



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“DENSIDADES DE SIEMBRA Y SU EFECTO EN EL
RENDIMIENTO DE *Solanum sessiliflorum* Dunal “COCONA”,
CAMPO EXPERIMENTAL “EL DORADO” – INIA - IQUITOS”**

T E S I S

Para optar el título profesional de

INGENIERO AGRONOMO

Presentado por

GIOVANNY CUBAS RAMIREZ

Bachiller en Ciencias Agronómicas

IQUITOS – PERU

2016



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
EN GESTIÓN AMBIENTAL**



ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 017-EFPIGA-FA-UNAP-2016

En Iquitos, a los 06 días del mes de SEPTIEMBRE del 2016, a horas 11:00 A.M. el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, integrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

- | | |
|---|------------|
| Ing. JORGE AGUSTÍN FLORES MALAVERRY | PRESIDENTE |
| Ing. LIDIA DEL CARMEN BARDALES PEZO, M.Sc. | MIEMBRO |
| Ing. GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc. | MIEMBRO |

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: **"PERCEPCIÓN SOCIAL DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES EN LA CIUDAD DE IQUITOS. LORETO – PERÚ – 2015"**, presentada por la Bachiller en Gestión Ambiental **KETHERINE GRACE VELA ORTIZ DE ORUE**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL** que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La Tesis ha sido APROBADA POR UNANIMIDAD
Siendo las 12:30 P.M. se dio por terminado el acto FELICITANDO
a la sustentante por su trabajo.

Ing. JORGE AGUSTÍN FLORES MALAVERRY
Presidente

Ing. LIDIA DEL CARMEN BARDALES PEZO, M.Sc.
Miembro

Ing. GIORLY G. MACHUCA ESPINAR, M.Sc.
Miembro

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 09 de enero del 2012, por el jurado nombrado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

JURADO:

Ing. JUAN IMÉRIO URRELO CORREA, M.Sc.
Presidente

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro

Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ
Miembro

Ing. MIGUEL ARISTIDES PÉREZ MARÍN
Asesor

Ing. MIGUEL ANGEL NUÑEZ CELIS
Co-Asesor

Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

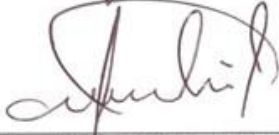
Tesis aprobada en sustentación pública el día 09 de enero del 2012, por el jurado nombrado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

JURADO:


Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, M.Sc.
Presidente


Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro


Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ
Miembro


Ing. MIGUEL ARISTIDES PÉREZ MARIN
Asesor


Ing. MIGUEL ANGEL NUÑEZ CELIS
Co-Asesor


Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano



DEDICATORIA

- ✓ A mis queridos y amados padres Manuel Cubas Lozano y **Rosa Elgiba Ramírez Muñoz**, por la dedicación que me enseñaron a tener fe, a vivir y a ser un profesional.

- ✓ A mi hija **Alexandra Cubas Pinto**, por ser la razón de mi esfuerzo para llegar a ser un profesional.

- ✓ A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; por formarme en sus aulas profesionalmente y humana.

- ✓ A los Docentes de la Facultad de Agronomía por formarme como profesional

AGRADECIMIENTO

Al **Ing. Miguel Aristides Pérez Marín**, por sus valiosos y sabios consejos como profesional a carta cabal, en el asesoramiento de la presente tesis hasta su finalización. Y a los **Ing. Rodrigo Gonzales Vega, Ing. Miguel Ángel Núñez Celis**, profesionales idóneos en el apoyo y esmero de sus sugerencias y dedicación para la culminación de la tesis.

A nuestro **QUERIDO CREADOR**, por darme vida, ser la luz que me ilumina y me guía hacia mí destino, haciendo que todas las cosas sucedan.

INDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCION	08
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	09
1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES	09
1.1.1 El Problema.....	09
1.1.2 Hipótesis	09
1.1.3 Variables	10
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	11
CAPITULO II: METODOLOGÍA	12
2.1 MATERIALES.....	12
2.1.1 Lugar del experimento.....	12
2.1.2 Ecología	12
2.1.3 Características morfológicas ecotipo local en estudio.....	13
2.2 MÉTODOS	14
2.2.1 Diseño experimental.....	14
2.2.2 Tratamiento en estudio.....	14
2.2.3 Características del campo experimental	16
2.2.4 Conducción experimental.....	18
2.2.5 Parámetros estudiados en el experimento.....	20
CAPITULO III: REVISIÓN LITERATURA	22
3.1 MARCO TEÓRICO.....	22
3.1.1 Características botánicas	22
3.1.2 Morfología de la planta.....	23
3.1.3 Valor Nutritivo.....	25
3.1.4 Factores de Producción	26
3.1.5 Características del Cultivo.....	27
3.1.6 Ciclo de vida de la cocona	33
3.2 MARCO CONCEPTUAL.....	34
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	35
4.1 RESULTADOS	35
4.1.1 Altura de la planta (cm).....	35
4.1.2 Número de frutos por planta.....	36

4.1.3	Peso de frutos por tratamiento (Kg)	38
4.1.4	Rendimiento Kg/ha	39
CAPITULO V: DISCUSIÓN		41
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		43
6.1	CONCLUSIONES	43
6.2	RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFIA		45
ANEXO		46

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Codificación de los tratamientos estudiados	14
Cuadro N° 02: Análisis de variación del experimento	15
Cuadro N° 03: Valor nutricional en 100 g. de pulpa fresca de cocona	25
Cuadro N° 04: Análisis de variancia de altura de la planta (cm)	35
Cuadro N° 05: Prueba de Duncan de altura de la planta (cm)	35
Cuadro N° 06: Análisis de variancia de número de frutos por planta	36
Cuadro N° 07: Prueba de Duncan de número de frutos por planta	37
Cuadro N° 08: Análisis de variancia de peso de frutos por tratamiento (Kg)	38
Cuadro N° 09: Prueba de Duncan de peso de frutos por tratamiento (Kg)	38
Cuadro N° 10: Análisis de Variancia de rendimiento Kg/Ha	39
Cuadro N° 11: Prueba de Duncan de rendimiento Kg/Ha	40
 ANEXO	
Cuadro N° 12: Datos meteorológicos	69
Cuadro N° 13: Análisis de suelo de la zona en estudio	70
Cuadro N° 14: Altura de la Planta (cm)	71
Cuadro N° 15: Número de frutos por tratamiento	71
Cuadro N° 16: Peso de frutos por tratamiento (Kg)	72
Cuadro N° 17: Rendimiento Kg/Ha	72
Cuadro N° 18: Datos Originales de Altura de Planta	74
Cuadro N° 19: Datos Originales de Números de Frutos por Tratamiento	75
Cuadro N° 20: Datos Originales de Peso de Fruto por Tratamiento	76
Cuadro N° 21: Datos Originales de Rendimiento Kg/ha	77

INDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01: Altura de planta (cm)	36
Gráfico N° 02: Número de frutos por planta	37
Gráfico N° 03: Peso de frutos/Tratamiento (Kg).....	39
Gráfico N° 04: Rendimiento Kg/ ha	40

INDICE DE FOTOS

	Pág.
Foto N° 01. Almacigo.....	56
Foto N° 02. Selección de plántones para trasplante.....	56
Foto N° 03. Selección de plántones para trasplante.....	56
Foto N° 04. Tratamiento 01 (T1= 2.0 m x 2.0 m; 2,500 pl. /Ha).....	57
Foto N° 05. Tratamiento 02 (T2= 1.5 m x 1.5 m; 4,444 pl. /Ha).....	57
Foto N° 06. Tratamiento 03 (T3= 2.0 m x 1.0 m; 5,000 pl. /Ha).....	57
Foto N° 07. Tratamiento 04 (T4=1.5 m x 1.0 m; 6,666 pl. /Ha).....	58
Foto N° 08. Realizando la cosecha	58
Foto N° 09. Fruto maduro	58
Foto N° 10. Realizando el pesado de los frutos por cada tratamiento y bloque	59
Foto N° 11. Frutos por tratamiento para su conteo y evaluación.....	59

INTRODUCCION

La cocona *Solanum sessiliflorum* Dunal, es un cultivo que se incluye dentro de las especies que se encuentran en estado semisilvestre en la amazonía peruana, con un acervo genético potencial de incalculable valor y con diversas características cualitativas fácilmente observables; existiendo amplio campo para su mejoramiento genético todavía no explotado.

