

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL



**DOSIS DE HUMUS DE LOMBRIZ Y SU RESPUESTA EN EL RENDIMIENTO
DEL CULTIVO DE AJÍ PIMENTÓN (*Capsicum annuum* L.) VARIEDAD
CALIFORNIA EN EL FUNDO MIRAFLORES - BANDA DE SHILCAYO
SAN MARTÍN - PERÚ**

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

ANAMELBA PINCHI GARCÍA

TARAPOTO - PERÚ

2008

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**

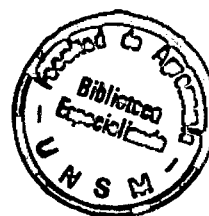
ÁREA DE SUELOS Y CULTIVOS

DOSIS DE HUMUS DE LOMBRIZ Y SU RESPUESTA EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE AJÍ PIMENTÓN (*Capsicum annuum* L.) VARIEDAD CALIFORNIA EN EL FUNDO MIRAFLORES – BANDA DE SHILCAYO – SAN MARTIN - PERÚ.

TESIS:

Para optar el título profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO



Presentado por la bachiller:

ANAMELBA PINCHI GARCÍA

Ing. Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez
PRESIDENTE

Ing. M.Sc. Orlando Ríos Ramírez
SECRETARIO

Ing. Luis Alberto Sveau Guerra
MIEMBRO

Ing. César Enrique Chappa Santa María
PATROCINADOR

Ing. Jorge Luis Peláez Rivera
CO - PATROCINADOR

DEDICATORIA

*El presente trabajo de investigación quiero dedicarle a Dios que me ha dado la vida y fortaleza para seguir adelante. A mis queridos padres **Víctor y Herlinda**, por el gran sacrificio, confianza y cariño que me brindaron cada día para la culminación de mi carrera profesional.*

*A mis queridos hermanos: **Jairo, Claydi, José, Cesar, Oswaldo, Luís, Patricia, Juanita, Remigio y Herlinda**, por estar ahí cuando más los necesité; por la ayuda y constante cooperación durante la formación de mi carrera profesional.*

A todos mis queridos sobrinos (a) con mucho cariño y respeto quienes de una y otra manera me apoyaron en mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional San Martín - Tarapoto, Facultad de Ciencias Agrarias por brindarme las facilidades necesarias para la realización de mi trabajo de investigación con el fundo Miraflores – FCA- T.
- Al Ing.Cesar Enrique.Chappa Santa Maria, por su desprendimiento y colaboración como patrocinador del presente trabajo.
- Al Ing. Jorge Luís Peláez Rivera, por todo el apoyo que me brindó durante la ejecución de mi proyecto de tesis como co - patrocinador del presente trabajo.
- Al Ing. Eybis José. Flores García, por el apoyo incondicional que me brindó durante mi trabajo de investigación.
- Al Técnico Armando Arévalo Culqui, quien me brindo el apoyo necesario en la ejecución de mi trabajo de investigación.
- A todos mis estimados docentes de mi Facultad, quienes de alguna manera me brindaron sus valiosas recomendaciones.
- A todos mis queridos compañeros de estudio, por el gran apoyo moral e incondicional que me brindaron durante mi carrera profesional.
- En general agradecer a toda mi familia y en especial a mi hermana Herlinda, por el apoyo que me brindo durante mis estudios y la ejecución de mi proyecto.
- A mi querido y estimado sobrino Víctor Cesar Pinchi Escudero por todo el apoyo que me brindó durante el trabajo de investigación.
- A todos los trabajadores del fundo Miraflores quienes de una y otra manera me apoyaron en mi trabajo de investigación.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	21
V. RESULTADOS	32
VI. DISCUSIÓN	39
VII. CONCLUSIONES	47
VIII. RECOMENDACIONES	48
IX. RESUMEN	49
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXO	55

I. INTRODUCCIÓN

El elevado crecimiento poblacional y el nivel de producción agrícola deficitario, que se hace cada vez más crítico en el mundo y en nuestro país, manifestándose con problemas de desocupación, desnutrición, debido a las condiciones de extrema pobreza y, conscientes de esta realidad buscamos las alternativas que puedan aliviar este problema. Motivo por el cual, la horticultura, principalmente el cultivo de ají pimentón (*Capsicum annuum* L.), se ha convertido en una de las hortalizas más populares, extensamente sembradas en nuestro país, por su alto rango de adaptación, buen valor nutritivo, principalmente en vitaminas y minerales.

El departamento de San Martín presenta óptimas condiciones agroecológicas para su producción, su consumo a aumentado paulatinamente por el crecimiento demográfico e inmigración de ciudadanos de la costa y sierra, incidiendo en la ampliación de la frontera agrícola, más no el aumento de los rendimientos debido a muchos factores, como por ejemplo no se utiliza tecnología adecuada, también la falta de asistencia técnica, siendo otro factor que influye en este problema.

Ante esta situación, el humus de lombriz, se constituye en un material orgánico que mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, siendo además una fuente natural de nutrientes fácilmente asimilable por la planta.

Teniendo en cuenta el interés que tiene la explotación comercial del ají pimentón (*Capsicum annum* L.) en San Martín, se busca con este trabajo de aplicación de humus de lombriz, elevar los niveles de rendimiento y producción ecológico sostenible, aplicados en condiciones locales.

II. OBJETIVOS

2.1 Determinar la dosis adecuada de abonamiento con humus de lombriz, en la producción del ají pimentón (*Capsicum annuum* L.).

2.2 Determinar la relación beneficio - costo de los tratamientos evaluados.

III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

3.1 DE LA PLANTA

3.1.1 ORIGEN

Según el **Sistema de información del sector agropecuario (2003)**.

El pimentón *Capsicum annuum* L. Es originario de la zona de Bolivia y Perú, fue llevado al viejo mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses.

Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Piper nigrum* L.), de gran importancia comercial entre oriente y occidente.

3.1.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino : Vegetal

Clase : Magnoliophyta

Orden : Solanales

Familia : Solanaceae

Género : *Capsicum*

Espécie : *annuum* L.

Fuente: **Sistema de información del sector agropecuario (2003)**.

3.1.3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Según **Asohofrucol (2003)**, describe la ají pimentón (*Capsicum annum* L.) de la siguiente manera.

Planta: Herbácea perenne con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 a 1,5 metros en determinadas variedades de cultivo al aire libre y más de 2 metros en gran parte de los híbridos cultivados en invernadero.

Sistema radicular: Pivotal y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro.

Tallo principal: De crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura ("cruz") emite 2 ó 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continúa ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas y así sucesivamente).

Hoja: Entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de las características edafoclimáticas base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nervaduras secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene

lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto.

Flor: Las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10 %.

Fruto: Baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 centímetros.

3.1.4 VARIEDADES

Según **Giaconi (1990)**, menciona que dentro de las variedades de fruto dulce se pueden diferenciar tres tipos de pimentón: Los del Tipo California: de frutos cortos (7-10 cm.), anchos (6-9 cm.), con tres o cuatro cascotes bien marcados, con el cáliz y la base del pedúnculo por debajo o a nivel de los hombros y de carne más o menos gruesa (3-7 mm). Son los cultivares más exigentes en temperatura, por lo que la plantación se realiza temprano (desde mediados de Mayo a comienzos de Agosto, dependiendo de la climatología de la zona), para alargar el ciclo productivo y evitar

problemas de cuajado con el descenso excesivo de las temperaturas nocturnas. Dentro de este tipo se encuentra la variedad CALIFORNIA.

Los de Tipo Italiano: De frutos alargados, estrechos, acabados en punta, de carne fina, más tolerantes al frío, que se cultivan normalmente en ciclo único, dando producciones de 6 -7 kg/m².

Los de tipo Lamuyo: Denominados así en honor a la variedad obtenida por el INRA francés, con frutos largos y cuadrados de carne gruesa. Los cultivares pertenecientes a este tipo suelen ser más vigorosos (de mayor porte y entrenudos más largos) y menos sensibles al frío que los de tipo California, por lo que es frecuente cultivarlos en ciclos más tardíos.

3.1.5 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Según **Moreno et al., (2004)**, indican en cuanto al clima: que la humedad relativa óptima se encuentra entre el 50 % y 70 %. En condiciones de baja humedad relativa y temperatura muy elevada se produce la caída de flores como consecuencia de una transpiración excesiva, debido a altas temperaturas de día y de noche con pequeñas diferencias entre ellas, bajos niveles de luz, estrés hídrico, crecimiento rápido del fruto o incidencia de plagas o enfermedades. El cuajado de las primeras flores es la fase más crítica del cultivo. Sólo después del cuajado de los primeros frutos la planta tiende a equilibrar la vegetación y la fructificación. Por lo tanto es conveniente no incorporar ningún abonado nitrogenado hasta después del primer cuajado o con una ligera escasez de riego. El pimentón tolera muy mal las temperaturas bajas (por debajo de 8 -10 °C

las plantas no vegetan), lo que puede provocar endurecimientos y parones que a su vez, pueden ocasionar un exceso de cuajado de frutos pequeños y de mala calidad. También las temperaturas altas pueden mermar la calidad del fruto por pérdida de tamaño y color más deficiente, siendo también mayor la incidencia de la necrosis apical.

Suelo: El cultivo del pimentón se adapta a numerosos suelos siempre que estén bien drenados, ya que es una planta muy sensible a la asfixia radicular. Prefiere los suelos profundos, ricos en materia orgánica, sueltos, bien aireados y permeables. No es muy sensible a la acidez del suelo, adaptándose bien a un rango de pH entre 5, 5 y 7.

Salinidad: La salinidad, tanto del suelo como del agua del riego, es un factor limitante para este cultivo, considerado como moderadamente sensible. Los síntomas por salinidad son aparentemente similares a los provocados por falta de agua.

3.1.6 FERTILIZACIÓN

Según **Ramírez (2000)**, indica que el pimiento es una planta muy exigente en nitrógeno durante las primeras fases del cultivo, decreciendo la demanda de este elemento tras la recolección de los primeros frutos verdes, debiendo controlar muy bien su dosificación a partir de este momento, ya que un exceso retrasaría la maduración de los frutos. La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el período de maduración de las semillas. La absorción de potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los

frutos, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente. El pimiento también es muy exigente en cuanto a la nutrición de magnesio, aumentando su absorción durante la maduración.

Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico y sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico y ácido nítrico), debido a su bajo coste y a que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva, aunque existen en el mercado abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente, solos o en combinación con los abonos simples, a los equilibrios requeridos en las distintas fases de desarrollo del cultivo.

