

**NO SALE A  
DOMICILIO**

T  
631.531  
D19



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**“EFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA  
SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS  
AGRONOMICAS Y RENDIMIENTO EN *Tagetes  
minuta* L. “huacatay”, CULTIVADO EN LA ZONA  
DE INCA ROCA - DISTRITO DE BELÉN –  
IQUITOS”**

TESIS



934

**Para Optar el Título Profesional de**

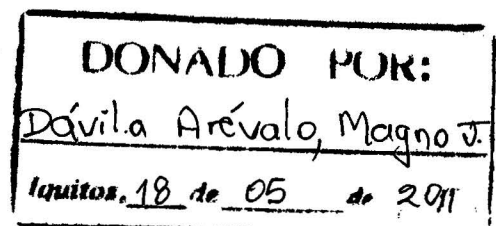
**INGENIERO AGRONOMO**

**Presentado por el Bachiller en Ciencias Agronómicas**

**MAGNO JULIÁN DÁVILA ARÉVALO**

**IQUITOS - PERÚ**


**2011**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 08 de Marzo del 2011, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**




---

**Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.**  
Presidente



---

**Ing. ALDI ALIDA GUERRA TEIXEIRA**  
Miembro



---

**Ing. WILSON VÁSQUEZ PÉREZ**  
Miembro



---

**Ing. MIGUEL ARISTIDES PÉREZ MARÍN**  
Asesor



---

**Ing. PEBRO ANTONIO GRATELTY SILVA, Dr.**  
Decano



## DEDICATORIA

A queridos padres, **Magno Julián Dávila Navarro** y **Carmen Rosa Arévalo del Castillo** por el apoyo constante que me brindaron durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

A mis hermanos **Percy** y **Lloelsa** por el apoyo moral en la ejecución de este trabajo de investigación.

A mi preciosa abuelita **Rosario del Castillo Fernández** por su apoyo y consejos que me brindó cuando aun gozaba de vida en este mundo, pero que sé que desde el cielo me cuida y me ilumina.

A mi alma mater la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, por haberme formado profesionalmente y darme la oportunidad de ser competitivo en este mundo.

## **AGRADECIMIENTO**

Es muy importante para mí agradecer en primer lugar a Dios, por todo lo que me ha dado.

En segundo lugar a todas las personas que me ayudaron en la realización de este trabajo de investigación:

**Al Ing. Miguel A. Pérez Marín**, mi docente guía, por su valioso y constante apoyo y consejos durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

**A Don Jewinson Chávez Vásquez**, por su buena voluntad, interés y predisposición en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

En forma especial al **Ing. Jhony Chumbe Ayllón**, por la orientación y entrega de conocimientos valiosos y por sobre todo, sus importantes consejos los cuales fueron un gran incentivo para seguir adelante.

"Un fracasado es aquel  
que ha cometido errores y no es capaz  
de convertirlo en experiencia"

(E. Hubrard)

## INDICE GENERAL

<b>INTRODUCCION</b> .....	10
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	11
1.1. Problema, Hipótesis y Variables.....	11
A. El Problema.....	11
B. Hipótesis.....	12
b.1. Hipótesis General.....	12
b.2. Hipótesis Específica.....	12
C. Identificación de las variables.....	13
1.2. Objetivos de la Investigación.....	14
A. Objetivo General.....	14
B. Objetivos Específicos.....	14
1.3. Justificación e Importancia.....	14
A. Justificación.....	14
B. Importancia.....	15
<b>CAPITULO II: METODOLOGIA</b> .....	16
2.1. Materiales.....	16
2.1.1. Ubicación del área experimental.....	16
2.1.2. Características generales de la zona.....	16
A. Condiciones climáticas.....	16
B. Antecedentes del Campo Experimental.....	17
C. Suelo.....	17
C. Especie en estudio.....	18
2.1.3. Tratamientos en estudio.....	19
2.1.4. Materiales de campo y gabinete.....	19
2.2. Métodos.....	20
2.2.1. Diseño Estadístico.....	20
2.2.2. Análisis de Varianza.....	20
2.2.3. Aleatorización de los Tratamientos.....	20
2.2.4. Del área experimental.....	21
A. Del campo experimental.....	21
B. De los bloques.....	21
C. De la parcela.....	21

D. Del cultivo.....	22
2.2.5. Conducción de la Investigación.....	23
A. Preparación y siembra del almácigo.....	23
B. Preparación del terreno y camas definitivas.....	24
C. Trasplante de plántulas a camas definitivas.....	25
D. Fertilización y/o abonamiento.....	25
E. Labores culturales.....	26
F. Control fitosanitario.....	27
G. Cosecha.....	27
H. Observaciones y Evaluaciones registradas.....	28
a. Germinación.....	28
b. Altura de planta.....	28
c. Extensión de la planta.....	28
d. Peso total de planta/Tratamiento.....	29
e. Peso foliar/planta.....	29
f. Peso de raíz.....	29
g. N° de hojas/planta a la cosecha.....	29
h. N° de días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha.....	29
i. Rendimiento.....	30
<b>CAPITULO III: REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>31</b>
3.1. MARCO TEORICO.....	31
3.1.1. Origen y distribución del cultivo.....	31
3.1.2. Taxonomía.....	32
3.1.3. Morfología de <i>Tagetes minuta</i> L.....	33
A. Flores.....	33
B. Hojas.....	33
C. Tallo.....	34
3.1.4. Ecología y Clima del cultivo.....	35
3.1.6. Suelo.....	37
3.1.6. Composición Química del cultivo.....	37
3.1.7. Rendimiento.....	38
3.2. Marco Conceptual.....	39

<b>CAPITULO IV: ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
4.1. Parámetros Agronómicos.....	44
4.1.1. Altura de planta.....	44
4.1.2. Extensión de la planta.....	46
4.1.3. Peso total de planta/Tratamiento.....	47
4.1.4. Peso foliar/planta.....	48
4.1.5. Peso de la raíz.....	50
4.1.6. N° de hojas/planta a la cosecha.....	51
4.1.7. Número de días transcurridos desde la Siembra hasta la Cosecha.....	53
4.1.8. Peso Foliar kg/parcela.....	53
4.1.9. Rendimiento (t/6000 m <sup>2</sup> ).....	55
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>58</b>
5.1. Conclusiones.....	58
5.2. Recomendaciones.....	59
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>63</b>

## INDICE DE ANEXO

Anexo N° 01 Fotos del trabajo de campo.....	64
Anexo N° 02 Datos Meteorológicos.....	73
Anexo N° 03 Datos originales de altura de planta.....	75
Anexo N° 04 Datos originales de extensión de planta.....	75
Anexo N° 05 Datos originales del peso total de la planta/Tratamiento.....	76
Anexo N° 06 Datos originales del peso foliar de la planta/Tratamiento.....	76
Anexo N° 07 Datos originales del peso de raíz.....	77
Anexo N° 08 Datos originales del N° de hojas/planta.....	77
Anexo N° 09 Datos originales del N° de días desde la siembra hasta la cosecha.....	78

Anexo N° 10 Datos originales de rendimiento.....	78
Anexo N° 11 Análisis de Suelo.....	79
Anexo N° 12 Croquis de ubicación del campo experimental.....	80
Anexo N° 13 Croquis del área experimental.....	81
Anexo N° 14 Identificación de plantas a evaluar.....	82
Anexo N° 15 Presupuesto de Costo de Producción t/ha, de T1.....	83
Anexo N° 16 Presupuesto de Costo de Producción t/ha, de T2.....	84
Anexo N° 17 Presupuesto de Costo de Producción t/ha, de T3.....	85
Anexo N° 18 Presupuesto de Costo de Producción t/ha, de T4.....	86
Anexo N° 19 Presupuesto de Costo de Producción t/ha, de T5.....	87
Anexo N° 20 Análisis Económico.....	88

## INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01 Tratamientos en Estudio.....	19
Cuadro N° 02 Análisis de Varianza.....	20
Cuadro N° 03 Aleatorización de Tratamientos.....	20
Cuadro N° 04 Análisis de Varianza de altura de planta.....	44
Cuadro N° 05 Prueba de Duncan de altura de planta.....	45
Cuadro N° 06 Análisis de Varianza de extensión de planta.....	46
Cuadro N° 07 Prueba de Duncan de extensión de planta.....	46
Cuadro N° 08 Análisis de Varianza de peso total de planta/Tratamiento....	47
Cuadro N° 09 Prueba de Duncan de peso total de planta/Tratamiento.....	48
Cuadro N° 10 Análisis de Varianza de peso foliar/Planta.....	49
Cuadro N° 11 Prueba de Duncan de peso foliar/Planta.....	49
Cuadro N° 12 Análisis de Varianza de peso de la raíz.....	50
Cuadro N° 13 Prueba de Duncan de peso de la raíz.....	51
Cuadro N° 14 Análisis de Varianza de N° de hojas/planta a la cosecha.....	52
Cuadro N° 15 Prueba de Duncan de N° de hojas/planta a la cosecha.....	52



Cuadro N° 16 Número de días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha.....	53
.Cuadro N° 17 Análisis de Varianza del peso foliar kg/Parcela.....	53
Cuadro N° 18 Prueba de Duncan del peso foliar kg/Parcela.....	54
Cuadro N° 19 Análisis de Varianza de rendimiento t/6000m <sup>2</sup> .....	55
Cuadro N° 20 Prueba de Duncan de rendimiento t/6000m <sup>2</sup> .....	55

## INTRODUCCION

Existe una relación muy estrecha entre el nivel de productividad agrícola y el nivel de desarrollo económico. La necesidad por desarrollar conocimientos adecuados para cultivos hortícolas, que permita mejorar la calidad de vida de los agricultores de nuestra zona es fundamental.

Partiendo desde esta perspectiva se enfoca el presente trabajo de investigación que trata sobre el cultivo de *Tagetes minuta* L., huacatay, ya que en el Perú dicho cultivo es producido en la Sierra principalmente, siendo la introducción a la Amazonía reciente, comparativamente con otras hortalizas.

Bajo las condiciones edafo-climáticas de la Amazonía, el desarrollo de conocimientos adecuados para una mayor producción es muy importante, ya a sabiendas que la falta de información de parámetros importantes relacionados con el manejo técnico para la especie *Tagetes minuta* L., como la densidad de población pueden resultar condicionantes para producir biomasa óptima, que nos permita obtener una producción adecuada del cultivo, ya que este se perfila como promisorio, no solo desde el punto de vista alimenticio – en la industria del alimento son usados como saborizantes - también desde el punto vista agro-industrial y farmacológico, mediante la obtención de sus aceites esenciales , que tiene numerosas aplicaciones, ya sea como repelente de insectos, en tratamiento de ciertas enfermedades como la viruela, dolor de oído, resfriados y fiebres; además se ha reconocido diversas propiedades como hipotensor, espasmolítico, antiinflamatorio, antimicrobiana, antifúngica, nematocida y actividad anti-malaria del extracto de semilla de *T. minuta* (Shahzadi et al. 2010), lo que permitiría mejorar la calidad de vida de los agricultores que se dedican a su cultivo.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE

##### A. El Problema

En la región Loreto, actualmente se le da poca importancia a algunos cultivos hortícolas tanto nativos como adaptados, a pesar de la importancia que tiene desde el punto de vista alimenticio, medicinal y por supuesto económico. En nuestra zona existe una variedad cultivada de *Tagetes minuta* L. huacatay que se adaptó a nuestras condiciones agro-climáticas y que reúne las condiciones de calidad, especialmente cuando se trata de su comercialización a nivel regional.

El huacatay *Tagetes minuta* L. es una buena alternativa dentro de la variedad de los cultivos hortícolas, ya que es un cultivo con diversos tipos de destino, como por ejemplo:

Por sus aceites esenciales que poseen propiedades agro-químicas y farmacológicas es una potencial fuente de aceites aromáticos, los cuales son usados para la fabricación de perfumes y fragancias, como condimento y como repelente de insectos, siendo Brasil uno de los mayores productores de la materia prima conocida como "aceite de Tagetes" (Craveiro et al., 1988; citado por Soule, 1993).

El aceite también se usa como componente de sabor en la mayoría de los productos alimenticios, incluidas las bebidas de cola, bebidas alcohólicas, productos lácteos, postres, helados, dulces, productos horneados, gelatinas, pudines, pudiendo ser usados también como pesticida (nematicida).

Por los antecedentes ya planteados con respecto a su aprovechamiento y por contar con las condiciones climáticas favorables para su crecimiento y desarrollo se presenta como una buena alternativa en la producción de los cultivos hortícolas con fines de industrialización y consumo en fresco, ya que es una potencial fuente de ingresos que ayudarían en la mejora de la calidad de vida de nuestros campesinos y personas afines que deseen explotar este cultivo.

## **B. Hipótesis**

### **b.1. Hipótesis General**

- La densidad de siembra en estudio, tendrá efecto satisfactorio sobre las características agronómicas y rendimiento en *Tagetes minuta L.* huacatay, cultivada en la zona de Inca Roca – Distrito de Belén –Iquitos.

### **b.2. Hipótesis Específica**

- Que, por lo menos con una de las densidades de siembra utilizadas se obtendrá características agronómicas deseables en el cultivo de *Tagetes minuta L.* huacatay.
- Que, por lo menos con una de las densidades de siembra utilizadas se obtendrá un rendimiento máximo en el cultivo de *Tagetes minuta L.* huacatay.

**C. Identificación de Variables****a. Variable Independiente**

$X_1$ : Densidad de siembra.

**b. Variables dependientes**

$Y_1$ : Características agronómicas

$Y_2$ : Rendimiento

**C.1. Operacionalización de las variables****Variable Independiente: X**

$X_1$ : Densidad de siembra

TRATAMIENTO	DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA	DENSIDAD
$T_1$	0,25m x 0,20 m	120 000 plantas/ha
$T_2$	0,30m x 0,20 m	100 000 plantas/ha
$T_3$	0,30 m x 0,25 m	80 000 plantas/ha
$T_4$	0,35 m x 0,25 m	68 571 plantas/ha
$T_5$	0,30 m x 0,30 m	66 667 plantas/ha

**Variables Dependientes: Y**

$Y_1$ : Características Agronómicas

**Indicadores**

$Y_{11}$ : Altura de planta (cm).

$Y_{12}$ : Extensión de planta (cm).