Este cultivo presenta una gran variedad de ecotipos; los cuales no han tenido un estudio específico en cuanto a caracterización, fenología, rendimiento, densidad de siembra y calidad de fruto, datos importantes que nos sirven para seleccionar los mejores ecotipos y tecnificar el cultivo.

Las labores agronómicas aplicadas de manera adecuada y oportuna permite obtener mejores rendimientos de los cultivos, uno de estas técnicas agrícola es el uso del óptimo distanciamiento de siembra, se expresa en el mayor aprovechamiento de los componentes de producción como es luz, humedad, nutrientes; la interrelación suelo, planta y ambiente favorecerá la productividad de la cocona al utilizar una adecuada densidad de siembra.

Con el presente trabajo de investigación se pretende determinar una adecuada densidad de siembra, que permita alcanzar mejores rendimientos cualitativos y cuantitativos de la cocona bajo condiciones de selva, buscando de este modo favorecer la rentabilidad de este cultivo en beneficio del agricultor amazónico.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.1.1 El Problema

La cocona es una solanácea nativa de la región amazónica, se encuentra distribuida en las cuencas amazónicas de Brasil, Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela y es un cultivo que posee un alto rango de adaptación y productividad.

El cultivo de la especie cocona en cada región amazónica está determinado por las propias condiciones de su manejo, incluyendo la variedad o cultivar, características edafoclimáticas, frente a estas consideraciones es importante la distribución de las plantas en distanciamientos que favorezcan el mejor aprovechamientos de sus requerimientos de nutrición, luz, agua.

En consecuencia, con una inadecuada densidad de siembra en el cultivo de cocona, se alcanzan bajos niveles de rendimiento de frutos comerciales.

La propuesta se orienta a estudiar cuatro densidades de siembra y su efecto en el rendimiento en el cultivo de cocona, en el campo experimental "El Dorado"- INIA; que resulten como una alternativa de manejo técnico, social y económica en la amazonía peruana.

1.1.2 Hipótesis

Hipótesis general

- Una adecuada densidad de siembra, mejorará el rendimiento cuantitativo y en las características cualitativos de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona).

Hipótesis específicas

- Que, al menos una de densidad de siembra mostrará mejores rendimientos cuantitativos.

- Que, al menos una densidad de siembra mejorará los aspectos cualitativos a nivel de campo.

1.1.3 Variables:

Variables Independientes

X₁: *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona). Ecotipo Mediana

INDICADORES: (DENSIDADES DE SIEMBRA)

T1= Densidad 1: 2.0 m x 2.0 m = 2,500 pl. /ha

T2=Densidad 2: 1.5 m x 1.5 m = 4,444 pl. /ha

T3=Densidad 3: 2.0 m x 1.0 m = 5,000 pl. /ha

T4=Densidad 4: 1.5 m x 1.0 m = 6,666 pl. /ha

Variables dependientes

Y₁: Parámetros en estudio:

Variables cualitativas:

Días a floración (DAF)

Días a madurez fisiológica (DMF)

Días a madurez de cosecha (DMC)

Variables cuantitativas:

Altura de planta (cm)

Nº de frutos por planta

Peso de frutos por tratamiento (Kg)

Rendimiento en Kg/Ha

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

- Determinar la densidad de siembra adecuada que mejoren el rendimiento cuantitativo y las características cualitativas de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona).

Objetivos específicos

- Determinar la densidad de siembra adecuada que mejoren los rendimientos cuantitativos de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona).
- Determinar la densidad de siembra adecuada que mejoren las características cualitativas de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona).

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Justificación

El presente estudio se justifica; a que la cocona (***Solanum sessiliflorum* Dunal**), presenta bondades socioeconómicas, y culturales, siendo un cultivo que se incluye dentro de las especies que se encuentran en estado semisilvestre en la amazonia peruana, es necesario la obtención de parámetros de producción mediante la investigación de las diversas áreas de manejo agronómico, uno de ello lo constituye la densidad de siembra.

Importancia

La importancia radica en que el presente trabajo de investigación pretende determinar una densidad de siembra adecuada para establecer plantaciones comerciales y así incrementar los rendimientos en campo a nivel de agricultores.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 MATERIALES

2.1.1 Lugar del experimento

El ensayo de evaluación de densidades de siembra en el cultivo de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona), se instaló en el año 2010, en el campo experimental “El Dorado” – Km 25, carretera Iquitos Nauta. (suelo de altura); a una altitud de 139 msnm, latitud de 03°57'26” y una longitud de 73°24'43”.

Cabe mencionar que es el cuarto año de evaluación del ensayo experimental y cuyo objetivo es determinar un distanciamiento adecuado para establecer plantaciones comerciales de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona).

Esta zona se caracteriza por tener una temperatura promedio de 26°C, de 83 a 85% de humedad relativa y 2,932 mm. de precipitación anual distribuida uniformemente durante todo el año.

2.1.2 Ecología

Holdridge (1976); refiere que el clima de la zona en estudio es típico de la región de Bosque Húmedo Tropical, normalmente cálido, húmedo; con una temperatura medio anual que varía de 20.10 a 33.10°C con precipitaciones medias anuales que está de 2,000 a 4,000 mm.

Clima

Para efectos del experimento han sido tomados los datos climatológicos de la Estación Meteorológica “San Roque” - Iquitos, los mismos que se presenta en el cuadro N° 01 (Ver anexo).

Como puede apreciarse en el cuadro en mención; el cultivo de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona), durante los 11 meses de estudio, recibió una temperatura máxima de 32°C y mínima

de 23°C; con horas sol mensuales promedios de 145 hrs; precipitaciones pluviales mensuales promedios de 184 mm y una humedad relativa mensuales promedios de 84%.

Suelo

El área donde se instaló el experimento pertenece al orden Inceptisols, de relieve topográfico plano, de textura media a fina, moderadamente profunda y de drenaje natural moderado a bueno. Para los efectos del experimento se hizo un muestreo del terreno para su análisis físico-químico en el laboratorio de suelos de la E. E. A. "Pucallpa", y con los resultados se procedió a su interpretación. Ver anexo: Cuadro N° 02

Con el análisis mecánico se concluye, que la clase textural del suelo es arcilloso, un pH de 5.55 considerado como ácido; en el caso de nitrógeno (N) se considera un nivel medio con 0.13%, de fósforo (P) se considera un nivel alto con 179.61 ppm; se ha encontrado 1.68 ppm de potasio (K) el cual puede considerarse un nivel bajo de este elemento en el suelo.

Presenta un CIC de 26.87 mg/100 g de suelo, una reacción ácida y una saturación de Al de 1.12, con suelos de baja fertilidad.

2.1.3 Características morfológicas ecotipo local en estudio

Para el presente trabajo se utilizó un Ecotipo local tipo mediana. Para la obtención del material de propagación se extrajeron semillas de frutos maduros, procedentes de plantas seleccionadas por el número de frutos, tamaño y color del fruto.

Presentan un peso promedio de 40.8 g (entre 36.5 y 45.1 g).

Una longitud promedio de 4.2 cm. (entre 4.03 y 4.36 cm.)

Un diámetro promedio de 4.37 cm. (entre 4.22 y 4.52 cm.).

Estos frutos son achatados en los polos y su color varía de amarillo a marrón oscuro.

La cáscara es lisa, sin pilosidades y representa el 18% del peso total del fruto.

La pulpa es de color crema, sabor ácido, aroma similar al del tomate de árbol y constituye el 67.2% del peso total.

Las semillas son glabras, ovaladas, achatadas y componen el 14.6% del peso del fruto.

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Diseño experimental

Para el presente experimento se utilizó el Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA), con cuatro (04) tratamientos y tres (03) repeticiones, en las instalaciones del Campo Experimental "El Dorado", ubicado en el km 25 de la carretera Iquitos – Nauta; correspondiendo a una purma con aproximadamente 8 años de edad.

