	Fuertemente alcalino	>8.5	
Materia Orgánica	%		
	Bajo	<2.0	
	Medio	2-4	
	Alto	>4.0	6.40
Fósforo disponible	ppm		
	Bajo	<7.0	
	Medio	7.0-14.0	
	Alto	>14.0	45.92
Potasio disponible	Bajo	<100	
	Medio	100-240	
	Alto	>240	1004.56

**Observación:** El análisis de la muestra de compost, se analizó siguiendo la metodología de análisis de suelo, nos muestra que los resultados presentan cantidades elevadas de elementos como N,P,K, Materia orgánica, así como se muestra en la tabla que se presenta, en cuanto a la C.E, (sabiendo que esta es una unidad de medida de concentración de sales disueltas en el compost) nos indica que se encuentra en un rango moderadamente salino, esto puede ser debido a la presencia del contenido elevado de sodio presente en la muestra, así como también puede ser resultado del tipo de material utilizado para la preparación del compost.

La C.E en el sustrato es demasiado alta, las hortalizas de tipo raíz podrían sufrir daños a altos niveles de C.E aumentando la susceptibilidad de las plantas a enfermedades como *Pythium*, sin embargo se puede realizar el abonamiento con cantidades bien dosificadas, teniendo resultados favorables.

UNIVERSIDAD NACIONAL  
 TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
 LASSAG  
  
 Ing. Leidy Cheraldyne Bobadilla Rivera  
 RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS

## ANEXO N° 10

"Año del Buen servicio al Ciudadano"

**CARTA N° 02-2017-BACH.LGRC-T/BACH.LRCC-T-UNTRM-A.**

Señor:

**MELANIO MONDRAGÓN VARGAS**

ALCALDE DELEGADO DEL CENTRO POBLADO MENOR DE LA LIBERTAD-ARAMANGO.

**Presente.-**

**ASUNTO: Damos cuenta conclusión de ejecución de proyecto de Tesis.**

Las que suscriben, Luzmila Gladys Romero Cabanillas y Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda, Bachilleres en Ingeniería Ambiental, egresadas de la UNTRM- Filial Bagua, nos dirigimos a vuestro despacho para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, habiendo dado inicio nuestro proyecto de tesis el 15 de octubre del 2016, en la fecha damos cuenta que estamos concluyendo la ejecución de nuestro proyecto de tesis con los resultados siguientes:

- ✦ 2 reuniones de sensibilización y concienciación de la reutilización y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios en la localidad de la Libertad.
- ✦ Recolección de 200 kg residuos sólidos orgánicos domiciliarios por un lapso de 05 días consecutivos.
- ✦ Obtención de 90 kg de compost.
- ✦ Utilización de compost en parcela demostrativa, en proporción de 1kg por metro cuadrado.
- ✦ Cultivo de Rabanito, Betarraga y Lechuga.

Agradeciéndole por la atención prestada a la presente, nos suscribimos de Usted expresando nuestro reconocimiento y gratitud por las facilidades prestadas.

**ANEXO:** fotos con imágenes de los procesos.

Atentamente;

Bagua, 20 de marzo de 2017.

*Luzmila Gladys Romero Cabanillas*

**DNI N° 46262082**

**TESISTA-UNTRM**

*Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda*

**DNI N° 70932664**

**TESISTA-UNTRM**



**Melanio Mondragón Vargas**  
**ALCALDE C.P. LA LIBERTAD**  
**D.N.I. 33570987**

## ANEXO N° 11

### Constancias de las tesis

“Año del Buen servicio al Ciudadano”

MUNICIPALIDAD DELEGADA DEL CENTRO POBLADO LA LIBERTAD

# CONSTANCIA

El que al final suscribe, Alcalde Delegado del Centro Poblado La Libertad –  
Aramango – Bagua;

## HACE CONSTAR

Que la señorita Bachiller en Ingeniería Ambiental **Lucely del Rocillo Céspedes Castañeda**, de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas:

Ha desarrollado su Proyecto de Tesis: **COMPOST COMO ABONO ORGÁNICO PARA MEJORAR LA AGRICULTURA CONVENCIONAL DE LOS POBLADORES DE LA LIBERTAD, DISTRITO DE ARAMANGO-BAGUA-AMAZONAS, 2016**, en ésta localidad, demostrando responsabilidad, puntualidad y proyección hacia la comunidad, así como capacidad en su perfil profesional.

Se expide la presente para los fines pertinente de la interesada.

