

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN”

ESCUELA DE POST GRADO



**EFICIENCIA DE ABONOS ORGÁNICOS A PARTIR DE RESIDUOS
DOMICILIARIOS EN EL RENDIMIENTO DE *Lactuca sativa*
(LECHUGA) HUACRACHUCO, 2011**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER
MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**TESISTA:
VICTOR SOTO AQUINO**

**ASESOR:
DR. RUBÉN LIMAYLLA JURADO**

HUÁNUCO – PERÚ

2016

DEDICATORIA

A Dios por concederme la
petición de mi corazón a mis
Padres Faustino y Epropia
por la fortaleza de mis
anhelos

A mi esposa Isabel e hijos;
James Samuel, Víctor
Saúl y Annette Isabel, en
quienes encuentro
comprensión y apoyo en mi
realización.

AGRADECIMIENTO

- ❖ A Dios, por gran su misericordia.
- ❖ A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, alma Mater de mi formación profesional.
- ❖ A la Escuela Post Grado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.
- ❖ A la Escuela Académica de Agronomía de la UNEVAL, sede Huacrachuco.
- ❖ Al doctor Rubén Limaylla Jurado, quien tuvo la paciencia de orientarme a tomar decisiones inmediatas y por su apoyo incondicional cuantas veces la requería
- ❖ A mis compañeros de estudios por su amistad y compañía
- ❖ A mis amigos profundos, ing. William Chamolin, ing. Celso Espinoza, ing. Antonio Cornejo y Maldonado.

RESUMEN

Los problemas de la gestión inadecuada de los residuos domiciliarios específicamente cuando se habla de los orgánicos se refleja por la escasa importancia y acumulación de botaderos, de parte de los pobladores generándose un impacto negativo por la contaminación a la atmosfera y riachuelos como huagas y santa Ana del distrito de Huacrachuco. Por tal motivo, el tipo de investigación fue aplicada, porque genero nuevos conocimientos tecnológicos, expresados en el rendimiento de una hortaliza como el caso de la Lactuca Sativa, a base de dos tipos de abono orgánicos, como el biol y el bokashi, elaborados a partir de los residuos domiciliarios orgánicos.

El experimento se estableció en las instalaciones del campus Universitario de la Escuela Académico Profesional de Agronomía sección Huacrachuco, lugar denominado gran Vía, el mismo que se encuentra a 1 km de la ciudad en el margen izquierdo del rio Huacrachuco.

La recolección de los residuos domiciliarios para la elaboración de los abonos orgánicos; biol y el bokashi, se inició previa una capacitación y elección de 34 familias, a la mismas se les habilito bolsas plasticas por colores para cada tipo de residuo, acumulado lo necesario, de procedió a la elaboración de ambos abonos. Luego de instalado el cultivo de la especie Lactuca Sativa, en el campo experimental, el bokashi se incorporó al suelo de los surcos a razón de 250 gramos a cada 0.50 m, a que luego de una semana se trasplanto en estos mismos lugares y en el caso del biol la dosis fue a razón de 500 ml por 03 litros de agua, habiéndose aplicado inmediatamente después del trasplante y luego cada 20 días por cuatro oportunidades. Para comparar, su eficacia de los abonos, se derivaron al laboratorio de suelos de la Universidad Nacional

Agraria de la Selva, para sus análisis físicos químicos y para su evaluación en el campo, se eligieron al azar 8 plantas del área experimental neta. Utilizando el diseño completamente al azar, se evaluaron, numero de hojas por planta al momento de cosecha, diámetro de cabeza (cm) al momento de cosecha, peso en (gr.) al momento de cosecha, numero de hojas no comerciales ancho de hojas en cm, y longitud de hojas en cm, en cuyos promedios se aplicó el análisis de varianza y luego de una prueba de Duncan que permitió determinar las diferencias significativas a nivel de 5 y 1 %.

Como resultado de la investigación, si es posible la elaboración del abono líquido y solido a partir de residuo domiciliarios, donde resulto con una composición química recomendable al mismo tiempo ayuda de mejorar la toma de conciencia ambiental de las personas, habiéndose destacado el Bokashi según los resultados obtenidos.

SUMMARY

Problems of inadequate management of household waste specifically when discussing organic reflected by the minor and build dumps, on behalf of the people generating a negative impact of pollution into the atmosphere and streams as huagas and Santa Ana Huacrachuco district. Therefore, the kind of research was applied, that generated new technological knowledge, expressed in the performance of a vegetable as the case of *Lactuca sativa*, based on two types of organic fertilizer, such as biological and Bokashi, made From the household organic waste. The experiment was established in the premises of the campus of the Academic Professional School of Agronomy Huacrachuco section, place called Gran Via, the same is 1 km from the city on the left bank of the river Huacrachuco.

The collection of household waste for the production of organic fertilizers; biological and Bokashi began after one poll and election of 34 families, the same I were habilito talks bags color for each type of waste accumulated as necessary, proceeded to the development of both fertilizers. After cultivation of the species *Lactuca sativa* installed in the experimental field, the Bokashi is incorporated into the soil of the grooves at 250 grams each 0.50 m, that after a week was transplanted in these same places and in the biol case the dose was at 500 ml per 03 liters of water having been applied immediately after transplanting and then every 20 days for four times. For comparison, the effectiveness of fertilizers, the soil laboratory of the National Agrarian University of the Jungle, for its chemical and physical analyzes for evaluation in the field were derived, they were randomly selected 8 storeys net experimental area. Using a completely randomized design, were evaluated, number of leaves per plant at harvest, head diameter (cm) at harvest, weight (gr.) at harvest, number

VII

of width noncommercial leaves leaves in cm and length of sheet in cm, whose average variance analysis and after a Duncan test which identified the significant differences at the level of 5 and 1% was applied.

As a result of the investigation, if the processing of liquid and solid fertilizer is possible from household waste, where it turned with a recommended chemical composition while helping to improve the environmental awareness of people, having highlighted the Bokashi according to results obtained.

INTRODUCCION

Los residuos domiciliarios particularmente los orgánicos, nos ha hecho reparar en una realidad concreta de una problemática de contaminación ambiental sobre todo cuando se observa la acumulación de los residuos cercanos a los canales de regadío, riachuelos, espacios de libres que justamente son focos de proliferación de vectores.

Nuestra vocación siempre ha sido y es por la protección de nuestro ambiente, razón por la cual, se elaboró dos tipos de abonos orgánicos, el biol y el Bokashi, a partir de residuos domiciliarios orgánicos, los mismos que se midieron su eficacia en el cultivo de lechuga.

La investigación que presentamos está dividida en IV capítulos:

El capítulo I Trata del planteamiento del problema, formulación del problema, objetivos e importancia del estudio.

El capítulo II contiene el marco teórico: bases filosóficas, antecedentes del problema, eficiencia de abonos orgánicos, composición química del biol y del compost, la hipótesis, variable y definición de términos.

El capítulo III comprende la metodología el tipo de estudio, diseño, población, muestra, técnicas e instrumentos y métodos de investigación.

El capítulo IV contiene el tratamiento estadístico e interpretación de tablas, presentación de resultados a través de gráficos, prueba de hipótesis, discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
SUMMARY	VI
INTRODUCCION	VIII
ÍNDICE	IX

CAPITULO I**EL PROBLEMA DE INVESTIGACION**

1.1	Descripción del problema	01
1.2	Formulación del problema	02
	1.2.1 Problema general	02
	1.2.2 Problemas específicos	02
1.3.	Objetivos	02
1.4.	Hipótesis	03
1.5.	Variables	04
1.6.	Justificación	04
1.7.	Viabilidad	05
1.8.	Limitaciones	05

CAPITULO II
MARCO TEORICO

2.1.	Antecedentes	06
	2.1.1 BIOL	06
	2.1.2 EL BOKASHI	08
2.2.	Bases teóricas	13
	2.2.1 Abonos orgánicos solidos	13
2.3.	Definiciones conceptuales	23
	2.3.1 Biol	23
	2.3.2 Desechos domiciliarios	23
	2.3.3 Agricultura Orgánica	23
	2.3.4 Abono orgánico	23
	2.3.5 Tipos de abonos orgánicos	23
	2.3.6 Fertilizantes	25
	2.3.7 Agricultura sostenible	25
	2.3.8 Residuos sólidos	25
	2.3.9 Residuos sólidos domiciliarios	25
	2.3.10 Botadero	26
	2.3.11. Disposición final	26
	2.3.12. Generador	26
	2.3.13. Gestión de residuos sólidos	26
	2.3.14. Manejo integral de residuos sólidos	26
	2.3.15. Re aprovechar	27
	2.3.16. Reciclaje	27
	2.3.17. Relleno sanitario	27
	2.3.18. Residuos domiciliarios orgánicos	27
	2.3.19. Segregación	28
	2.3.20. Evaluación de impacto ambiental	28

**CAPITULO III
MARCO METODOLOGICO**

3.1	Lugar de ejecución	29
3.2	Disposición experimental	31
3.3	Población y muestra	32
3.4	Tratamiento en estudio	33
3.5	Elaboración de abonos orgánicos	38
3.5.1	Elaboración del biol	38
3.5.2	Elaboración del bokashi	40
3.6.	Labores Agronómicas	41
3.7	Evaluaciones Registradas	43
CAPITULO IV RESULTADOS		48
CAPITULO V DISCUSION DE RESULTADO		63
CONCLUSIONES		66
RECOMENDACIONES		68
BIBLIOGRAFIA		69
ANEXOS		

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los residuos domiciliarios orgánicos, es vertida, a las orillas de los ríos chuelos de Santa Ana, Huagas, mayormente por su escasa conciencia ambiental, de los pobladores, los mismos que hacen formar un hábitat de vectores, causando malos olores y contribuyendo con la contaminación; las que deben ser manejados a través de un sistema que incluye un conjunto de procesos, que pueden tener un determinado valor y pueden ser segregados y transformados.

Si hablamos de la agricultura, el empleo creciente de fertilizantes químicos en los cultivos hace que se detenga la actividad microbiana, perjudicándose el nicho ecológico. Los fertilizantes son utilizados, principalmente, para obtener mayores producciones y secundariamente para aumentar la calidad de cultivo. Elaborar abonos orgánicos es una forma de tratamiento para los residuos orgánicos.