2.2.2 Tratamiento en estudio

Los tratamientos en estudio lo constituyen cuatro (04) densidades de siembra para determinar el rendimiento de *Solanun sessiflorum* Dunal "Cocona". Se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 01: Codificación de los tratamientos estudiados

CLAVE	TRATAMIENTOS (Densidades y números de plantas)
T ₁	2.0 m x 2.0 m = 2,500 pl./ha
T ₂	1.5 m x 1.5 m = 4,444 pl./ha
T ₃	2.0 m x 1.0 m = 5,000 pl./ha
T ₄	1.5 m x 1.0 m = 6,666 pl./ha

Estadística empleada

El análisis de las variables en estudio se realizó con la ayuda del paquete estadístico SPSS 13 y a través de cálculos manuales, haciendo las comparaciones de medias y aplicando la prueba de Duncan al nivel de 0.05% los que permitieron obtener las diferencias significativas estadísticas entre los promedios de los diferentes bloques y tratamientos.

Modelo Aditivo Lineal: $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$

Donde:

Y_{ij} = Observación realizada en la j-ésima repetición bajo el i-ésimo tratamiento.

μ = Efecto Verdadero medio.

τ_i = Efecto de la i-ésimo tratamiento.

β_j = Efecto de la j-ésima repetición.

ϵ_{ij} = Efecto aleatorio del error experimental correspondiente a la j-ésima repetición bajo el i-ésimo tratamiento.

La Variación total de las observaciones del experimento se descompone en las siguientes fuentes de variación.

Cuadro N° 02: Análisis de variación del experimento

Fuentes de Variabilidad	Fórmula	Grados de Libertad
Bloques	$(b - 1) = 3 - 1$	2
Tratamientos	$(t - 1) = 4 - 1$	3
Error Experimental	$(b - 1)(t - 1)$	6
Total	$(b t) - 1 = 12 - 1$	11

$$CV = \frac{\sqrt{CM_{ee}}}{\bar{X}} \times 100$$

2.2.3 Características del Campo Experimental

DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Largo	:	50 m.
Ancho	:	38 m.
Área total	:	1900 m ²

DEL BLOQUE

Largo	:	50 m.
Ancho	:	10 m.
Área total	:	500 m ²
Separación entre bloques	:	2 m.

DE LA PARCELA

Largo	:	10 m.
Ancho	:	10 m.
Área total	:	100 m ²
Separación entre parcela	:	2 m.

DEL CULTIVO

Densidad 1	:	2.0 m x 2.0 m = 2,500 pl. /ha
N° de hileras/parcela	:	6
N° de plantas/hilera	:	6
N° de plantas/parcela	:	36
N° de plantas/bloque	:	108
Distancia entre hileras	:	2 m
Distancia entre plantas	:	2 m
Área neta	:	64 m ²
N° Plantas/Área neta	:	16
Densidad 2	:	1.5 m x 1.5 m = 4,444 pl. /ha

N° de hileras/parcela	:	7
N° de plantas/hilera	:	7
N° de plantas/parcela	:	49
N° de plantas/bloque	:	147
Distancia entre hileras	:	1.5 m
Distancia entre plantas	:	1.5 m
Área neta	:	56.25 m ²
N° Plantas/Área neta	:	25
Densidad 3	:	2.0 m x 1.0 m = 5,000 pl. /ha
N° de hileras/parcela	:	6
N° de plantas/hilera	:	11
N° de plantas/parcela	:	66
N° de plantas/bloque	:	198
Distancia entre hileras	:	2.0 m
Distancia entre plantas	:	1.0 m
Área neta	:	72 m ²
N° Plantas/Área neta	:	36
Densidad 4	:	1.5 m x 1.0 m = 6,666 pl. /ha
N° de hileras/parcela	:	7
N° de plantas/hilera	:	11
N° de plantas/parcela	:	66
N° de plantas/bloque	:	198
Distancia entre hileras	:	1.5 m
Distancia entre plantas	:	1.0 m
Área neta	:	67.50 m ²
N° Plantas/Área neta	:	45

(Ver anexo: Figura N° 04: Croquis del campo experimental)

2.2.4 Conducción Experimental

Preparación del terreno

Para esta labor se conto con obreros del INIA que realizaron el rozo del área, tumba, picacheo, para luego dejar secar y proceder a la quema. Posteriormente se realizó a limpiar el terreno.

Esta labor se realizó durante 2 semanas, empezándose el 05 de Enero del 2,010.

Muestreo del suelo

Se hizo la toma de una muestra compuesta dentro del área delimitada donde se condujo el experimento, a una profundidad de 0.30 m (al inicio del experimento); el día 05 de Enero del 2,010 para realizar el análisis físico-químico en el laboratorio de suelos de la E. E. A. "Pucallpa".

Colección de fruto

Para la obtención del material de propagación se extrajo las semillas de frutos maduros, procedentes de plantas seleccionadas por el número de frutos, tamaño y color del fruto.

Esta actividad se realizó en forma paralela a la actividad anterior.

Preparación del sustrato almacigo

El sustrato que se utilizó en las camas almacigueras fue de restos vegetales descompuestos; cuya actividad se realizó durante las 02 últimas semanas del mes de Enero del 2,010.

Siembra en almácigos

La siembra de las semillas a los almácigos se realizó el 03 de Febrero del 2,010; realizándose la germinación de las semillas entre los 15 y 18 d.d.s. (días después de la siembra). Las camas almacigueras tuvieron como conteniendo mantillo mullido (restos

vegetales descompuestos) y cuando las plántulas alcanzaron de 08 a 10 cm de altura se repicaron a las bolsas con sustrato de tierra negra y mantillo (en una proporción de 50:50).

Trazado del Campo Experimental:

Esta labor consistió en la demarcación del campo, de acuerdo al diseño experimental planteado; delimitando el área del experimento y dividiéndole en los bloques y parcelas.

Esta actividad se realizó el 07 Abril del 2,010.

Transplante a campo definitivo

En el transplante se utilizó 200 gr. de roca fosfórica por hoyo, como abono de fondo para que las plantas se desarrollen de la mejor manera. Esta actividad se realizó el 08 de Abril del 2,010, cuando las plantas alcanzaron una altura de 25 cm aproximadamente.

Para la selección del material de transplante tuvimos los criterios técnicos para eliminar plantas débiles y afectadas por plagas y enfermedades; y uniformidad del material.

Resiembra

Esta actividad se realizó para reemplazar aquellas plantas que no tuvieron un buen prendimiento en el campo. Se realizó a los 15 días después del transplante de la planta a campo definitivo.

Deshierbo y aporque

Se realizó manualmente utilizando machete, para evitar la competencia con las malezas en las primeras etapas del cultivo para lograr un buen desarrollo y crecimiento de la planta.

Posteriormente una vez establecidas las plantas en el campo definitivo (05 meses), se aplicó gallinaza (2 kg) alrededor de cada planta. Así mismo se realizó aporques para poder dar mayor soporte a la planta en vista a la carga de frutos.

Cosecha

Las primeras cosechas se realizaron a los 5 meses del transplante y continuó en forma semanal, durante 07 cosechas consecutivas. Siendo las primeras cosechas durante la primera semana del mes de Agosto del 2,010.

Control de plagas y enfermedades

A nivel de plántulas se observó presencia de larvas e insectos comedores de hojas, haciéndose aplicaciones oportunas con insecticidas, como: Tamarón CE a razón de 2-4ml/L de agua, para prevenir el ataque de estas plagas; efectuándose dos aplicaciones cada 15 días el primer mes y posteriormente cada mes.

Para la prevención de la enfermedad causada por el hongo *Rhizoctonia solani* Khun, denominada "Chupadera", durante el desarrollo del cultivo, se aplicó CUPRAVIT a razón de 4g/L de agua.

A nivel de almacigo, se previno el ataque de la *Alternaria* sp. o tizón de la cocona, eliminando la plántula afectadas antes de que la enfermedad se propague, y aplicamos Fusariol a una proporción de 3 cc/L de agua hasta que las plántulas se encontraron completamente sanas.

2.2.5 Parámetros estudiados en el experimento

Los parámetros de estudios en el experimento fueron las siguientes variables:

Variables cualitativas:

Días a floración (DAF): Número de días desde la siembra hasta cuando el 50% de plantas de la parcela tiene al menos una flor abierta.

Días a madurez fisiológica (DMF): Número de días desde la siembra hasta cuando el 50% de frutos de las plantas de la parcela manifiestan un cambio de coloración de verde a verde limón.