Según **Moreno et al., (2004)**, mencionan que el período de mayores necesidades de N, P y K se extiende desde aproximadamente diez días después de la floración hasta justo antes de que el fruto comience a madurar. Las concentraciones de N, P y K son mayores en la hoja, seguidas del fruto y del tallo. El orden de éstos dos últimos se invierte en los contenidos de Ca y Mg. Los programas de fertirrigación, donde el agua de riego y los fertilizantes se aportan conjuntamente, deben intentar restituir las cantidades extraídas por el cultivo en cada estado de su desarrollo. En cultivo al aire libre, para una producción de 4-5kg/m² se pueden aportar mediante fertirrigación en torno a 180 UF de N, 120 UF de P₂O₅, 200UF de K₂O y 180 UF de CaO a lo largo del ciclo del cultivo.

Según **Ruano y Sánchez (2002)**, las recomendaciones para la aplicación de abono son las siguientes: para los cultivos de secano se aplica entre 40 y 80 kg/ha. de N; entre 40 y 80 kg/ha. de P_2O_5 y de 80 a 160 kg/ha. de K_2O . En regadío pueden doblarse las cantidades utilizadas en secano, mientras que en el caso de los cultivos en invernaderos serían recomendables entre 180 y 300 kg/ha de N, de 120 a 220 kg/ha de P_2O_5 y de 200 a 400 kg/ha de K_2O .

3.1.7 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

Cuadro N° 01: Composición nutricional del ají pimentón

Elemento o Compuesto	Unidad	Total
Agua	%	92,7
Proteínas	%	0,9
Carbohidratos	%	4,9
Grasas	%	0,1
Fibras	%	1,0
Cenizas	%	0,4
Hierro	Mg	0,6
Vitamina A	U.I	200
Vitamina C	Mg	150
Calorías	Kcal.	23

Fuente: **Corabastos (2004)**.

3.2 DEL HUMUS DE LOMBRIZ

3.2.1 LA LOMBRICULTURA

Según **Espinoza (2000)**, se entiende por lombricultura las diversas operaciones relacionadas con la cría y producción de lombrices y el tratamiento, por medio de éstas, de residuos orgánicos para su reciclaje en forma de abonos y proteínas.

3.2.2 EL HUMUS DE LOMBRIZ



Savac (1987), el humus de lombriz es el proceso final de la descomposición de la materia orgánica, esto es básicamente la mineralización y resíntesis de las sustancias orgánicas en complejos coloidales amorfos. El humus de lombriz contiene nitrógeno mineralizado y además, posee gran cantidad de bacterias fijadoras de nitrógeno (Azotobacter).

Piñuela (1997), al humus de la lombriz, se lo valora como un abono completo y eficaz para mejorar los suelos. El lombricompuesto tiene un aspecto terroso, suave e inodoro, de esta manera facilita su manipulación. Se dice que el humus de lombriz es uno de los fertilizantes completos, porque aporta todos los nutrientes para la dieta de la planta, de los cuales carecen muy frecuentemente los fertilizantes químicos.

Fuentes (1997), el humus de lombriz es un abono muy eficaz, pues además de poseer todos los elementos nutritivos esenciales, contiene una flora bacteriana riquísima, que permite la recuperación de sustancias nutritivas retenidas en el terreno, la transformación de otras materias orgánicas y la eliminación de muchos elementos contaminantes. El alto contenido de ácidos húmicos aporta una amplia gama de sustancias fitorreguladoras del crecimiento de las plantas.

Sistema de Información para el Sector Agropecuario (2000), el humus de lombriz es un fertilizante de primer orden, protege al suelo de la erosión, siendo un mejorador de las características físico-químicas del

suelo, de su estructura (haciéndola más permeable al agua y al aire), aumentando la retención hídrica, regulando el incremento y la actividad de los nitritos del suelo y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas de forma equilibrada (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y boro). El humus de lombriz es un fertilizante de muy alta calidad, con un contenido de elementos mayores y menores de alta asimilación por las plantas y, con contenido de bacterias. Es uno de los mayores productos conocidos para enriquecer ecológicamente la tierra. Es el producto ideal para la vida de las tierras estériles.

Vitorino (1994), el humus sobre todo es rico en enzimas que actúan sobre la materia orgánica regenerando los suelos. Es inodoro, soluble en agua, directamente asimilable por la planta (ya que los nutrientes que se encuentran en forma orgánica en el estiércol son mineralizados) y puede emplearse sin contraindicaciones.

3.2.3 COMPONENTES DEL HUMUS DE LOMBRIZ

Cuadro N° 02: Componentes del humus de lombriz

COMPONENTES	VALORES
Humedad	30-60%
Ph	6.8-7.2
Nitrógeno	1-2.6%
Fósforo	2-8%
Potasio	1-2.5%
Calcio	2-8%
Magnesio	1-2.5%
Materia orgánica	30-70%
Carbono orgánico	14-30%
Ácidos fúlvicos	14-30%
Ácidos húmicos	2.8-5.8%
Sodio	0.02%
Cobre	0.05%
Hierro	0.02%
Manganeso	0.006%
Relación C/N	10-11%

Fuente: sistema de información para el sector agropecuario (2000).

3.2.4 LOS EFECTOS MÁS IMPORTANTES DEL HUMUS DE LOMBRIZ

Según **Fuentes (1997)**, los efectos más importantes que se consiguen con la utilización del humus de lombriz son:

- Incrementos de producción.
- Mejora del calibre y coloración de los frutos.
- Adelanto de la maduración.
- Aumento del contenido de azúcares.
- Mejora del cuajado.
- Disminución o desaparición de la clorosis.
- Aumento de las yemas florales.

3.2.5 LOS PRINCIPALES BENEFICIOS QUE APORTA EL HUMUS DE LOMBRIZ AL SUELO Y A LOS CULTIVOS.

a) Al suelo

Según **Morales (2000)**, menciona los beneficios que aporta el humus de lombriz a los suelos. A continuación resumimos los más importantes:

- Aumenta la capacidad de retención del agua en el suelo, lo cual ahorra el agua de riego disminuyendo su consumo.
- Potencia la capacidad de intercambio iónico, lo cual eleva la fertilidad de los suelos y su disponibilidad de nutrientes asimilables por las plantas.

- Su estabilidad estructural, facilita que los suelos mejoren la estructura ante la aplicación del humus.
- La porosidad del suelo favoreciendo la permeabilidad del agua y la aireación.
- Mejora el pH en suelos ácidos, evitando la absorción de elementos contaminantes por las plantas.
- Tiende a fijar los niveles de elementos pesados en el suelo evitando su traslocación a los animales y plantas o bien su lixiviación hacia capas mas inferiores. Ello también se ha observado cuando se trata de compuestos orgánicos como los plaguicidas.
- Puede ser utilizado en la biorecuperación de suelos contaminados.

b) A los cultivos

Según **Morales (2000)**, menciona los beneficios que aporta el humus de lombriz a los cultivos. A continuación menciona los más importantes:

- Los niveles de macro nutrientes y micro elementos de los suelos favoreciendo su disponibilidad y asimilación por las plantas.
- La resistencia de las plantas a las plagas y enfermedades, inhibiendo el desarrollo de bacterias y hongos fitopatógenos.
- El humus produce activadores del crecimiento que las plantas pueden absorber y favorece la nutrición y resistencia: vitaminas,

reguladores de crecimiento (auxinas, giberelinas, citoquininas) y sustancias con propiedades de antibiótico.

- Las raíces se encuentran mejor en un suelo rico en humus que en uno pobre en esta sustancia.
- Soporte para la reproducción de microorganismo beneficiosa del suelo como es el *rhizobium* y *pseudomonas*.

3.2.6 MODO DE ACCIÓN EN EL SUELO

RÍOS (1993), menciona que el humus de lombriz favorece la circulación del agua, el aire y las raíces. Aumenta la permeabilidad de la tierra y su capacidad de retención de agua, volviéndose más esponjosa y menos sensible a la sequía.

El uso de este abono natural aumenta el intercambio de iones y regula la nutrición de la planta, facilitando la absorción de los elementos fertilizantes a través de los rizomas de las raíces.

El Humus de lombriz acelera el crecimiento y producción de las plantas por la acción benéfica del nitrógeno.

El componente más esencial del humus de lombriz es el Nitrógeno ya que este es el elemento que mejora la productividad en los cultivos.

Alto porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos. Su acción Combinada permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables y un efecto

Regulador de la nutrición, cuya actividad residual en el suelo llega hasta cinco años. Es un fertilizante bioorgánico activo, emana en el terreno una acción biodinámica y mejora las características organolépticas de las plantas, flores y frutos.

3.2.7 ALGUNAS EXPERIENCIAS EN LA FERTILIZACIÓN EN CULTIVOS

En la Estación Experimental de Plantas Medicinales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Habana- Cuba (UH), se realizó un ensayo para evaluar los efectos del compost vegetal y humus de lombriz, sobre las producciones de capítulos florales en las especies *Calendula officinalis* L. y *Matricaria recutita* L. Para ello, se realizó un experimento con cada una de las especies mencionadas sobre un suelo ferralítico rojo hidratado y se utilizó un diseño de bloques al azar. Se experimentó con concentraciones de 10 y 20 TM/Ha de cada uno de los abonos orgánicos en las especies estudiadas. Los resultados mostraron que los cultivos responden positivamente al abono orgánico y que el humus de lombriz tuvo un efecto superior sobre el rendimiento en masa vegetal. Con la concentración de 20 TM/Ha, se obtuvo un comportamiento más estable y los mayores rendimientos tanto en el año 2 003 como en el 2 004, en ambas especies. Se demostró la factibilidad de la producción y uso sostenible de compost vegetal y humus de lombriz, abonos orgánicos de un alto valor biológico y nutricional. **Estación Experimental de Plantas Medicinales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Habana- Cuba (UH) (2005).**

Pretell (2002), reporta en el trabajo realizado, efecto de tres fuentes (estiércol de vacuno, estiércol de ovino, y humus de lombriz) y cuatro niveles (0TM/Ha; 3TM/Ha; 6TM/Ha; 9TM/Ha) de abono sobre el rendimiento de maíz (*Zea maiz*) variedad Marginal 28 Tropical en el valle del Bajo Mayo. Obtuvo resultados con respecto al análisis económico menciona que los tratamientos con mayores rendimientos tienen los costos más elevados por consiguiente una rentabilidad negativa, de ahí que el tratamiento que alcanzó el más alto rendimiento nos constituye el más rentable.

Goicoechea (1996), en la tesis titulado "Efecto de tres fuentes y tres dosis de fertilización foliares en el rendimiento de Lechuga (*Lactuca sativa* L.), utilizó tres fuentes de abonos foliares (Nutri foliar, Harvest more y Grow more), en tres dosis (mínima, media y máxima), de fertilizantes foliares y un testigo (T8), sin fertilizantes foliares). En este experimento se utilizó el diseño de bloques completos randomizados con diez tratamientos y cuatro repeticiones. Los resultados obtenidos fueron: los tratamientos T5 (Harvest more 4 TM/Ha.) Y T8 (Grow more 4TM/Ha.), sobresalieron en cuanto a rendimiento comercial con 18, 05 TM/Ha, y 17, 50 frente al testigo T10 (14, 00 TM/Ha).