Por tal razón, el presente trabajo de investigación, trata sobre la elaboración de abono líquido (Biol), y abono sólido (Bokashi) a partir de la segregación concienzuda de cada residuo orgánico y al mismo tiempo, conocer la eficiencia de estas, en el rendimiento de la *Lactuca sativa* L, cuyo resultados constituyan una herramienta que ayude a la toma de decisiones en mejorar la gestión integral y la calidad de vida de los habitantes.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la eficiencia de los abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios en el rendimiento de *Lactuca sativa* L?

1.2.2 Problemas específicos

¿Es factible determinar la eficiencia de los abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios?

¿Cómo contribuyen los abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios en la agricultura?

¿En qué medida los abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios son favorables económica y ambientalmente?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Determinar la eficiencia de los abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios en el rendimiento de la lechuga.

1.3.2. Objetivos específicos

- 1.3.2.1. Determinar la eficiencia de los abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios en el rendimiento de *Lactuca sativa* L.
- 1.3.2.2. Analizar la composición química de los abonos orgánicos a partir de los residuos domiciliarios.
- 1.3.2.3. Determinar el impacto ambiental y económico en el proceso de elaboración de abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios.

1.4. HIPOTESIS

1.4.1. Hipótesis general

Los abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios son eficientes en la agricultura orgánica.

1.4.2. Hipótesis específicos.

- 1.4.2.1. Si aplicamos abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios entonces habrá eficiencia en el rendimiento de la *Lactuca sativa* L.
- 1.4.2.2. Los abonos orgánicos a partir de los residuos domiciliarios contienen una composición química favorable.
- 1.4.2.3. Los abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios son económicamente rentables con un impacto ambiental favorable.

1.5. VARIABLES.

1.5.1. Variable Independiente.

Abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios.

Indicadores:

1.5.1.1. composición química del Biol y bokashi

1.5.1.2. evaluación económica y ambiental

1.5.2. Variable dependiente.

Rendimiento de la *Lactuca sativa* L.

Indicadores:

1.5.2.1. numero de hojas al momento de la cosecha

1.5.2.2. diámetro de cabezas al momento de la cosecha

1.5.2.3. peso de cabezas al momento de cosecha

1.5.2.4. Ancho y longitud de hojas al momento de cosecha

1.6. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación **“Eficiencia de abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios en el rendimiento de la lechuga”** responde a la problemática local, por la que el poblador urbano por su escasa conciencia ambiental, realiza una práctica inadecuada con respecto a sus residuos domiciliarios, destinándolos a botaderos en algunos casos improvisados, generando focos de proliferación de vectores que acarrear serios problemas en el ornato público y sobre todo en la salud humana.

Los principales involucrados en la eficiencia de estos abonos son la temperatura, la humedad relativa, los tipos de residuos orgánicos y

fundamentalmente la familia generadora y segregadora de dichos residuos

Asimismo, quienes realizan actividades agrícolas tienen problemas fitosanitarios, suelos infértiles que cada vez más requieren altas dosis de fertilización, todo ello provocan la inestabilidad de los micro organismos, alterando el ecosistema y el medio ambiente, cosechas con alta residualidad, aparición de nuevas generaciones de plagas resistentes, altos costos de producción, etc. Por estas y otras desventajas, es necesario confortar a la agricultura orgánica y sostenible, dándole importancia y valor a los residuos domiciliarios orgánicos para su transformación en abonos orgánicos sólidos y líquidos los mismos que serán comparados su eficacia en hortalizas como la lechuga.

1.7. VIABILIDAD

Se dará mediante un trabajo concienzudo de acuerdo a los parámetros de un trabajo de investigación, para lo cual se garantiza la disponibilidad de tiempo y conocimiento teórico - práctico, es más, la implementación de todo el proceso es posible por sus bajos costos y los insumos que se tiene a la mano.

1.8. LIMITACIONES

En el desarrollo de la presente nos abocaremos exclusivamente a desarrollar dos tipos de abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios los mismos serán medidos en el rendimiento del cultivo de la lechuga.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES

Flores (2004) menciona que abono orgánico es todo tipo de residuo de plantas o animales, que después de podrirse abonan los suelos con nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas, pueden ser líquidos y sólidos.

Gonzales (2006) menciona en su trabajo de tesis efecto de dosis de Biol en variedades de camote y dice que existe un efecto positivo entre el suministro de Biol y los rendimientos a medida que se incrementa la concentración aumenta los rendimientos.

IDMA (2011) reporta sobre abonos orgánicos a todo tipo de residuo orgánico (vegetal o animal), que por proceso de descomposición y transformación, suministra los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas. En la elaboración de los abonos orgánicos, los ácidos resultantes de los procesos de degradación de la materia orgánica disuelven parte de los productos minerales y los hacen aprovechables para la nutrición de las plantas. Asimismo es importante porque mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.

El mismo autor considera al biol como un fertilizante orgánico líquido, que se obtiene a través de la descomposición anaeróbica (envase cerrado) de elementos orgánicos, el cual aparece como residuo líquido sobrenadante, actúa como repelente a plagas y mejora la resistencia de la planta contra enfermedades, corrige las deficiencias nutricionales en la planta como N, P, K, Ca, S, Acido indol acético, Gibrelinas. Los principales insumos utilizados para la elaboración son:

- 40kg de estiércol fresco de ganado, carnero, cuyes
- 5 kg de azúcar rubia
- 5 litros de leche o suero
- 5 kg de ceniza
- 2 kg de sal mineral
- 2 paquetes de levadura (0.5kg)
- 3 Kg. de alfalfa picada
- Vísceras de pescado (opcional)
- Agua hasta completar los 200 litros

Para su preparación se ubica el cilindro en un lugar bajo sombra y alejado de la vivienda; se coloca todo el estiércol al cilindro, luego se disuelve por separado la sal mineral y azúcar en 10 litros de agua, la ceniza en 10 litros de agua y la levadura en 5 litros de agua tibia; luego se incorpora todas las soluciones al cilindro; se adiciona la leche o suero y agua hasta la mitad del cilindro; se remueve la solución hasta conseguir una mezcla homogénea, luego se completa con agua el volumen del cilindro y se remueve; se tapa para evitar el ingreso de partículas extrañas; se homogeniza diariamente la mezcla y a partir de los 35 días se puede utilizar.

Sermanu (2007) sostiene que el biol es un excelente abono foliar, sirve para que las plantas estén verdes y den buenos frutos tales como papa, maíz, trigo, frutales y hortalizas. El biol se prepara con diferentes guanos que tienen que fermentar durante dos o tres meses en un bidón de plástico y por 15 litros de agua se agrega solo un litro de biol fermentado.

EL BOKASHI

IDMA (2011) manifiesta que el bokashi es un abono orgánico natural sólido de origen japonés, del que deriva su nombre “bokashi” que significa fermentación. Es un abono orgánico que posee muchos nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Se obtiene a través de la fermentación de materiales húmedos y secos que van mezclados. Se trata de un abono orgánico fermentado parcialmente estable, económico y de fácil preparación.

Para 01 tonelada recomienda:

- 12 sacos estiércol desmenuzado (gallina, vaca, conejo, cuy, ovino etc.)
- 03 sacos de paja o rastrojo picado de cebada, avena, maíz, haba, arveja, trigo, frejol, alfalfa, etc.
- 02 sacos de tierra orgánica sin piedras ni terrones
- 01 sacos de ceniza o dolomita
- 01 saco de carbón quebrado en partículas pequeñas.
- 01 saco de afrecho o polvillo de arroz
- 300 gramos de levadura granulada
- 04 kilos de azúcar rubia
- Agua a prueba de puño, más o menos entre 50 y 60% de humedad.

Para su elaboración recomienda utilizar un lugar con piso seco y limpio; protegido del sol y de la lluvia para mezclar bien los ingredientes, al mismo tiempo regar en forma uniforme con agua sin que se encharque la preparación, cubrir toda la mezcla con plástico, cuando esta inicie a fermentar remover de un lado a otro durante dos semanas, después de quince días el producto está listo y se puede aplicar cada 15 o 22 días, una libra por árbol frutal o arbusto de café en producción, para árboles frutales o café en desarrollo, se aplican cuatro (4) onzas, en cultivos de maíz y frijol 2 onzas por planta, en cultivo de yuca, 3 onzas por planta.

Zamora et al (2006) indica que el abono orgánico fermentado de tipo bokashi, es un tipo de abono que no contamina y que sirve para mejorar la estructura y fertilidad de los suelos. La elaboración se basa en procesos de descomposición aeróbicos de residuos orgánicos a temperaturas controladas; a través de poblaciones de micro organismos existentes en los mismos residuos. La importancia de producir este tipo de abono, es porque cada día los productos orgánicos están generando una mayor demanda, debido a que el uso de fertilizantes químicos daña en gran medida el medio ambiente.

Son muchas las técnicas que actualmente se utilizan para la recuperación física, química y biológica del suelo; una de ellas es la incorporación de diferentes fuentes de materia orgánica, tales como desechos de cultivos, de animales, desechos domésticos y de agroindustrias, entre otras fuentes. (Calvo, M., 2002:2)

❖ FUNCIONES DE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO

En la agricultura convencional el cultivo se sustenta mediante fertilizantes químicos y compuestos hormonales sintéticos que aplicados al follaje o al suelo van a ser absorbidos inmediatamente. Estas medidas solamente substituyen los nutrientes sacados por las cosechas y no mejoran las condiciones del suelo a largo plazo.

La materia orgánica en el suelo, está constituida por los compuestos de origen biológico, los que luego de un proceso de descomposición, se convierten en una sustancia muy rica en nutrientes y en humus. Las grandes funciones que el humus desarrolla en el suelo son de tipo físico, químico, nutricional y biológico y se resumen de la siguiente manera (Navarro, G. y Navarro, S., 2000:77-78).

➤ **Características físicas**

Oscurece los suelos, lo que favorece la absorción de los rayos solares, incrementando su temperatura.

Favorece la formación de agregados.

Reduce la plasticidad y cohesión.

Aumenta la capacidad de retención de agua de los suelos

Mejora el movimiento del agua y el aire a través del suelo

Disminuye la compactación del suelo

➤ **Características químicas**

Aumenta la capacidad de intercambio catiónico.

Evita los cambios bruscos de pH.