Días a madurez de cosecha (DMC): Número de días desde la siembra hasta cuando el 95% de los frutos aproximadamente están amarillentas.

Variables cuantitativas:

Altura de planta (cm): Medir la altura de 20 plantas tomadas al azar con una wincha, en metros, al momento de la floración o al comienzo de la madurez fisiológica, desde el punto de inserción de las raíces hasta el último meristemo apical del tallo.

Nº de frutos por tratamiento: Que consistió en realizar el conteo total de los frutos de cada una de las 20 plantas evaluadas por cada tratamiento y bloques.

Peso de frutos por tratamiento (Kg): Que consistió en realizar el peso total de frutos por área neta evaluadas por de cada tratamiento y por bloques.

Rendimiento Kg/Ha: Que consistió en tomar los pesos de las plantas evaluadas y lograr el rendimiento en kg/ha, a través de los diferentes distanciamientos de siembra en estudio.

CAPITULO III

REVISIÓN LITERATURA

3.1 MARCO TEÓRICO

3.1.1 Características botánicas

Centro de origen

Según **Salick (1988)**; reporta, que es una especie nativa de ceja de selva y selva alta de América Tropical, se distribuye naturalmente entre los 200 y 1,000 m. de altitud en Brasil, Colombia, Perú, Ecuador y Venezuela.

En la selva peruana se cultivan en pequeña escala en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco, Ayacucho, Madre de Dios y Amazonas.

Descripción Botánica (Nombre Científico)

Reyno	Vegetal
División	Espermatofita
Sub-división	Angiospermas
Clase	Dicotiledónea
Sub-clase	Simpétala
Orden	Tubiflorales
Familia	Solanáceae
Género	Solanum
Especie	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal

Nombre común: "cocona", "topiro" (Español), "cubui" (Portugués), "Peach tomato" (Inglés).

Sinónimo aceptado: *Solanum topiro*.

3.1.2 Morfología de la planta

De la planta

La cocona es una planta arbustiva andromonóica, de vigor fuerte, intermedio y débil; de rápido crecimiento, llegando a medir hasta metros de altura, según el ecotipo. Se ramifican desde el nivel del suelo o desde 10 a 15cm., de acuerdo al cultivar, con una distribución irregular con un patrón de ramificación extensivo a excepción de algunos que presentan un patrón de ramificación intensivo, sus ramas crecen rectas y arqueadas, con tallos gruesos, semileñosos, cilíndricos y muy pubescentes. Con respecto a la densidad de pubescencia generalmente todos los ecotipos presentan una densidad media y tallo de un color verde; la mayoría de los ecotipos tienen ausencia de espinas en el tallo.

En cuanto a la producción de ramas, existen ecotipos con ramas abundante, media y escasa. El número de ramas primarias varían entre 5 a 6 y el número de ramas secundarias de 3 a 7. **León (1987).**

De la hoja

Las hojas son ovaladas en todos los ecotipos sin excepción, grandes de 42,7 cm. a 52,8 cm., de largo y de 37,0 cm. a 47,5 cm. de ancho, pubescentes, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés.

Presentan hojas simples, alternas y con estípulas; con densidad de pubescencia en el haz, y en el envés todos presentan de media a abundante pubescencia, los bordes son lobulados y sinuados con 19 a 29 lóbulos; triangulares e irregulares; el ápice agudo y la base de la lámina es desigual, con un lado más alto que el otro y los pedúnculos son de 10 a 15cm. de largo. **León (1987).**

De las flores

Las flores son completas y perfectas, presentan una inflorescencia cimosa de pedúnculo corto con 5 a 9 flores con una posición subaxilar, pétalo verde claro y un color de sépalo verde oscuro, característica de todos los ecotipos.

La polinización es alógama en un gran porcentaje por acción del viento, insectos y agua.

Las flores presentan longitudes de 20.74 mm. a 24.41 mm., siendo su diámetro de 26.06 a 39.36 mm., la longitud del pedúnculo oscila entre 6.10 mm. y 8.02 mm. y su diámetro entre 2.14 mm. y 3.20 mm. Los pétalos presentan una longitud de 16.37 mm. y 25.28 mm. y de un ancho entre 7.78 mm. a 11.55 mm; en cuanto a longitud de sépalo, se presentan entre 14.29 mm. y 17.99 mm. y un ancho de 7.34 y 9.92 mm.; el cáliz se presenta profundamente partido, con segmentos cortos, ovados, agudos y con 5 sépalos duros de forma triangular, color verde, y con abundante pilosidad en la parte externa, corola de forma estrellada, con un tubo bien corto y con segmentos ovados-oblongos, además de 5 pétalos de color claro o ligeramente amarillo. **León (1987).**

De los frutos

Los frutos son bayas de forma variable desde esferoide, amarañado, cilíndrico, ovalada, oblata, redondeada, hasta cilíndrica - cónica; el tamaño y peso varía de acuerdo al ecotipo.

Los frutos maduros son de color amarillo pálido, anaranjado manchado o rojo; la pulpa es acuosa, con una firmeza intermedia y blanda de color amarillo a amarillo blancuzco, de agradable aroma, ligeramente ácida. El epicarpio es una capa delgada lisa, suave y cubierta según variedad por pubescencia fina purulenta, que presenta coloraciones diferentes a la madurez, con maduración uniforme y algunas veces pobre. Las cavidades de las semillas presentan una forma irregular en algunos ecotipos mientras que en otros en forma regular y redonda. Los frutos presentan longitudes de entre 52.18 mm. y 83.97 mm. y su diámetro con 49.94 mm. Y 77.85 mm, el número de lóbulos de 4 a 5, el grosor de pulpa oscila entre 4.94 mm. y 12.12 mm. el peso de pupa en los frutos presenta rangos entre 33.60 g. y 184.73 g. **León (1987).**

De la semilla

Las semillas son numerosas, de tamaño pequeño, de forma redonda, globular, reniforme, oblata, de 1.89 a 2.76 mm. de largo y un diámetro de 2.40 a 3.06 mm., se encuentra envuelta en un mucílago transparente, de sabor ácido y aroma agradable; agrupadas de la misma forma que el tomate desarrollándose desde 1,367 a 2,491 semillas por fruto con un peso total de entre 1.6941 g. y 3.6149 g., con un peso de 100 semillas entre 0.1016 y 0.1693 g. **León (1987)**.

3.1.3 Valor nutritivo

Tiene un valor nutritivo aprovechable en la alimentación humana.

La cocona es rica en hierro y vitamina B5 (Niacina); el volumen de jugo es de hasta 36 cm³/fruto y el grado Brix de 4 - 6. A. A continuación se da la composición química de la pulpa.

Cuadro N° 03: Valor Nutricional en 100 g. de pulpa fresca de cocona

COMPONENTES	100 g. PULPA
Agua	87.5 g.
Proteínas	0.9 g.
Grasa	0.7 g.
Carbohidratos	10.2 g.
Cenizas	0.7 g.
Calcio	16.0 mg.
Fósforo	30.0 mg.
Hierro	1.5 mg.
Caroteno	0.18 mg.
Tiamina	0.06 mg.
Riboflavina	0.10 mg.
Niacina	1.25 mg.
Acido ascórbico reducido	4.50 mg.

La pulpa y el mucílago de las semillas del fruto maduro, son comestibles; se utilizan en la preparación de jugos, refrescos, helados, caramelos, jarabes, ensaladas y en encurtidos.

En la industria se utiliza en la preparación de néctares, mermeladas y jaleas.

En medicina tradicional, se utiliza como antidiabético, antiofídico, escabibida, en hipertensión y en tratamiento de quemaduras. **García (1990)**.

3.1.4 Factores de producción

Clima

Villachica (1996)

Crece en zonas con temperaturas medias entre 18°C y 30°C, sin presencia de heladas y con precipitación pluvial distribuida entre 1500 y 4500 mm. y humedad relativa de 70 a 90% por año.

Aparentemente se beneficia con una sombra ligera (durante los primeros estados de desarrollo).

Se encuentra cultivada en zonas con altitudes desde el nivel del mar hasta los 1500 m.s.n.m.