$Y_{13}$ : Peso de la raíz (g).

$Y_2$ : Rendimiento

**Indicadores**

$Y_{21}$ : Peso total de planta/tratamiento (g).

Y22: Peso foliar por planta/tratamiento (g).

Y23: Número de hojas por planta a la cosecha.

Y24: Peso Foliar kg/Parcela.

Y25: Rendimiento t/6000 m<sup>2</sup>

## 1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

### A. Objetivo General

- Determinar el efecto de la densidad de siembra sobre las características agronómicas y rendimiento en *Tagetes minuta* L. huacatay, cultivada en la zona de Inca Roca – Distrito de Belén - Iquitos.

### B. Objetivos Específicos

- Determinar el efecto de la densidad de siembra sobre las características agronómicas en *Tagetes minuta* L. huacatay, cultivada en la zona de Inca Roca – Distrito de Belén - Iquitos.
- Determinar el efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento en *Tagetes minuta* L. huacatay, cultivada en la zona de Inca Roca – Distrito de Belén - Iquitos.

## 1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

### A. Justificación

Al notar que en nuestra zona se viene acrecentando el interés por producir hortalizas se considera necesario seguir produciendo conocimiento acerca de la producción de hortalizas conocidas y otras por conocer.

Por eso consideramos que el "huacatay" es una hortaliza que en nuestra zona no muestra mayor información al respecto, por lo que consideramos necesario poner a experimentar como factor de estudio la densidad de siembra propicia y adecuada para obtener rendimientos aceptables por unidad de área en este cultivo.

Por eso se considera justificada la ejecución de este experimento, porque no hay información al respecto.

#### **B. Importancia**

La importancia de este experimento, se sustenta en el aporte de conocimiento de este cultivo, que pone al servicio de la ciencia del cultivo de "huacatay" y que va a servir como referencia para posteriores trabajos en este cultivo.

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGIA**

#### **2.1 MATERIALES**

##### **2.1.1 Ubicación del Área Experimental**

Está ubicado dentro de los linderos de la Asociación Agraria Inca Roca, Distrito de Belén; Av. La Participación km. 3.500. La parcela utilizada para el desarrollo del trabajo de investigación pertenece al Sr. Jewinson Chávez Vásquez, quien es un horticultor de la zona.

Las coordenadas geográficas tomadas en el área de trabajo son las siguientes:

Latitud : 03° 44´ 30 S

Longitud : 73° 15´ 44 O

Altitud : 122 m.s.n.m.

##### **2.1.2 Características Generales de la Zona**

###### **A. Condiciones Climáticas**

Según la ONERN (1991), la ecología de la localidad de Iquitos, es considerado como Bosque Húmedo Tropical, con precipitación pluvial que oscila entre 2000 a 3000mm/año. La temperatura promedio anual registra 26°C, con máximo de 34°C a 35°C, en los meses de Octubre; y mínimas de 18°C a 20°C en Julio.

Los datos meteorológicos para el presente trabajo de Investigación fueron proporcionados por el SENMHI - E.E. SAN ROQUE. INIA-IQUITOS.



## **B. Antecedentes del Campo Experimental**

El campo experimental donde se realizó el presente trabajo de investigación estuvo destinado a la producción constante de hortalizas por parte de los agricultores de la zona, que han manejado este terreno con estos cultivos durante muchos años y con dosis altas de fertilizantes, por lo que se puede atribuir los resultados obtenidos en el análisis de suelo.

## **C. Suelo**

Dentro de las características edáficas del suelo donde se desarrolló el presente trabajo de investigación, se describe el análisis de caracterización que determinó lo siguiente:

- **Fisiografía:** Presenta una topografía ligeramente inclinada, ubicada dentro de terraza media.
- **Clase Textural:** Franco arcilloso, bordeando los límites de un suelo arcilloso con una aceptable concentración de Materia orgánica, es suelo de textura fina que usualmente se quiebra en terrones duros cuando éstos están secos.
- **pH:** Presenta un pH moderadamente ácido.
- **Acidez Intercambiable:** Corresponden al Aluminio e Hidrógeno Intercambiable, no presenta problemas de concentración de aluminio e hidrógeno.
- **Contenido de bases intercambiables:** Se considera que tiene una fertilidad media (% Sat. de Bases 77)
- **C.I.C:** Presenta una alta capacidad de intercambio catiónico (16.68 meq/100g).

- **Materia Orgánica:** Según la clasificación, presenta una concentración media de materia orgánica (% 2.48)
- **Fósforo:** Presenta un cantidad alta de fósforo >14.0 ppm de P (60.8 ppm)
- **Potasio:** La concentración de potasio se encuentra en términos medios con 198 ppm de K, con respecto a los parámetros de 100 – 240 ppm de K.
- **Calcio.** Presenta una buena concentración de calcio

#### **D. Especie en Estudio (*Tagetes minuta* L.)**

El cultivar que se utilizó en el presente trabajo de investigación es el Ecotipo regional, adaptado a las condiciones de clima y suelo de la zona en estudio, gracias al constante uso que se le ha dado a este cultivo por muchos años y que a su vez es utilizado por el pequeño productor como una fuente de ingreso. Para la obtención de semillas botánica se evaluó previamente a las plantas madres, tanto en el aspecto fitosanitario como en el aspecto productivo. A continuación se detalla algunas características del cultivo:

- Tipo de germinación: Epigea.
- Tamaño promedio de raíz: 12 cm.
- Tipo de raíz: Pivotante
- Nº de semillas/2 g: 3720.
- Tamaño promedio de semillas: 9 mm.

### 2.1.3 Tratamientos en estudio

Constituyeron las diferentes densidades de siembra utilizadas en el desarrollo del trabajo de investigación, los cuales se especifican en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 01. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO**

TRATAMIENTO	DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA	N° DE PLANTAS/PARCELA
T <sub>1</sub>	0,25 m x 0,20 m	50
T <sub>2</sub>	0,30 m x 0,20 m	42
T <sub>3</sub>	0,30 m x 0,25 m	33
T <sub>4</sub>	0,35 m x 0,25 m	29
T <sub>5</sub>	0,30 m x 0,30 m	28

### 2.1.4 Materiales de Campo y Gabinete

#### a. De campo

- Abono orgánico.
- Balanza digital.
- Cámara digital.
- Bomba de mochila o fumigadora.
- Semillas seleccionadas.
- Wincha, pala, machete, regadera, letreros, etc.

#### b. De gabinete

- Computadora portátil.
- Calculadora científica portátil.

## 2.2 METODOS

### 2.2.1 Diseño Estadístico

El diseño estadístico utilizado fue el Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

### 2.2.2 Análisis de Varianza

Se evaluó con el siguiente modelo de análisis de varianza:

**Cuadro N° 02. Análisis de Varianza (ANVA)**

Fuente de variación	Grados de libertad	
Bloques	$r-1$	$4 - 1 = 3$
Tratamientos	$t-1$	$5 - 1 = 4$
Error	$(r-1)(t-1)$	$3 \times 4 = 12$
Total	$rt-1$	$(4)(5) - 1 = 19$

Dónde:

$r$  = Repeticiones.

$t$  = Tratamientos

### 2.2.3 Aleatorización de los Tratamientos

**Cuadro N° 03. Aleatorización de los tratamientos**

N° de Orden	TRATAMIENTOS			
	I	II	III	IV
1	T3	T5	T2	T3
2	T4	T3	T3	T2
3	T1	T1	T5	T4
4	T5	T2	T1	T5
5	T2	T4	T4	T1

**2.2.4 Del Área Experimental****A. Del campo experimental**

Largo	14,50 m
Ancho	7,00 m
Área	101,50 m <sup>2</sup>

**B. De los bloques**

Nº Total de Bloques	04
Largo	14,50 m
Área	14,50m <sup>2</sup>
Separación entre bloques	1,00 m
Número de parcelas/bloque	05

**C. De la parcela**

Número de Parcelas	20
Largo	2,50 m
Ancho	1,00 m
Área	2,50 m <sup>2</sup>
Separación entre parcelas	0,50 m

**D. Del cultivo****Tratamiento 01**

Distanciamiento entre líneas	0,25 m
Distanciamiento entre plantas	0,20 m
Número de plantas/línea	10
Número de plantas/parcela	50
Número de plantas para evaluar	05
Área neta	0,25 m <sup>2</sup>



**Tratamiento 02**

Distanciamiento entre líneas	0,30 m
Distanciamiento entre plantas	0,20 m
Número de plantas/línea	08
Número de plantas/parcela	42
Número de plantas para evaluar	05
Área neta	0,30 m <sup>2</sup>

**Tratamiento 03**

Distanciamiento entre líneas	0,30 m
Distanciamiento entre plantas	0,25 m
Número de plantas/línea	08
Número de plantas/parcela	31
Número de plantas para evaluar	05
Área neta	38 m <sup>2</sup>

**Tratamiento 04**

Distanciamiento entre líneas	0,35 m
Distanciamiento entre plantas	0,25 m
Número de plantas/línea	07
Número de plantas/parcela	28
Número de plantas para evaluar	05
Área neta	0,44 m <sup>2</sup>

**Tratamiento 05**

Distanciamiento entre líneas	0,30 m
Distanciamiento entre plantas	0,30 m
Número de plantas/línea	08
Número de plantas/parcela	28

Número de plantas para evaluar 05

Área neta 0,45 m<sup>2</sup>

## 2.2.5 Conducción de la Investigación

### A. Preparación y siembra del almacigo

La preparación de la cama almaciguera se realizó el 19 de Octubre de 2010 en horas de la mañana y la siembra el día 20 de Octubre de 2010 en horas de la tarde.

Para la preparación y siembra en el almacigo se realizaron las siguientes labores:

- Se removió el suelo en forma profunda hasta desmenuzarlo bien, luego se incorporó al suelo materia orgánica (gallinaza) a razón de 5 kg/m<sup>2</sup>, para luego mezclarlo bien hasta uniformizarlo.
- Seguidamente se realizó una labor de desinfección del suelo como medida preventiva para evitar la presencia de cualquier fitopatógeno perjudicial para la planta.

El producto desinfectante que se utilizó fue EXQUAT 50 (1 L), cuya dosis de aplicación es de 5 ml/L de agua.

- Luego se procedió a nivelar la cama y al sembrío respectivo de las semillas en forma superficial (al voleo), para que facilite la germinación de las semillas. Posteriormente se procedió a regar en forma abundante, actividad se realizó con forme iba creciendo la planta, tanto en las mañana y por la tarde; a excepción que se presenten pluviosidades.

- Después de la siembra se aplicó Lorsban 2,5% al borde de la cama almaciguera, para evitar que insectos plagas afecten el proceso de germinación y crecimiento de las plántulas.
- Por último se colocó el tinglado para evitar que los rayos del sol y las fuertes lluvias afecten a las plántulas. Se tuvo en cuenta el manejo del tinglado que consistió en retirar el tinglado en las primeras horas de la mañana hasta las 11:00 am. aproximadamente (que es cuando calienta mucho el sol) y por las tardes a partir de las 03:00 pm; todo esto para ayudó a vigorizar las plántulas.

#### **B. Preparación del terreno y camas definitivas.**

Se llevó a cabo el 7 y 8 de Noviembre de 2010 respectivamente y se tuvo en cuenta los siguientes parámetros:

- Se escogió un terreno ligeramente inclinado (- 5%), con buen drenaje y cerca de una fuente de agua.
- En el terreno definitivo se realizaron las labores de rozo de la vegetación herbácea, la junta, quema y limpieza posteriormente de los rastrojos que quedan.
- Una vez realizado las labores descritos anteriormente se procedió a la elaboración de las camas definitivas, donde van a completar su periodo de trasplante hasta la cosecha las plantas cultivadas en el presente trabajo de Investigación. Para la elaboración de la cama se tuvo en cuenta una altura de 0,35 m aproximadamente y un ancho de 1 m x 14,50 m de largo.; tomando como referencia los



cinco tratamientos de 2,5 m cada uno, con separación de 0.5 m entre tratamiento.

- Una terminada la construcción de la cama se procedió a abonar con materia orgánica (gallinaza, como abonamiento de fondo), 5 kg/m<sup>2</sup>, en total se usó 65 kg. de gallinaza/cama definitiva. Como medida preventiva se desinfecto las camas o eras definitivas.

### **C. Trasplante de plántulas a cama definitiva**

El trasplante de las plántulas a campo definitivo se realizó el día Miércoles 10 de Noviembre de 2010, o sea a los 21 días después de la siembra en almácigo, cuando las plántulas tenían un tamaño de 10 a 14 cm.

Esta actividad que está dentro del manejo agronómico del cultivo, se realizó por la tarde, porque durante toda la noche hay emisión de raíces que facilitan el rápido crecimiento y desarrollo de la planta. Se tuvo que ser muy cuidadoso al momento del trasplante, sobre todo para desarraigar las plántulas, evitando maltratar las raíces y provocar un crecimiento y desarrollo lento en la planta.

### **D. Fertilización y/o Abonamiento**

Se realizó a la los 7 ,15y 22días respectivamente después de haber realizado el trasplante, a continuación se detalla de la siguiente manera:

1. Aplicación de nutriente foliar Bayfolan, de presentación (11-8-6) de N, P, K respectivamente a razón de 100 ml/mochila de 15 litros. Este nutriente foliar estimuló el desarrollo y la recuperación de las

plantas por los daños sufridos por ataques de insectos plaga. Se aplicó a los 7 días de haber realizado el trasplante a campo definitivo.

2. Se realizó un segundo abonamiento incorporando al suelo gallinaza a razón 2,5 kg/m<sup>2</sup>. Esta actividad se llevó a cabo a los 15 días de haber realizado el trasplante a campo definitivo.

3. Incorporando al suelo Urea (46 % N, en presentación granulado), a chorro continuo en surcos transversales de la cama o era, a razón de 1/2 kg de Urea por cama definitiva

Se tuvo cuidado de que el producto químico no entre en contacto directo con la planta. Una vez incorporado al suelo se procedió a hacer un riego en forma abundante para que el producto usado pueda percolar al suelo en forma de líquido y de esta manera pueda ser absorbido por las raíces de la planta. Se realizó a los 22 días de haber realizado el trasplante a campo definitivo.

#### **E. Labores Culturales**

- **Riego**

Esta labor se realizó todos los días en horas de la mañana y de la tarde, debido a que el huacatay, que como todas las hortalizas, es exigente en agua.