  
  
**Esteliano Mondragón Vargas**  
ALCALDE C.P. LA LIBERTAD  
D.N.I. 33570987

La Libertad, 20 de marzo de 2017.

“Año del Buen servicio al Ciudadano”

MUNICIPALIDAD DELEGADA DEL CENTRO POBLADO LA LIBERTAD

# CONSTANCIA

El que al final suscribe, Alcalde Delegado del Centro Poblado La Libertad –  
Aramango – Bagua;

## HACE CONSTAR

Que la señorita Bachiller en Ingeniería Ambiental **Luzmila Gladys Romero Cabanillas**, de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas:

Ha desarrollado su Proyecto de Tesis: **COMPOST COMO ABONO ORGÁNICO PARA MEJORAR LA AGRICULTURA CONVENCIONAL DE LOS POBLADORES DE LA LIBERTAD, DISTRITO DE ARAMANGO-BAGUA-AMAZONAS, 2016**, en ésta localidad, demostrando responsabilidad, puntualidad y proyección hacia la comunidad, así como capacidad en su perfil profesional.

Se expide la presente para los fines pertinente de la interesada.

La Libertad, 20 de marzo de 2017.



*Melanio Mondragón Vargas*  
ALCALDE C.P. LA LIBERTAD  
D.I. 33570987

## ANEXO N° 12

**Datos de temperatura y pH del proceso de compost como abono orgánico.**

<b>SEMANAS DE COMPOSTACIÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>PARÁMETROS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>VALOR</b>
<b>FASE MESÓFILICA</b>				
<b>PRIMERA SEMANA</b>	25/10/2016	Temperatura	°C	29.1
		pH	Unidades	4.5
	29/10/2016	Temperatura	°C	36.0
		pH	Unidades	5.5
<b>FASE TERMÓFILICA</b>				
<b>SEGUNDA SEMANA</b>	31/11/2015	Temperatura	°C	47.7
		pH	Unidades	5.5
	03/11/2016	Temperatura	°C	50.1
		pH	Unidades	5.7
<b>TERCERA SEMANA</b>	07/11/2016	Temperatura	°C	55.8
		pH	Unidades	5.9
	10/11/2016	Temperatura	°C	56.8
		pH	Unidades	6.1
<b>CUARTA SEMANA</b>	14/11/2016	Temperatura	°C	63.5
		pH	Unidades	6.4
	17/11/2016	Temperatura	°C	65.5
		pH	Unidades	6.6
<b>QUINTA SEMANA</b>	21/11/2016	Temperatura	°C	68.5
		pH	Unidades	6.7
	24/11/2016	Temperatura	°C	65.7
		pH	Unidades	6.7

<b>SEXTA SEMANA</b>	28/11/2016	Temperatura	°C	56.8
		pH	Unidades	6.8
	01/12/2016	Temperatura	°C	42.1
		pH	Unidades	7.1
<b>FASE DE ENFRIAMIENTO</b>				
<b>SEPTIMA SEMANA</b>	05/12/2016	Temperatura	°C	42.1
		pH	Unidades	7.0
	08/12/2016	Temperatura	°C	38.2
		pH	Unidades	6.8
<b>OCTAVA SEMANA</b>	12/12/2016	Temperatura	°C	36.6
		pH	Unidades	7.0
	15/12/2016	Temperatura	°C	29.2
		pH	Unidades	7.0
<b>FASE DE MADURACIÓN</b>				
<b>NOVENA SEMANA</b>	19/12/2016	Temperatura	°C	32.5
		pH	Unidades	7.0
	22/12/2016	Temperatura	°C	29.6
		pH	Unidades	7.1
<b>DÉCIMA SEMANA</b>	26/12/2016	Temperatura	°C	31.0
		pH	Unidades	7.1
	29/12/2016	Temperatura	°C	29.2
		pH	Unidades	6.9

## ANEXO N° 13

### Panel fotográfico de la ejecución del trabajo de investigación

**Reunión de coordinación con las autoridades del centro poblado La Libertad, Alcalde delegado y Teniente gobernador.**



**Desarrollo del taller de sensibilización y concienciación dirigido a los pobladores del centro poblado La Libertad, donde se dio a conocer las bondades del compost como abono orgánico y su proceso de elaboración. Aplicación de la pre encuesta.**