Incrementa el intercambio de aniones, especialmente los fosfatos sulfatos

Interviene en el proceso de coagulación, peptización, formación de quelatos y otros.

➤ **Propiedades nutricionales**

Disponibiliza los nutrientes esenciales tales como nitrógeno, fósforo, azufre, potasio, boro, cobre, hierro y magnesio durante el proceso de descomposición.

➤ **Propiedades biológicas**

Produce activadores microbianos, que son sustancias compuestas por microorganismos benéficos tales como bacterias, hongos, levaduras y actinomicetos, cuya finalidad es incrementar y activar la flora microbiana en el suelo.

❖ **VENTAJAS DEL USO DE COMPOST**

El compost es un material que se obtiene por biotecnologías de bajo costo, que nos permite mantener la materia orgánica dentro del ciclo natural, es también considerado como un mejorador de suelos que combate a la erosión (Sztern y Pravia, 1999:7).

Los residuos vegetales más usados para la elaboración del compost son las leguminosas y gramíneas, recomendándose la broza del frijol por su alto contenido nutricional comparado con el de la broza de maíz. Los residuos del cultivo de frijol contienen de 16.0 a 28,2 % de proteína cruda, entre 40.1 y 62.4 % de carbohidratos, de 2,0 a 5,6 % de fibra cruda, 2,8 a 6,3 % de cenizas y 7,7 a 14,6 % de agua (Domínguez, R; Jacobo, R y Aleman, R., 2002)

Por su abundancia, el estiércol de vacuno es uno de los más comunes para el abonamiento agrícola; contiene en promedio de 1,51 % de

nitrógeno total; 1.20 % de pentóxido de fosforo; 1,51 % de potasa y 7,1 de pH (Arzola, J., 2000), alcanzando valores de pH hasta de 8,0 (Trinidad, 2002).

El estudio de la composición química del estiércol de cobayo para la elaboración de compost no es muy difundido; sin embargo, con el objetivo de evaluar su efecto en la producción de forraje de Falaris, se realizó el análisis correspondiente reportándose una baja disponibilidad de nutrientes (Ramírez, F.; Carrasco W. y Terrones, J.; 2000); el análisis de este insumo realizado en la U.N.A. La Molina reporta un contenido de 1,90 de Nitrógeno, 0,98% de Pentóxido de Fosforo y 2,51 % de Potasa, con un pH de 7,7 y 4,9 milimhos de salinidad (Noli, C. ; Canto, A y Ordoñez, H. 1999).

Lee y Escobar (2000) manifiesta que la lechuga debe de cumplir con normas de calidad específicas para el mercado.

Grado I. lechuga de excelente calidad con peso superior a 250 gramos.

Grado II. Lechuga de excelente calidad con peso entre 201 y 250 gramos.

Grado III ó Dúplex. Lechuga de excelente calidad su peso oscila entre 150 y 200 gramos, se denomina así porque se empacan dos unidades en una sola bolsa.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Abonos Orgánicos Sólidos

Felipe y Morales (2003) Indica que el compost es un excelente abono orgánico, de aspecto grumoso y de color oscuro, producto de la descomposición acelerada por microorganismos de rastrojos de cosechas, estiércol de animales y ceniza.

La buena calidad final de un abono depende de muchos factores, como el origen, la forma de recolección, el almacenamiento y la humedad de los estiércoles. Estos deben ser lo más frescos posible, ya que la actividad microbiológica será mayor, si los estiércoles o los abonos preparados con ellos, sufren una prolongada exposición a la luz o a la lluvia o si se les agrega demasiada agua durante la preparación, la calidad de los mismos será inferior. Lo ideal es coleccionarlos muy temprano por la mañana, cuando todavía no ha salido el sol. Los componentes a base de carbohidratos (desperdicios de frutas y verduras) producen bacterias, el componente a base de celulosa (aserrín, follajes picados, cartón) producen hongos necesarios para la flora microbiana. Si la composta no tiene suficiente material de celulosa, entonces el abono resulta deficiente. El abono orgánico se puede preparar sin estiércol, en su lugar se puede usar follaje verde y seco picado o bien todos los desperdicios orgánicos vegetales de los mercados públicos, lo que acelera la degradación o descomposición de la materia orgánica es la presencia del agua y el ataque de bacterias y de hongos.

El mismo autor enfatiza que el valor o poder del abono orgánico no se basa en el contenido de los nutrientes tradicionales (N;P;K), sino en la presencia de la flora microbiana (bacterias y hongos). La flora bacteriana es la que determinará la salud de la planta a través de la conservación de la humedad del suelo, de la formación de enzimas que facilitarán la nutrición efectiva de las raíces, de la conservación del pH del suelo, oxigenación del suelo, etc. Todo este tratamiento no lo puede ofrecer por sí solo la aplicación de los fertilizantes convencionales. El mismo autor corrobora que el compost incorpora al terreno micro y oligo elementos, la que se detalla en el siguiente cuadro:

NUTRIENTES	UNIDADES	RESULTADO
NITRÓGENO	%	0.12
FÓSFORO	Ppm	8.6
POTASIO	Ppm	112
CALCIO	%	0.51
MAGNESIO	%	1.17
BORO	Ppm	0.12
PH	3.59	

Gómez (2002) indica que el estiércol reporta una flora microbiana muy activa que produce la descomposición de la materia orgánica acelerando la liberación del nitrógeno

Te de compost

La microbióloga de fama mundial, la Dra Elaine Ingham, asegura que todas las enfermedades del suelo y de las plantas se pueden controlar o prevenir, con el uso de un té de composta bien fermentada y bien elaborada. El concepto requiere de una composta de calidad (una buena composta debe contener más de 15,000 diferentes especies de micro-organismos en un solo gramo) y multiplicar esta increíble biodiversidad en un tanque de fermentación. Un máximo rendimiento microbiano se obtiene con las mejores condiciones de fermentación (calor, oxígeno disuelto, etc) sin olvidar una fuente de buen alimento para satisfacer a los microbios hambrientos. Los micro-organismos benéficos se pueden duplicar cada veinte minutos si se manejan correctamente. El producto final se aplica a razón de 50 litros de té fermentado por hectárea. El costo puede ser tan pequeño como de \$ 5 por hectárea, y el té se puede aplicar por vía foliar (para prevenir enfermedades de las hojas).

Tomassini (2003) Considera que el Fosforo es vital para el crecimiento inicial de la planta y el Nitrógeno influye favorablemente en la absorción del Fósforo; así mismo manifiesta que el pH del suelo influencia enormemente la disponibilidad de los diferentes compuestos de Fósforo. El mismo autor explica sobre el elemento Potasio, juega un papel fundamental en la reducción de incidencia de la enfermedades.

Hurtado (2003) reporta que el nitrógeno es uno de los macronutrientes fundamentales de todas las moléculas orgánicas involucradas en los procesos de crecimiento y desarrollo vegetal, aminoácidos, ácidos nucleicos, clorofila, citocromos, coenzimas, hormonas y otros compuestos. Por lo tanto acentúa el color verde intenso del follaje, proporciona mayor vigor vegetativo el cual se manifiesta por el aumento de volumen y peso; confiere succulencia a los tejidos. El mismo autor manifiesta que el Fosforo circula y se trasloca en el vegetal como fosfato monobásico, siendo un elemento muy móvil en el interior de los vegetales.

Andia (2003) reporta sobre el análisis del valor presente es una de las técnicas de evaluación económica de un proyecto que está basado en la actualización de los flujos de ingreso y egresos a una tasa de descuento al periodo base con el objeto de medir la eficiencia del uso de los recursos. Si en las alternativas de evaluación se mayor información de costos, entonces, es recomendable emplear el valor presente de los costos, en caso contrario, el valor actual neto debe ser usado en la forma siguiente: $VAN = \text{Valor presente de beneficios} - \text{valor presente de costos}$.

Collazos (2001) corrobora que la evaluación de impactos ambientales varía según el tipo o naturaleza del proyecto cuyos efectos pueden afectar o comprometer la salud humana, las actividades socioeconómicas, los recursos naturales, la biodiversidad, los paisajes, los bienes de capital o de valor

estético. El método matricial es la más funcional para cualquier tipo de actividades y/o proyectos que se confeccionan tres matrices denominada la primera matriz de identificación de impactos ambientales potenciales, que permite identificar los impactos ambientales potenciales mediante las interacciones entre las actividades del proyecto y las variables ambientales, otra matriz denominada matriz de identificación de impactos ambientales potenciales – resumen, donde se evalúan los impactos identificados en la matriz anterior. Posteriormente en una tercera matriz, se presenta la evaluación de impactos ambientales potenciales, destacando su significancia ambiental de acuerdo a los criterios para la evaluación de impactos potenciales.

Canter (1998) menciona que para la evaluación de impacto ambiental existe una categorización de los proyectos, que está de acuerdo al riesgo ambiental, estas son:

Categoría I. Declaración de impacto ambiental; incluye aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo.

Categoría II. Estudio de impacto ambiental semi detallado; incluye los proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables.

Categoría III. Estudio de impacto ambiental detallado. Incluye aquellos proyectos cuyas características, de envergadura y/o

localización pueden producir impactos ambientales negativos significativos cuantitativa o cualitativamente, requiriendo un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente. Los proyectos de esta categoría requerirán de un estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d); esta clasificación deberá efectuarse siguiendo los criterios de protección ambiental establecidos por la autoridad competente.

Baldasano 2002 clasificó las metodologías para la evaluación de impacto ambiental en veintidós grupos listado alfabéticamente y no en orden de importancia o de uso los cuales son:

- (1) Analógicos. Básicamente se remite a la información de proyectos existentes de un tipo similar al que está siendo analizado por un estudio de impacto. La información obtenida en la medición y seguimiento de los impactos ambientales actuales pueden ser usada como una analogía a los impactos anticipados del proyecto propuesto.
- (2) Lista de chequeo. Hay muchas variedades de lista de chequeo, este tipo de metodología es la más frecuente utilizada en los procesos de EIA. Típicamente la lista de chequeo contiene una serie de puntos, asunto de impacto o cuestiones que el usuario atenderá o contestará como parte del estudio de impacto. Tales de chequeo representan recordatorios útiles para identificar impactos y proporcionar una base sistemática y reproducible para el proceso de EIA.