- **Escarda**

Consistió en arrancar las malas hierbas del cultivo, aunque esta labor se vio imposibilitada conforme iba creciendo el cultivo debido

a la densidad de población de las plantas, que a su vez minimizaba el crecimiento de las malas hierbas.

#### **F. Control Fitosanitario**

Con el fin de prevenir ataques de insectos plagas principalmente se realizó la aplicación los siguientes productos químicos:

- LORSBAN 2,5%, se aplicó al momento de la siembra en camas almacigueras y en cama definitiva.

Ese producto químico se aplicó con la finalidad de prevenir el ataque de insectos del orden Orthoptera, familia Gryllidae. (grillo) y del orden Hymenoptera, familia Formicidae como Atta spp. (Curuhince).

- CIPERMEX SUPER 10 CE (Concentrado Emulsionable) a razón de 12 ml/mochila de 15 L de agua, para prevenir y controlar ataques de grillos (familia Gryllidae) ya que este producto actúa por contacto e ingestión y con prolongado efecto residual contra insectos masticadores y picadores-chupadores. Este producto se aplicó a los 4 días después de realizar el trasplante a campo definitivo, ya que este es el momento en que el cultivo está más susceptible al ataque de insectos principalmente.

#### **G. Cosecha**

Se llevó a cabo a los 29 días después de haber realizado el trasplante a campo definitivo, o sea el 9 de Diciembre de 2010, antes de la fase de pre inducción floral del cultivo debido a que al llegar al momento de

la floración el producto a cosechar disminuye su valor como condimento, que es la primera escala en su uso.

Es en este momento se llevó a cabo las respectivas evaluaciones descrito en el presente trabajo de investigación, tomando los datos campo para posteriormente procesar estadísticamente la información.

## **H. Observaciones y Evaluaciones registradas**

### **a. Germinación**

El proceso de germinación se inició a las 48 horas después de la siembra. El porcentaje de germinación según la prueba de germinación fue de 95 %, siendo esto de acuerdo a los parámetros de porcentaje de germinación como muy buena; esto se debió porque las semillas eran frescas.

### **b. Altura de Planta (cm.)**

Para obtener este parámetro se utilizó una wincha metálica de 3m. Las mediciones se realizaron desde el nivel del suelo hasta el ápice foliar de la planta, los datos obtenidos se expresaron en cm. Ver anexo N° 03.

### **c. Extensión de la planta (cm.)**

Se consideró la distancia horizontal máxima que alcanzan las hojas. Para obtener este parámetro se utilizó una wincha metálica de 3m, los datos se consignaron en cm. Ver anexo N° 04.

**d. Peso total de Planta/Tratamiento (g).**

Estos datos se obtuvieron al momento de la cosecha, para obtener este parámetro se utilizó una balanza digital, los datos se consignaron en gramos (g.). Ver anexo N° 05.

**e. Peso Foliar por Planta/Tratamiento/Bloque (g).**

Estos datos se obtuvieron al momento de la cosecha, pesando solamente las hojas, para ello se hizo uso de una balanza digital. Los datos obtenidos se consignaron en gramos (g.). Ver anexo N° 06.

**f. Peso de la Raíz (g)**

Estos datos se obtuvieron al momento de la cosecha, para realizar el pesado de la raíz se tuvo en cuenta los niveles, desde el cuello de la raíz hasta el final de la misma. Los datos obtenidos se consignaron en gramos (g.). Ver anexo N° 07.

**g. Número de hojas por Planta a la Cosecha.**

Estos datos se obtuvieron al momento de cada cosecha, contando todas las hojas de la planta. Ver anexo N° 08.

**h. Número de días transcurridos desde la Siembra hasta la Cosecha.**

Desde la siembra en cama almaciguera hasta la cosecha transcurrieron 50 días. Ver Anexo N° 09

**i. Rendimiento.**

El rendimiento en follaje se evaluó antes de la fase de pre inducción floración. Ver anexo N° 10.

## CAPITULO III

# REVISIÓN DE LITERATURA

### 3.1 MARCO TEÓRICO

#### 3.1.1 Origen y Distribución del Cultivo

Soulé, J. (1993), su afinidad por áreas disturbadas le permitió colonizar muchas áreas de la Tierra, como Europa, Asia, África, Madagascar, India, Australia y Hawái.

Ariza (1997); citado por Visintin et al (2005), afirma que se trata de una especie nativa del sur de Sudamérica donde vegeta en pastizales templados y regiones montañosas desde Perú, Bolivia, Paraguay, Chile a la Argentina; extendiéndose en la actualidad desde el Sur de los Estados Unidos de América hasta la Patagonia.

El huacatay (*Tagetes minuta* L.) es una hierba nativa en las regiones templadas y montañosas de América del sur Argentina, Chile, Bolivia, Perú y en la región del Chaco en Paraguay.

[http://www.kromosproduce.com/frames/info\\_productos.php](http://www.kromosproduce.com/frames/info_productos.php)

Es nativa de la mitad meridional de América del Sur, desde la colonización española, se ha introducido en todo el mundo, incluyendo Europa, Asia y África.

[http://es.wikipedia.org/wiki/tagetes\\_minuta](http://es.wikipedia.org/wiki/tagetes_minuta)

### 3.1.2 Taxonomía

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Sub Familia	Asteroideae
Tribu	Tageteae
Genero	Tagetes
Especie	T. minuta
Nombre binomial	<b><i>Tagetes minuta</i> L.</b>

Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/tagetes\\_minuta](http://es.wikipedia.org/wiki/tagetes_minuta)

### 3.1.3 Morfología de *Tagetes minuta* L.

#### A. Flores

**Soule, J.(1993)**, manifiesta que presenta cabezuelas estrechas con 3 a 5 flores radiales, y 10 a 15 flores del disco, agrupada en panículas terminales planas de 20 a 80m cabezuelas estrechas.

**Simón (2002); citado por Visintinet al. (2005)**, menciona que estos vegetales son típicos por sus estructuras secretoras de aceites en todos sus órganos, las cuales son de tres tipos: cavidades, conductos y tricomas glandulares.

**Visintinet al. (2005)**, manifiesta que las flores se disponen en capítulos de tipo pleomórfico, los que se reagrupan en inflorescencias más complejas (sinflorescencias y conflorescencias). Las flores son perfectas



o pistiladas, epíginas, gamopétalas y pentámeras. El nectario es de tipo estilar.

Las flores son sésiles, amarillentas, externamente pilosas y dimorfas. Las flores periféricas (2 ó 3) son pistiladas y liguladas, siendo la lígula pequeña y 2- ó 3-lobada. Las 3-5 flores centrales son perfectas, tubulosas y pentadentadas, externamente pilosas. Las flores son epíginas, de ovario unilocular con un único óvulo de placentación basal. Las glándulas también se puede encontrar en los tallos y brácteas.

Se observó la existencia de numerosos capítulos por planta ( $188,75 \pm 173,09$ ), formando sinflorescencias. Las sinflorescencias pueden, a su vez, estar reunidas en conflorescencias más laxas en forma de corimbos. Los pedúnculos de los capítulos son cortos ( $0 = 2,6 \pm 0,99$  mm), con el involucre cilíndrico, amarillento-verdoso. El cáliz está representado por un pappus de aproximadamente diez brácteas escamiformes pequeñas.

En su superficie externa presenta numerosos pelos colectores, mientras que la superficie interna es glandulosa y constituye el área receptiva del polen.

El tejido secretor es uniforme, formado por varias capas de células estrechamente unidas, de paredes delgadas que ocupan todo su volumen.

## **B. Hojas**

**Soule, J. (1993)**, Las hojas son un poco verde brillante, y son pinnado disecados en 4 a 6 pares de pinnas, los márgenes de las hojas están finamente aserrados, la superficie inferior de las hojas tienen una serie de pequeñas glándulas puntiformes, pluricelulares.

Hojas inferiores opuestas, las superiores alternas, de más o menos 10 cm de largo, pinnatisectas, con 4 a 8 pares de segmentos oblongos o lineal lanceolados, finamente aserrados y glandulíferos.

<http://www.laguiasata.com/Tagetes%20minuta.html>

**González, R. (2000)**, esta hierba anual difiere de muchos de sus congéneres en presentar hojas pinnatisectas con cuatro pares de pinnulas.

**Belmonte, M. et al. (2001)**, en el adulto la lámina es pinnatisecta con segmentos irregulares, margen aserrado; glándulas amarillentas en la cara inferior, muy notables que despiden un fuerte olor al frotar las hojas.

**Andersen, A. et al. (1994)**, presenta hojas opuestas, profundamente pinnatisectas, lanceoladas, aserradas en el margen, con glándulas esenciales, de 9-12 cm de largo.

### **C. Tallo**

**HULINA, N. (2007)**, El tallo es erecto, en el promedio de 1 m alta, bifurcada y surcada.

Planta anual, de 0,3 a 1,3 m de altura. Tallos erectos o casi, hojosos, más o menos hasta el ápice.

<http://www.laguiasata.com/Tagetes%20minuta.html>

### 3.1.4 Ecología y Clima del Cultivo

INEGI (1981); citado por Campos (2010), manifiesta que crece en forma natural con una temporada de lluvias que puede alcanzar 1500 mm cantidad suficiente para promover su cultivo sin arriesgar su perspectiva económica, ecológica y productiva.

Drewes et al. (1990), determinó que a 25 °C la temperatura es óptima para la germinación de semillas de *Tagetes minuta* L., presentando una germinación del tipo Epigea.

Soule, J. (1993), la altura de planta varía según las condiciones, con base en estudios de material de herbario de la Universidad de Texas y Colección Lundell, las plantas crecen entre 0,5 a 1 m de altura, pero cuando crece en bosques densos, puede llegar a una altura de 2 metros. *Tagetes minuta* L. se desarrolla a pleno sol. La competencia por la luz del sol puede dar lugar a plantas altas delgadas, con una biomasa baja. Mayor biomasa se obtiene de las plantas de separación de 1 m de distancia, y la eliminación del meristemo apical de 30 días para estimular la ramificación, esto se puede hacer mecánicamente.

Campos, P. (1997), sostiene que semillas sembradas superficialmente, fueron las que lograron mayor porcentaje de germinación (32.6%), siendo muy pobre (0.3%) la emergencia de las semillas ubicadas a 2.5 cm.

Cuando las semillas se colocaron a 5 y 7 cm de profundidad, no fueron capaces de emerger. El 98% de la emergencia se concentró en 2 semanas que estaría relacionado con las precipitaciones.

La profundidad de ubicación de *T. minuta* fue crítica al mostrarnos la necesidad de estas semillas de germinar en la capa superior del suelo. Dado el bajo peso de la semilla (0.6 mg) éste resultado sería predecible, contemplando la relativa baja cantidad de sustancias de reserva.

**Serrato, M. (2003)**, menciona que el periodo a floración tampoco se vio afectado por la densidad de plantas lo cual podría indicar que el fotoperíodo, probablemente más que otras condiciones ambientales, puede influir sobre el proceso de la floración.

**HULINA, N. (2007)**, en laboratorio la temperatura entre 20 – 25°C, las semillas germinan dentro de las dos semanas y la emergencia es de 90%.

***Tagetes minuta* L.** crece muy bien ya sea en suelo seco o mojado. Tiene poca tolerancia para escarcha y requiere un período bastante creciente.

<http://www.thefloweringgarden.com/huacatay.htm>

No presenta un buen crecimiento o desarrollo bajo sombra o cubierta.

<http://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Tagetes%20minuta>

### 3.1.5 Suelo

**Schafer et al. (1970), citado por Campos (1997)**, una de las mayores causas de mortalidad de plántulas es la profundidad de la germinación, impidiendo que estas emerjan a la superficie.

**HULINA, N. (2007)**, sobrevive con facilidad a suelos con deficiencia de nutrientes y es una planta tolerante a la sequía.

La planta crece bien en suelos arenosos, medio (franco) y pesados (arcilla), requiere un suelo bien drenado y puede crecer en suelos arcillosos haciendo uso de maquinaria, se adapta muy bien a suelos de pH ácido, neutro y básico (alcalino). También se adapta a suelos seco o húmedo y requiere de un drenaje moderado del suelo y un lugar soleado, no son muy resistentes a heladas.

**<http://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Tagetes%20minuta>**

### 3.1.6 Composición Química del Cultivo

**Rodríguez et al. (1977); citado por Soule, J. (1993)**, sostiene que *Tagetes minuta* L. es rico en muchos compuestos secundarios, incluyendo, monocíclicos y bicíclicos monoterpenosacíclicos, sesquiterpenos, flavonoides, tiofenos, y los compuestos aromáticos.

**Chamorro, E. (2008)**, los aceites esenciales fueron analizados por cromatografía gaseosa y espectrometría de masas. Seis componentes principales fueron identificados. El aceite de hojas no florecidas contiene principalmente dehidrotagetona, mientras que el aceite de hojas de plantas florecidas al igual que el aceite de flores es rico en  $\beta$ -ocimeno y tagetenona. La

composición del aceite esencial de *Tagetes minuta* L. varía según las diferentes partes de la planta y de su estadio de crecimiento pero no difiere con respecto a la procedencia del material.

El aceite esencial obtenido fue analizado cualitativamente y cuantitativamente por medio de gas chromatography (GC).

Muestra seis componentes principales, representan más que 90 % de aceite esencial *Tagetes minuta*. Los componentes principales fueron identificados como:  $\beta$ - Phelandrene (1), limonene (2),  $\beta$  - ocimene (3), dihydrotagetone (4), tagetone (5) y tagetenone (6).

Los componentes de interés, identificados por GC-MS fueron  $\beta$  - ocimene y tagetenone, de aceite esencial de flores y dihydrotagetone de condición aceitan hojas de plantas poco florecidas.

### 3.1.7 Rendimiento

Shareh et al.(2003); citado por Campos (1997), en especies productoras de aceite, la época de cosecha, la densidad de población, el control de maleza, la fertilización y las características del suelo, son factores que se han investigado porque están directamente asociados con el rendimiento de biomasa y aceite.

Dadmanet al. (2008); citado por Campos (1997), el efecto benéfico de altas dosis de nitrógeno también se ha consignado en especies cultivadas de *Tagetes*.