Vitorino (1994), reporta que en la campaña 1 991- 1 992 se introdujo por primera vez en K'ayra, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco – Facultad de Agronomía y Zootecnia, el cultivo de zapallito italiano, bajo-toldo, haciendo uso como cubierta el polipropileno. En esta

experiencia se utilizó en la fertilización de zapallito tres tipos de humus: humus de vacuno, humus de ovino, humus de equino y químico como testigo, habiendo obtenido el mejor rendimiento (60 TM/Ha) con el abonamiento de humus de ovino, seguido por el abonamiento químico, luego el de vacuno y equino por supuesto al mismo nivel de abonamiento (160 -140 -120), siendo para el humus de 8 TM/Ha.

Ríos y Calle (1993), reportaron que trabajos realizados en un suelo ultisol de Pucallpa con pH de 4, 3 se aplicó 05 dosis de humus de lombriz por planta (0; 0, 25; 0, 5; 0, 75 y 1 Kg de humus/planta) en los cultivos de pepino ají dulce y Chiclayo verdura, para ver su efecto en el rendimiento, los resultados obtenidos fueron rendimientos superiores al 30 % respecto al promedio local la dosis que sobresalió fue la de 1 Kg. /planta.

Girano (1995), en la localidad de Pajarillo - Juanjui, realizó un estudio sobre el efecto de la aplicación de gallinaza y humus de lombriz en el rendimiento de tomate, en un suelo arcilloso, con pH de 7, 3 y 5 % de materia orgánica. Obtuvieron un rendimiento de 28,3 TM/Ha con humus de lombriz superando a los tratamientos con gallinaza y estoy al mismo tiempo superaron a los tratamientos testigos.

Chung (1999), reporta que en el experimento realizado "Comparativos de cuatro (04) niveles de abonamiento con humus de lombriz en el cultivo de tomate (*Lycopersicum sculentun* L.)", menciona en sus resultados obtenidos de los 10 parámetros evaluados que el tratamiento T3 (1, 5 Kg.

de humus/planta), fue el que mayor resultado obtuvo. El T3 presenta menos días a la maduración del fruto de 91. 75, en relación al T0 (sin humus), fue el que presentó más días a la maduración del fruto de 98. 00; de igual modo la mayor altura de planta obtuvo el tratamiento T3 (1, 5 Kg. de humus/planta) de 63, 70 cm. y el tratamiento de menor altura fue el T0 (sin humus), de 57, 16 cm. Del mismo modo el tratamiento T3 fue el que sobresalió en mayor cantidad de frutos por planta alcanzado un mayor rendimiento de 49 116 Kg./Ha, teniendo el beneficio neto de 33 828.33 y la relación costo-beneficio fue de 31, 13 %, pero el tratamiento T1 (0, 5 Kg./Ha) resultó el más económico ya que obtuvo un beneficio neto de 29 847. 13 y la relación costo- beneficio fue de 22, 55 %.

Pinedo (2002), reporta en la tesis titulado "ensayo de tres (03) fuentes y tres (03) dosis de abonamiento orgánico en el rendimiento de soya variedad cristalina (*Glicine max* L. Cerril), Caspizapa Región San Martín". Los objetivos del presente trabajo fue evaluar el efecto de tres (03) fuentes (estiércol de vacuno, humus de lombriz, gallinaza) y tres (03) dosis de abonos orgánicos (3, 15, 40 TM/Ha) más un testigo (sin aplicación) en el rendimiento de soya. También se basó en determinar los costos de producción de los diferentes tratamientos en estudio y su relación beneficio/costo. Este trabajo fue realizado en un suelo arcilloso con un pH de 7. y una materia orgánica de 3, 42 %, para esto se usó un DBCA con arreglo factorial de 3 x 4 y 03 repeticiones por cada tratamiento. Los resultados obtenidos fueron: El humus de lombriz como fuente de abono orgánico arrojó mayores resultados con respecto a los demás tratamientos

en función al número de vainas por planta y peso de cien semillas. Las fuentes de dosis de abonamiento mayores de 15 – 40 TM/Ha incrementan los resultados, pero no son económicamente rentables de acuerdo al costo de producción.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 MATERIALES

4.1.1 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

El trabajo de investigación se realizó en el campo experimental que esta ubicado en el "Fundo Miraflores", propiedad de la UNSM – T; a 3, 5 Km., de la ciudad de Tarapoto, en el sector Ahuashiyacu del distrito de la Banda de Shilcayo.

UBICACIÓN POLÍTICA

Sector : Ahuashiyacu -Fundo Miraflores (UNSM-T)
Distrito : Banda de Shilcayo
Provincia : San Martín
Departamento : San Martín

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Latitud sur : 6° 32'
Latitud oeste : 76° 17' 15"
Altitud : 360 m.s.n.m.

4.1.2 HISTORIA DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación se ejecutó en el Fundo Miraflores propiedad de la Facultad de Ciencias Agrarias, que cuenta con 22, 25

hectáreas de superficie. Aproximadamente el 60 % es pendiente y el resto es de área plana. Lugar donde se han realizados investigaciones anteriores como la incorporación de abonos orgánicos al suelo, también es utilizado como lugar de prácticas del curso de producción de cultivos III; en los cultivos de cebolla china; rabanito; col china; tomate; pepino etc. en la fecha de instalación se encontró pasturas con especies de *Brachiaria* común (*B. decumbens*), Yaragua (*H. rufa*), *Andropogon gayanas*, *Brachiaria Brizantha* y pasto natural cashucsha.

4.1.3 VÍAS DE ACCESO

La principal vía de acceso la constituye la Carretera Fernando Belaunde Terry - Sur Km. 4, existiendo un desvío lateral izquierdo hacia la Carretera Bello Horizonte Km. 1 (Quebrada Ahuashiyacu), en la cual se sigue un camino a la izquierda hasta el fundo en mención.

4.1.4 CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS

a) Características climáticas.

De acuerdo a la clasificación de Holdridge (1984), el campo experimental presenta una zona de vida bosque seco tropical (Bs-T), con una precipitación promedio de 1 147, 8 mm y temperatura varía entre los 28 y 34 C°, con temperatura media anual de 26, 2 °C. En el cuadro N° 03, se muestran las condiciones climáticas durante el experimento, proporcionados por el Instituto de Cultivos Tropicales (ICT – T).

Cuadro N° 03: Condiciones climáticas durante el experimento

Meses Evaluados	Precipitación (mm)	TEMPERATURAS (°C)			Humedad Relativa (%)	Año
		Óptima	Mínima	Máxima		
Septiembre	32,7	27,13	20,85	33,42	55,68	2006
Octubre	67,5	27,57	22,35	32,80	61,66	2006
Noviembre	72,0	27,19	22,30	32,08	64,86	2006
Diciembre	45,6	27,21	22,74	31,69	64,19	2006
Enero	125,4	27,21	22,52	31,91	63,12	2007
Febrero	26,1	27,80	22,91	32,69	57,12	2007

Fuente. Instituto de Cultivos Tropicales (ICT-T 2006).

b) características edáficas

Cuadro N° 04: Análisis físico-químico del suelo del campo experimental.

Muestra del suelo	Unidades	Interpretación	Método
Textura		Franco Arenoso	Bouyucos
Arena	65,2 %		
Arcilla	12,8 %	Bajo	
Limo	22,0 %	Bajo	
Densidad Aparente	1.5 g/cc		
Conductividad Eléctrica	0.81mhos/cc	Bajo	Conductímetro
PH	5,08	Ligeramente ácido	Potenciómetro
Materia Orgánica	3.83 %	Medio	Walkley Black
Fósforo Disponible	15,5ppm	Alto	Acido. Ascórbico
Potasio intercambiable	0,11 meq/100g	Bajo	Tetra Borato
Calcio	2,5 meq/100g	Bajo	Titulación EDTA
Magnesio	0,5 meq/100g	Bajo	
Aluminio	1,0 meq/100g	Bajo	
CIC	4,11 meq/100g	Bajo	

Fuente: Resultados obtenidos en el Laboratorio de Suelos de la FCA – UNSM - T. 2006

4.2 METODOLOGÍA

4.2.1 COMPONENTES EN ESTUDIO

Cuadro N° 05: Tratamientos estudiados

TRATAMIENTOS	CLAVE
2 Tm/Humus de Lombriz	T ₁
4 Tm/Humus de Lombriz	T ₂
6 Tm/Humus de Lombriz	T ₃
NPK (200,100,100)	T ₄
Testigo	T ₅

Donde

T₁: 0, 40 m. x 0, 80 m. (54 golpes), 2 TM/Humus de Lombriz.

T₂: 0, 40 m. x 0, 80 m. (54 golpes), 4 TM/Humus de Lombriz.

T₃: 0, 40 m. x 0, 80 m. (54 golpes), 6 TM/Humus de Lombriz.

T₄: 0, 40 m. x 0, 80 m. (54 golpes), Testigo químico (N: 200 P₂O₅: 100 k₂O: 100).

T₅: 0, 40 m. x 0, 80 m. (54golpes), Testigo Absoluto, (sin abono).

4.2.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente trabajo se aplicó el diseño de bloque Completamente al Azar (DBCA) con cuatro (04) repeticiones y cinco (05) tratamientos tres (03) de ellos con niveles de abonamiento orgánico (humus de lombriz 2, 4, 6 toneladas), un (01) tratamiento químico NPK (200 – 100 - 100) y un (01) tratamiento absoluto sin abonamiento, empleando 20 unidades experimentales.

4.2.3 CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

a) DEL CAMPO EXPERIMENTAL

- Área total	: 380 m ²
- Largo	: 20 m.
- Ancho	: 19 m.
- N° de bloques	: 4 unidades.
- N° de parcelas	: 20 unidades.

b) DE LAS PARCELAS

- Área total	: 64 m.
- Largo	: 64 m.
- Ancho	: 04 m.
- N° de parcelas por bloques	: 5 unidades.
- Separación entre bloques	: 1,0 m.

c) DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

- Área total	: 12, 80 m ²
- Largo	: 3,20 m.
- Ancho	: 4,0 m.
- N° de filas por unidad	: 9 filas
- Distanciamiento entre filas	: 0,80 m.
- Distanciamiento entre plantas	: 0,40 m.

4.2.4 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

a) PREPARACIÓN DEL ALMACIGO

Para la preparación del almacigo, se habilitó un área de 20 m² en la parte lateral del experimento y se emplearon vasos plásticos descartables, sobre el cual se puso el sustrato (humus de lombriz, ceniza y arena), a una proporción 1:1:2 respectivamente, luego se realizó la siembra colocando dos (02) semillas en cada vaso, no se utilizó ningún producto químico para la desinfección.

b) PREPARACIÓN DEL TERRENO.