- (3) Lista de chequeos enfocadas a decisiones, representan un grupo de métodos los cuales inicialmente referidas a comparar alternativas y conducir a un análisis de equilibrio. En este considerando tales métodos son inicialmente útiles para la síntesis de información de estudio de impacto.
- (4) Análisis ambiental coste-beneficio. Este método complementa el tradicional análisis de coste-beneficio con una atención adicional a los recursos naturales y su valor económico. Su aplicación a la evaluación económica de impactos específicos de un proyecto propuesto y alternativo tiene considerables limitaciones.
- (5) Opinión de expertos, el cual también puede ser referido como Dictamen profesional, representa un tipo ampliamente usado de métodos dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental. Este método se utiliza normalmente para señalar los impactos específicos de un proyecto sobre los diferentes componentes medioambientales.
- (6) Sistemas expertos. Consiste en recoger el conocimiento profesional y el juicio de expertos en áreas temáticas específicas y de actualidad. Tal conocimiento es codificado, a través de una serie de reglas o experiencias prácticas (heurísticas), en entornos de sistemas informáticos computacionales. Los sistemas expertos son típicamente amigables al usuario y solo requieren la respuesta a una serie de preguntas para conducir a un análisis particular.

- (7) Índices o Indicadores. Se refiere a características específicas o integradas de factores medio ambientales o recursos. Se utiliza dentro de los estudios de impacto para representar parámetros de amplitud de medios o recursos, se usa como sistema auxiliar para describir los ambientes afectados así como la predicción y evaluación de impactos .
- (8) Prueba de Laboratorio y Modelos a Escala. Se pueden aplicar para conseguir información cualitativa y/o cuantitativa sobre impactos anticipados de un determinado tipo de proyecto. Aunque este tipo de métodos no han sido extensamente usados.
- (9) Evaluación de Paisajes. Tales métodos están basados típicamente en el desarrollo de información derivadas en una serie de indicadores.
- (10) Revisión Bibliográfica. Supone ensamblar información sobre los tipos de proyectos y su impacto típico, puede ser usa para cuantificar anticipadamente cambios específicos e identificar las medidas de mitigación para minimizar efectos indeseables.
- (11) Cálculos de Balance de Materia. Están basados inicialmente en inventarios de condiciones existentes para compararles con los cambios que resultaran de una acción propuesta
- (12) Matrices de Interacción. Representa un tipo de método ampliamente usado en los procesos de EIA. Las variaciones de las matrices sencillas de interacción han sido desarrolladas

para enfatizar rasgos característicos deseables, las matrices representa un tipo de método muy útil para el estudio de diversas actividades dentro de los procesos de EIA. Este método matricial llamado también bidimensional posibilita la integración entre las variables ambientales y las actividades del proyecto. Consiste en colocar en las filas el listado de las actividades del proyecto que pueden alterar el ambiente y sobre sus columnas se coloca el listado de las variables y /o atributos del ambiente que pueden ser afectados por las actividades del proyecto.

- (13) Monitorización. Se refiere a mediciones sistemáticas para establecer las condiciones existentes de los ambientes afectados Así como dotar una base inicial de datos para interpretar la importancia de cambios anticipados de un proyecto propuesto.
- (14) Estudio de Cambio. Representa un tipo de método muy especializado, monitorizado y análisis de impactos evidentes, manifestados actualmente a consecuencia del proyecto.
- (15) Redes. Se refiere a un grupo de métodos que definen las conexiones o relaciones entre acciones proyectadas e impactos resultantes
- (16) Sobre Posición de Mapas. Propuesto por Mc. Harg (1969) ha servido de base a otros métodos utilizados en la actualidad cuando se trata de localizar un pasillo o trazo lineal para vías de acceso, Gasoductos o Líneas de transmisión de energía eléctrica.

- (17) Fotografías o Fotomontajes. Son útiles como herramientas para propósitos de desplegar la calidad visual del ambiente seleccionado e identificar los potenciales de impactos visibles de una acción propuesta.
- (18) Modelización Cualitativa. Se refiere a un grupo de métodos en el que el método descriptivo es utilizada para relacionar varias acciones con cambios resultantes en los componentes ambientales.
- (19) Modelización Cuantitativa (Matemática). Se refiere a un extenso grupo de métodos, usados específicamente para prestar atención , anticipadamente a los cambios del medios ambiente o los recursos, como resultado de acciones propuestas. Es importante reconocer que los modelos cuantitativos están disponibles para muchas de las áreas típicas de impactos asociados con proyectos particulares.
- (20) Evaluación de Riesgo. Es una herramienta emergente para la práctica de EIA. Inicialmente fue usada para establecer estándares ambientales basadas en temas de salud humana. La evaluación
- (21) Construcción de Escenarios. Involucra consideraciones alternativas futuras como resultado de suposiciones iniciales diferentes. Se utiliza en las áreas de planeación.
- (22) Extrapolación de Tendencias. Utiliza tendencias históricas y las proyecta al futuro basadas en suposiciones asociadas a condiciones de cambio continuo.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

2.3.1. Biol

El biol es excelente abono foliar, que sirve para que las plantas estén verdes y den buenos frutos como la papa, maíz, trigo, haba, hortalizas y frutales, se prepara con diferentes huanos que tiene que fermentar durante dos a tres meses en un bidón de plástico.

2.3.2. Desechos domiciliarios

Son productos residuales provenientes del hogar que son descomponibles bajo condiciones favorables de humedad y temperatura.

2.3.3. Agricultura orgánica

Técnica de producción agrícola en la que se evita el uso de químicos extraños a las condiciones naturales del cultivo. No se aplica tanto fertilizante, pesticida ni preservantes en ninguna fase de la producción que generalmente es de pequeña escala.

2.3.4. Abono Orgánico

Es un abono elaborado a base de estiércol de animales y residuos vegetales que pueden ser: sólidos (compost) y líquidos (Biol).

2.3.5. Tipo de Abonos Orgánicos.

Los abonos orgánicos se clasifican de acuerdo al tipo de aplicación. Unos que son aplicados directamente al suelo y otros

que se aplican en forma foliar a las plantas. Los principales abonos orgánicos utilizados son:

2.3.5.1 Compost. Viene a ser la descomposición de los desechos orgánicos, que son elaborados en estratos, disponiéndose en la primera capa unos 20 a 25 cm de tierra agrícola, luego de 30 a 60 cm de altura de residuos, seguido por 8 a 10 cm de estiércol, más una pequeña capa de 1 a 2 cm de cal o ceniza, prosiguiéndose en la misma secuencia hasta 3 a 4 estratos. No olvidando dejar agujeros para su aireación, asimismo al cabo de un mes realizar el volteo.

2.3.5.2 Humus de Lombriz. Es otro tipo de abono orgánico que no es más que el excremento de las lombrices de tierra, luego de la alimentación de estiércoles, residuos orgánicos en descomposición o el pre compost.

2.3.5.3. Estiércoles de animales. Conocido como huano de corral, de granja, que pueden ser de animales mayores y menores, que al ser emitido al campo libre liberan el metano.

2.3.5.4. Abonos verdes. Se considera así a todos aquellos especies de plantas de la familia de las leguminosas que pueden ser utilizados preferentemente a inicios de su floración.

2.3.5.5. Bokashi. Es un abono orgánico natural sólido, se obtiene a través de la fermentación de materiales húmedos y secos que van mezclados. Los nutrientes

obtenidos de la fermentación de los materiales orgánicos forman un abono completo, superior a cualquier abono existente en el mercado.

2.3.6. Fertilizantes

Son aquellos insumos o productos inorgánicos, dentro de ello se conocen los fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potásicos y fertilizantes compuestos.

2.3.7. Agricultura sostenible

Es una técnica de producción agrícola en la que se persigue un alto rendimiento del cultivo con la implementación de medidas de conservación del suelo, de irrigación suave, de control biológico de plagas y de participación social y comunitaria para obtener una buena producción y asegurar que se persista. (Ochoa, 2006)

2.3.8. Residuos sólidos (RS)

Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone o está obligado a disponer.

2.3.9. Residuos sólidos domiciliarios (RSD)

Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.

2.3.10. Botadero

Acumulación inadecuada de Residuos Sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Carecen de autorización sanitaria.

2.3.11. Disposición final

Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los Residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

2.3.12. Generador

Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario.

2.3.13. Gestión de Residuos Sólidos

Conjunto de acciones, actividades y proyectos que incluyen operaciones de orden técnico, económico, administrativo, logístico, industrial, sanitario y ambiental, de competencia de las municipalidades provinciales y distritales, que tienen como fin la recolección, limpieza urbana, transporte y procesamiento de la disposición final de residuos sólidos.

2.3.14. Manejo integral de Residuos Sólidos.

Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de Residuos Sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para

la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los Residuos Sólidos.

2.3.15. Re aprovechar

Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye Residuo Sólido. Se conoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

2.3.16. Reciclaje.

Toda actividad que permite re aprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

2.3.17. Relleno sanitario .

Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

2.3.18. Residuos domiciliarios orgánicos.

Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por todos aquellos que se descomponen con mayor facilidad, los mismos que están constituidos por restos de alimentos, excrementos, papeles, cenizas.

2.3.19. Segregación.

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

2.3.20. Evaluación de impacto ambiental

Se entiende como un proceso de análisis que anticipa los futuros impactos ambientales negativos y positivos de acciones humanas permitiendo seleccionar las alternativas que, cumpliendo los objetivos propuestos, maximicen los beneficios y disminuyan los impactos no deseados.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo de investigación, se desarrolló en el distrito de Huacrachuco, cuya posición geográfica y ubicación política es la siguiente:

3.1.1. Posición Geográfica.

Latitud sur : 8° 32 35"

Longitud Oeste: 76° 11 28"

Altitud : 2936 m.s.n.m.

3.1.2. Ubicación política.

Región : Huánuco

Provincia : Marañón

Distrital : Huacrachuco

Localidad : Gran vía

3.1.3. Características ecológicas de la zona

3.1.3.1. Clima.

Según la clasificación del Dr. Javier Pulgar Vidal,
Huacrachuco está situado en la región Quechua, con

una temperatura promedio de 14.5 °C con precipitaciones estacionales y con una humedad relativa de 60% en promedio. Las temperaturas más bajas se registran en los meses de junio a agosto, por estas variaciones hacen que Huacrachuco tenga un clima templado, hasta templado frío.