**Campos, Moisés (2010)**, un tratamiento conveniente para producir biomasa (1520 g) útil para la extracción de aceite esencial, es la dosis 60N-70P aplicada una sola vez (39 días después de la siembra).

### 3.2 MARCO CONCEPTUAL

- ✦ **Abonado:** Aplicación de abonos o a la planta con el fin de nutrirla. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✦ **Abono:** Sustancia natural o manufacturada, que suministra nutrientes a la planta. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✦ **Adaptación:** En fisiología, cambios en la estructura/o las funciones que mejoran que mejoran el desarrollo o posibilita la supervivencia de los organismos en diversas condiciones ambientales. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✦ **Análisis de resultados:** Es el proceso de convertir los fenómenos observados en datos científicos, para que a partir de ellos, se pueda obtener conclusiones válidas. **TAMAYO TAMAYO (2002).**
- ✦ **Análisis de varianza:** Comparación de dos estimaciones de la varianza de la misma población, la varianza de las medidas muestrales y la varianza de las medidas dentro de cada muestra o grupo experimental. **TAMAYO TAMAYO (2002).**
- ✦ **Bloque:** Conjunto compacto de unidades experimentales que incluye todos o parte de los tratamientos. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✦ **Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC):** La suma de los cationes intercambiables que pueden ser absorbidos por el suelo u otro material cambiador, a un determinado pH.

Se expresa normalmente, en centimoles, de cargas monovalentes por kilogramo de material cambiador ( $\text{cmol}(+) \cdot \text{kg}^{-1}$ ). **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**

- ✚ **Coefficiente de variación:** Es la relación entre la desviación estándar de una distribución y su medida aritmética. **TAMAYO TAMAYO (2002).**
- ✚ **Cotiledón:** Primera hoja u hojas del embrión de las espermatofitas, que difieren morfológicamente y/o funcionalmente de las siguientes. En semillas con endospermo como en las gramíneas, funcionan durante la germinación como órganos de absorción de las reservas, y en las semillas sin endospermo los cotiledones desempeñan normalmente funciones de reserva. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✚ **Densidad:** Número de individuos de la misma especie que viven por unidad de superficie. **Microsoft Encarta 2009**
- ✚ **Diseño Experimental:** Es una técnica estadística que permite identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro de un estudio experimental. En un diseño experimental se manipulan deliberadamente una o más variables, vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable de interés. **Enciclopedia Libre Wikipedia.**
- ✚ **Estructura del suelo:** Disposición de las partículas primarias del suelo en unidades secundarias (unidades estructurales). **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✚ **Estiércol:** Materia orgánica en descomposición, principalmente excrementos animales, que se destina al abono de las tierras. **Microsoft Encarta 2009.**



- ✦ **Fertilizante:** Son elementos nutritivos que se suministran a las plantas para completar sus necesidades nutricionales de su crecimiento y desarrollo. **RODRIGUEZ, F. (1999).**
- ✦ **Floración:** Tiempo que duran abiertas las flores de las plantas de una misma especie. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✦ **Gallinaza:** Excremento o estiércol de las gallinas. **Microsoft Encarta 2009.**
- ✦ **Germinación de semillas:** Activación del metabolismo del embrión que provoca el comienzo de su crecimiento y la emergencia de la plántula. Comprende tres etapas que se solapan: activación del metabolismo, transporte de sustancias de reserva y crecimiento de la plántula.
- ✦ **Germinación epigea:** Germinación de la semilla con los cotiledones sobre el nivel del suelo. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✦ **Grado de error:** Riesgo o probabilidad de error que se corre al aplicar los resultados de la muestra a la población. **TAMAYO TAMAYO (2002).**
- ✦ **Hortaliza:** Planta herbácea comestible que se cultiva en las huertas. Según el órgano comestible se denomina hortalizas de bulbo, de hoja, de raíz, etc. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✦ **Labor:** Cada una de las acciones, cuidados o trabajos que se realizan para el cultivo de las plantas. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✦ **Ión:** Átomo o agrupación de átomos que por pérdida o ganancia de uno o más electrones adquiere carga eléctrica. **Microsoft Encarta 2009.**
- ✦ **Manejo Agronómico:** Conjunto de prácticas y técnicas agrícolas aplicadas a los cultivos. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**

- ✚ **Materia Orgánica:** Conjunto de sustancias orgánicas en diverso grado de descomposición presentes en el suelo. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✚ **Parámetro:** Valor real de la medida estadística correspondiente de toda la población. **TAMAYO TAMAYO (2002).**
- ✚ **pH del suelo:** Es una propiedad química, indica la presencia de iones en concentraciones variables. Los iones H<sup>+</sup> y O<sup>-</sup>, son los que determina la acidez o alcalinidad del medio. **RODRIGUEZ, F. (1999).**
- ✚ **Producción:** Se considera uno de los principales procesos económicos, medio por el cual el trabajo humano crea riqueza. **Microsoft Encarta 2009.**
- ✚ **Productividad:** Relación entre la cantidad producida de un bien y la cantidad utilizada de medios de producción. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✚ **Prueba de germinación:** Determinación de la viabilidad de un lote de semillas mediante un ensayo de germinación realizado en condiciones óptimas de luz y temperatura en un plazo dado. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✚ **Rendimiento:** Producto o utilidad que rinde o da alguien o algo. || Proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados. **Microsoft Encarta 2009.**
- ✚ **Suelo:** material mineral u orgánico no consolidado, inmediato a la superficie terrestre, que sirve como medio natural de crecimiento para las plantas terrestres. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**

- ✚ **Suelo Franco:** Son aquellos que tienen una textura media de entre 23-52% de Arena, 28-50% de Limo y 7-27% de Arcilla. **Clases texturales de suelo según USDA.**
- ✚ **Textura del suelo:** Es la proporción relativa de arcilla, arena y limo presentes en el suelo. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**
- ✚ **Tratamiento:** Procedimiento empleado para la elaboración de un producto o método para corregir un defecto. **TAMAYO TAMAYO (2002).**
- ✚ **Viabilidad de la semilla:** Capacidad del embrión para germinar, se mide por el porcentaje de plántulas emergidas en una muestra de semillas. **Diccionario de Ciencias Hortícolas (1999).**

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 Parámetros Agronómicos

##### 4.1.1 Altura de Planta (cm)

En el cuadro N° 04, se indica el análisis de varianza de la altura de planta (cm); se observa diferencia altamente significativa (\*\*) para tratamientos. El coeficiente de variación de 3,41% indica confianza experimental de los resultados.

**CUADRO N° 04. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA ALTURA DE LA PLANTA (cm)  
EN EL CULTIVO DE HUACATAY.**

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	F. t	
					0.05	0.01
Bloques	3	2,86	0,95	0,32	3,49	5,15
Tratamientos	4	155,94	38,98	12,95**	3,26	5,41
Error	12	37,02	3,01			
Total	19	195,82				

\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1% de probabilidad.

C.V. 3,41%

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la prueba de Duncan, que se indica en el cuadro N° 05.

**CUADRO N° 05. PRUEBA DE DUNCAN DE LA ALTURA DE PLANTA (cm) DEL CULTIVO DE HUACATAY.**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T1	0,25 m x 0,20 m	56,05	a
2	T2	0,30 m x 0,20 m	51,50	b
3	T4	0,35 m x 0,25 m	50,02	b c
4	T3	0,30 m x 0,25 m	48,73	b c
5	T5	0,30 m x 0,30 m	48,32	c

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro N° 05, se observa que los promedios constituyen dos (02) grupos estadísticamente homogéneos entre sí, donde el T1 (0,25 m x 0,20 m) ocupó el primer lugar de orden de mérito (O.M.) con promedio de altura de planta de 56,05 cm.; superando estadísticamente a los demás tratamiento donde T5 (0,30 m x 0,30 m) ocupó el último lugar de orden de mérito con promedio de 48,32 cm respectivamente.

Según los resultados obtenidos se aprecia que el T1 (0,25 m x 0,20 m) mostró el mejor promedio de altura de planta; esto se atribuye al espaciamiento encontrado por la planta que según las condiciones de este trabajo resultaron adecuado, ya que el mismo permitió el mejor ingreso de la luz solar, lo que favoreció directamente al crecimiento de las plantas de huacatay correspondientes a este tratamiento.

#### 4.1.2 Extensión de la Planta (cm).

En el Cuadro N° 06 se indica el análisis de varianza de la extensión de planta (cm), se observa que no hay diferencia estadística significativa para tratamientos. El coeficiente de variación fue de 8,48%, lo que indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**CUADRO N° 06. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA EXTENSIÓN DE PLANTA (cm)  
EN EL CULTIVO DE HUACATAY.**

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	F. t	
					0.05	0.01
Bloques	3	22,99	7,66	0,87	3,49	5,95
Tratamientos	4	45,85	11,46	1,30 N.S.	3,26	5,41
Error	12	105,78	8,82			
Total	19	174,62				

N.S. = No significativo

C.V. = 8,48%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se indica en el Cuadro N° 07

**CUADRO N° 07. PRUEBA DE DUNCAN DE LA EXTENSIÓN DE PLANTA (cm)  
DEL CUTIVO DE HUACATAY.**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T2	0,30 m x 0,20 m	147,76	a
2	T1	0,25 m x 0,20 m	144,50	a b
3	T5	0,30 m x 0,30 m	140,16	b c
4	T4	0,35 m x 0,25 m	138,06	c
5	T3	0,30 m x 0,25 m	130,04	d

\* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el Cuadro N° 07, se observa la presencia de tres (03) grupos estadísticamente homogéneos entre sí, donde T2 (0,30 m x 0,20 m) ocupó el primer lugar de orden de mérito (O.M.) con promedio de 147,76 cm de extensión de planta, siendo estadísticamente igual a T1 (0,25 m x 0,20 m) pero superando a los demás tratamientos; donde T3 (0,30 m x 0,25 m) ocupó el último lugar con promedio de 130.04 cm respectivamente.

Los resultados que se reportan en el análisis de varianza y en la Prueba de Duncan el tratamiento T1 (0,25 m x 0,20 m.) se muestra nuevamente en la vanguardia del ensayo, este se le atribuye a la mayor cobertura que adquieren las plantas sometidas a este tratamiento; favorecidas por la distancia aplicada entre hileras y plantas; lo que para este experimento resultaron adecuadas.

#### 4.1.3 Peso Total de Planta/Tratamiento (g).

En el cuadro N° 08 se indica el análisis de varianza del peso total de planta; se observa alta diferencia estadística para tratamientos; el coeficiente de variación de 13,22% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**CUADRO N° 08. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO TOTAL DE PLANTA DEL CULTIVO DE HUACATAY.**

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	F. t	
					0.05	0.01
Bloques	3	110,30	36,77	0,87	3,49	5,95
Tratamientos	4	1583,25	395,81	9,34**	3,26	5,41
Error	12	508,46	42,37			
Total	19	2202,01				

\*\* Alta diferencia estadística significativa.

C.V. = 13,22%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que se indica en el cuadro N° 09.

**CUADRO N° 09. PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO TOTAL DE PLANTA DEL CULTIVO DE HUACATAY.**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO (g)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T1	0,25 m x 0,20 m	85,30	a
2	T2	0,30 m x 0,20 m	75,90	a b
3	T4	0,35 m x 0,25 m	72,80	b
4	T5	0,30 m x 0,30 m	69,80	b
5	T3	0,30 m x 0,25 m	57,90	c

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el Cuadro 09 se aprecia dos (02) grupos estadísticamente homogéneos entre sí, donde T1 (0,25 m x 0,20 m) con promedio de 85,30 g, supera estadísticamente a los demás estadísticamente donde T3 (0,30 m x 0,25 m) con promedio de 57,90 g ocupa el último lugar del orden de mérito (O.M.) respectivamente.

Los cuadros de resultados (ANVA y Prueba de Duncan) reportan al tratamiento T1 (0,25 m x 0,20 m) como el más promisorio, esto se debe fundamentalmente al distanciamiento, lo cual propicia un mejor ingreso de la luz solar; lo que activa favorablemente la acción fotosintética en las hojas y esto contribuye a la formación de tejidos bien nutridos; lo que garantiza buen peso total de las plantas.

#### **4.1.4 Peso Foliar/Planta (g).**

En el Cuadro N° 10 se indica el Análisis de Varianza del peso foliar/planta; se observa alta diferencia estadística significativa para



tratamientos; el coeficiente de variación de 10,44 % indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**CUADRO N° 10. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO FOLIAR/PLANTA (g) DEL CUTIVO DE HUACATAY.**

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	F. t	
					0.05	0.01
Bloques	3	337,37	112,46	4,26	3,49	5,95
Tratamientos	4	1080,03	270,01	10,23**	3,26	5,41
Error	12	316,83	26,40			
Total	19	1734,23				

\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1% probabilidad.

C.V. = 10,44 %

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que se indica en el cuadro N° 11.

**CUADRO N° 11. PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO FOLIAR/PLANTA (g) DEL CUTIVO DE HUACATAY.**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T1	0,25 m x 0,20 m	60,60	a
2	T2	0,30 m x 0,20 m	52,00	b
3	T4	0,35 m x 0,25 m	49,20	b
4	T5	0,30 m x 0,30 m	46,20	b
5	T3	0,30 m x 0,25 m	38,10	c

\* Promedios con leras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro N° 11 se aprecia que el T1 (0,25 m x 0,20 m) con promedio de 60,60 g ocupó el primer lugar de orden de mérito (O.M.), superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T3 (0,30 m x 0,25 m) con promedio de 38,10 g, ocupó el último lugar del orden de mérito.

Según como se indica en los cuadros de resultados (ANVA y Prueba de Duncan) el tratamiento T1 (0,25 m x 0,20 m) mantiene su buena performance para esta variable, este resultado se atribuye a la buena conformación de las hojas; producto de una mejor actividad fotosintética propiciada por el distanciamiento mejor acondicionado que retribuye en buena producción de fotosíntesis (nutrientes) para mejor peso de las hojas.

#### 4.1.5 Peso de la Raíz (g).

En el Cuadro N° 12 se indica el análisis de varianza del peso de raíz (g), se observa que no hay diferencia estadística significativa para los tratamientos, el coeficiente de variación de 14,07% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**CUADRO N° 12. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO DE RAÍZ (g) EN EL CULTIVO DE HUACATAY.**

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	F. t	
					0.05	0.01
Bloques	3	6,36	2,12	2,33	3,49	5,95
Tratamientos	4	10,11	2,53	2,78 N.S.	3,26	5,41
Error	12	10,88	0,91			
Total	19	27,35				

N.S. = No significativo

C.V. = 14,07%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se indica en el Cuadro N° 13.