Esta labor se inició con la limpieza del terreno, se utilizó un motocultor procediendo luego a nivelar el suelo. Con la ayuda de una palana y un rastrillo.

c) MUESTREO Y ANALISIS DE SUELO

El muestreo se efectuó antes de la siembra a campo definitivo, (Cuadro 05), se tomaron 20 submuestras a una profundidad de 20 cm, haciendo un recorrido de zig – zag por el campo experimental. Estas submuestras se homogenizaron entre si para constituir una muestra respectiva de 500 g de peso. La misma que fue analizada en el Laboratorio de Suelos de la UNSM - FCA, para el análisis físico – químico respectivo.

d) PARCELADO DEL TERRENO

Una vez removido el suelo se procedió a la delimitación de las parcelas de acuerdo al diseño experimental, delimitando los

bloques, parcelas y calles, para esta labor se utilizó estacas, wincha y cordel.

e) ABONAMIENTO (HUMUS DE LOMBRIZ)

El humus de lombriz se distribuyó al voleo sobre la superficie del terreno, de acuerdo a las cantidades previamente determinadas (2, 4 y 6 TM/Ha), según el diseño experimental. Esta labor se efectuó un día antes del trasplante, utilizando para ello un rastrillo.

f) TRANSPLANTE

El trasplante se efectuó a los 23 días después del sembrado en el almácigo, previo riego, para evitar daños en la planta, esta operación se realizó en forma manual empleando un tacarpo y colocando una planta por golpe a un distanciamiento de 0,40m. Entre plantas y 0,80 m. entre hileras, haciendo una densidad de 54 plantas por unidad experimental. Pasada esta labor se proporcionó cascarilla de arroz a cada golpe contribuyendo de esta manera la retención de humedad al suelo.

4.2.5 LABORES CULTURALES

a) Riego

El riego se realizó de manera continua con una regadera; se aplicó el primer riego después del trasplante a campo definitivo para evitar el estrés hídrico que pudieran sufrir las plantitas, luego se suministraron agua de riego cada 2 días cuando las plantas lo requerían.

b) Control de malezas

Consistió en la eliminación manualmente de malezas presentes en el cultivo, la maleza que se presentó en este experimento fue la verdolaga (*Portulaca oleracea*). Esta labor se realizó tanto en almácigo como en campo definitivo, con la ayuda de una lampa, evitando la competencia por nutrientes, agua y espacio, permitiendo contar con plantas vigorosas y sanas.

c) Aporque

Esta práctica consistió en cubrir con tierra parte de tronco de la planta para reforzar su base y favorecer su desarrollo radicular, con la finalidad de evitar el encharcamiento y prevenir el ataque de hongos en la base del tallo y su posterior caída de las plantas a temprana edad.

d) Tutorado

Consistió en el prendimiento de sinchinas a ambos extremos de la parcela con alambre, y se amarró con rafia de la parte superior de la planta, esta práctica se realizó con la finalidad de mantener la planta erguida, ya que los tallos del pimiento se parten con mucha facilidad.

e) Poda y deschuponado

Se eliminaron los brotes de la parte axilar de las hojas, hojas enfermas y viejas. Posteriormente se eliminaron frutos enfermos. La eliminación de chupones se realizó semanalmente.

f) Control fitosanitario

Esta labor se realizó en forma preventiva desde el almácigo con la finalidad de evitar enfermedades y plagas del cultivo, no se utilizó ningún producto químico.

g) Cosecha

La cosecha se realizó a los 87 días después del transplante, se hizo en forma manual cuando el cultivo se encontraba en su madurez fisiológica, se realizó cuatro cosechas.

4.2.6 EVALUACIONES REGISTRADAS

a) Altura de planta

Se evaluó 10 plantas elegidas al azar de cada unidad experimental, evaluando semanalmente con la ayuda de una wincha metálica, tomando como puntos el tallo visible (nivel del suelo) hasta la yema terminal.

b) Característica del fruto

Se evaluó el número promedio de frutos de 10 plantas elegidas al azar en las cuales se determinó peso promedio de los frutos por planta, longitud del fruto, diámetro del fruto.

c) Rendimiento expresados en kg/ha

Una vez culminada toda la cosecha de las parcelas experimentales por tratamiento se procedió a calcular los verdaderos rendimientos estables en TM/ha.

$$R = \frac{\text{Peso en campo (Kg.)}}{\text{Área de cosecha (m}^2\text{)}} \times \frac{10\,000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} \times \frac{1 \text{ Tn}}{1\,000 \text{ Kg}} \times$$

Donde:

R: Rendimiento en Tm/ha.

Peso de campo

Peso de gramos obtenidos de cada sub-parcela experimental expresado en Kg.

Área de cosecha

Espacio delimitado para la cosecha, expresados en m².

F.C: Factor de corrección que se utiliza para ajustar la humedad de campo a humedad comercial cuya fórmula es:

$$F.C = \frac{(100 - HC)}{(100 - H CM)}$$

Donde:

H.C. = Humedad de campo obtenida inmediatamente después de la cosecha.

H.CM. = Humedad comercial, que se ajusta para el caso de los ajíes.

d) Análisis económico

Se determinó el análisis económico, en base al costo de producción de cada uno de los tratamientos expresados para una hectárea. Se

realizó la valorización en Nuevos Soles de la cosecha en cada uno de los tratamientos para obtener la rentabilidad del cultivo.

$$\text{Ingreso bruto} = \text{Rendimiento Kg./ha} \times \text{Costo de venta S/. Kg.}$$
$$\text{Ingreso neto (utilidad)} = \text{Ingreso bruto} - \text{Costo de producción.}$$
$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{ingreso neto (utilidad)}}{\text{Costo de producción}}$$
$$\text{Relación C/B} = \frac{\text{Costo de producción}}{\text{Ingreso neto (utilidad)}}$$

V. RESULTADOS

5.1 ALTURA DE PLANTA

CUADRO N° 06: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA PROMEDIO DE PLANTAS (cm)

F de V	G.L	S.C	C.M	F _c	SIGNIF.
BLOQUES	3	186682,206	46670,551	895,667	**
TRATAMIENTOS	4	1271,936	317,984	6,103	**
ERROR	12	625,284	52,107		
TOTAL	19	188579,426			

$\bar{X} = 97,56$

$R^2 = 99,66 \%$

C.V = 7,39%

CUADRO N° 07: PRUEBA DE DUNCAN PARA ALTURA DE PLANTA (cm)

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	ALTURA (cm)	DUNCAN (0,05)
T ₃	6 Tm / H.L	105,31	a
T ₄	NPK (200,100,100)	105,23	a
T ₂	4 Tm / H.L	93,75	ab
T ₁	2 Tm / H.L	93,60	ab
T ₅	Testigo Absoluto	84,33	b

5.2 NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

**CUADRO N° 08: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE FRUTOS
PROMEDIO POR PLANTA**

F de V	G.L	S.C	C.M	F _c	SIGNIF.
BLOQUES	3	6018,502	1504,625	545,213	**
TRATAMIENTOS	4	63,138	15,784	5,720	**
ERROR	12	33,116	2,760		
TOTAL	19	6114,756			

X = 17,20

R² = 99,45%

C.V = 9,65%

**CUADRO N° 09: PRUEBA DE DUNCAN PARA NÚMERO DE FRUTOS
PROMEDIO POR PLANTA**

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	N° FRUTOS/PLANTA	DUNCAN (0,05)
T ₃	6 Tm/H.L	19,26	a
T ₂	4 Tm/H.L	17,87	ab
T ₁	2 Tm/H.L	17,79	ab
T ₄	NPK (200,100,100)	17,52	ab
T ₅	Testigo Absoluto	13,93	b

5.3 PESO PROMEDIO DE FRUTO POR PLANTA

CUADRO N° 10: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PESO PROMEDIO DE FRUTO POR PLANTA (g)

F de V	G.L	S.C	C.M	F _c	SIGNIF.
BLOQUES	3	275483,364	68870,841	1212,012	**
TRATAMIENTOS	4	1704,784	426,196	7,500	**
ERROR	12	681,883	56,824		
TOTAL	19	277870,031			

X = 117, 29

R² = 99, 75 %

C.V = 6, 42 %

CUADRO N° 11: PRUEBA DE DUNCAN PARA PESO PROMEDIO DE FRUTO POR PLANTA (g)

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	PESO PROMEDIO FRUTO/PLANTA (g)	DUNCAN (0,05)
T ₃	6 Tm/H.L	133,28	a
T ₂	4 Tm/H.L	117,29	ab
T ₄	NPK (200,100,100)	117,16	ab
T ₁	2 Tm/H.L	114,15	b
T ₅	Testigo Absoluto	104,61	c

5.4 LONGITUD DE FRUTOS

CUADRO N° 12: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LONGITUD PROMEDIO DE FRUTOS (cm)

F de V	G.L	S.C	C.M	F _c	SIGNIF.
BLOQUES	3	808,477	202,119	2489,665	N.S
TRATAMIENTOS	4	6,67	1,67	2,053	N.S
ERROR	12	9,74	6,118		
TOTAL	19	810,118			

X = 6,36

R² = 99, 80 %

C.V = 38, 89 %

CUADRO N° 13: PRUEBA DE DUNCAN PARA LONGITUD PROMEDIO DE FRUTO (cm)

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	LONGITUD DE FRUTO (cm)	DUNCAN (0,05)
T ₃	6 Tm/H.L	6,56	a
T ₁	2 Tm/H.L	6,43	ab
T ₂	4 Tm/H.L	6,41	ab
T ₄	NPK (200,100,100)	6,36	ab
T ₅	Testigo Absoluto	6,00	b

5.5 DIÁMETRO DE FRUTOS

CUADRO N° 14: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO PROMEDIO DE FRUTO (cm)

F de V	G.L	S.C	C.M	F _c	SIGNIF.
BLOQUES	3	1,412695	0,47089833	1,63	N.S
TRATAMIENTOS	4	8,33292	2,08323	6,77	N.S
ERROR	12	3,69488	0,30790667		
TOTAL	19	13,440495			

$\bar{X} = 7,36$

$R^2 = 72,50\%$

C.V = 7,53%

CUADRO N° 15: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL DIÁMETRO PROMEDIO DE FRUTO (cm)

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO DE FRUTO (cm)	DUNCAN (0,05)
T ₃	6 Tm/H.L	8,46	a
T ₂	4 Tm/H.L	7,34	b
T ₁	2 Tm/H.L	7,29	b
T ₄	NPK (200,100,100)	7,25	b
T ₅	Testigo Absoluto	6,44	b