Suelo

García (1990)

Se cultiva en los distintos tipos de suelos, preferiblemente en suelos de textura arcillosa a franca y rica en materia orgánica y con buen drenaje. Los ecotipos de frutos pequeños toleran suelos pesados y resisten mejor a las enfermedades. Las variedades más grandes e intermedias son más exigentes en suelos y sensibles a enfermedades.

Está adaptada a suelos ácidos de fertilidad baja a alcalinos de buena fertilidad.

La planta es agotante por lo que no debe repetirse el cultivo en el mismo terreno.

Si los suelos destinados al cultivo son de desmonte de selva, no es indispensable el abonamiento y si el cultivo se siembra después de una cosecha anterior es importante abonar el suelo, mucho mejor con un análisis previo para determinar los requerimientos necesarios de nutrientes.

3.1.5 Características del cultivo

Carbajal C. y Balcazar L. (1995)

Propagación y manejo en el almacigo

La forma de propagación se realiza por semilla botánica obtenidos de frutos maduros, cada fruto contiene de 1367 a 2491 semillas y la cantidad de 100 semillas tiene un peso aproximado de 0.16 g.

Obtención de semilla

La semilla se obtiene de plantas seleccionadas que presentan buenas características agronómicas como vigor, buena producción, ausencia de enfermedades o plagas principales, en la extracción de la semilla se tiene en cuenta lo siguiente:

- a. Seleccionar las plantas que tengan buenas características productivas, vigorosas y libres de enfermedades.
- b. Seleccionar frutos con madurez completa; cortarlos con mucho cuidado por la mitad para evitar pérdida de la semilla y proceder a retirar las mismas.
- c. Lavar las semillas con abundante agua, en un depósito y un colador de malla fina. Para eliminar el mucílago restante es necesario vaciar en un depósito la semilla, llenarlo de agua sobarlo suavemente y dejar que asiente la semilla para verter posteriormente el agua con los restos de pulpa que queda junto con la semilla. Realizar este proceso varias veces hasta limpiarlo completamente.

Una vez limpia la semilla se seca en sombra, por 2 ó 3 días. Luego se desinfecta con un fungicida como el Homait a una dosis de 0.5- 1.0 g. /100 g. de semilla, para almacenarlo en bolsas de plástico etiquetado con nombre de ecotipo y fecha respectiva de almacenamiento. Se recomienda mantener en refrigeración por un periodo no mayor de 2 años. **Carbajal C. y Balcazar L. (1995).**

Preparación de sustrato para almácigo

El sustrato se prepara mezclando suelo negro, arena y materia orgánica o humus de lombriz en una proporción 3:1:1, para desinfectar posteriormente con fungicida o fungicida - nematicida,

puede usarse Basamid 5 g. por m² de suelo, se aplica mezclando el suelo, se cubre con hojas de plátano o plástico por 20 días.

Es importante que se cumpla el tiempo mencionado para evitar inhibición de la germinación de la semilla.

Una vez desinfectado el suelo se procede al llenado del sustrato en bolsas de polietileno negro de medidas 6 x 10 x 2 cm., luego sembrar de 4 a 5 semillas por bolsa a una profundidad de 0,5 cm.

Carbajal C. y Balcazar L. (1995).

Tinglado y manejo del almacigo

El tinglado para el almacigo instalado, es un techo con una altura de 1.70 m. preparada con material de la zona y que permite el drenaje cuando llueve. Se colocan las bolsas llenas y sembradas del ecotipo escogido y posteriormente se tienen las siguientes recomendaciones:

- a. Debe localizarse cerca de una fuente permanente de agua.
- b. Debe tener topografía plana.
- c. Evitar exposición directa al sol, para ello es importante colocarle doble sombra a la cama, puede ser con malla y otro techo de plástico a una altura de 1.2 m., posteriormente se retira el plástico cuando las plántulas presenten su segundo par de hojas y se deja sólo con la malla hasta el momento del transplante.
- d. Es importante regar las bolsas para obtener buena germinación y mantenerlas húmedas.
- e. Se debe controlar constantemente las malezas, plagas y enfermedades; que puedan interrumpir al desarrollo de las plántulas.

Si la germinación no ha sido completa debe realizarse una resiembra oportuna, para obtener uniformidad en el transplante. **Carbajal C. y Balcazar L. (1995).**

Transplante a campo definitivo

Es importante una buena preparación del campo para el cultivo, mientras se efectúa los trabajos en los semilleros para producir el material del transplante, se prepara la tierra del campo para establecer el cultivo.

Para realizar el transplante es importante elegir un terreno ligeramente alto, con buen drenaje para evitar la acumulación de agua, principalmente en la época lluviosa, debe ser plano para ser mecanizado. Si el terreno no es plano es necesario que el suelo sea de preferencia suelto. **Carbajal C. y Balcazar L. (1995).**

Preparación del terreno

Si el área delimitada es plana, se puede preparar en forma mecanizada, realizando una pasada de arado de disco profundo; para facilitar la penetración de raíces, seguido de rastra en cruce para que el suelo quede bien mullido para favorecer las labores de transplante y de prendimiento de las plantas.

Es importante considerar el demarcado del terreno con wincha y jalones con el método del triángulo 3, 4 y 5 para lograr una buena alineación. Si el terreno presenta desniveles es necesario construir drenajes para ayudar a mantener el nivel freático estable debido que debe estar debajo de la capa de enraizamiento.

Se debe tener en cuenta si es necesario realizar un tratamiento de suelo para nemátodos aplicando nematicida y si hay la necesidad fertilizar con abono orgánico durante la labranza secundaria.

Para efectos del trabajo de investigación no se utilizó maquinaria pesada; haciendo las labores de rozo, tumba, picacheo, shunteo y quema, bajo un bosque secundario (purma) de más de 08 años de edad. **Carbajal C. y Balcazar L. (1995).**

Establecimiento del cultivo

Después de la preparación de la tierra, se inicia el establecimiento del cultivo en el campo.

Cuando las plantas se encuentran a una altura de alrededor de 25 cm. con un número de 3 a 4 hojas se transplanta.

La selección del material de transplante es necesario para eliminar plantas débiles y afectadas por plagas y enfermedades, también permite la obtención de material uniforme.

Los hoyos para el transplante son de 30 cm. de profundidad para colocar las plantas, las cuales se tapan las raíces con la misma tierra superficial del hoyo, cubriéndolo hasta el cuello del tallo.

Es importante el riego continuo si es que no hay precipitación para lograr el prendimiento de las plántulas. Es absolutamente necesario retirar las bolsas al transplantar y el tiempo en el traslado de las plántulas al campo y el transplante debe ser corto y la labor se debe ejecutar por la tarde o bien temprano o durante días frescos. **Carbajal C. y Balcazar L. (1995).**

Manejo del cultivo

Aporque y control de malezas

El aporque consiste en arrimar la tierra al pie de las plantas, los objetivos principales de esta labor son:

- a. Evitar el vuelco de las plantas principalmente aquellas que se ramifican desde la base y evitar el resquebrajamiento por el peso de las ramas y frutos.
- b. Aumentar el espacio para el desarrollo de las raíces.
- c. Controlar malezas.

El aporque se puede realizar a los 4 meses del transplante; no debe ser muy profundo para evitar que se dañe el sistema radicular de la planta.

Además se debe colocar un tutor para mantener el peso de la rama y evitar que se rompa y disminuya la producción.

El control de la maleza es importante principalmente en las primeras etapas del cultivo para lograr un buen desarrollo y crecimiento de la planta.

Para que el cultivo aproveche eficientemente 105 nutrientes del suelo, es necesario el control oportuno de las malezas, más aún si éstas pertenecen a la familia de las Gramíneas o Cyperáceas.

Carbajal C. y Balcazar L. (1995).

Riego y drenaje

La cocona resiste bien a la sequía pero es preciso suministrar agua para no disminuir el rendimiento después del transplante si el suelo se encuentra debajo de su capacidad de campo debido a la falta de lluvia.

La capacidad de retención de agua por parte del suelo influye en la frecuencia del riego y cantidad de agua por cada aplicación así, los suelos arenosos requieren mayor frecuencia del riego y en la cantidad de agua después del transplante, importante para un buen prendimiento. **Carbajal C. y Balcazar L. (1995).**

Poda

Se puede aplicar poda sanitaria, de formación y de mantenimiento.