**CUADRO N° 13. PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO DE LA RAIZ (g) DEL CUTIVO DE HUACATAY.**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T4	0,35 m x 0,25 m	7,60	a
2	T1	0,25 m x 0,20 m	7,40	a
3	T2	0,30 m x 0,20 m	6,80	a
4	T5	0,30 m x 0,30 m	6,50	a b
5	T3	0,30 m x 0,25 m	5,60	b

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el Cuadro N° 13 se aprecia dos (02) grupos homogéneos entre sí, donde T4 (0,35 m x 0,25 m) es estadísticamente igual a los demás tratamientos, con promedio de 7,60 g de peso de raíz. Con excepción del T3 (0,30 m x 0,25 m) que ocupó el último lugar con promedio de 5,60 g respectivamente.

Según los resultados obtenidos y que se indican en el Análisis de Varianza y la Prueba de Duncan, se observa que el peso de raíz se muestran homogéneos estadísticamente para los 05 tratamientos aplicados, esto se atribuye a la naturaleza misma de la especie, favorecida por el espacio utilizado por las plantas, mejorando la fotosíntesis y permitiendo la asimilación de fotosíntesis que contribuyen directamente con el peso de la raíz.

#### **4.1.6 Número de hojas/planta a la cosecha.**

En el cuadro N° 14 se indica el análisis de varianza del número de hojas/planta, se observa diferencia estadística para tratamientos (\*). El coeficiente de variación de 10,74 % indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**CUADRO N° 14. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL N° DE HOJAS/PLANTA DEL CULTIVO DE HUACATAY.**

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	F. t	
					0.05	0.01
Bloques	3	15508,15	5169,38	14,46	3,44	5,95
Tratamientos	4	7364,30	1841,08	5,15*	3,26	5,41
Error	12	4290,10	357,51			
Total	19	27162,55				

\* Diferencia estadística significativa al 5% de significación.

C.V. = 10,74%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan, que se indica en el cuadro N° 15.

**CUADRO N° 15. PRUEBA DE DUNCAN DEL NÚMERO DE HOJAS/PLANTA.**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T1	0,25 m x 0,20 m	204	a
2	T2	0,30 m x 0,20 m	189	a b
3	T5	0,30 m x 0,30 m	173	b c
4	T4	0,35 m x 0,25 m	166	b c
5	T3	0,30 m x 0,25 m	148	c

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el Cuadro N° 15, se observa promedios que constituyen tres (03) grupos estadísticamente homogéneos entre sí; donde T1 (0,25 m x 0,20 m) con promedio de 204 resulta estadísticamente homogéneo con T2 (0,30 x 0,20 m), discrepando con T3 (0,30 m x 0,25 m) que ocupó el último lugar con 148 hojas/planta.

Según los resultados obtenidos que se indican en los cuadros (ANVA y Prueba de Duncan), el tratamiento T1 (0,25 m x 0,20 m) muestra mayor promedio de

número de hojas; esto se atribuye a la mejor actividad fotosintética propiciada por el mejor ingreso de la luz solar, que estimula a una mejor producción de hojas; razón por la cual se determina mejor la cantidad de hojas/planta.

#### 4.1.7 Número de días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha.

**CUADRO N° 16. Número de días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha**

Siembra en almácigo	Días a la germinación	Porcentaje de germinación	Trasplante a campo definitivo	Cosecha	Total
20 de Octubre	Dos (02) días	95% (Muy bueno)	10 de Noviembre	9 de Diciembre	50 días

#### 4.1.8 Peso Foliar kg /Parcela.

En el cuadro N° 17 se indica el análisis de varianza (Kg/Parcela); se observa alta diferencia estadística para tratamientos, el coeficiente de variación de 15,85% indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**CUADRO N° 17. ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO FOLIAR (kg/Parcela) DEL CULTIVO DE HUACATAY.**

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	F. t	
					0.05	0.01
Bloques	3	6,88	2,29	2,49	3,49	5,95
Tratamientos	4	100,82	25,21	27,40**	3,26	5,41
Error	12	11,09	0,92			
Total	19	118,79				

\*\* Alta diferencia estadística significativa.

C.V. = 15.85%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que se indica en el cuadro N° 18.

**CUADRO N° 18. PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO FOLIAR (kg/Parcela) DEL CULTIVO DE HUACATAY.**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO (kg/parcela)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T1	0,25 m x 0,20 m	3,96	a
2	T2	0,30 m x 0,20 m	3,19	b
3	T4	0,35 m x 0,25 m	2,04	c
4	T3	0,30 m x 0,25 m	1,96	c
5	T5	0,30 m x 0,30 m	1,29	d

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el Cuadro N° 18 se aprecia un grupo estadísticamente homogéneo entre sí, donde T1 (0,25 m x 0,20 m) ocupó el primer lugar del orden de mérito (O.M.) con promedio de 15,84 kg/Parcela, superando estadísticamente a los demás tratamientos donde T5 (0,30 m x 0,30 m) ocupó el último lugar del orden de mérito (O.M.) con promedio de 5,17 kg/Parcela respectivamente.

Según los resultados obtenidos (cuadro de análisis de varianza y prueba de Duncan) se aprecia que T1 (0,25 m x 0,20 m) fue el tratamiento que obtuvo mejor performance con promedio de rendimiento igual a 3,96 kg/ha; este resultado se atribuye a que el distanciamiento utilizado permitió mejor administración de la luz solar por parcela; lo que garantizó mayor actividad fotosintética dando origen a una mejor producción de masa foliar.

#### 4.1.8 Rendimiento (t/6000m<sup>2</sup>).

E el Cuadro N° 19 se indica el análisis de varianza del rendimiento (t/ha). Se observa alta diferencia estadística significativa (\*\*) para tratamientos; donde el coeficiente de variación de 16,06%, indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**CUADRO N° 19. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO (t/6000 m<sup>2</sup>) DEL CULTIVO DE HUACATAY**

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	F. t	
					0.05	0.01
Bloques	3	1,16	0,39	2,44	3,49	5,95
Tratamientos	4	18,26	4,56	28,44**	3,20	5,41
Error	12	1,90	0,16			
Total	19					

\*\* Alta diferencia estadística significativa.

C.V. = 16.06%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que se indica en el cuadro N° 20.

**CUADRO N° 20. PRUEBA DE DUNCAN DEL RENDIMIENTO (t/6000m<sup>2</sup>) DEL CULTIVO DE HUACATAY.**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO (t/6000m <sup>2</sup> )	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T1	0,25 m x 0,20 m	9.50	a
2	T2	0,30 m x 0,20 m	7.59	b
3	T3	0,30 m x 0,25 m	5.08	c
4	T4	0,35 m x 0,25 m	4.99	c
5	T5	0,30 m x 0,30 m	3.08	d

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro N° 19 se indica promedios que conforman un grupo estadísticamente homogéneos entre sí, donde T1 (0,25 m x 0,20 m) ocupó el Primer lugar de orden de mérito (O.M.) con promedio de 9,50 t/ha, superando estadísticamente a los demás tratamientos; donde T5 (0,30 m x 0,30 m) ocupó el último lugar de orden de mérito (O.M.) con promedio de 3,08 t/ha respectivamente.

De acuerdo a los cuadros de resultados (análisis de varianza y prueba de Duncan) reportan que T1 (0,25 m x 0,20 m) resultó el tratamiento más promisorio yeso se debe que para el cultivo de huacatay este distanciamiento fue el más adecuado, porque permite una mayor actividad fotosintética, menor competencia por espacio, agua y nutrientes que la planta usa para su crecimiento y desarrollo.

***Tagetes minuta L.*** es un especie vegetal nativa de América del Sur, que se ha adaptado a las diferentes condiciones climáticas, desde las regiones frías de la sierra, pasando por climas templados como de la costa y las condiciones climáticas cálidas y húmedas de la selva.

Esto nos demuestra su gran adaptabilidad a diferentes condiciones agro-climáticas del Perú, razón por la que se pudo arraigar en todo el territorio nacional.

Los agricultores de la selva baja lo vienen cultivando desde hace muchos años atrás, lo que permitió con toda seguridad obtener una variedad hortícola muy adaptada a nuestra zona.

Los parámetros que se han estudiado como Altura de planta y Extensión de la planta nos han demostrado que los agricultores han encontrado una densidad



de siembra apropiada para el cultivo, dejando claro que el tratamiento T1 (0,25 m x 0,20 m) es el más adecuado para esta especie, en condiciones de campo abierto.

El Número de hojas/planta, Peso de raíz, Peso foliar/planta y Peso total de la planta nos demuestra que esta planta, dentro del estudio de crecimiento vegetativo (antes de la pre fase de inducción floral) es una especie precoz dentro de las especies hortícolas, ya que su periodo lo realiza desde la siembra hasta la cosecha en un promedio de 50 días aproximadamente; en comparación con otras especies hortícolas que pueden llegar hasta 7 meses (210 días).

Dado la importancia del cultivo desde el punto de vista alimenticio, por sus propiedades agroquímica y farmacológica se abre las posibilidades de que el cultivo de *Tagetes minuta L.*, se industrialice para obtener derivados en los diferentes rubros de la industria como: perfumería, condimento, biocida, etc.

Desde el punto de vista agronómico el T1 (0,25 m x 0,20 m ) es el que ofrece las mejores garantías sobre la densidad de siembra del cultivo, donde ha obtenido los más altos rendimientos, llegando a tener 9,50 t/6000m<sup>2</sup>, llegando a ser técnicamente rentable, pero desde el punto de vista económico Iquitos como mercado es muy reducido para la producción del cultivo ya que esta especie se utiliza como insumo principal en el aderezo de carnes en parrillas, lo cual no permite realizar plantaciones comerciales de gran extensión, pero hay que tener en cuenta que en diferentes países lo cultivan desde el punto de vista agroquímico y farmacológico, dándole así un valor agregado a este cultivo.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se llegaron a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

### 5.1 Conclusiones:

1. Que existe efecto de la densidad de siembra sobre las características agronómicas y rendimiento en el cultivo de huacatay.
2. El tratamiento de mejor performance en el experimento fue de T1 (0.25 x 0.20 m.) en todas las características sometidas a prueba.
3. El tratamiento T1 (0.25 m x 0.20 m.) fue el que tuvo mejor rendimiento, con 9,50 t/6000m<sup>2</sup>, ocupando el primer lugar de Orden de Mérito y discrepando estadísticamente con los demás tratamientos; siendo el T5 (0,30 m x 0,30 m) el que obtuvo el más bajo rendimiento con 3.08 t/6000m<sup>2</sup> ubicándolo en el último lugar de orden de mérito.
4. Según el análisis económico efectuado para todos los tratamientos en estudio, se concluye que el T1 (0,25 m x 0,20 m) es económicamente rentable, con respecto a los demás tratamientos cultivados bajo las condiciones descritas en el presente trabajo de investigación, con una utilidad neta de S/5 877,3.

5. El cultivo de *Tagetes minuta* L. puede ser considerado como una especie precoz y arbustiva de baja altura.

## 5.2 RECOMENDACIONES:

1. Sembrar el cultivo de *Tagetes minuta* L, a distanciamientos de (0.25 m. x 0.20 m.), porque fue el más promisorio, mostrando mayor cantidad de hojas/planta y el mayor rendimiento.
2. Según el análisis económico efectuado para todos los tratamientos en estudio, se recomienda sembrar el cultivo de huacatay con distanciamiento del T1 (0.25 x 0.20 m.) porque es económicamente rentable, con respecto a los demás tratamientos cultivados bajo las condiciones descritas en el presente trabajo de investigación, con S/ 5 877,3.
3. Realizar estudios de investigación posteriores en el cultivo de *Tagetes minuta* L, ya que posee un gran potencial a nivel agroquímico y farmacéutico.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDERSEN, A. et al. (1994). Principales Plantas Medicinales de la Provincia de San Luis. VIII CONGRESO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES AROMÁTICOS Y MEDICINALES Volumen XV - pág. 217 a 227. Disponible en: <http://www.herbotecnia.com.ar/c-biblio015-23.html>
- BELMONTE, María, et al. (2001). Cosecha Gruesa. Manual de Campo. INTA Pag.38. Disponible en <http://riap.inta.gov.ar/Eventos/Archivos/Eventos/Material/Manual%20de%20Gruesa.pdf>
- Microsoft ® Encarta ® 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- CAMPOS, Pablo (1997). CHINCHILLA (*Tagetes minuta*.L) y AMOR SECO (*Bidens subalternans*. DC). MECANISMOS DE EMERGENCIA. 3-8 p. Disponible en: [http://www.inta.gov.ar/bordenave/info/indices/tematica/pvegetal/malezas/chinchilla\\_y\\_amor\\_seco.pdf](http://www.inta.gov.ar/bordenave/info/indices/tematica/pvegetal/malezas/chinchilla_y_amor_seco.pdf).
- CAMPOS MUÑIZ, Moisés y Otros (2010). ASPECTOS AGRONÓMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ANÍS DE MONTE (*Tagetes filifolia* LAG.) EN TEMPORAL EN OCUITUCO, MORELOS. Revista Fitotecnia Mexicana, Vol. 33, Núm. 2, 2010, pp. 97-105. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=61013185002>.
- CHAMORRO, Ester (2008). CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OIL FROM TAGETES MINUTA L. LEAVES AND FLOWERS. Journal of the Argentine Chemical Society – Vol. 96 - N° (1-2). Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/aaga/v96n1-2/v96n1-2a08.pdf>.