5.6 RENDIMIENTO EN TM/ha

CUADRO N° 16: ANÁLISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO PROMEDIO EN TM/Ha

F de V	G.L	S.C	C.M	Fc	SIGNIF.
BLOQUES	3	10777,814	2694,454	451,632	N.S
TRATAMIENTOS	4	405,684	101,421	17,000	*
ERROR	12	71,592	5,966		
TOTAL	19	11255,091			

$\bar{X} = 23,19$

$R^2 = 98,36 \%$

$C.V = 10,53 \%$

CUADRO N° 17: PRUEBA DE DUNCAN DEL RENDIMIENTO PROMEDIO EN TM/Ha

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO EN TM/Ha	DUNCAN (0,05)
T ₃	6 Tm/H.L	29,31	a
T ₂	4 Tm/H.L	27,27	ab
T ₁	2 Tm/H.L	21,48	ab
T ₄	NPK (200,100,100)	20,97	ab
T ₅	Testigo Absoluto	16,91	c

5.7 ANÁLISIS ECONÓMICO

CUADRO N° 18: ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS ESTUDIADOS

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Costo de Producción (s/.)	Precio de Venta (s/.)	Beneficio Bruto (s/.)	Beneficio Neto (s/.)	Relación c/b
T1	21486	6759,76	1,5	32229	25469,24	4,7
T2	27273	7791,56	1,5	40909,5	33117,94	5.2
T3	29318	8823,56	1,5	43977	35153,44	4,9
T4	20971	6060,38	1,5	31456,5	25396,12	5,1
T5	16916	5727,56	1,5	25374	19646,44	4,4

VI. DISCUSIÓN

6.1 ALTURA DE PLANTA

En el **Cuadro N° 06**, se muestra el análisis de varianza para la altura de planta reportando resultados altamente significativos para los bloques, tratamientos evaluados, con un coeficiente de determinación de 99,66% y un coeficiente de Variabilidad de 7,39%, que corrobora el grado de confiabilidad y precisión de los datos tomados en campo, encontrándose dentro de los parámetros establecidos por **Calzada (1970)**.

El **Cuadro N° 07**; detalla la diferencia entre promedios (Duncan) en la que se demuestra que el tratamiento T3, T4, T2 y T1 con promedios de altura de 105,31; 105,23; 93,75 y 93,60cm no hay diferencia significativa entre ellos obteniendo estadísticamente la misma altura; superando al tratamiento T5 (testigo absoluto) que alcanzó solamente 84,33 cm.

Este resultado se atribuye a que estos cuatro tratamientos han sido formulados en base a dosis de humus (semejante) como son T3, T4, T2 y T1 mediante una fórmula inorgánica; facilitando una mejor absorción de los nutrientes por parte de las plantas. De esta manera los nutrientes presentes en la solución suelo se hacen, pues, disponibles, partiendo de lo manifestado por **Morales (2002)**, que el humus de lombriz produce activadores del crecimiento que las plantas pueden absorber y favorece la nutrición y resistencia de vitaminas, y reguladores de crecimiento (auxinas, giberelinas, citoquininas). Asimismo, **Fuentes (1997)**, menciona que el humus de lombriz es un abono muy eficaz; pues además, de poseer todos los elementos nutritivos esenciales, contiene una flora bacteriana riquísima, que permite la recuperación de sustancias nutritivas

retenidas en el terreno, la transformación de otras materias orgánicas y la eliminación de muchos elementos contaminantes. El alto contenido de ácidos húmicos aporta una amplia gama de sustancias fitoregulatoras del crecimiento de las plantas.

6.2 NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

En el **Cuadro N° 08**, se muestra el análisis de varianza para el número de frutos por planta; reportando resultados altamente significativo para los tratamientos evaluados, con un coeficiente de determinación de 99,45% y el coeficiente de Variabilidad de 9,65 %, muestran que existe un alto grado de confiabilidad y precisión en la toma de datos; encontrándose dentro del rango de aceptación para realizar trabajos en campo como lo menciona **Calzada (1970)**.

El **Cuadro N° 09**; detalla la diferencia entre promedios (Duncan), observando que los tratamientos T3, T2, T1 y T4 con promedios de frutos/planta de 19,26; 17,87; 17,79 y 17,52 no hay diferencia significativa entre ellos; superando al tratamiento T5 (testigo absoluto) que obtuvo solamente 13,93 frutos/planta. Partiendo de lo manifestado por **Chung (1999)**, donde comparó cuatro (04) niveles de abonamiento con humus de lombriz (T3 con 1,5 Kg de humus/planta, T2 con 1,0 Kg de humus/planta, T1 con 0,5 Kg de humus/planta, y T0 sin abomaniento), en el cultivo de tomate reportando resultados con respecto al número de frutos por planta, siendo el tratamiento T3 (1,5 Kg de humus/planta), obtuvo el mayor número de fruto por planta con un total de 33,08 frutos con respecto al los demás tratamientos.

Los resultados obtenidos están dentro del rango obtenidos por los investigadores de la referencia.

6.3 PESO PROMEDIO DE FRUTO POR PLANTA

En el **Cuadro N° 10**, se muestra el análisis de varianza para el peso promedio de frutos por planta; reportando resultados altamente significativo para los tratamientos evaluados con un coeficiente de determinación de 99,75 % y el coeficiente de Variabilidad de 6,42 %, que corrobora el grado de confiabilidad y precisión de los datos tomados en campo, encontrándose dentro de los parámetros establecidos por **Calzada (1970)**.

El **Cuadro N° 11**; describe la diferencia entre promedios (Duncan), demostrando que los tratamientos T3, T2 y T4 no existe diferencia entre ellos, obteniendo el mayor peso promedio de frutos/plantas de 133,28; 117,29 y 117,16 g; con respecto al T1 y T5 (Testigo absoluto) que resultaron con menor peso de 114,15 y 104,61 g. **Asohofrucol (2003)** menciona que el fruto del ají pimentón pesa desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. **Morales (2000)**, y **Ríos (1993)**, manifiestan que el humus de lombriz es un fertilizante bioorgánico activo, emana en el terreno una acción biodinámica y mejora las características organolépticas de las plantas, flores y frutos

6.4. LONGITUD DE FRUTOS

En el **Cuadro N° 12**, se muestra el análisis de varianza para la longitud de frutos; reportando resultados no significativos para los tratamientos evaluados, con un coeficiente de determinación de 98,80 % y un coeficiente de Variabilidad

de 38, 89 %, si bien es confiable; pero no hubo buena precisión en la toma de datos debido a que el coeficiente de variabilidad se encuentra fuera del rango aceptable. Si embargo la confiabilidad está en campo, encontrándose dentro de los parámetros establecidos por **Calzada (1970)**.

El **Cuadro N° 13**; detalla la diferencia entre promedios (Duncan) en la cual se demuestra que los tratamientos T3, T1, T2 y T4 con promedio de longitud de 6,56cm; 6,43cm; 6,41cm; 6,36cm; no existiendo diferencias significativas entre ellos, obteniendo igual longitud de frutos, superando estadísticamente al tratamiento T5 (testigo absoluto) el cual alcanzó una longitud de 6,00 cm.

Los obtenidos en el trabajo de investigación son aceptables ya que están dentro de los parámetros como lo menciona **Asohofrucol (2003)**, que el fruto del ají pimentón tiene una longitud promedio de 3 a 5 centímetros, estos resultados demuestran la forma como ha influenciado la incorporación de humus de lombriz por los múltiples beneficios que este aporta al suelo y a la planta como lo menciona **Morales (2000)**, así mismo **Ríos,(1993)**, nos dice que el humus de lombriz es un fertilizante bioorgánico activo, emana en el terreno una acción biodinámica y mejora las características organolépticas de las plantas, flores y frutos.

6.5. DIÁMETRO DE FRUTOS

En el **Cuadro N° 14**, se muestra el análisis de varianza para el diámetro de frutos; reportando resultados no significativo para los tratamientos evaluados, con un coeficiente de determinación de 72,50% y el coeficiente de Variabilidad de 7,53 %, que corrobora el grado de confiabilidad y precisión de los datos

tomados en campo, encontrándose dentro de los parámetros establecidos por **Calzada (1970)**.

El **Cuadro N° 15**; detalla la diferencia entre promedios (Duncan) donde se muestra que el tratamiento T3 con 8,46cm de diámetro supera estadísticamente a los tratamientos T2, T1, T4 y T5 (testigo absoluto) con promedios de 7,34cm; 7,29cm; 7,25cm y 6,44cm respectivamente obteniendo los menores diámetros de frutos no obteniendo diferencia significativa entre ellos. **Giaconi (1990)**, menciona que el pimiento tipo California, se caracteriza por producir frutos anchos de 6- 9 cm, de carne más o menos gruesa de 3-7mm, obteniendo que los tratamientos se encuentran dentro de este rango y el T3 es el que resaltó en obtener mejor diámetro de fruto.

6.6. RENDIMIENTO EN TM/ha

En el **Cuadro N° 16**, se muestra el análisis de varianza para el rendimiento promedio en TM/ha; reportando resultados significativo para los tratamientos evaluados, con un coeficiente de determinación de 98, 36 % y el coeficiente de Variabilidad de 10, 53 %, que corrobora el grado de confiabilidad y precisión de los datos tomados en campo, encontrándose dentro de los parámetros establecidos por **Calzada (1970)**.

El **Cuadro N° 17**; detalla la diferencia entre promedios (Duncan) en la cual se demuestra que los tratamientos T3, T2, T1 y T4 con rendimientos de 29,31; 27,27; 21,48; 20,97 TM/ha; no obtuvieron diferencias significativas ente ellos con rendimientos estadísticamente iguales; respecto al tratamiento T5 (Testigo absoluto) con 16,91TM/ha que resultó con menor rendimiento. En cuyos

resultados se puede observar claramente que cuando hay nutrientes disponibles según las cantidades necesarias y condiciones adecuadas de factores climáticos, disponibilidad de agua y nutrientes la planta asimila mediante las raíces los sustratos que necesita para cumplir su desarrollo hasta la producción, como cabe recalcar que tanto los tratamientos con abono orgánico y abono químico, brindaron a la planta mayores disponibilidades de nutrientes comparado con el testigo absoluto que no ha tenido ningún abono. **Girano (1995)**, realizó un estudio sobre el efecto de aplicación de gallinaza y humus de lombriz en el rendimiento de tomate en un suelo arcilloso con un pH de 7,3 en la localidad de Pajarillo – Juanjui; obtuvo un rendimiento de 28,3 TM/Ha con humus de lombriz superando a los tratamientos con gallinaza y esto al mismo tiempo superaron a los tratamientos testigos. **Pinedo (2002)**, realizó un trabajo de investigación sobre el rendimiento de la soya variedad cristalina (*Glicine max* L. Cerril) con tres (03) fuentes (estiércol de vacuno, humus de lombriz, gallinaza) y tres (03) dosis de abonos orgánicos (3, 15, 40 TM/Ha) más un testigo (sin aplicación). Los resultados obtenidos fueron: El humus de lombriz como fuente de abono orgánico arrojó mayores resultados con respecto a los demás tratamientos en función al número de vainas por planta y peso de cien semillas. Las fuentes de dosis de abonamiento mayores de 15 – 40 TM/Ha incrementan los resultados.