**Entrega de bolsas para el recojo de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios.**



**Información sobre el uso adecuado de la compostera para tener resultados óptimos en la elaboración de compost.**



**Orientación de la forma cómo seleccionar los residuos sólidos orgánicos domiciliarios para la elaboración del compost y discusión entre pobladores.**



**Recojo de los residuos sólidos orgánicos del centro poblado La Libertad, de las viviendas cuyos pobladores se comprometieron a participar activamente en la elaboración del compost y entrega de bolsas.**



**Recojo de los residuos sólidos orgánicos del centro poblado La Libertad, de las viviendas cuyos pobladores se comprometieron a participar activamente en la elaboración del compost y entrega de bolsas.**



**Limpieza de la zona de trabajo en donde se instaló la compostera cilíndrica.**



**Proceso en donde se fragmentó los residuos sólidos orgánicos recolectados para acelerar el proceso de descomposición de los residuos.**



**Proceso de incorporación de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios fragmentados a la compostera cilíndrica.**



**Oxigenación del compostaje, el cual se realiza a través del volteo o aireación del compost, mediante el aireador de metal inoxidable, puesto que es un proceso aerobio.**



**Medición de la temperatura con el termómetro de composta Tfa. durante el proceso de compost.**



**Medición del factor pH durante el proceso de compost, para conocer si el pH del proceso de compost es ácido o alcalino, conocer si el pH del compost es óptimo para la agricultura.**



**Oxigenación del compost, fuera de la compostera, ya que es un proceso aerobio.**



Al término del proceso de compostaje, el compost obtenido se coloca bajo sombra para proteger de las condiciones climáticas (lluvia), el compost se deja destapado para que empiece la etapa de enfriamiento y maduración del compost (abono orgánico).



Sacando el compost obtenido por la ventanita inferior de la compostera cilíndrica, después de 9 semanas del proceso de descomposición aeróbica.



Antes de realizar el cernido o tamizado del compost, se extrae una muestra de 1 kilogramo, la cual es trasladado al laboratorio de la universidad para los análisis correspondientes.



Tamizado del compost obtenido con una zaranda de malla fina para darle una granulometría apropiada, separando el material que no ha terminado su proceso de descomposición, para volver a colocar a la compostera.



**Cernido del compost obtenido con una zaranda de malla fina para darle una granulometría apropiada**



**Pesado del compost obtenido en la fase de transformación de los 150 kilos de residuos orgánicos recolectados de los pobladores de La Libertad.**



**Taller de sensibilización y concienciación en el centro poblado La Libertad, donde se realiza la presentación del compost (abono orgánico) y la orientación a los pobladores sobre su uso en la agricultura.**



**Taller de sensibilización y concienciación en el centro poblado la libertad, donde se muestra el producto final obtenido del compost.**



**Cernido o tamizado del producto final del compost obtenido durante el taller.**



**Cernido y muestra del producto final del compost en el taller de sensibilización y concienciación en el centro poblado la libertad.**



**Diálogo con autoridades locales y pobladores, sobre la calidad del producto final del compost, en el taller de sensibilización y concienciación en el centro poblado la libertad.**



**Entrega del compost como abono orgánico, a las autoridades locales y pobladores del centro poblado la libertad, en bolsas de 1 kilogramo c/u, en el taller de sensibilización y concienciación.**



**Muestra de compost como abono orgánico envasado y listo para utilizar en la agricultura convencional el material zarandeado se empaca en bolsas de 5 kilos, 3 kilos y 1 kilogramo para mostrar a los pobladores de la libertad, así como se muestra en la imagen.**



**Preparación del terreno para la aplicación del compost, para luego realizar el sembrío de hortalizas (rabanito, lechuga y betarraga).**



**Aplicación de compost en la parcela experimental, 1/2kgxm<sup>2</sup>**



**Proceso de siembra de hortalizas: rabanito, lechuga y betarraga.**



**Nacimiento de las hortalizas: rabanito, lechuga y betarraga respectivamente.**



**Proceso de cultivo de hortalizas: rabanito, lechuga y betarraga respectivamente en la parcela demostrativa.**



**Cosecha del rabanito a los 35 días después de haberlo sembrado con compost (lado izquierdo) y sembrado de la manera convencional (lado derecho).**



**Cosecha de lechuga, a los 60 días después de haberlo sembrado con compost (lado izquierdo) y sembrado de la manera convencional (lado derecho).**



**Cosecha de betarraga, a los 65 días después de haberlo sembrado con compost (lado izquierdo) y sembrado de la manera convencional (lado derecho).**