- ROMERO, Luis, et al. (1999). Diccionario de Ciencias Hortícolas. Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. Ediciones Mundi - Prensa
- DREWES, F. y STADEN, J. (1990). Germination of *Tagetes minuta* L. II. Role of gibberellins. 1-5pp. Disponible en: <http://www.springerlink.com/content/u2665w105613mm62/>
- DREWES, F. y STADEN, J. (1991). Reserve mobilization during germination of *Tagetes minuta*. Annals of Botany. Disponible en: <http://www.cdfa.ca.gov/phpps/ipc/weedinfo/tagetes.htm>
- GONZÁLEZ, Robert (2000). La Transición desde lo Etnobotánico hacia usos comerciales de Plantas Colombianas. FUNDACOFAN. 3 pp. Disponible en: [http://sisav.valledelcauca.gov.co/CADENAS\\_PDF/AROMATICAS/LA%20TRANSICION%20DESDE%20LO%20ETNOBOTANICO%20HACIA%20USOS%20COMERCIALES%20D.pdf](http://sisav.valledelcauca.gov.co/CADENAS_PDF/AROMATICAS/LA%20TRANSICION%20DESDE%20LO%20ETNOBOTANICO%20HACIA%20USOS%20COMERCIALES%20D.pdf).
- GUARDIA, Sara (2002). Una Fiesta del Sabor. El Perú y sus comidas. Edición Bonus, Lima-Perú. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/tagetes.minuta>
- HULINA, Nada (2007). Wild Marigold - *Tagetes minuta* L., New Weed on the Island of Hvar, and New Contribution to the Knowledge of its Distribution in Dalmatia (Croatia). 24 pp. Disponible en: <http://hrcak.srce.hr/file/34812>.
- IRUM, S. et al. (2010). Evaluating biological activities of the seed extracts from *Tagetes minuta* L. found in Northern Pakistan. Biotechnology Program, COMSATS Institute of Information Technology, Abbottabad, Pakistan. Disponible en: <http://www.academicjournals.org/jmpr/PDF/pdf/2010/18Oct/Shahzadi%20et%20al.pdf>
- KALLIOLA, R., FLORES, S. (1998). Heoecología y Desarrollo Amazónico-Estudio Integrado en la zona de Iquitos-Perú. Primera Edición. Edit. Turun Yliopisto. Turku-Finlandia. 19 pp.

Kromos Produce. Productos peruanos para todo el mundo. Todos los derechos reservados (2006). Disponible en: <http://www.kromosproduce.com>

RODRIGUEZ, F. (1999). Fertilizantes. Nutrición Vegetal. AGT Editor, S.A. México. 157 pp.

SERRATO, Miguel (2003). Aspectos del Cultivo de dos Especies de *Tagetes* Productoras de Aceites Esenciales. 1-7pp. Disponible en: <http://www.cidiroax.ipn.mx/revista/pdf/vol1num1/tagetes.PDF>.

SOPLIN, Julio. (1999). Análisis del crecimiento vegetal. Edición, impresión y encuadernación SERVICOPIAS. Iquitos – Perú.

SOULE, J.A. (1993). *Tagetes minuta*: A potential new herb from South America. 649-654 pp. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), *New crops*. Wiley, New York. Disponible en: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1993/v2-649.html>

TAMAYO TAMAYO, M. (2002). Diccionario de la Investigación Científica. Editorial Limusa, S.A. Noriega Editores. México. 242pp.

VISINTIN, Andrés y BERNARDELLO, Gabriel (2005). Morfología y Anatomía floral de *Tagetes minuta* L. (Asteraceae). Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, (CONICET-Universidad Nacional de Córdoba), 1-3 pp. Disponible en: <http://revistas.concytec.gob.pe/pdf/arnal/v12n1-2/a01v12n1-2.pdf>.

#### OTROS ENLACES DE INTERNET

<http://www.laguiasata.com/Tagetes%20minuta.html>

<http://www.thefloweringgarden.com/huacatay.htm>

<http://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Tagetes%20minuta>

[http://www.ctahr.hawaii.edu/invweed/WeedsHI/W\\_Tagetes\\_minuta.pdf](http://www.ctahr.hawaii.edu/invweed/WeedsHI/W_Tagetes_minuta.pdf)

<http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=TAMI3>

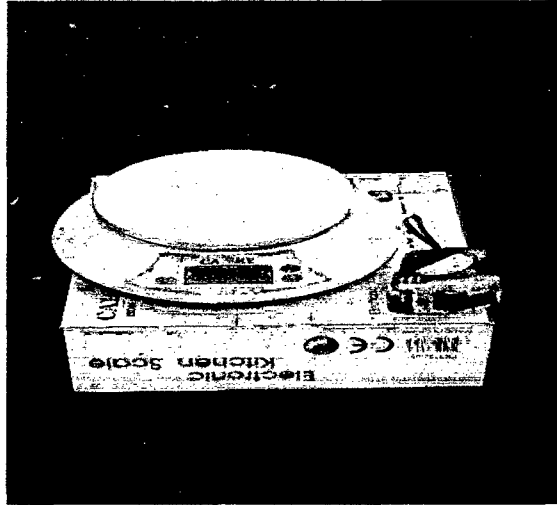
[ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6706s/x6706s06.htm](ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm)

[http://es.wikipedia.org/wiki/tagetes\\_minuta](http://es.wikipedia.org/wiki/tagetes_minuta)

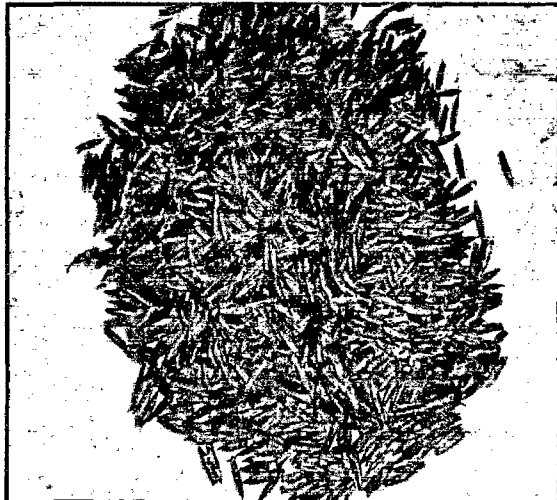
**ANEXO**

**ANEXO N° 01. IMÁGENES DE TRABAJO DE CAMPO**

**Foto N° 01. Balanza digital y wincha usados en el trabajo de campo**

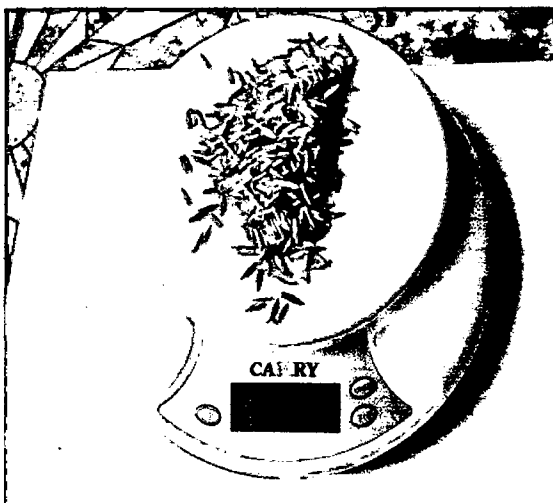


**Foto N° 02. Conteo de frutos de huacatay.**

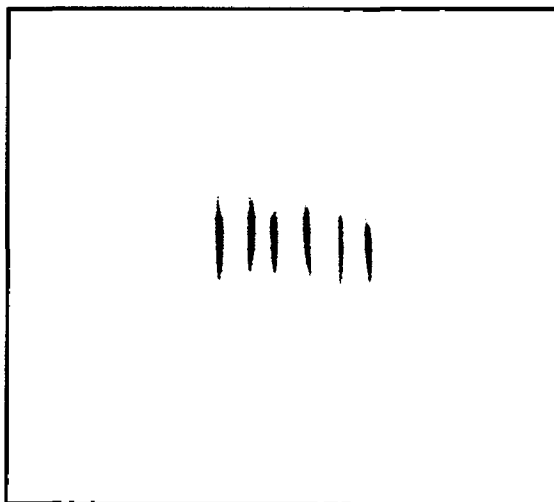


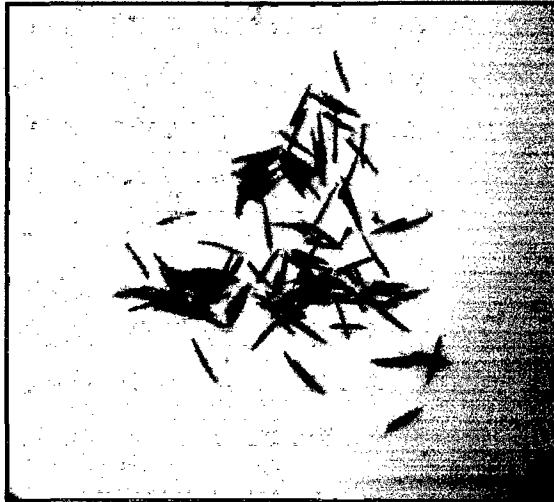


**Foto N° 03. Pesaje de frutos de huacatay.**



**Foto N° 04. Semilla de huacatay.**





**Foto N° 05. Detalle de la germinación Epigea en el cultivo de huacatay.**



**Foto N° 06. Semillero en óptimas condiciones.**



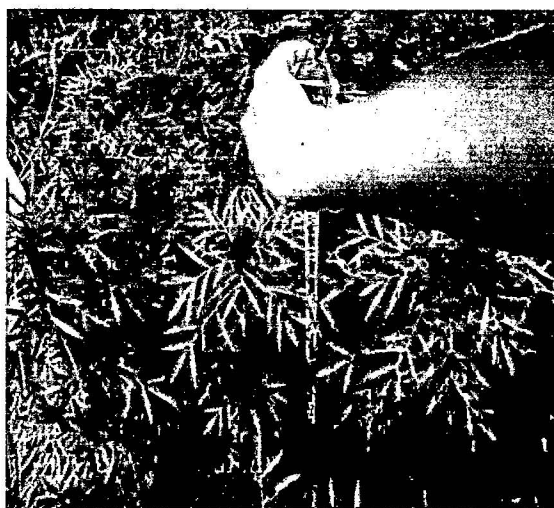
**Foto N° 07. Plántulas listas para el trasplante.**



**Foto N° 08. Vista panorámica del cultivo de huacatay.**



**Foto N° 09. Evaluaciones de Altura de Planta.**





**Foto N° 10. Evaluación de Extensión de Planta.**



**Foto N° 11. Evaluación de peso total de Planta/Tratamiento.**



**Foto N° 12. Evaluación de Peso foliar/planta.**



Foto N° 13. Evaluación de Peso de raíz.

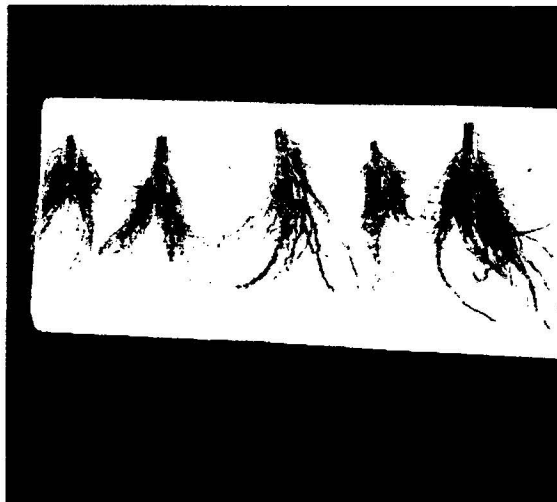
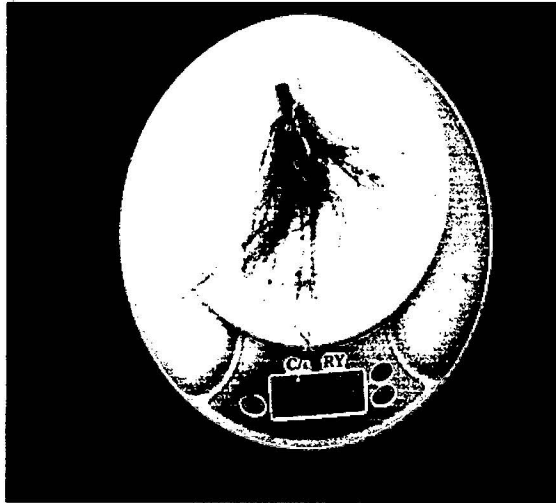


Foto N° 14. El Tratamiento más promisorio (T<sub>1</sub>).



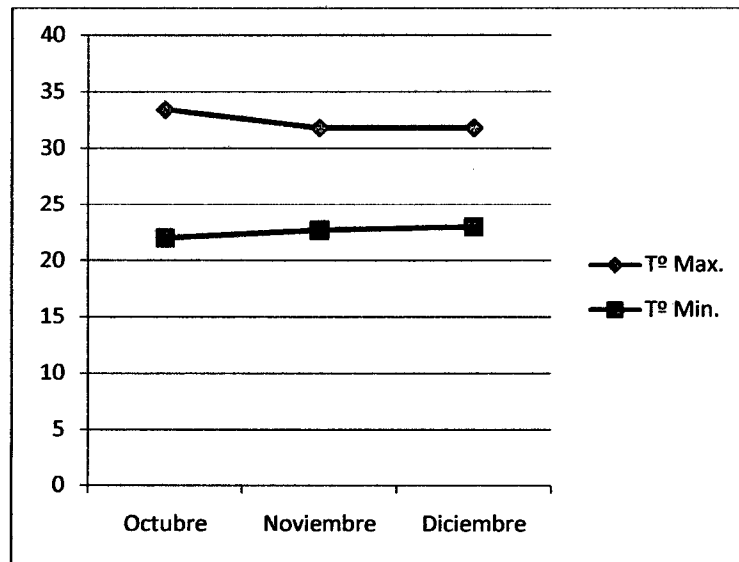


**ANEXO 02. Datos Meteorológicos (Octubre – Diciembre de 2010).**

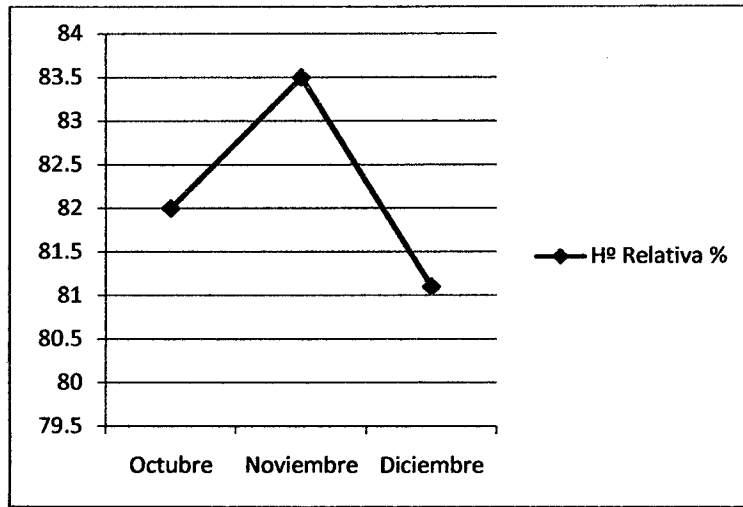
MES	T° Max.	T° Min.	H° Relativa %	P. Pluvial
Octubre	33,4	22,0	82,0	107,6
Noviembre	31,8	22,7	83,5	341,4
Diciembre	31,8	23,0	81,1	410,0