La poda sanitaria se realiza después del transplante una vez que haya prendido las plántulas, se retiran las hojas marchitas y las hojas enfermas aplicando un fungicida adecuado; también se cortan hoja en plantas adultas cuando éstas están enfermas. Esta poda se hace para evitar la propagación de enfermedades principalmente la *Alternaria sp.* Cuando las plantas adultas son atacadas en ramas o tallos principales se puede podar las ramas o tallos enfermos dejando el corte sesgado y aplicando un fungicida cúprico para proteger y evitar que penetre algún hongo por efecto de la humedad.

La poda de formación sirve para eliminar los brotes basales a una altura de 40 cm. para permitir la mayor incidencia de luz y aire al cultivo, con la finalidad de evitar un microclima húmedo que favorecería al ataque de patógenos.

La poda de mantenimiento, se realiza para eliminar los chupones, ramas secas con poca producción que se entrecruzan y dificultan la cosecha o el control sanitario. **Carbajal C. y Balcazar L. (1995).**

Fertilización

En Tingo María se ha obtenido buenos resultados utilizando la formulación 150-120-100 de N, P205 y K20, es decir 98 g. de Urea, 78 g. de Súper fosfato triple y 50 g. de Cloruro de potasio por planta; fraccionada en 2 partes de acuerdo al siguiente procedimiento:

- a. La primera aplicación se debe realizar a los 25 días del transplante, 1/3 de la dosis: 33 g. de Urea, 26 g. de Súper fosfato triple y 17 g. de Cloruro de potasio por planta.
- b. La segunda aplicación se realiza a los 3 meses después del transplante; 2/3 de la dosis: 65 g. de Urea, 52 g. de Súper fosfato triple y 33 g. de Cloruro de potasio por planta.

En el trabajo de investigación en el momento del transplante se utilizó 200 gr. de roca fosfórica por hoyo, como abono de fondo para que las plantas se desarrollen de la mejor manera. **Carbajal C. y Balcazar L. (1995).**

Cosecha

Es una labor que se realiza en forma manual directamente de las ramas cuando los frutos alcanzan su madurez fisiológica, momento en que se nota un cambio de coloración del fruto que indica el inicio de la maduración, la extracción de frutos se hace con la ayuda de una tijera de podar debido a la pubescencia de los tallos, hojas y frutos.

La cosecha empieza a los 5 ó 6 meses del transplante y continúa cada 15 días, durante 6 meses en que termina la mejor producción.

Cosechar los frutos es molesto por lo que se recomienda, tomar precauciones de protección a la vista y el uso de una vestimenta con manga larga para evitar el roce directo de los tallos y hojas

con la piel debido a la pubescencia puede ocasionar irritación en la vista y molestias en la piel; los frutos deben colocarse en cajones para su traslado y evitar que se golpeen si es que están maduros totalmente; si éstos están iniciando su maduración pueden trasladarse en costales pero con cuidado. **Carbajal C. y Balcazar L. (1995).**

Rendimiento

El cultivo presenta registros de producción de 7 variedades en Iquitos, en la cual señalan 62,700 - 187,850 frutos por ha. en monocultivo que totalizan rendimientos de 6 - a 16.7 t/ha. En Manaos 12 variedades en promedio produjeron de 24 a 105 t/ha en variedades silvestres la producción por planta es de 2 - 24 kg. **Carbajal C. y Balcazar L. (1995).**

3.1.6 Ciclo de vida de la cocona

La cocona es un cultivo anual o semiperenne que produce entre 5 a 6 meses después del transplante y se prolonga hasta los 9 meses que decae su producción; sin embargo el aprovechamiento para los agricultores se debe hacer hasta los 12 meses y renovar anualmente el cultivo.

Durante todo su periodo presenta seis etapas y tres fases fenológicas, la etapa de la siembra a la germinación, de la germinación hasta el apareamiento de la primera hoja lobulada, del apareamiento de la primera hoja lobulada al transplante, del transplante al inicio de la floración, del inicio de la floración a la fructificación y posteriormente a la cosecha. **Carbajal C. y Balcazar L. (1995).**

3.2 MARCO CONCEPTUAL

Ecotipo. Es una sub población genéticamente diferenciada que está restringida a un habitat específica.

Variedad. Es una subdivisión de una clase que es diferente, uniforme y estable; diferente en el sentido de que la variedad se puede identificar por una o más características morfológicas y física; uniforme, en el sentido de que se puede describir la variación de las características esenciales y típicas; y estable, por cuanto la variedad permanecerá sin cambios y ofrecerá un grado razonable de confiabilidad en sus características esenciales y típicas.

Comportamiento agronómico. Se define como la reacción de las característica genotípicas y fenotípicas de la planta frente al estímulo del medio ambiente.

Madurez fisiológica. Aquel estado de desarrollo de una planta o parte de ella para ser cosechadas; especialmente importante para su manejo , transportación y comercialización; y a la vez estado que posee los requisitos para ser utilizado por el consumidor para un propósito particular.

Características agronómicas. Se define como la expresión cualitativa y cuantitativa de una planta.

Producción. Se le define como la cantidad de unidades del producto final que resulta luego de un ciclo de cultivo de una especie agrícola, considerando todas las áreas trabajadas para tal fin.

Productividad. Es la capacidad de producción de una determinada área de uso agrícola, está influenciada determinadamente por la tecnología; es decir, la productividad de un área está en función de muchos factores, entre ellos el clima, la fertilidad de los suelos, el sistema de manejo, etc., la productividad de un terreno puede variar con el tiempo.

Rendimiento. Es el resultado en unidades de producto final por unidad de superficie, del ciclo de cultivo de una especie agrícola.

Es una manifestación específica del fenotipo de la especie cultivada.

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Altura de la planta (cm)

Cuadro N° 04: Análisis de variancia de altura de la planta (cm)

FV	GL	SC	CM	FC	SIG.
BLOQUES	2	0.002	0.001	0.124	0.885
TRATAMIENTOS	3	0.014	0.005	0.775	0.549
ERROR	6	0.037	0.006		
TOTAL	11	0.053	0.005		

Coefficiente de Variabilidad: 6.79%

El cuadro N° 04 que presenta el ANVA de Altura de la planta (cm); con un coeficiente de variabilidad de 6.79%, indica que no existen diferencias significativas estadísticamente para los bloques ni para los tratamientos.

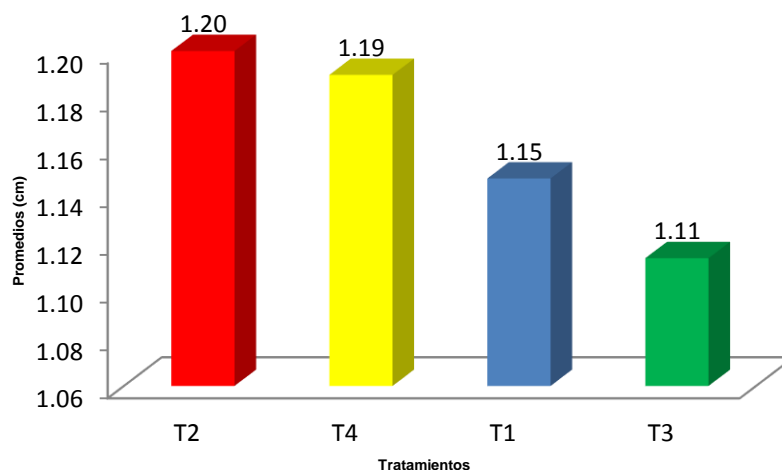
A manera de analizar el orden de mérito y la real discrepancia existente se muestra el cuadro N° 08 con la prueba de DUNCAN.

Cuadro N° 05: Prueba de Duncan de altura de la planta (cm)

OM	IDENTIFICACIÓN	TTTOS	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
1	1.5 m x 1.5 m = 4,444 pl./ha	T2	1.20	A
2	1.5 m x 1.0 m = 6,666 pl./ha	T4	1.19	A
3	2.0 m x 2.0 m = 2,500 pl./ha	T1	1.15	A
4	2.0 m x 1.0 m = 5,000 pl./ha	T3	1.11	A

En el cuadro N° 05, están expresados los promedios de Altura de la planta (cm), considerando la parcela útil para todos los tratamientos, en donde se puede apreciar el orden de mérito, siendo T2 superior con 1.20 cm de altura de la planta y el último lugar el T3 con 1.11 cm.