Estos autores confirman lo obtenido en el experimento, que todos los tratamientos con abono orgánico (humus) y también abono químico superaron al testigo absoluto.

Algunos datos obtenidos del INIA – HUARAL en el cultivo del ají es muy afectada por plagas y enfermedades durante todo el ciclo vegetativo, debido a que no poseen un sistema de evaluación del cultivo para aplicar la adecuada medida de control dentro del marco de manejo integrado de plagas.



Como en todas las zonas productoras del ají (*capssicum spp*) existen desconocimientos sobre técnicas de manejo de almacigo para la obtención de plántulas de calidad, así como los niveles y feneces de fertilización principalmente de nitrógeno y fósforo, simplemente se basa en algunas pruebas ejecutadas anteriormente.

La presencia de áfidos y otras como la *Diabrotica spp* transmiten enfermedades virales como el virus del mosaico del pepino (CMC) virus moteado (peMV) y el virus Y de la papa (PCy) afectando directamente la producción.

6.7 ANÁLISIS ECONÓMICO

En el análisis económico de los tratamientos evaluados **Cuadro N° 18**, ha sido construido sobre la base del costo de producción, rendimiento y precio actual en el mercado local.

El rendimiento de ají pimentón Kg. / Ha varió entre 16 916 a 29 318 Kg. /Ha. Los tratamientos que obtuvieron los más altos rendimientos T3 (29 318 Kg/Ha); T2 (27 273 Kg/Ha); T1 (21 486 Kg/Ha); esto se ha traducido a un mayor costo de producción, pero con un buen rendimiento y beneficio neto, así mismo con buena calidad y cantidad de frutos.

Los costos de producción del cultivo de ají pimentón se incrementan en función de las diferentes dosis de humus de lombriz aplicadas al rendimiento obtenido por cada tratamiento estudiado.

En el tratamiento T4 que se aplicó fertilizante, el costo de producción fue de S/. 6060,38 nuevos soles siendo las más bajas de los tratamientos aplicados humus de lombriz; así mismo, se han obtenido utilidades de 25 396,12; los cuales no superan a los costos de los demás tratamientos.

En el testigo absoluto, donde no se aplicó ningún fertilizante, o abono orgánico alguno, el costo de producción fue de S/. 5727,56 nuevos soles siendo la más baja con referencia a los cuatro primeros tratamientos. Así mismo se han obtenido utilidades de 19 646,44, los cuales no superan a los costos de los demás tratamientos, lógicamente cuyos costos de producción se vieron incrementados por el costo de fertilizantes (humus de lombriz y/o fertilizantes químicos).

El precio es impuesto por el comerciante dado a que no hay una competencia de producción en la zona; por lo que es venido de fuera de nuestra región (Trujillo, Chiclayo, etc.).

VII. CONCLUSIONES

1. Los tratamientos T3, T2, T1 y T4 con rendimientos de 29,31; 27,27; 21,48; 20,97 TM/Ha obtuvieron los mejores resultados, con respecto al T5 (testigo absoluto) con 16,91 TM/Ha que resulto con menor rendimiento. En cuanto al análisis económico se tuvo una reacción b/c de 4,4 a 5,2. Todos los tratamientos expresan relaciones b/c superiores a la unidad, que representan valores óptimos de rentabilidad.
2. Los tratamientos T3, T2, T1 y T4 con promedios de número de frutos/plantas de 19,26; 17,87; 17,79 y 17,52 obtuvieron los mejores resultados, con respecto al T5 (testigo absoluto) con 13,53 frutos/planta. En cuanto al peso promedio de fruto/planta los tratamientos T3, T2 y T4 con 133,28; 117,29 y 117,16 g. Obtuvieron los mejores resultados con respecto al T1 y T5 (testigo absoluto) que resultaron con menor peso de 114,15 y 104,61 g.
3. los tratamientos T3, T1, T2 y T4 con longitud de 6,56cm; 6,43cm; 6,41cm y 6,36cm obtuvieron los mejores resultados, con respecto al T5 (testigo absoluto) con 6,00cm. que resultó con menor longitud. En cuanto al diámetro el tratamiento T3 con 8,46cm. obtuvo el mejor resultado, con respecto al los tratamientos T2, T1, T4 y T5 (testigo absoluto) con 7,34cm; 7,29cm; 7,25cm y 6,44cm.
4. los tratamientos T3, T4, T2 y T1 con promedios de altura de 105,31; 105,23; 93,75 y 93,60cm; obtuvieron los mejores resultados, con respecto al T5 (testigo absoluto) con 84,33cm que resulto con menor altura.

VIII. RECOMENDACIONES



1. Realizar estudios de investigación con humus de lombriz en diferentes condiciones de suelo y en otras épocas del año, incluyendo un testigo de fertilización de N, P, K (Fertilización química), para observar si mantiene los mismos niveles de rendimiento en el tiempo.
2. Difundir la importancia del humus de lombriz y de otros abonos orgánicos en la producción de esta especie de de ají pimentón y otros cultivos existiendo la tendencia en el mundo por consumir productos libres de pesticidas apoyando de esta manera a la conservación del medio ambiente y la salud de la población.
3. Realizar ensayos con diferentes formas de aplicación de humus de lombriz en el cultivo de ají pimentón.

IX. RESUMEN



El presente trabajo de estudio “Dosis de humus de lombriz y su respuesta en el rendimiento del cultivo de ají pimentón (*Capsicum annum* L.) Variedad California”, fue ejecutada en el Distrito de la Banda de Shilcayo, sector Ahuashiyacu propiedad de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto ubicada a 3. 5 Km. de la ciudad de Tarapoto. Los objetivos de este trabajo fueron: 1) Determinar la dosis adecuada de abonamiento con humus de lombriz en la producción de pimentón (*Capsicum annum* L.) 2) Determinar la relación beneficio / costo de los tratamientos evaluados.

El diseño empleado fue el de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro (04), repeticiones y cinco (05) tratamientos, tres (03) de ellas con niveles de abonamiento orgánico (humus de lombriz 2, 4, 6 toneladas), un (01) tratamiento químico N, P, K (200 – 100 - 100) y un (01) tratamiento testigo sin abonamiento, empleando 20 unidades experimentales, el distanciamiento de siembra fue de 0. 80 m entre hileras y 0. 40 m entre plantas respectivamente. El tratamiento T3 (6 TM/Ha) obtuvo el mejor resultado en cuanto a rendimiento en TM/Ha alcanzado un rendimiento de 29, 31 TM/Ha respectivamente, siendo superior a los demás tratamientos que se aplicaron humus de lombriz y un tratamiento químico nitrógeno, fósforo y potasio (NPK) que obtuvieron buena producción pero por debajo del tratamiento indicado. A demás la relación b/c tuvo intervalos de 4, 4 a 5, 2. Todos los tratamientos expresan relaciones b/c superiores a la unidad, que representan valores óptimos de rentabilidad y se recomienda practicar esta actividad por ser rentable.

SUMMARY

The present work of study "Dose earthworm humus and its answer in the yield of the cultivation of chili paprika (*Capsicum annuum* L.) Variety California", it was executed in the District of the Banda of Shilcayo, sector Ahuashiyacu property of the National University of San Martin - Tarapoto located at 3. 5 Km. of the city of Tarapoto. The objectives of this work were: 1) to determine the appropriate dose of fertilizing with earthworm humus in the production of paprika (*Capsicum annuum* L.) 2) to determine the relation benefit / cost of the evaluated treatments.

The design used was of blocks totally at random (DBCA) with four (04), repetitions and five (05) treatments, three (03) of them with levels of organic fertilizing (earthworm humus 2, 4, 6 tons), one (01) chemical treatment N, P, K (200 - 100 - 100) and one (01) witness treatment without fertilizing, using 20 experimental units, distancing of the sowing was of 0. 80 m between rows and 0. 40 m among plants respectively. The treatment T3 (6 TM/Ha) it obtained the best result as for yield in TM/Ha reached a yield of 29, 31 TM/Ha respectively, it being superior to the other treatments that were applied earthworm humus and a chemical treatment nitrogen, phosphorus and potassium (NPK) that obtained good production but under the treatment indicated. Moreover the relation b/c had intervals of 4, 4 at 5, 2. All the treatments express relation b/c superior to the unit that it represent good values of profitability and is recommended to practice this activity to be profitable.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ASOHOFRUCOL. 2 003. Pimentón. Ficha Técnica.
2. CALZADA. L. 1 970 "Métodos Estadísticos Aplicados a la Investigación."Universidad Nacional Agraria La Molina Perú Pág. 178.
3. CORABASTOS, 2 004. Calendario de Cosechas y Procedencia. Bogota – Colombia. WWW.corabastos.net Pág. 09 – 11.
4. CHUNG, E. 1 999. Comparativo de cuatro (04) niveles de abonamiento con humus de lombriz en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.), en el distrito de la Banda de Shilcayo, caserío la Unión. Tarapoto-Perú. Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo, UNSM. Pág. 61.
5. ESPINOZA, F. 2 000. Manual Básico de Lombricultura para Condiciones Tropicales, Nicaragua. Pág. 10-19.
6. ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE PLANTAS MEDICINALES SAN ANTONIO DE LOS BAÑOS. 2 005. Provincia La Habana-Cuba. "Efectos del compost vegetal y humus de lombriz en la producción sostenible de capítulos florales en *Calendula officinalis* L. y *Matricaria recutita* L. Pág. 45 – 57.
7. FUENTES, J. 1 997. El Humus de Lombriz. Servicio de Extensión Agraria, Madrid en la HD 1/87 del N' de Agricultura, Pesca y Alimentación, Pág. 23 – 24.

8. GIACONI, V. 1990. CULTIVO DE HORTALIZAS. Ed. Universitario. Santiago-Chile. 308 pp.
9. GIRANO, J. 1995. Comparativo de abonamiento orgánico con diferentes niveles de gallinaza y humus de lombriz en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.), variedad río grande, en el Distrito de San Martín de Juñao- Pajarillo. Tesis Instituto Superior Tecnológico Nor Oriental de la Selva- Carrera Profesional de Producción Agrícola. Tarapoto Perú. Pág. 57 – 61.
10. GOICOECHEA, E. 1996. Efecto de tres fuentes y tres dosis de fertilización foliares en el rendimiento de Lechuga (*Lactuca sativa* L.), en el bajo Mayo. Tarapoto- Perú. Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo, UNSM. Pág. 82- 87.
11. HOLDRIGE, L. 1984. Determination of Word Plant Formation From Simpleclimatic Data Science. EE.UU. Pág. 365 - 368.
12. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRARIA (INIA), ESTACIÓN EXPERIMENTAL DONOSO – HUARAL 2005. Pág. 07 – 10.
13. MORALES, J. 2002. Humus y el Abono Orgánico. España - Cádiz WWW.infojardin.com.
14. MORENO, RIBAS Y CABELLO. 2004. El Cultivo del Pimiento. Extracto De Artículo de la Revista Agricultura. Pág. 476-480.