**Fuente: SENMHI - E.E. SAN ROQUE. INIA-IQUITOS/2010**

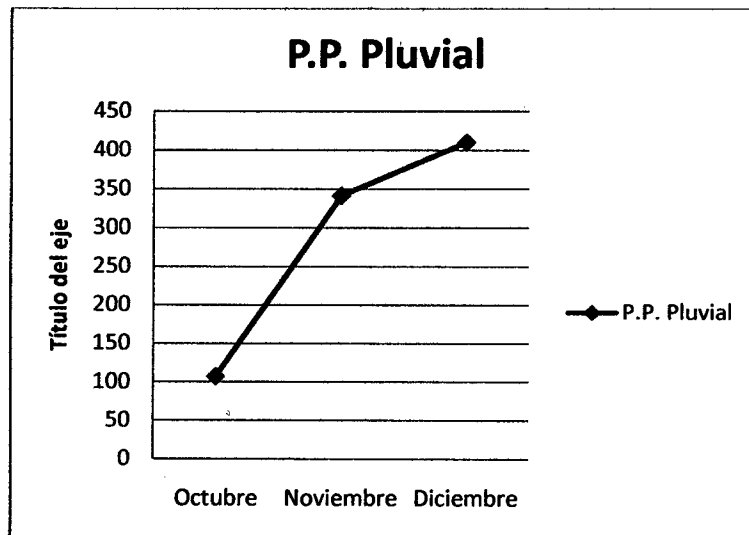
**Figura N° 01. Temperatura (°C) Máxima y Mínima.**



**Figura N° 02. Humedad Relativa (%)**



**Figura N° 03. Precipitación Pluvial**



**ANEXO N° 03. Datos originales de altura de planta (cm) en el cultivo de huacatay.**

BLOQUE	TRATAMIENTO					TOTAL
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	
I	54,60	54,60	49,70	48,30	50,20	257,40
II	55,60	49,60	49,42	51,40	49,30	255,32
III	57,00	51,60	46,80	51,20	46,60	253,20
IV	57,00	50,20	49,00	49,20	47,20	252,60
TOTAL	224,20	206,00	194,92	200,10	193,30	1018,52
$\bar{x}$	56,05	51,50	48,73	50,02	48,32	50,93

**ANEXO N° 04. Datos originales de extensión de planta (cm) en el cultivo de huacatay.**

BLOQUE	TRATAMIENTO					TOTAL
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	
I	31,4	43,56	34,16	34,86	34,90	178,88
II	34,4	34,20	31,28	33,40	34,66	167,94
III	39,1	33,20	31,90	35,00	33,00	172,20
IV	39,6	36,80	32,70	34,80	37,60	181,50
TOTAL	144,50	147,76	130,04	138,06	140,16	700,52
$\bar{x}$	36,12	36,94	32,51	34,52	35,04	35,03

**ANEXO N° 05. Datos originales de peso total de planta/tratamiento  
(g) en el cultivo de huacatay.**

BLOQUE	TRATAMIENTO					TOTAL
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	
I	82,00	73,20	58,80	64,40	72,80	351,20
II	74,40	75,60	54,80	71,60	72,80	349,20
III	99,60	70,80	59,20	76,40	64,00	370,00
IV	85,20	84,00	58,80	78,80	69,60	376,40
TOTAL	341,20	303,60	231,60	291,20	279,20	1446,80
$\bar{x}$	85,30	75,90	57,90	72,80	69,80	72,34

**ANEXO N° 06. Datos originales de peso foliar/planta/tratamiento/  
bloque (g) en el cultivo de huacatay.**

BLOQUE	TRATAMIENTO					TOTAL
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	
I	57,60	45,20	38,40	42,80	42,40	226,40
II	50,80	51,20	34,00	43,20	47,20	226,40
III	72,00	49,20	40,80	51,20	44,40	257,60
IV	62,00	62,40	39,20	59,60	50,80	274,00
TOTAL	242,40	208,00	152,40	196,80	184,80	984,40
$\bar{x}$	60,60	52,00	38,10	49,20	46,20	49,22

**ANEXO N° 07. Datos originales de peso de la raíz (g) en el cultivo de huacatay.**

BLOQUE	TRATAMIENTO					TOTAL
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	
I	8,80	7,60	6,40	6,00	7,20	36,00
II	7,60	8,00	5,20	8,80	7,20	36,80
III	6,40	5,60	4,40	8,00	5,20	29,60
IV	6,80	6,00	6,40	7,60	6,40	33,20
TOTAL	29,60	27,20	22,40	30,40	26,00	135,60
$\bar{x}$	7,40	6,80	5,60	7,60	6,50	6,78

**ANEXO N° 08. Datos originales de número de hojas/planta en el cultivo de huacatay.**

BLOQUE	TRATAMIENTO					TOTAL
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	
I	151	151	110	123	138	673
II	167	185	148	148	189	837
III	265	197	161	188	175	986
IV	234	223	174	206	190	1027
TOTAL	817	756	593	665	692	3523
$\bar{x}$	204	189	148	166	173	176

**ANEXO N° 09. Número de días transcurridos desde la Siembra hasta la Cosecha.**

BLOQUE	TRATAMIENTO					TOTAL
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	
I	50	50	50	50	50	200
II	50	50	50	50	50	200
III	50	50	50	50	50	200
IV	50	50	50	50	50	200
TOTAL	200	200	200	200	200	800
$\bar{x}$	50	50	50	50	50	200

**ANEXO N° 10. Datos originales de rendimiento (t/6000 m<sup>2</sup>) en el cultivo de huacatay.**

BLOQUE	TRATAMIENTO					TOTAL
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	
I	6,91	7,31	4,71	4,41	2,83	26,17
II	8,93	7,57	4,40	4,90	3,14	28,94
III	11,95	7,07	4,73	5,24	2,95	31,94
IV	10,22	8,40	6,47	5,41	3,38	33,88
TOTAL	38,01	30,35	20,31	19,96	12,30	120,93
$\bar{x}$	9,50	7,59	5,08	4,99	3,08	6,05

[79]

**ANEXO 11**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA – DEPARTAMENTO DE SUELOS**  
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, AGUA Y FERTILIZANTES



**ANALISIS DE SUELOS: CARACTERIZACION**

Solicitante : DAVILA AREVALO M.  
 Departamento : LORETO  
 Distrito : BELEN  
 Referencia : H.R. 24215-065C-10

Provincia: MAYNAS  
 Fecha : 14-10-10

Número de muestra		CE (1:1) Ds/m	Análisis Mecánico			Clase Textural	pH (1:1)	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. de Bases	
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %							C.I.C.	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>				Al <sup>+3</sup> +H <sup>+</sup>
13194	Solicitante	0.22	28	32	40	Fr. Fr.	5.65	0.40	2.48	60.8	198	16.68	10.12	2.16	0.44	0.17	1.10	13.99	12.89	77

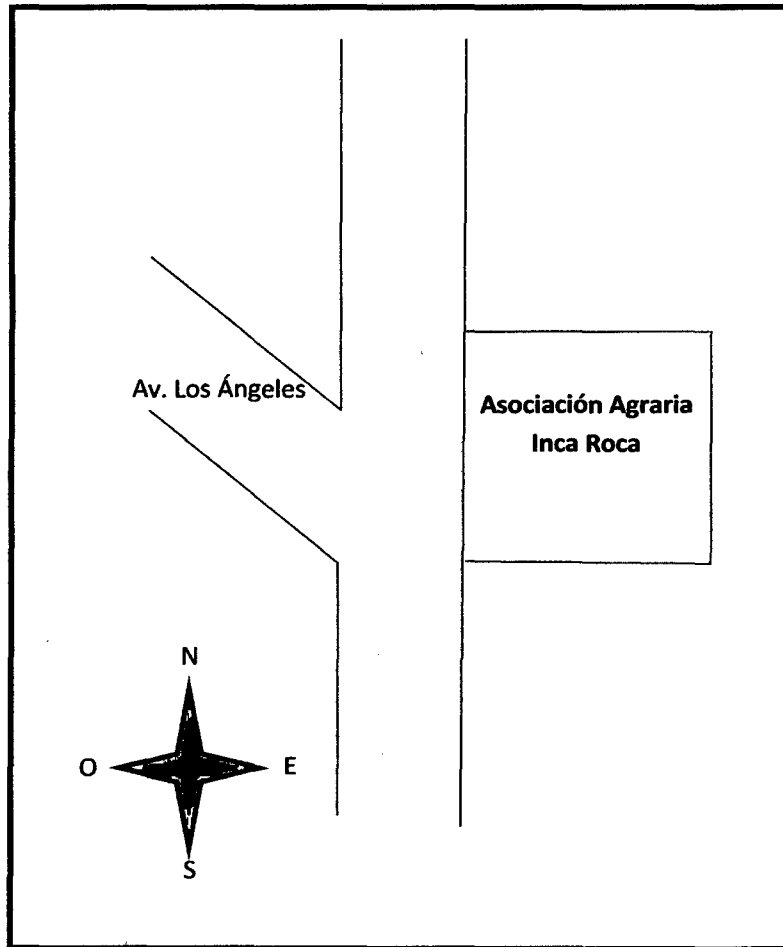
A = Arena; A.Fr. = Arena franca; Fr.A. = Franco arenoso; Fr. = Franco; Fr.L. = Franco limoso; L. = Limoso; Fra.Ar.A. Franco arcillo arenoso, Fr.Ar. = Franco arcilloso; Fr.Ar.L. = Franco arcillo limoso; Ar.A. = Arcillo arenoso; Ar.L. = Arcillo limoso; Ar. Arcilloso.

La Molina, 14 de Octubre del 2010



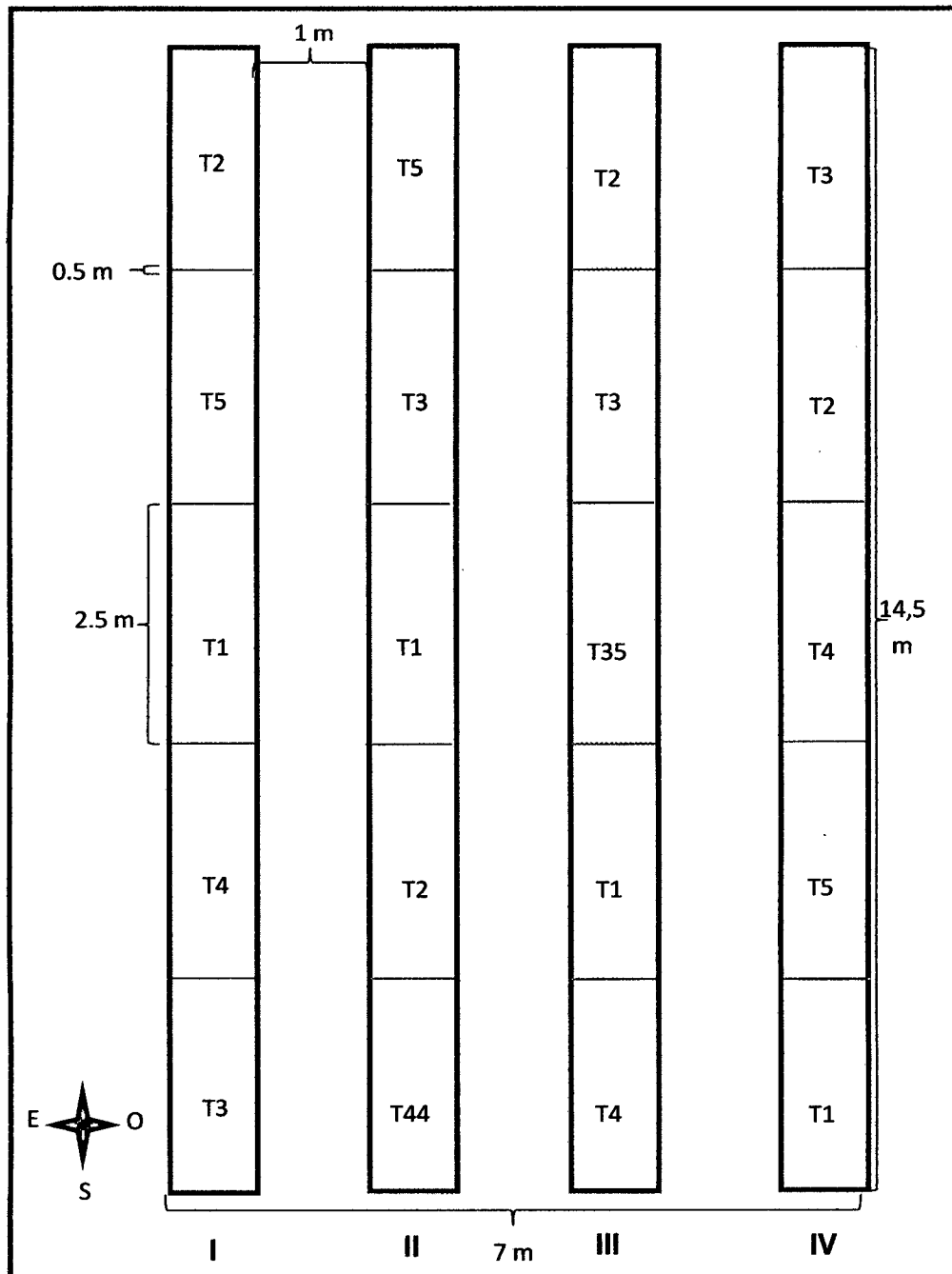
*[Handwritten signature]*  
 Ing. Humberto...  
 Director del Laboratorio