Según el mapa ecológico del Perú, por la ex oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), el lugar donde se ejecutó el presente experimento se encuentra ubicado en la zona de vida natural: bosque seco Montano Bajo Tropical (bs-MBT).

3.1.3.2. Suelo

El suelo, es de origen transportado, aluvial con pendiente moderada, posee una capa arable hasta de 0.4 m, de profundidad, característica principal para el cultivo de hortalizas. Las características físico-químico del suelo se determinaron mediante, el análisis respectivo, habiéndose realizado en el laboratorio de suelos de la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco, cuyos resultados se encuentran en el capítulo siguiente.

3.2. DISPOSICIÓN EXPERIMENTAL

3.2.1. Tratamiento en estudio

Se evaluaron la eficiencia de dos tipos de abonos orgánicos elaborados a partir de residuos domiciliarios en el rendimiento de la especie de *Lactuca sativa L.*

Clave	Tratamientos
T1	con Biol
T2	con Bokashi
T3	testigo

3.2.2. Diseño experimental

Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 03 tratamientos y 07 repeticiones, haciendo un total de 21 unidades experimentales.

3.3.2.1. Modelo aditivo lineal

El modelo aditivo lineal a que pertenece este diseño es:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Es el valor o rendimiento observado en el i-ésimo tratamiento, j-ésimo bloque.

U = Es el efecto de la media general

T_i = Es el efecto del i – ésimo tratamiento

B_j = Es el efecto de j – ésimo bloque

E_{ij} = Es el efecto del error experimental en el i-ésimo tratamiento y el j-ésimo bloque

t = Es el número de tratamientos

b = Es el número de bloques

3.2.2.2. Análisis de Variancia

Para el análisis de los datos obtenidos se utilizó la técnica del análisis de variancia (ANVA), que corresponde al siguiente esquema:

Fuente de variación	GL	CME
Bloques	$(r-1)$	$\delta^2 e + t \delta r^2$
Tratamientos	$(t-1)$	$\delta e + r \delta^2 t$
Error experimental	$(r-1)(t-1)$	$\delta^2 e$
TOTAL	$r t-1$	

Para la comparación de los promedios se aplicó la prueba de significación de DUNCAN a los niveles de 0.05 y 0.01 de probabilidades.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población y muestra, tipo de muestreo y unidad de análisis

3.3.1.1. Población.

La recolección de los residuos domiciliarios orgánicos estuvo centrada a nivel del centro distrito de Huacrachuco, para el caso de los abonos orgánicos, la población será el total de lo producido, 500 kg de abono

sólido y los 200 lt del BioISA y el campo experimental constituida por la especie de (*Lactuca sativa L*).

3.3.1.2 Muestra

Para la recolección de los residuos domiciliarios orgánicos se eligieron 34 viviendas en forma intencionada por la naturaleza del trabajo y para el análisis de la composición química del Biol y Bokashi se tomó una muestra representativa de cada uno de ellos. Así mismo en el campo experimental se obtuvo datos, exclusivamente del área neta experimental excluyendo los bordes.

3.4. TRATAMIENTO EN ESTUDIO

3.4.1. En el presente estudio se elaboró 02 tipos de abonos orgánicos, el biol y el bokashi a partir de residuos domiciliarios orgánicos cada familia segregó en bolsas caracterizados por colores; bolsas plásticas de color azul para estiércoles de gallinas, cuyes, patos, pavos, de color blanco para cenizas, bolsas amarillas para cáscara de huevos, bolsas negras para vísceras, bolsa de color verde para restos de vegetales como cáscara de tuberosas, raíces, frutas, bulbos, coles, y grupo de las ensaladas, una última bolsa de color roja para otros residuos orgánicos.



3.4.2 El cultivo de lechuga, **Lactuca sativa** L. estuvo definido en un campo experimental, cuyas características son los siguientes:

Áreas

Área total del campo experimental	=	(9.20 m x 29.0 m)	266.80 m ²
Área neta del campo experimental	=	(21.6 m ² x 7)	151.20 m ²
Áreas de camino	=		115.60 m ²

Bloques

Numero de bloques	=	7
Área total por bloque	=	(7.20m x 3 m) 21.60 m ²

Parcelas

Número total de parcelas	=	21
Área total por parcela	=	(2.40m x 3 m) 7.20 m ²
Número total de parcelas por bloque	=	3
Área neta experimental por parcela	=	(2 m x 1.20 m) 2.40m ²

Surcos.

Distancia entre surcos	=	0.60 m
Distancia entre plantas	=	0.50 m
Longitud de surcos	=	3 m
Número de plantas por surco	=	6

DISEÑO DEL CAMPO EXPERIMENTAL

DETALLE DE UNA UNIDAD EXPERIMENTAL

3.5. ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

3.5.1. Elaboración del biol

Ingredientes

- 40 kg de estiércoles de gallinas, patos, pavos, cuyes
- 02 kg de cascara de huevo molido
- 10 kg de ceniza
- 02 kg de vísceras
- 4 lit. de orina humano
- 04 kg de azúcar rubia
- 500 gr de sal mineral
- 200 gr de levadura fresca
- Restos de vegetales de cocina (bulbos, raíces, hojas, frutos, semillas)
- Agua lo que se requiere



Preparación del biol

En un cilindro de 200 litros de capacidad se llenó, 40 kg de estiércoles, 10 kg de ceniza, 02 kg de cáscara de huevos molido, picado de restos vegetales de cocina, 02 kg de vísceras de pollos

y pescado previamente triturado, en seguida, por separado se disolvió en 10 Lit. de agua, 04 kg de azúcar más 500 gr de sal mineral, del mismo modo en 5 Lit. de agua tibia se diluyó 200 gr de levadura y al final todas las soluciones se adicionó al cilindro juntamente con 04 Lit. de orina humano y agua hasta la mitad del cilindro y luego se removi6 hasta encontrar una mezcla homogénea completándose con agua el volumen del cilindro y dejando tapado para evitar el ingreso de partículas extrañas; se homogenizó inter diario la mezcla por espacio de 38 días, luego se cosechó.



3.5.2. Elaboración del bokashi

Ingredientes

- ✓ 200 kg de estiércoles
- ✓ 50 kg de ceniza
- ✓ 50 kg de residuos de vegetales de cocina
- ✓ 10 kg de cascara de huevo molido
- ✓ 100 kg de suelo agrícola
- ✓ 04 kg de azúcar rubia
- ✓ 200 gr de levadura
- ✓ Agua



Preparación del bokashi

Se habilitó un lugar con piso seco y limpio, protegido del sol y de la lluvia, en seguida se concentró 200 kg de estiércol de gallina, cuyes, patos y pavos; mas 100 Kg de suelo agrícola, 50 kg de ceniza, 50 kg de residuos de vegetales de cocina, 10 kg de cáscara de huevos molido, 04 kg de azúcar rubia, 200 gr de levadura y agua a prueba de puño, luego una mezcla homogénea y al final se cubrió con plástico y cuando empezó a fermentar se removi6 el producto de un lado hacia otro por espacio de 02 semanas y en seguida el ensacado para su respectiva utilización.



ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIOL Y BOKASHI

Una vez preparada la muestra representativa con su respectivo rotulado de cada uno de los abonos orgánicos, se envió al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva; cuyos resultados se especifican en los cuadro 02 y 03 respectivamente.

3.6. LABORES AGRONÓMICAS

3.6.1. Preparación del terreno

Esta labor se realizó en forma manual con la ayuda de un zapapico luego de un riego de machaco cuando el suelo estuvo en su capacidad de campo, dejándole mullido y nivelado.

3.6.2. Trazado del campo experimental

Consistió en delimitar el terreno experimental efectuándose el trazado de caminos, bloques y parcelas experimentales, utilizándose estacas, cordeles y cal.



3.6.3. Surcado

Se realizó en forma manual a un distanciamiento de 0.60m.

3.6.4. Siembra

Se realizó la siembra indirecta para lo cual, se instaló una cama de almacigo, cuya semilla se obtuvo de una casa comercial de garantía, de la variedad With boston, habiéndose realizado antes la prueba de germinación, que resultó en 81 %.

3.6.5. Trasplante

Esta labor se realizó a los 36 días después de la siembra, cuando las plántulas tenían de 04 a 06 hojitas, a distanciamiento de 0.50m.

3.6.6. Aplicación de abonos orgánicos

El biol se aplicó inmediatamente después del trasplante a razón de 500ml por tres litros de agua cada 20 días hasta antes de la cosecha, en el caso del bokashi se incorporó a razón de 200 gr por golpe inmediatamente después del surcado.



3.6.11.



3.6.12. Deshierbo

Consistió en la eliminación de las malezas con la finalidad de evitar la competencia tanto en nutrientes como en luz, al mismo tiempo esta actividad permite dar aireación al suelo.



3.6.13. Cosecha

La cosecha se realizó teniendo en cuenta su periodo vegetativo del cultivo, y su estado comercial, en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde.



3.7. EVALUACIONES REGISTRADAS

3.7.1 Para la recolección de los residuos domiciliarios orgánicos se eligió 34 familias a los que se les capacitó e inmediatamente se

les habilitó bolsas por colores, y en forma inter diaria se acopiaron los residuos orgánicos por espacio de una semana, cuyos datos se encuentran en la parte de los resultados. Cuadro 01.

3.7.2. Dentro del manejo agronómico del cultivo de lechuga se registraron los siguientes parámetros.

3.7.2.1 Diámetro de la cabeza (cm) al momento de cosecha

La evaluación se efectuó momento antes de la cosecha para lo cual se tomó 08 plantas al azar del área neta experimental y con la ayuda de una regla graduada se procedió a registrar los datos, los mismos se encuentran procesados en el cuadro 06 del capítulo de resultados.



3.7.2.2 Peso en (gr.) al momento de cosecha

La apreciación se realizó a las plantas elegidas al azar para lo cual se utilizó una balanza graduada y luego los datos fueron tabulados y procesados, se encuentran el cuadro 08.



3.7.2.3 Número de hojas por planta al momento de cosecha

Es el número de hojas que se encontraban en las ocho plantas cosechadas al azar, se contaron todas las hojas que se encontraron en cada una de las plantas seleccionadas, los datos procesados se encuentran en el cuadro 04.