Gráfico N° 01: Altura de planta (cm)



4.1.2 Número de frutos por planta

Cuadro N° 06: Análisis de variancia de número de frutos por planta

F.D.V	GL	SC	CM	Fcal	Ft, 0.05
bloque	2	9.9000167	4.950008	10.3391	5.14
trat	3	6.3525667	2.117522	4.42289	4.76
E.exp	6	2.87	0.478764		
total	11	19.125167	1.738652		

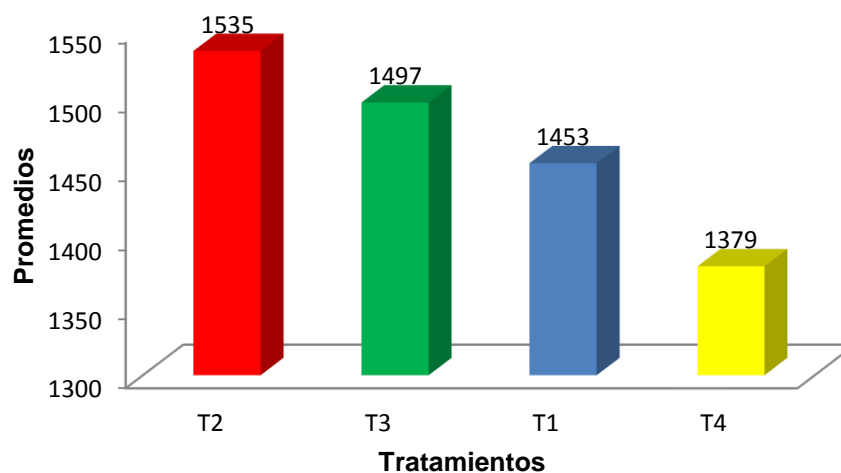
Coefficiente de Variabilidad : 1.81%

El cuadro N° 06 que presenta el ANVA de Número de frutos por tratamiento; con un coeficiente de variabilidad de 1.81%, indica que existen una ligera diferencia significativa estadísticamente entre bloques y no entre tratamientos; para medir la real discrepancia existente se realizó la prueba de DUNCAN.

Cuadro N° 07: Prueba de Duncan de número de frutos por planta

OM	IDENTIFICACIÓN	TTTOS	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
1	1.5 m x 1.5 m = 4,444 pl./ha	T2	1535	A
2	2.0 m x 1.0 m = 5,000 pl./ha	T3	1497	A
3	2.0 m x 2.0 m = 2,500 pl./ha	T1	1453	A
4	1.5 m x 1.0 m = 6,666 pl./ha	T4	1379	A

En el cuadro N° 07, están expresados los promedios de Número de frutos por tratamiento, considerando la parcela útil para todos los tratamientos, en donde se puede apreciar mediante la Prueba de Duncan, en orden de mérito, la no significancia a un nivel alfa 0.050 entre los tratamientos, siendo T2 superior a los demás tratamientos con 1535 frutos seguido por el T3 con 1497, T1 con 1453 y T4 con 1379.

Gráfico N° 02: Número de frutos por planta

4.1.3 Peso de frutos por tratamiento(Kg)

Cuadro N° 08: Análisis de variancia de peso de frutos por tratamiento (Kg)

FV	GL	SC	CM	FC	SIG
BLOQUES	2	26,637	13,318	2,969	0,127
TRATAMIENTOS	3	27,267	9,089	2,026	0,212
ERROR	6	26,916	4,486		
TOTAL	11	80,820	7,347		

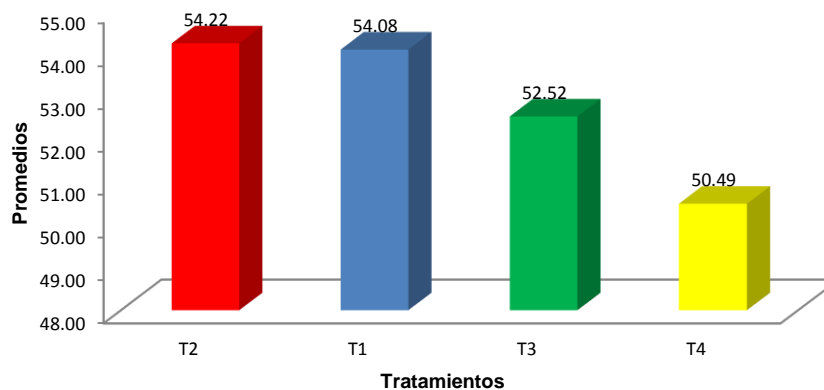
Coefficiente de Variabilidad : 4.01%

El cuadro N° 08 que presenta el ANVA de Peso de fruto por tratamiento; con un coeficiente de variabilidad de 4.01%, indica que no existen diferencias significativas estadísticamente entre bloques ni entre tratamientos; para medir la real discrepancia existente se realizó la prueba de DUNCAN.

Cuadro N° 09: Prueba de Duncan de peso de frutos por tratamiento (Kg)

OM	IDENTIFICACIÓN	TTTOS	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
1	1.5 m x 1.5 m = 4,444 pl./ha	T2	54,22	A
2	2.0 m x 2.0 m = 2,500 pl./ha	T1	54,08	A
3	2.0 m x 1.0 m = 5,000 pl./ha	T3	52,52	A
4	1.5 m x 1.0 m = 6,666 pl./ha	T4	50,49	A

En el cuadro N° 09, están expresados los promedios de Peso de fruto por tratamiento (Kg), considerando la parcela útil para todos los tratamientos, en donde se puede apreciar mediante la Prueba de Duncan, en orden de mérito, la no significancia a un nivel alfa 0.050 entre los tratamientos, siendo T2 superior a los demás tratamientos con 54.22 Kg, seguida del T1 con 54.08, T3 con 52.52 y T4 con 50.49 Kg de fruta fresca.

Gráfico N° 03: Peso de frutos/tratamiento (Kg)

4.1.4 Rendimiento Kg/ ha

Cuadro N° 10: Análisis de variancia de rendimiento Kg/ha

FV	GL	SC	CM	FC	SIG
BLOQUES	2	931226,443	465613,22	2,959	0,128
TRATAMIENTOS	3	155681339,930	51893779,98	329,735	0,000
ERROR	6	944280,653	157380,11		
TOTAL	11	157556847,026	14323349,73		

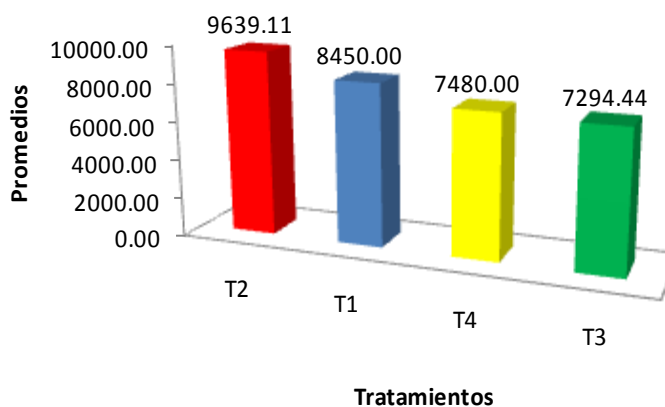
Coefficiente de Variabilidad : 3.25%

El cuadro N° 10 que presenta el ANVA de Rendimiento Kg/Ha; con un coeficiente de variabilidad de 3.25%, indica que no existen diferencia significativa estadísticamente entre bloques. En cambio existe una alta diferencia significativa estadísticamente entre tratamientos; para medir la real discrepancia existente se realizó la prueba de DUNCAN.

Cuadro N° 11: Prueba de Duncan de rendimiento Kg/ha

OM	IDENTIFICACIÓN	TTTOS	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
1	1.5 m x 1.0 m = 6,666 pl./ha	T2	9639.11	A
2	2.0 m x 1.0 m = 5,000 pl./ha	T1	8450.00	B
3	1.5 m x 1.5 m = 4,444 pl./ha	T4	7480.00	C
4	2.0 m x 2.0 m = 2,500 pl./ha	T3	7294.44	D

En el cuadro N° 11, están expresados los promedios de Rendimiento Kg/Ha, considerando la parcela útil para todos los tratamientos, en donde se puede apreciar mediante la Prueba de Duncan, en orden de mérito, la alta significancia a un nivel alfa 0.050 entre los tratamientos, siendo T2 superior a los demás tratamientos con 9639.11 Kg/Ha, seguida del T1 con 8450.00, T4 con 7480.00 y T3 con 7294.44 Kg/Ha de fruta fresca.