**ANEXO N° 12. Croquis de ubicación del campo experimental**

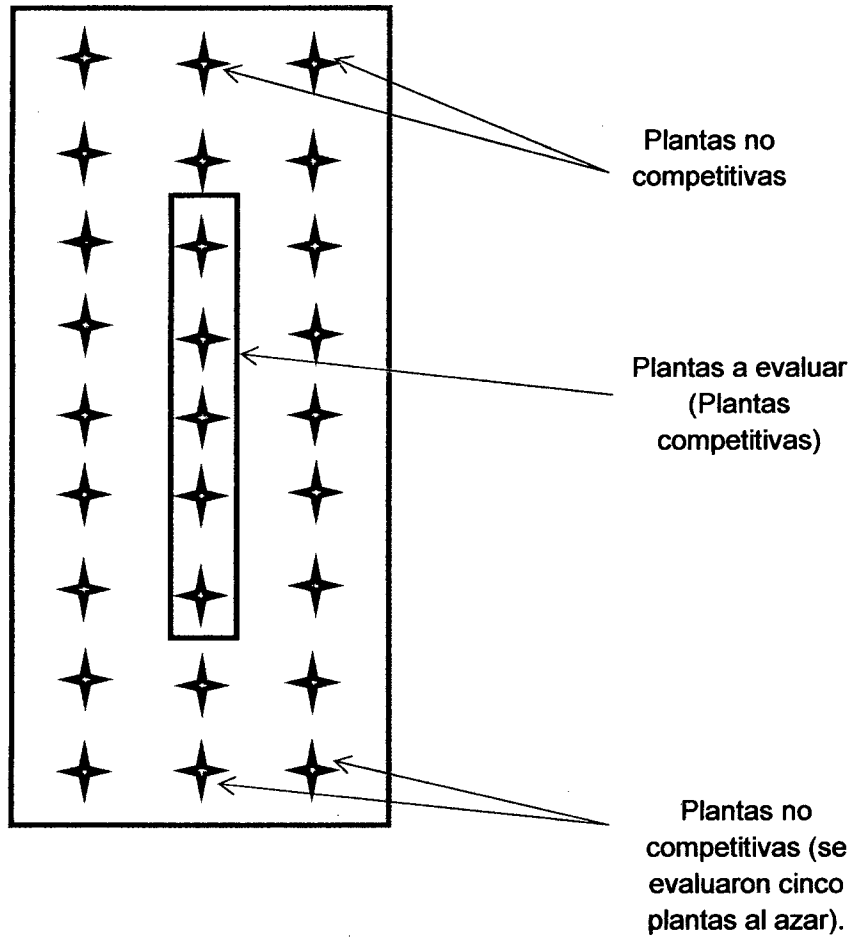




**ANEXO N° 13. Croquis del área experimental**



**ANEXO N° 14. Identificación de plantas a evaluar.**



**ANEXO N° 15. Presupuesto de Costo de Producción t/ha, de Tratamiento  
N° 1 en el cultivo huacatay (*Tagetes minuta*L.)**

CONCEPTO		UNIDAD	CANT.	P. UNIT. (S/.)	TOTAL S/.
<b>1</b>	<b>Preparación de terreno</b>				
1.1	Desmalezado	Jornales	20	20,00	400,00
1.2	Quema	Jornales	3	20,00	60,00
1.3	Parcelación	Jornales	6	20,00	120,00
<b>2</b>	<b>Siembra</b>				
2.1	Vivero	Jornales	1	20,00	20,00
2.2	Campo definitivo	Jornales	10	20,00	200,00
<b>3</b>	<b>Labores Agronómicas</b>				
3.1	Deshierbo	Jornales	10	20,00	200,00
3.2	Abonamiento completo y/o fertilización	Jornales	06	20,00	120,00
3.4	Aplicación de Pesticidas	Jornales	05	20,00	100,00
3.5	Cosecha	Jornales	10	20,00	200,00
<b>4</b>	<b>Insumos</b>				
4.1	Semillas	g	264	0,30	79,2
4.2	Abono orgánico	Saco/50 kg	900	4	3600
4.3	Abono Foliar ( Bayfolan)	L	8,04	20,00	160,80
4.4	Urea	Saco/50	9,6	50	1440
4.5	Lorsban 2,5%	Kg	1	12	12,00
4.6	Insecticida Ciperhex	L	0,960	70	70
<b>5</b>	<b>Análisis de Suelo</b>			70	70
<b>6</b>	<b>Materiales y equipos</b>				
6.1	Pala		04	15,00	60,00
6.2	Rastrillo		04	15,00	60,00
6.3	Machete		05	15,00	75,00
6.4	Bomba de mochila		01	380	380
6.5	Azadon		04	15,00	60,00
6.6	Regadera		08	20,00	160
<b>7</b>	<b>Depreciación de herramientas 16%</b>				127
<b>8</b>	<b>Transporte</b>		01	200	200
<b>9</b>	<b>Imprevistos 5%</b>				398,7
	<b>Total</b>				<b>8372,7</b>

**ANEXO N° 16. Presupuesto de Costo de Producción t/ha, de Tratamiento  
N° 2 en el cultivo huacatay (*Tagetes minuta*L.)**

CONCEPTO		UNIDAD	CANT.	P. UNIT. (S/.)	TOTAL S/.
<b>1</b>	<b>Preparación de terreno</b>				
1.1	Desmalezado	Jornales	20	20,00	400,00
1.2	Quema	Jornales	3	20,00	60,00
1.3	Parcelación	Jornales	6	20,00	120,00
<b>2</b>	<b>Siembra</b>				
2.1	Vivero	Jornales	1	20,00	20,00
2.2	Campo definitivo	Jornales	10	20,00	200,00
<b>3</b>	<b>Labores Agronómicas</b>				
3.1	Deshierbo	Jornales	10	20,00	200,00
3.2	Abonamiento completo y/o fertilización	Jornales	06	20,00	120,00
3.4	Aplicación de Pesticidas	Jornales	05	20,00	100,00
3.5	Cosecha	Jornales	10	20,00	200,00
<b>4</b>	<b>Insumos</b>				
4.1	Semillas	g	238	0.30	71.40
4.2	Abono orgánico	Saco/50 kg	892	4	3568
4.3	Abono Foliar ( Bayfolan)	L	7,9	20,00	160,00
4.4	Urea	Saco/50	10	150	1500
4.5	Lorsban 2,5%	Kg	1	12	12,00
4.6	Insecticida Ciperhex	L	0, 900	70	70
<b>5</b>	<b>Análisis de Suelo</b>			70	70
<b>6</b>	<b>Materiales y equipos</b>				
6.1	Pala		04	15,00	60,00
6.2	Rastrillo		04	15,00	60,00
6.3	Machete		05	15,00	75,00
6.4	Bomba de mochila		01	380	380
6.5	Azadon		04	15,00	60,00
6.6	Regadera		08	20,00	160
<b>7</b>	<b>Depreciación de herramientas 16%</b>				127
<b>8</b>	<b>Transporte</b>		01	200	200
<b>9</b>	<b>Imprevistos 5%</b>				396,1
	<b>Total</b>				<b>8318,1</b>

**ANEXO N° 17.Presupuesto de Costo de Producción t/ha, de Tratamiento  
N° 3 en el cultivo huacatay (*Tagetes minuta*L.)**

CONCEPTO		UNIDAD	CANT.	P. UNIT. (S/.)	TOTAL S/.
<b>1</b>	<b>Preparación de terreno</b>				
1.1	Desmalezado	Jornales	20	20,00	400,00
1.2	Quema	Jornales	3	20,00	60,00
1.3	Parcelación	Jornales	6	20,00	120,00
<b>2</b>	<b>Siembra</b>				
2.1	Vivero	Jornales	1	20,00	20,00
2.2	Campo definitivo	Jornales	10	20,00	200,00
<b>3</b>	<b>Labores Agronómicas</b>				
3.1	Deshierbo	Jornales	10	20,00	200,00
3.2	Abonamiento completo y/o fertilización	Jornales	06	20,00	120,00
3.4	Aplicación de Pesticidas	Jornales	05	20,00	100,00
3.5	Cosecha	Jornales	10	20,00	200,00
<b>4</b>	<b>Insumos</b>				
4.1	Semillas	g	181	0.21	38.01
4.2	Abono orgánico	Saco/50 kg0	896	4	3584
4.3	Abono Foliar ( Bayfolan)	L	8	20,00	160
4.4	Urea	Saco/50	9,6	150	1440
4.5	Lorsban 2,5%	Kg	1	12	12
4.6	Insecticida Ciperhex	L	0,96	70	70
<b>5</b>	<b>Análisis de Suelo</b>			70	70
<b>6</b>	<b>Materiales y equipos</b>				
6.1	Pala		04	15,00	60,00
6.2	Rastrillo		04	15,00	60,00
6.3	Machete		05	15,00	75,00
6.4	Bomba de mochila		01	380	380
6.5	Azadon		04	15,00	60,00
6.6	Regadera		08	20,00	160
<b>7</b>	<b>Depreciación de herramientas 16%</b>				127
<b>8</b>	<b>Transporte</b>		01	200	200
<b>9</b>	<b>Imprevistos 5%</b>				393,9
	<b>Total</b>				<b>8271,9</b>

**ANEXO N° 18. Presupuesto de Costo de Producción t/ha, de Tratamiento  
N° 4 en el cultivo huacatay (*Tagetes minuta*L.)**

CONCEPTO		UNIDAD	CANT.	P. UNIT. (S/.)	TOTAL S/.
<b>1</b>	<b>Preparación de terreno</b>				
1.1	Desmalezado	Jornales	20	20,00	400,00
1.2	Quema	Jornales	3	20,00	60,00
1.3	Parcelación	Jornales	6	20,00	120,00
<b>2</b>	<b>Siembra</b>				
2.1	Vivero	Jornales	1	20,00	20,00
2.2	Campo definitivo	Jornales	10	20,00	200,00
<b>3</b>	<b>Labores Agronómicas</b>				
3.1	Deshierbo	Jornales	10	20,00	200,00
3.2	Abonamiento completo y/o fertilización	Jornales	06	20,00	120,00
3.4	Aplicación de Pesticidas	Jornales	05	20,00	100,00
3.5	Cosecha	Jornales	10	20,00	200,00
<b>4</b>	<b>Insumos</b>				
4.1	Semillas	g	147	0,18	26,46
4.2	Abono orgánico	Saco/50 kg	891,42	4	3565,68
4.3	Abono Foliar ( Bayfolan)	L	7,9	20,00	160,00
4.4	Urea	Saco/50	9,6	150	1440
4.5	Lorsban 2,5%	Kg	1	12	12
4.6	Insecticida Ciperhex	L	0,96	70	70
<b>5</b>	<b>Análisis de Suelo</b>			70	70
<b>6</b>	<b>Materiales y equipos</b>				
6.1	Pala		04	15,00	60,00
6.2	Rastrillo		04	15,00	60,00
6.3	Machete		05	15,00	75,00
6.4	Bomba de mochila		01	380	380
6.5	Azadon		04	15,00	60,00
6.6	Regadera		08	20,00	160
76	Depreciación de herramientas 16%				127
<b>8</b>	<b>Transporte</b>		01	200	200
<b>9</b>	<b>Imprevistos 5%</b>				394,3
	<b>Total</b>				<b>8280,44</b>

**ANEXO N° 19. Presupuesto de Costo de Producción t/ha, de Tratamiento  
N° 5 en el cultivo huacatay (*Tagetes minuta*L.)**

CONCEPTO		UNIDAD	CANT.	P. UNIT. (S/.)	TOTAL S/.
<b>1</b>	<b>Preparación de terreno</b>				
1.1	Desmalezado	Jornales	20	20,00	400,00
1.2	Quema	Jornales	3	20,00	60,00
1.3	Parcelación	Jornales	6	20,00	120,00
<b>2</b>	<b>Siembra</b>				
2.1	Vivero	Jornales	1	20,00	20,00
2.2	Campo definitivo	Jornales	10	20,00	200,00
<b>3</b>	<b>Labores Agronómicas</b>				
3.1	Deshierbo	Jornales	10	20,00	200,00
3.2	Abonamiento completo y/o fertilización	Jornales	06	20,00	120,00
3.4	Aplicación de Pesticidas	Jornales	05	20,00	100,00
3.5	Cosecha	Jornales	10	20,00	200,00
<b>4</b>	<b>Insumos</b>				
4.1	Semillas	g	147	0,18	26,46
4.2	Abono orgánico	Saco/50 kg	893,34	4	3573,36
4.3	Abono Foliar ( Bayfolan)	L	7,93	20,00	160,00
4.4	Urea	Saco/50	9,3	150	1395
4.5	Lorsban 2,5%	Kg	1	12	12
4.6	Insecticida Ciperhex	L	0,67	70	70
<b>5</b>	<b>Análisis de Suelo</b>			70	70
<b>6</b>	<b>Materiales y equipos</b>				
6.1	Pala		04	15,00	60,00
6.2	Rastrillo		04	15,00	60,00
6.3	Machete		05	15,00	75,00
6.4	Bomba de mochila		01	380	380
6.5	Azadon		04	15,00	60,00
6.6	Regadera		08	20,00	160
<b>7</b>	<b>Depreciación de herramientas 16%</b>				127
<b>8</b>	<b>Transporte</b>		01	200	200
<b>9</b>	<b>Imprevistos 5%</b>				398,941
	<b>Total</b>				<b>8177,76</b>

**ANEXO N° 20. ANÁLISIS ECONÓMICO DE *Tagetes minuta* L.**

Tratamiento	Descripción	Rendimiento (kg/ha)	Precio Unitario (S/)	Utilidad Bruta (S/)	Costo de Producción (S/)	Utilidad Neta (S/)
T1	0,25 m x 0,20 m	9.50	1.50	14 250	8 372,7	5 877,3
T2	0,30 m x 0,20 m	7.59	1.50	11 385	8 318,1	3 066,9
T3	0,30 m x 0,25 m	5.08	1.50	7 620	8 271,9	- 651,9
T4	0,35 m x 0,25 m	4.99	1.50	7485	8 280,44	- 795,44
T5	0,30 m x 0,30 m	3.08	1.50	4620	8177,76	- 3557,76

\* Precio de atado = 1 atado = S/. 1.50

Dónde: 1 atado = 12 plantas = 1000 g aproximadamente = 1 kg.