3.7.2.4 Ancho de hojas

Para este caso se tomaron 08 hojas al azar por tratamiento aprovechando las plantas cosechadas y con la ayuda de una regla graduada se procedió a medir inmediatamente, y procesados los datos se detallan en el cuadro 12 del capítulo de resultados.

3.7.2.5 Número de hojas no comerciales

Esta labor se realizó contabilizando el número de hojas no comerciales encontradas en plantas elegidas al azar en cada tratamiento, tabulando y procesando los datos que se especifican en el cuadro 10.



3.7.2.6 Longitud de hojas

Al igual que en las anteriores evaluaciones se eligieron 08 hojas al azar por tratamiento midiéndose con la ayuda de una regla graduada desde la base la hoja hasta el ápice de la misma, luego los datos fueron tabulados y procesados los mismos que se encuentran en el cuadro 14 del capítulo de resultados.



3.7.3. Determinación del impacto ambiental y económico en el proceso de elaboración de abonos orgánicos

La evaluación económica en la elaboración del Biol y del Bokashi se determinó mediante el análisis de costo-beneficio, detallándose en los cuadros 16 y 17 en el capítulo de Resultados.

De la misma forma la evaluación del impacto ambiental se determinó utilizando el método matricial, el mismo que es un método bidimensional que posibilita la integración entre las variables ambientales y las actividades del proyecto; especificándose todo ello en los cuadros 18 A, cuadro 18B, cuadro 18C y cuadro 18D respectivamente.

CAPITULO IV

RESULTADOS

CUADRO 01. Residuos domiciliarios orgánicos en kilogramos generados por semana por familia

Familias	Integrante s/ familia	Restos de vegetales (kg)	Estiércoles kg	Ceniza en kg
1	6	3.80	7.10	0.50
2	7	3.89	11.40	0.75
3	4	3.60	8.50	0.80
4	7	4.75	3.80	0.86
5	4	3.68	5.70	0.86
6	6	4.50	8.50	0.90
7	3	2.50	5.65	0.45
8	7	5.64	6.20	0.64
9	4	2.89	5.62	0.48
10	6	4.90	9.00	0.80
11	6	3.80	7.10	0.50
12	7	3.79	5.60	0.75
13	5	3.68	4.68	0.80
14	9	4.82	14.00	0.86
15	4	3.36	6.98	0.86
16	6	4.49	8.70	0.90
17	4	2.59	5.25	0.45
18	6	5.34	6.20	0.64
19	5	2.78	8.00	0.48
20	8	4.73	11.50	0.80
21	6	4.50	8.50	0.90
22	3	2.50	5.65	0.45
23	7	5.64	6.20	0.64
24	4	2.89	5.62	0.48
25	7	4.90	10.00	0.80
26	6	3.80	7.10	0.50
27	7	3.79	5.60	0.75
28	5	3.68	4.68	0.80

29	9	4.82	9.55	0.86
30	4	3.36	2.73	0.86
31	6	4.49	8.70	0.90
32	4	2.59	5.25	0.45
33	6	5.34	9.86	0.64
34	8	4.73	12.77	0.80
Total	196	136.56	251.68	23.90

La recolección de los residuos domiciliarios orgánicos por naturaleza de la investigación fueron de una manera intencionada en base a 34 familias, de los cuales los residuos que más se generaron fueron los estiércoles, ascendiendo a 251.68 kg; para el caso de restos vegetales un 136.56 kg y 23.90 cuando se refiere a la cantidad de ceniza.

pH	7.8	<u>Elementos primarios</u>	
		Nitrógeno (N)	0,15 %
<u>Base seca</u>		Fosforo (P)	0.94 %
Ceniza	94.48 %	Potasio (K)	2.34 %
Materia orgánica (M.O)	5.52 %	Magnesio (Mg)	0.61 %
<u>Base húmeda</u>		Calcio (Ca)	2.74 %
Ceniza	2.52 %	<u>Elementos secundarios</u>	
Materia orgánica	0.15 %	Sodio (Na)	0.25 %
<u>Porcentaje</u>		Hierro (Fe)	2758.01 (ppm)
Materia seca	2.67 %	Manganeso (Mn)	177.94 (ppm)
Humedad	97.33 %	Zinc (Zn)	711.74 (ppm)
	48.67 (ppm)	Cobre (Cu)	48.67 (ppm)

Los resultados indican que el pH es ligeramente alcalino (7.8), Nitrógeno (N) 0,15 %, Fosforo (P) 0.94 %, Potasio (K) 2.34 %, Magnesio (Mg) 0.61 %, Calcio (Ca) 2.74 %.

CUADRO 03. Composición físico-químico del Bokashi: Muestra **M2122**

pH	6.46
<u>Base seca</u>	
Ceniza	89.80 %
Materia orgánica (M.O)	10.20 %
<u>Base húmeda</u>	
Materia seca	71.25 %
Materia orgánica	8.09 %
<u>Porcentaje</u>	
Materia seca	79.35%
humedad	20.65%
<u>Elementos primarios</u>	
Nitrógeno (N)	0.84 %
Fosforo (P)	0,39 %
Potasio (K)	0.26 %
Magnesio (Mg)	1.11 %
Calcio (Ca)	0.47 %
<u>Elementos secundarios</u>	
Sodio (Na)	0.02
Hierro (Fe)	13302.05 (ppm)
Manganeso (Mn)	165.41 (ppm)
Zinc (Zn)	130.79 (ppm)
Cobre (Cu)	13.54 (ppm)

Los resultados indican que el pH es ligeramente ácido (6.44), Nitrógeno (N) 0,84 %, Fosforo (P) 0.39 %, Potasio (K) 0.26 %, Magnesio (Mg) 1.11 %, Calcio (Ca) 0.47 %.

CUADRO 04. Número de hojas por planta al momento de cosecha

FUENTE VARIABILIDAD	DE G L	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	1146	573	241.47**	3.89	6.93
Bloques	6	8.9523	1.4921	0.63 ^{ns}	3	4.82
Error experimental	12	28.4761	2.3730			
Total	20					
CV = 5.51		Sx = 0.58		Promedio= 27.95		

El ANVA para número de hojas por planta al momento de cosecha en el cuadro 4, alta significación estadística para la fuente de tratamientos en la prueba de F. Para efecto de bloques no se encontró significación estadística debido a la homogeneidad entre ellos.

CUADRO 05. Prueba de significación de Duncan para número de hojas al momento de cosecha.

OM	Promedios	Abonos orgánicos	Nivel de significación	
			0.05	0.01
1	34.14	Bokashi	a	a
2	32.14	Biol	b	a
3	17.37	Testigo	c	c

En el cuadro 05, de la prueba de significación de Duncan al nivel del 0.05 de probabilidad nos muestra el 1^o supera a los tratamientos en orden de mérito del 2^o al 3^o lugar.

CUADRO 06. Diámetro de la cabeza (cm) al momento de cosecha

FUENTE VARIABILIDAD	DE G L	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	690.6666	345.3333	159.38**	3.89	6.93
Bloques	6	14	2.3333	1.08 ^{ns}	3	4.82
Error experimental	12	26	2.1667			
Total	20					
CV = 53.19		Sx = 0.55		Promedio= 28.33		

En el cuadro 06, análisis para diámetro de la cabeza al momento de cosecha nos muestra que la prueba de F. No muestra efecto significativo entre los bloques, el efecto para tratamientos; al nivel del 0.05% de probabilidad se encontró significación estadística para efecto de tratamientos.

CUADRO 07. Prueba de significación de Duncan para diámetro de la cabeza al momento de cosecha.

OM	Promedios	Abonos orgánicos	Nivel de significación	
			0.05	0.01
1	34.14	Bokashi	a	a
2	32.14	Biol	b	b
3	17.37	Testigo	c	c

En el cuadro 07, al realizar la prueba de significación de Duncan, al nivel del 0.05 de probabilidad nos muestra que el tratamiento en estudio en orden de mérito el 1^o supera. Estadísticamente a los tratamientos en OM de 2^o al 3^o lugar.

CUADRO 08. Peso en gramos al momento de cosecha

FUENTE VARIABILIDAD	DE	G L	SC	CM	FC	Ft	
						0.05	0.01
Tratamiento	2		86716.666 6	43358.333 3	459.09**	3.89	6.9 3
Bloques	6		723.8095	120.6349	1.28 ^{ns}	3	4.8 2
Error experimental	12		1133.3333	94.4444			
Total	20						

CV = 2.86

Sx = 3.67

Promedio= 339.76

En el cuadro 08, de ANVA para la variable evaluada encontramos alta significación estadística para efectos de tratamientos indicando que los abonos orgánicos mostraron variación en la eficiencia del rendimiento; para efecto de bloques no se encontró diferencia estadística entre sus promedios.

CUADRO 09. Prueba de significación de Duncan para peso en gramos al momento de cosecha

OM	Promedios	Abonos orgánicos	Nivel de significación	
			0.05	0.01
1	34.14	Bokashi	a	a
2	32.14	Biol	b	b
3	17.37	Testigo	c	c

En el cuadro 09, al efectuar la prueba de significación de Duncan, para peso al momento de cosecha el tratamiento en el OM, el 1^o supera estadísticamente al nivel de 0.05 y 0.01 de probabilidades al 2^o y 3^o lugar.

CUADRO 10. Número de hojas no comerciales

FUENTE VARIABILIDAD	DE G L	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	32.6666	16.3333	14.70**	3.89	6.93
Bloques	6	6.6666	1.1111	1.00 ^{ns}	3	4.82
Error experimental	12	13.3333	1.1111			
Total	20					
CV = 24.34		Sx = 0.39			Promedio=	4.33

En el cuadro 10, se observa para esta variable el efecto de tratamientos muestra alta significación estadística entre sus promedios a la prueba de F.

CUADRO N° 11. Prueba de significación de Duncan para número de hojas no comerciales

OM	Promedios	Abonos orgánicos	Nivel de significación	
			0.05	0.01
1	34.14	Bokashi	a	a
2	32.14	Biol	b	b
3	17.37	Testigo	b	b

Al efectuarse la prueba de significación de Duncan nos indica que el tratamiento en el OM 1^o supera estadística al 2^o y 3^o al 0.05 y 0.01 de probabilidades; en OM 2^o y 3^o no muestran significación estadística entre sus promedios.