15. PINEDO, E. 2 002. Ensayo de tres (03) fuentes y tres (03) dosis de abonos orgánicos en el rendimiento de soya variedad cristalina (*Glicine max* L. Merrill). Caspizapa. Región San Martín. Tesis para obtener el título de ingeniero Agrónomo. UNSM-T. Pág. 61-63.
16. PIÑUELA. J, 1 997. El Humus de Lombriz Ed.Ups, Ecuador- Quito. Pág. 156.
17. RAMÍREZ, F. 2 000. Manejo nutricional y fertilización balanceada en el cultivo de pimentón – Arequipa-Perú.
18. PRETELL. C, 2 002. Efecto de Tres Fuentes y Cuatro Niveles de abono en el Rendimiento de Maíz (*Zea mays* L.), Variedad Marginal 28 Tropical en Valle del Bajo Mayo. Tesis Para Obtener El Título Profesional De Ingeniero Agrónomo. UNSM-T. Pág. 68.
19. RÍOS, O. 1 993. Manual de lombricultura en trópico Húmedo 1era edición Grafica S.A. Iquitos Perú.
20. RÍOS, O. Y CALLE, C. 1 993. Humus de lombricultura y su efecto en el rendimiento de pepino; ají dulce y Chiclayo, en un suelo degradado de Pucallpa. IIAP.Ucayali – Perú. Pág. 12.
21. RUANO, S. Y SÁNCHEZ, L. 2 002. Hortalizas Aprovechables por sus Frutos. Ed. Océano – Centrum Barcelona – España. Pág. 595.
22. SAVAC, 1 987. Lombricultura de Amplio Horizonte. Centro de Desarrollo de la Lombricultura SAVAC. Santiago de Chile – CHILE Pág. 52.

23. SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO-INFOAGRO,
2 000. La Lombricultura. www.infoagro.com.
24. SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO - INFOAGRO.
2 003. El Cultivo Del Pimentón. [www. Infoagro.com](http://www.Infoagro.com).
25. VITORINO F.B, 1 994. Lombricultura práctica K´ayra Cuzco – Perú. Pág. 19.

ANEXO

CUADRO N° 19: Costo de Producción Para 01 Hectárea de Ají Pimentón (T1)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DIRECTO				
1. Preparación. Del Terreno				
Desmalezado	Jornal	20	10,00	200,00
Limpieza de campo	Jornal	10	10,00	100,00
Incorporación de humus	Jornal	10	10,00	100,00
Removido de suelo(moto cultor)	H/M	08	50,00	400,00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	15	10,00	150,00
2. Mano de obra				
Preparación de sustrato	Jornal	05	10,00	50,00
Siembra	Jornal	08	10,00	80,00
Repique	Jornal	05	10,00	50,00
Trasplante	Jornal	15	10,00	150,00
Aporque	Jornal	10	10,00	100,00
Poda y deschuponado	Jornal	10	10,00	100,00
Toturado	Jornal	15	10,00	150,00
Deshierbos	Jornal	10	10,00	100,00
Riego	Jornal	15	10,00	150,00
Cosecha, pesado, embalado	Jornal	15	10,00	150,00
3. Materiales e insumos				
Insumos				
Semilla	Kg	01	120,00	120,00
Compra de humus	Kg	2000	0.40	800,00
Urea	Kg	0	0,00	0,00
Cloruro de potasio	Kg	0	0,00	0,00
Super fosfato triple	Kg	0	0,00	0,00
Materiales				
Lampa	Unidad	10/3	10,00	33,33
Palana	Unidad	5/3	25,00	41,66
Machete de punta ancha	Unidad	10/3	12,00	40,00
Vasos descartables (n° 5)	Ciento	250	4,00	1000,00
Sustrato	TM	0,5	200	100,00
Alambre negro N° 16	Kg	20	5,00	100,00
Sinchinas	Unidad	460/2	3,00	690,00
Rafia	Kg	02	10,00	20,00
Regadera	Unidad	5/3	25,00	41,66
Rastrillo	Unidad	10/3	15,00	50,00
wincha	Unidad	01	40,00	40,00
Mochila fumigadora	Unidad	1/6	200,00	33,33
Balanza(Romana)	Unidad	1/6	30,00	5,00
Análisis de suelo	Unidad	01	35,00	35,00
4. Transporte	T	06	10,00	60,00
TOTAL DE COSTO DIRECTOS				5239,98
Gastos financieros (3,5% mensual				1100,39
Gastos Administrativos (8%)				419,19
TOTAL DE COSTO INDIRECTOS				1519,58
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				6759,56

CUADRO N° 20: Costo de Producción Para 01 Hectárea de Ají Pimentón (T2)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DIRECTO				
1. Preparación. Del Terreno				
Desmalezado	Jornal	20	10,00	200,00
Limpieza de campo	Jornal	10	10,00	100,00
Incorporación de humus	Jornal	10	10,00	100,00
Removido de suelo(moto cultor)	H/M	08	50,00	400,00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	15	10,00	150,00
2. Mano de obra				
Preparación de sustrato	Jornal	05	10,00	50,00
Siembra	Jornal	08	10,00	80,00
Repique	Jornal	05	10,00	50,00
Trasplante	Jornal	15	10,00	150,00
Aporque	Jornal	10	10,00	100,00
Poda y deschuponado	Jornal	10	10,00	100,00
Toturado	Jornal	15	10,00	150,00
Deshierbos	Jornal	10	10,00	100,00
Riego	Jornal	15	10,00	150,00
Cosecha, pesado, embalado	Jornal	15	10,00	150,00
3. Materiales e insumos				
Insumos				
Semilla	Kg	01	120,00	120,00
Compra de humus	Kg	4000	0.40	1600,00
Urea	Kg	0	0,00	0,00
Cloruro de potasio	Kg	0	0,00	0,00
Super fosfato triple	Kg	0	0,00	0,00
Materiales				
Lampa	Unidad	10/3	10,00	33,33
Palana	Unidad	5/3	25,00	41,66
Machete de punta ancha	Unidad	10/3	12,00	40,00
Vasos descartables (n° 5)	Ciento	250	4,00	1000,00
Sustrato	TM	0,5	200	100,00
Alambre negro N° 16	Kg	20	5,00	100,00
Sinquinas	Unidad	460/2	3,00	690,00
Rafia	Kg	02	10,00	20,00
Regadera	Unidad	5/3	25,00	41,66
Rastrillo	Unidad	10/3	15,00	50,00
wincha	Unidad	01	40,00	40,00
Mochila fumigadora	Unidad	1/6	200,00	33,33
Balanza(Romana)	Unidad	1/6	30,00	5,00
Análisis de suelo	Unidad	01	35,00	35,00
4. Transporte	T	06	10,00	60,00
TOTAL DE COSTO DIRECTOS				6039,98
Gastos financieros (3,5% mensual				1268,39
Gastos Administrativos (8%)				483,19
TOTAL DE COSTO INDIRECTOS				1751,58
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				7791,56

CUADRO N° 21: Costo de Producción Para 01 Hectárea de Ají Pimentón (T3)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DIRECTO				
1. Preparación. Del Terreno				
Desmalezado	Jornal	20	10,00	200,00
Limpieza de campo	Jornal	10	10,00	100,00
Incorporación de humus	Jornal	10	10,00	100,00
Removido de suelo(moto cultor)	H/M	08	50,00	400,00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	15	10,00	150,00
2. Mano de obra				
Preparación de sustrato	Jornal	05	10,00	50,00
Siembra	Jornal	08	10,00	80,00
Repique	Jornal	05	10,00	50,00
Trasplante	Jornal	15	10,00	150,00
Aporque	Jornal	10	10,00	100,00
Poda y deschuponado	Jornal	10	10,00	100,00
Toturado	Jornal	15	10,00	150,00
Deshierbos	Jornal	10	10,00	100,00
Riego	Jornal	15	10,00	150,00
Cosecha, pesado, embalado	Jornal	15	10,00	150,00
3. Materiales e insumos				
Insumos				
Semilla	Kg	01	120,00	120,00
Compra de humus	Kg	6000	0.40	2400,00
Urea	Kg	0	0,00	0,00
Cloruro de potasio	Kg	0	0,00	0,00
Super fosfato triple	Kg	0	0,00	0,00
Materiales				
Lampa	Unidad	10/3	10,00	33,33
Palana	Unidad	5/3	25,00	41,66
Machete de punta ancha	Unidad	10/3	12,00	40,00
Vasos descartables (n° 5)	Ciento	250	4,00	1000,00
Sustrato	TM	0,5	200	100,00
Alambre negro N° 16	Kg	20	5,00	100,00
Sinchinas	Unidad	460/2	3,00	690,00
Rafia	Kg	02	10,00	20,00
Regadera	Unidad	5/3	25,00	41,66
Rastrillo	Unidad	10/3	15,00	50,00
wincha	Unidad	01	40,00	40,00
Mochila fumigadora	Unidad	1/6	200,00	33,33
Balanza(Romana)	Unidad	1/6	30,00	5,00
Análisis de suelo	Unidad	01	35,00	35,00
4. Transporte	T	06	10,00	60,00
TOTAL DE COSTO DIRECTOS				6839,98
Gastos financieros (3,5% mensual				1436,39
Gastos Administrativos (8%)				547,19
TOTAL DE COSTO INDIRECTOS				1983,58
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				8823,56