CUADRO N°12. Ancho de hojas

FUENTE VARIABILIDAD	DE G L	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	37.4409	18.72045	77.49**	3.89	6.93
Bloques	6	3.9095	0.6516	2.70 ^{ns}	3	4.82
Error experimental	12	2.899	0.2416			
Total	20					

CV = 3.75

Sx = 0.18

Promedio= 13.10

En el cuadro 12, del análisis de variancia para la variable en estudio nos muestra para efecto de tratamiento, existe diferencia estadística altamente significativa.

CUADRO 13. Prueba de significación de Duncan para ancho de hojas

OM	Promedios	Abonos orgánicos	Nivel de significación	
			0.05	0.01
1	34.14	Bokashi	a	a
2	32.14	Biol	b	b
3	17.37	Testigo	c	c

La prueba de significación de Duncan para esta variable en el cuadro 13, nos muestra que el abono orgánico (bokashi) ocupó el primer lugar superando estadísticamente a los tratamientos en el orden de mérito del 2^o al 3^o lugar, al nivel del 0.05 y 0.01 de probabilidad entre sus promedios.

CUADRO 14. Longitud de hojas

FUENTE VARIABILIDAD	DE G L	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	2	49.418	24.709	36.57**	3.89	6.93
Bloques	6	5.3057	0.8843	1.31 ^{ns}	3.00	4.82
Error experimental	12	8.1085	0.6757			
Total	20					

CV = 5.75

Sx = 0.31

Promedio= 14.28

El cuadro 14, del ANVA, nos muestra para el efecto de tratamientos alta significación estadística a la prueba de F. Para el efecto de bloques no se encontró significación estadística.

CUADRO 15. Prueba de significación de Duncan para longitud de hoja

OM	Promedios	Abonos orgánicos	Nivel de significación	
			0.05	0.01
1	34.14	Bokashi	a	a
2	32.14	Biol	B	b
3	17.37	Testigo	c	c

El cuadro 15, de la prueba de significación de Duncan para el dato cuantitativo apreciamos el 1^o en el orden de mérito supera estadísticamente a los tratamientos 2^o y 3^o lugar, al nivel del 0.05 y 0.01 de probabilidades entre sus promedios.

CUADRO 16. Evaluación económica en la elaboración de Biol y bocashi

Materiales y herramientas	costo unitario	cantidad	Total
Cilindro de 200 l	50	1	50.00
Plástico oscuro para cubrir el bocashi	5	10	50.00
Bolsas plásticas/semana	0.2	816	163.20
Sacos de yute	1.5	10	15.00
Carretilla	160	1	160.00
Palas	26	2	52.00
Rastrillo	12	1	12.00
Pico	32	1	32.00
Zaranda	30	1	30.00
Mano de obra no calificada			
- Jornales	25	12	300.00
Pago por recolección de residuos(hrs)	8.75	34	297.50
Insumos			
- azucar(kg)	2.6	8	20.80
- levadura (paq)	3.5	2	7.00
- sal mineral(kg)	0.5	0.5	0.25
Transporte			
- Traslado de residuos(carretillas)	5	10	50.00
Otros			
Alquiler de cobertizo(mes)	40	2	
Pago de agua(mes)	7	2	14.00
Pago de luz(mes)	10	2	20.00
Total			1,353.75

CUADRO 17. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE RENDIMIENTO Y BENEFICIO.

Abonos	Rendimiento		Precio Venta			
Bocashi (Kg.)	500	0.7	350	6	4	
Biol (Lt)	200	6	1,200.00	6	4	
			1,550.00			
	0	1	2	3	4	5
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficios	6,200.00	9,300.00	9,300.00	9,300.00	9,300.00	9,300.00
bokashi	1,400.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00
Biol	4,800.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00
Costo Producción	8,122.50	7,522.50	7,522.50	7,522.50	7,522.50	7,522.50
Insumos	1,353.75	1,253.75	1,253.75	1,253.75	1,253.75	1,253.75
Cantidad	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Beneficio Neto	-					
Actualizado	1,922.50	1,777.50	1,777.50	1,777.50	1,777.50	1,777.50
Factor de Actualización	1	0.8223684	0.67628982	0.55615939	0.45736792	0.37612493
Beneficio Neto Corriente	-1922.5	1461.7599	1202.10515	988.573318	812.971479	668.562071
				S/.		
		VAN		2,639.44		
		TIR		55%		
Cil/Plast	100.00					
Herramienta	286.00					
		Mes		Anual		
Interés		1.80%	12	21.60%		

Cuadro N° 18-A. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales

MATRIZ CAUSA - EFECTO		VARIABLES AMBIENTALES											
		MEDIO FISICO				MEDIO BIOL GICO		MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL					
		Agua	Aire	Suelo	Relieve	Paisaje	Flora	Fauna	Tránsito vial	Empleo	Salud y seguridad	Economía	
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ETAPA INICIAL												
	Segregación de residuos domiciliarios		Alteración de la calidad del aire de gases							Generación de empleo	Riesgo de afectaciones respiratorias en las familias	Dinamización de la economía local	
	Elaboración	Recolección		Alteración de la calidad del aire por emisión gases							Generación de empleo	Riesgo de afectaciones respiratorias en el personal	Dinamización de la economía local
		Procesamiento		Alteración de la calidad del aire por emisión de gases							Generación de empleo	Riesgo de afectaciones respiratorias en el personal	Dinamización de la economía local
	Proceso	Volteo		Alteración de la calidad del aire por emisión de gases							Generación de empleo	Riesgo de afectaciones respiratorias en el personal.	Dinamización de la economía local
		Remoción		Alteración de la calidad del aire por emisión de gases							Generación de empleo	Riesgo de afectaciones respiratorias en el personal de planta	Dinamización de la economía local
		Cosecha		Alteración de la calidad del aire por emisión de gases							Generación de empleo	Riesgo de afectaciones respiratorias en el personal de planta	Dinamización de la economía local

Cuadro N° 18.B Matriz de Evaluación de impactos Ambientales Potenciales – Resumen

Matriz de Interacción Causa-Efecto		VARIABLES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADAS											
		MEDIO FÍSICO					MEDIO BIOLÓGICO		MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL				
		Agua	Aire	Suelo	Relieve	Paisaje	Flora	Fauna	Tránsito vial	Empleo	Salud y Seguridad	Economía	
ACTIVIDADES CON POTENCIA CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES	ETAPA INICIAL												
		Segregación de residuos domiciliarios											
			- B							+ B	- B	+ M	
	ETAPA INTERMEDIA												
	Elaboración	Recolección											
				- B							+ M	- M	+ M
		Procesamiento											
				- B							+ M	- A	+ M
		Mezcla de insumos para el Bokashi											
			- M							+ M	- M	+ M	
	Mezcla de insumos para el Biol												
			-B							+M	-M	+M	
Manejo de herramientas													
									+ M	-B	+ M		
Proceso													
Volteo													
		-M							+M	-B	+ A		
Remoción													
		-M							+M	-B	+M		
Cosecha													
		-B							+M	-B	+A		

Leyenda

Indica que no se producen Impactos

Significancia Ambiental	Impactos	
	Positivos	Negativos
Alta	+ A	- A
Moderada	+ M	- M
Baja	+ B	- B

Cuadro N° 18.C. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES				CRITERIOS DE EVALUACION						
VARIABLES AMBIENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	LUGAR DE OCURRENCIA	TIPO DE IMPACTO	MAGNITUD	AREA DE INFLUENCIA	DURACION	PROBAB. DE OCURRENC.	SIGNIFICA. DEL IMPACT	MITIGABILIDAD
ETAPA PRELIMINAR										
AIRE	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases	Segregación de residuos domiciliarios	En las familias que generan	Negativo	Baja	Puntual	Corta	Inevitable	Baja	Mitigable
SALUD Y SEGURIDAD	Riesgo de afecciones respiratorias en las personas	Recolección de residuos domiciliarios orgánicos	En las familias y en el área de procesamiento	Negativo	Baja	Puntual	Corta	evitable	Baja	Mitigable
		Procesamiento	En el área de procesamiento	Negativo	Moderada	Puntual	Corta	Alta	Moderada	Mitigable
		Cosecha	En el área de procesamiento	negativo	baja	puntual	corta	alta	Baja	Mitigable

Cuadro N°18.D. Resumen de medidas de prevención y/o mitigación de Impactos Ambientales Potenciales

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES			MANEJO AMBIENTAL		
ELEMENTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	MEDIDA PROPUESTA	LUGAR DE APLICACION	RESPONSABLE
AIRE	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases	Segregación de residuos domiciliarios	Hasta donde sea posible, habilitar recipientes adecuados con tapa	En cada familia	Tesista
		Recolección de residuos domiciliarios orgánicos	Utilizar materiales de protección	En las familias y en el cobertizo	Tesista
EMPLEO	Generación de empleo	Segregación y recolección
SALUD Y SEGURIDAD	Riesgo de afecciones respiratorias en la persona	Segregación, recolección, procesamiento y cosecha	Utilizar materiales, herramientas e instrumentos de seguridad como mascarillas, botas y guantes	En el área de operación En el área de obras y su entorno próximo	Tesista

CAPITULO V

DISCUSIONES

5.1. Análisis físico químico de los abonos orgánicos a partir de residuos domiciliarios y su eficiencia en el rendimiento de la *Lactuca Sativa L.*

Al haber realizado el análisis de la composición química; en el caso del Bokashi con respecto al contenido de Nitrógeno ascendió a un 0.84% con respecto al Biol que sólo contiene el 0.15 %, y luego de la evaluación en el cultivo de la lechuga con respecto al diámetro de la cabeza al momento de cosecha, número de hojas al momento de cosecha y peso de la cabeza al momento de la cosecha; el tratamiento con Bokashi mostró una alta significación estadística con respecto al tratamiento Biol y testigo. Cuando se habla de las funciones del Nitrógeno; HURTADO L. (23), indica que es el componente fundamental de todas las moléculas orgánicas involucradas en los procesos de crecimiento y desarrollo vegetal. El mismo autor manifiesta que el nitrógeno acentúa el color intenso del follaje, proporciona mayor vigor vegetativo el cual se manifiesta por el aumento de velocidad del

crecimiento, determinado por un aumento de volumen y peso, confiere succulencia a los tejidos; de igual manera concuerda con lo reportado por TOMASSINI V. (25), quien menciona que el nitrógeno mejora la absorción del fósforo afirmando que su mayor disponibilidad se da entre pH 6 y 7 respectivamente.

El menor contenido de macro y micronutrientes que componen tanto el Biol como el Bokashi, es por su misma naturaleza que fundamentalmente su función es actuar como activadores de la microfauna y microflora respectivamente; esto es corroborado por **Felipe y Morales(6)** que indica que el valor o poder del abono orgánico no se basa en el contenido de los nutrientes tradicionales (N;P;K), sino en la presencia de la flora microbiana (bacterias y hongos). La flora bacteriana es la que determinará la salud de la planta a través de la conservación de la humedad del suelo, de la formación de enzimas que facilitarán la nutrición efectiva de las raíces, de la conservación del pH del suelo, oxigenación del suelo.

5.2. Evaluación económico y ambiental

La evaluación económica es favorable por que al haberse producido 500 kg de Bokashi cuyo precio de venta por kilo es a 0.70 céntimos proyectándose solo 04 campañas en el año cero se tiene s/. 1400.00 y para el caso del Biol cuya producción fue de 200 L cuyo precio de venta a s/. 6.00, proyectándose solo 04 campañas por año se tendrá la suma de s/. 4 800. 00, totalizando los beneficios a s/. 6200.00 con un costo de producción de s/. 8 122.50. Esto se contrasta según ANDIA V. (01) indica que el análisis del valor presente es una técnica que se basa en la

actualización de los flujos de ingresos y egresos a una tasa de descuento al periodo base con el objeto de medir la eficiencia del uso de los recursos, esto nos indica que los beneficios positivos se darán partir del año 1 en adelante.

La evaluación ambiental se realizó por el método de las matrices en ello se consideran las actividades del proyecto con respecto a las variables ambientales el cual es corroborado por COLLAZOS (05) quien considera al método matricial como las más funcional para cualquier tipo de actividades y/o proyectos que se confeccionan tres matrices denominada la primera matriz de identificación de impactos ambientales potenciales, que permite identificar los impactos ambientales potenciales mediante las interacciones entre las actividades del proyecto y las variables ambientales, otra matriz denominada matriz de identificación de impactos ambientales potenciales – resumen, donde se evalúan los impactos identificados en la matriz anterior. En una tercera matriz, se presenta la evaluación de impactos ambientales potenciales, destacando sus significancia ambiental de acuerdo a los criterios para la evaluación de impactos potenciales.

El resultado de la evaluación ambiental requiere una declaración de impacto ambiental debido a que con el proyecto no se genera un impacto negativo significativo; el mismo concuerda con lo reportado por CANTER (04), quien reporta .que la declaración de impacto ambiental; incluye aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo, clasificándolos en la categoría I

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye lo siguiente:

1. Los abonos orgánicos elaborados a partir de los residuos domiciliarios fueron el Biol, que es un abono líquido y el Bokashi un tipo de abono sólido.
2. La composición química del abono líquido dado en porcentaje es: Nitrógeno 0.15, fosforo 0.94, potasio 2.34, magnesio 0.61, sodio 0.25, calcio 2.74 y con un pH de 7.85 y en el caso del abono sólido estuvieron compuesto Nitrógeno 0.84%, Fosforo 0.39%, Potasio 0.26%, Magnesio 0.11%, Sodio 0.02%, Calcio 0.47%, y un pH de 6.46.
3. La dosis del Biol fue a razón de 500ml por 3 litros de agua con una frecuencia de 20 días hasta antes de la cosecha, en el caso de la Bokashi, la dosis fue 200 gramos por golpe inmediatamente después del surcado.
4. El número de hojas por planta al momento de cosecha para los tratamientos con Bokashi ascendió en promedio de 34.14 con respecto al tratamiento del Biol que solo llegó a 32.14.
5. El diámetro de cabezas al momento de cosechas alcanzó en promedio para el caso del tratamiento con Biol 29 cm y con el tratamiento Bokashi en promedio llegó a medir 35 cm.
6. Referente al peso de las cabezas al momento de cosecha los tratamientos con Bokashi en promedio ascendieron a 415.71 gr en comparación del Biol que llegó a pesar 345 gr.
7. Al haber efectuado la prueba de f con respecto al número de hojas, diámetro de cabeza, peso al momento de cosecha, ancho de hojas, longitud de hojas, todas estas se observa que la diferencia estadística

entre los tratamientos es altamente significativa, no encontrándose significación para la fuente de variación con respecto a repeticiones.

8. De la prueba de significación de Duncan al nivel de 0.05 y 0.01% de probabilidades el tratamiento a base de Bokashi ocupó el primer lugar superando estadísticamente en el orden de mérito del 2° al 3° lugar.
9. Se elaboró 500 kg de abono sólido y 200 litros de abono líquido con un monto total de 1353.75 nuevos soles; realizando la evaluación económica, en el año 0 se estarían produciendo cuatro campañas y a partir del año 1° al año 5° seis campañas por cada año.
10. Al realizar la evaluación de impacto ambiental en la elaboración de los abonos orgánicos se concluye que no genera impacto negativo por el contrario permite hacer uso adecuado de los residuos domiciliarios orgánicos.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados y conclusiones obtenidos se recomienda:

1. Realizar investigaciones enfocados a la educación ambiental formal y no formal para una segregación correcta de los residuos domiciliarios.
2. Realizar el análisis microbiológico de los abonos orgánicos elaborados a partir de los residuos domiciliarios y su análisis biológico de las plantas producidas a base de estos abonos.
3. Comparar la dosis de abonamiento en otras especies de cultivo a base de los abonos orgánicos elaborados a partir de residuos domiciliarios.
4. Realizar investigaciones acerca del análisis foliar de la lechuga a base de abonos orgánicos elaborados con residuos domiciliarios.
5. Repetir el trabajo en diferentes hortalizas de hojas, de frutos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **ANDIA V, W., 2003.** Guía para su formulación y evaluación estratégica de proyectos de inversión. Primera edición. Editorial Centro de Investigación y Capacitación Empresarial. Lima – Perú 284 p
2. **BALDASANO J M., 2002.** Evaluación de impacto ambiental de un proyecto. Departamento de proyectos de ingeniería, UPC, Barcelona 220 p
3. **CANTER LARRY W., 1998,** manual de evaluación de impacto ambiental. Ed.Mc. Graw-Hill, Madrid. 542 p
4. **CALVO, M.2002.** El papel de las técnicas para el manejo del suelo en la agricultura orgánica y su aporte a la agricultura conservacionista. En: primer congreso Nacional de Agricultura Conservacionista. [En línea]. San José <<http://www.jloiza@unaac.cr.>>. [Consulta: 14 de setiembre del 2009]
5. **COLLAZOS C.** 2001, manual de proyectos de inversión para el nuevo milenio, Ed. San Marcos, Lima 631p
6. **DOMINGUEZ; R; JACOBO, R y ALEMAN, R.** 2002. Cobertura para la agricultura: El uso del frijol reina o chilipuca (*Phaseolus lunatus*) en la región occidental de honduras, Boletín N° 13, [En línea]. <<http://www.cidicco.hn/archivos>>. [Consulta: 12 de enero del 2011].
7. **FELIPE Y MORALES,** 2003 existen suficientes ofertas de abonos orgánicos para la agricultura en el Perú SEPIA X, 11p.
8. **FLORES, D.** 2004. Promoviendo agro manual del promotor campesino. Ediciones Ingals. Perú 87 p
9. **GOMEZ, G.** 2002 modelo para la aproximación, monitoreo y seguimiento del impacto ambiental de las actividades agrícolas intensivas en suelos

colombianos. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia IDEA 2002
Tesis de maestría director Alfredo Hernández.

- 10. GONZALES, AR.** 2006 Efectos de dosis de Biol en variedades de camote Ipomoea batata en el valle del Huallaga Huánuco Tesis Ing. Agron. UNHEVAL Facultad de Ciencias Agrarias 92 p.
- 11. IDMA** 2011 trabajando por el desarrollo sostenible de la región folleto 8 p
- 12. NAVARRO, G. y NAVARRO, S.** 2000. Química Agrícola. Madrid, Mundi Prensa. 488 p.
- 13. NOLI, C.; CANTO, A Y ORDOÑEZ, H.** 1999. Influencia del estiércol en el establecimiento de pasturas. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSION AGRARIA. E.E.A. Santa Ana. [En línea]. Huancayo. <<http://www.appaperu.org>>. [Consulta: 11 de diciembre del 2009].
- 14. OCHOA PACHAS, J.** 2006. Diccionario de Ecología y del Medio Ambiente. Universidad Inca Garcilaso de la Vega
- 15. REVISTA TERRALIA** 1999 terralia @terralia com N⁰8
- 16. SERMANU.** 2007. El biol. Perú. Asociación runamaki. Extraído el 05 noviembre. Disponible en <http://www.dexcel/biol.pdf>.
- 17. SZTERN, D. y PRAVIA, M.** 1999 Manual para la elaboración de compost. Bases conceptuales y procesamiento Organización Panamericana de la salud. Uruguay 69 p. [En línea]. Uruguay. <<http://www.ops.uy>>. [Consulta: 04 de diciembre del 2009].
- 18. RAMIREZ, F.; CARRASCOCO, W. Y ERRONES, J.** 2000. Uso de hidro absorbentes en la producción de pastos de laderas. [En línea]. Cajamarca. <<http://www.inia.gob.pe/webinia>>. [Consulta: 18 de febrero del 2009].

- 19. TOMASSINI V.** 2003. Fertilidad de del suelo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. 112 p
- 20. TRINIDAD, A.** 2002. Abonos Orgánicos. Secretaria de agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. 8 p. [En línea]. México. <<http://www.sagarpa.gob.>>. [Consulta: 26 de febrero del 2010].
- 21. HURTADO L, L.** 2003. Manejo y conservación del suelo. Segunda edición, PRONAMACHCS, Lima – Perú 732 p
- 22. ZAMORA G, R.** et al. 2006. Elaboración de abono orgánico fermentado tipo bokashi para consumo en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, EDUNITEC. Consultada en 2 de noviembre del 2011. Disponible en la página web: <http://www.sb.unitec.edu/asp/getficha.asp?plx=108159.glx&recnum.2&skin=maxrecnum=4&search>. Encabezamiento. abono.