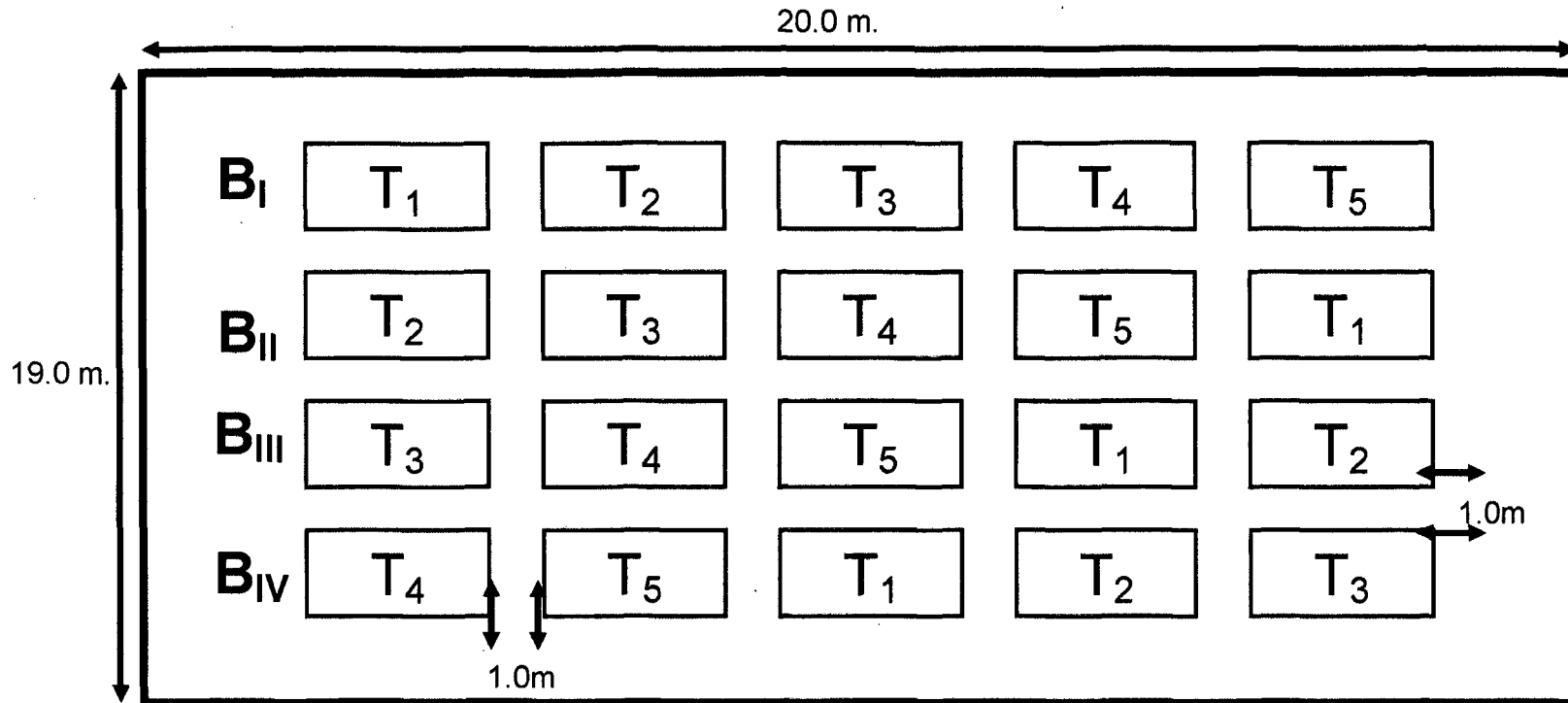
CUADRO N° 22: Costo de Producción Para 01 Hectárea de Ají Pimentón (T4)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DIRECTO				
1. Preparación. Del Terreno				
Desmalezado	Jornal	20	10,00	200,00
Limpieza de campo	Jornal	10	10,00	100,00
Incorporación de humus	Jornal	10	10,00	100,00
Removido de suelo(moto cultor)	H/M	08	50,00	400,00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	15	10,00	150,00
2. Mano de obra				
Preparación de sustrato	Jornal	05	10,00	50,00
Siembra	Jornal	08	10,00	80,00
Repique	Jornal	05	10,00	50,00
Trasplante	Jornal	15	10,00	150,00
Aporque	Jornal	10	10,00	100,00
Poda y deschuponado	Jornal	10	10,00	100,00
Toturado	Jornal	15	10,00	150,00
Deshierbos	Jornal	10	10,00	100,00
Riego	Jornal	15	10,00	150,00
Cosecha, pesado, embalado	Jornal	15	10,00	150,00
3. Materiales e insumos				
Insumos				
Semilla	Kg	01	120,00	120,00
Compra de humus	Kg	0	0,00	0,00
Urea	Kg	100	1,44	144,00
Cloruro de potasio	Kg	50	1,24	62,00
Super fosfato triple	Kg	50	1,04	52,00
Materiales				
Lampa	Unidad	10/3	10,00	33,33
Palana	Unidad	5/3	25,00	41,66
Machete de punta ancha	Unidad	10/3	12,00	40,00
Vasos descartables (n° 5)	Ciento	250	4,00	1000,00
Sustrato	TM	0,5	200	100,00
Alambre negro N° 16	Kg	20	5,00	100,00
Sinchinas	Unidad	460/2	3,00	690,00
Rafia	Kg	02	10,00	20,00
Regadera	Unidad	5/3	25,00	41,66
Rastrillo	Unidad	10/3	15,00	50,00
wincha	Unidad	01	40,00	40,00
Mochila fumigadora	Unidad	1/6	200,00	33,33
Balanza(Romana)	Unidad	1/6	30,00	5,00
Análisis de suelo	Unidad	01	35,00	35,00
4. Transporte	T	06	10,00	60,00
TOTAL DE COSTO DIRECTOS				4697,98
Gastos financieros (3,5% mensual				986,57
Gastos Administrativos (8%)				375,83
TOTAL DE COSTO INDIRECTOS				1362,4
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				6060,38

CUADRO N° 23: Costo de Producción Para 01 Hectárea de Ají Pimentón (T5)

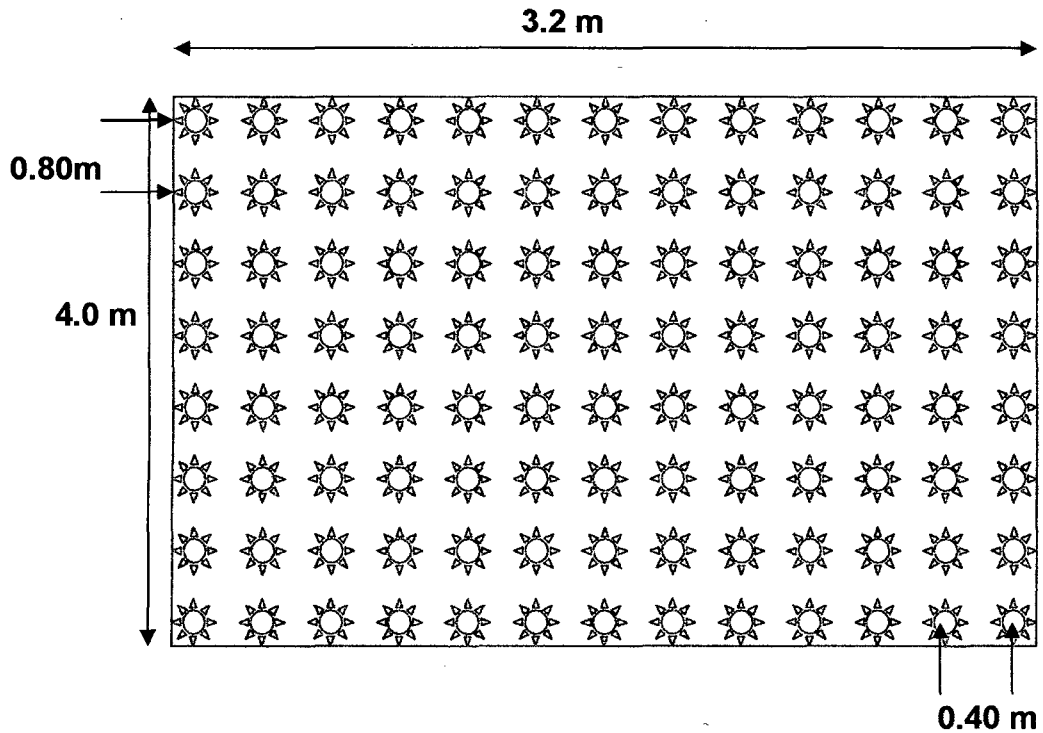
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DIRECTO				
1. Preparación. Del Terreno				
Desmalezado	Jornal	20	10,00	200,00
Limpieza de campo	Jornal	10	10,00	100,00
Incorporación de humus	Jornal	10	10,00	100,00
Removido de suelo(moto cultor)	H/M	08	50,00	400,00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	15	10,00	150,00
2. Mano de obra				
Preparación de sustrato	Jornal	05	10,00	50,00
Siembra	Jornal	08	10,00	80,00
Repique	Jornal	05	10,00	50,00
Trasplante	Jornal	15	10,00	150,00
Aporque	Jornal	10	10,00	100,00
Poda y deschuponado	Jornal	10	10,00	100,00
Toturado	Jornal	15	10,00	150,00
Deshierbos	Jornal	10	10,00	100,00
Riego	Jornal	15	10,00	150,00
Cosecha, pesado, embalado	Jornal	15	10,00	150,00
3. Materiales e insumos				
Insumos				
Semilla	Kg	01	120,00	120,00
Compra de humus	Kg	0	0,00	0,00
Urea	Kg	0	0,00	0,00
Cloruro de potasio	Kg	0	0,00	0,00
Super fosfato triple	Kg	0	0,00	0,00
Materiales				
Lampa	Unidad	5/5	10,00	12,80
Palana	Unidad	5/5	25,00	25,00
Machete de punta ancha	Unidad	5/5	12,00	12,00
Vasos descartables (n° 5)	Ciento	350	4,00	1400,00
Sustrato	TM	0,5	200,00	100,00
Alambre negro N° 16	Kg	20	5,00	100,00
Sinquinas	Unidad	1125/2	3,00	1687,50
Rafia	Kg	02	10,00	20,00
Regadera	Unidad	5/2	25,00	62,50
Rastrillo	Unidad	5/5	15,00	15,00
wincha	Unidad	01	40,00	40,00
Mochila fumigadora	Unidad	5/5	200,00	200,00
Balanza(Romana)	Unidad	5/5	30,00	30,00
Análisis de suelo	Unidad	01	35,00	35,00
4. Transporte	T	06	10,00	60,00
TOTAL DE COSTO DIRECTOS				4439,98
Gastos financieros (3,5% mensual				932,39
Gastos Administrativos (8%)				355,19
TOTAL DE COSTO INDIRECTOS				1287,58
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				5727,56


GRAFICA N° 01: CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL



Área Experimental	: 380.0m ²
Ancho del área	: 19.0m
Largo del área	: 20.0m
Distancia entre bloques	: 1.0m
Distancia entre unidades	: 1.0m
Unidad experimental	: T ...

GRAFICA N° 02: UNIDAD EXPERIMENTAL



Golpe en cada unidad	: 
Área de la unidad experimental	: 12.8m ²
Largo de la unidad	: 3.2m
Ancho de la unidad	: 4.0m
Total de golpes por unidad	: 54
Distanciamiento entre golpes	: 0.40m x 0.40m.
Distanciamiento entre hileras	: 0.80m x 0.80m