Gráfico N° 04: Rendimiento Kg/ha

Ver anexo: Datos originales de campo de las variables dependientes cuantitativas en estudio.

CAPITULO V

DISCUSIÓN

Número de frutos por planta, Peso de frutos y Rendimiento Kg/ha

Son variables cuantitativas que obedecen a factores genéticos, a la buena fertilidad natural del suelo, clima, luminosidad y al manejo agronómico que se le da a la planta.

Sin embargo **Gonzales (2009)**; reporta, que el cultivo de cocona se desarrolla normalmente en nuestras condiciones agroclimáticas, debido a que esto obedece que existe una relación directa entre la adaptabilidad del cultivo al tipo de suelo. (Rusticidad)

Con respecto a la altura de planta en el presente trabajo de investigación, no existe significancia entre los tratamientos, no existiendo una estrecha relación en el rendimiento Kg/Ha.

Con respecto a número de frutos por tratamiento, se puede observar que no existe significancia entre los tratamientos, y además se puede apreciar la relación existente a la variable dependiente cuantitativa peso de frutos por tratamiento; es decir, cuanto mayor sea el número de fruto por planta menor será el peso de fruto, y por ende menor será el rendimiento en Kg/ha; ésto está íntimamente relacionado a la falta de trabajos de mejoramiento genético, tendiente a levantar o aumentar los rendimientos y al uso de semillas certificadas.

El rendimiento Kg/Ha es una variable dependiente cuantitativa que está estrechamente relacionado al peso de fruto por planta; es decir a mayor rendimiento mayor será el peso de fruto.

Además hay que tener en cuenta que el rendimiento será mayor cuanto mayor sea la densidad de planta por hectárea y a la poca fertilidad de los suelos. En el manejo Agronómico, se debe tener en cuenta el preparado del terreno, época de siembra, control de malezas, control de plagas y enfermedades, etc. Además que la buena adaptabilidad se debe al tipo de suelo y clima de la zona agroecológica; manifestando que la planta ajusta su eficiencia a factores genéticos y a factores ambientales; influenciando en el número de frutos por planta y peso de fruto ; estando el rendimiento (Kg/Ha) directamente relacionado a estas variables. **Villachica (1996)**.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el análisis de los resultados de la investigación, se ha concluido lo siguiente:

- a. Durante el ciclo vegetativo y reproductivo del cultivo, se pudo observar que las plantas se mostraron vigorosas y con buen estado sanitario, adaptándose favorablemente a suelos de altura con pH ácido y que la presencia de plagas fue muy escasa, las mismas que podrían causar daño a la plantación.
- b. El proceso de floración se presentó entre los 55 a 60 días después del trasplante a campo definitivo. La plantación presentó una fructificación uniforme; el porcentaje de plantas cosechadas fue de 90 a 95%.
- c. Con respecto al Rendimiento Kg/Ha, se puede observar que el T2 (1.5 m x 1.5 m) con una densidad de 4,444 pl./ha, con 9,639.11Kg/ha, logrando el mayor rendimiento seguido de T1 (2.0 x 2.0 m) con una densidad de 2,500 pl./ha, con 8,450 Kg/ha; T4 (1.5 m x 1.0 m) con una densidad de 6,666 pl./ha con 7,480.00 Kg/ha; y finalmente el T3 (2.0 m x 1.0 m) con una densidad de 5,000 pl./ha con 7,294.44 Kg/ha, respectivamente.
- d. Finalmente, este estudio nos ha permitido identificar la densidad de siembra para poder aplicar en plantaciones comerciales, teniendo en cuenta las labores agrícolas oportunas lo cual nos conllevará a obtener rendimiento de fruto satisfactorio.

6.2 RECOMENDACIONES

- a.** Se recomienda utilizar el distanciamiento de siembra: 1.50 m x 1.50 m para plantaciones comerciales, con la cual se lograría una densidad de siembra de 4,444 plantas/ha; con rendimiento de 9.6 TM/ha.
- b.** Realizar labores agrícolas oportunas, lo cual nos llevaría a obtener rendimientos de frutos satisfactorios.

BIBLIOGRAFÍA

- CARBAJAL C. Y BALCAZAR L. (1996).** “Determinación de algunos parámetros para la evaluación fenotípica de características de planta de cocona (*Solanum topiro* HBK) en tropicultura”. Vol. VIII. Ed. UNAS - Tingo María. 27-40 pp.
- GARCÍA; R. (1990).** Plantas Medicinales de la Amazonía Peruana. Lima – Peru. 106 – 108 pp.
- HOLDRIDGE; L. (1976).** Ecología basada en las zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José – Costa Rica. 216 pp.
- LEÓN; J. (1987).** “Botánica de los cultivos tropicales”. IICA. San José - Costa Rica. 171 pp.
- SALICK; J. (1988).** “Cocona (*Solanum sessiflorum*) Production, nutrition and breeding potentials of the peach tomato, an underexploited crop of the Peruvian tropic USAID/ Lima - Perú. 18 pp.
- VILLACHICA; H. (1996).** “Frutales y Hortalizas promisorias de la Amazonía” SPT - TCA N° 44. Lima -Perú. 97-102 pp.

A N E X O

Cuadro N° 12: Datos Meteorológicos
ESTACION METEOROLOGICA : SAN ROQUE - IQUITOS
ENERO - NOVIEMBRE -2,010

DIAS	T° MAX.	T° MIN.	H SOL	PP(mm)	H° R
ENERO	33	23	166	222	81
FEBRERO	33	23	120	151	83
MARZO	33	23	133	354	83
ABRIL	32	23	126	99	84
MAYO	32	21	121	414	83
JUNIO	31	22	116	122	85
JULIO	30	21	140	165	86
AGOSTO	33	22	188	62	85
SETIEMBRE	33	22	168	81	82
OCTUBRE	34	23	169	150	82
NOVIEMBRE	33	23	144	200	85

Cuadro N° 13: Análisis de suelo de la zona en estudio

Solicitante: Estación Experimental Agraria San Roque Solicitud : 084 Fecha de muestreo: 07/02/10 Fecha de emisión de resultados: 14/02/2010 Muestreado por el solicitante Responsable de los Análisis : ING* CIP MIGUEL VASQUEZ MACEDO																	
N°	Código	Prof.	% Arcilla	% Limo	% Arena	Clase textural	pH H2O	P ppm	Acidez	K	Ca	Mg	CICE	Sat. Al %	C.O %	N %	D. Apa. g/cm3
1	DORADO	0-30	41,2	26,56	32,24	Arcilla	5,5	179,61	0,30	1,68	22,00	2,90	28,87	1,12	1,66	0,13	0,00
METODOLOGIA pH : Suelo/agua : 1:2,5 CO : Nelson & Sommers P : Olsen Modificado Ca, Mg : Extrac. KCL K, P : Extrac. NaHCO3-EDTA-SUPERFLOC K, Ca, Mg : Absorción Atómica																	

Cuadro N° 14: Altura de la Planta (cm)

BLOCK/TTTO	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	1.15	1.20	1.20	1.15	4.70
II	1.05	1.24	1.05	1.25	4.59
III	1.24	1.16	1.09	1.17	4.66
TOTAL	3.44	3.60	3.34	3.57	13.95
PROM	1.15	1.20	1.11	1.19	1.16

CLAVE	TRATAMIENTOS
	(Densidades y números de plantas)
T1	2.0 m x 2.0 m = 2,500 pl./ha
T2	1.5 m x 1.5 m = 4,444 pl./ha
T3	2.0 m x 1.0 m = 5,000 pl./ha
T4	1.5 m x 1.0 m = 6,666 pl./ha

Cuadro N° 15: Número de frutos por tratamiento

BLOCK/TTTO	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	1350	1450	1500	1350	5650
II	1450	1500	1405	1297	5652
III	1560	1654	1587	1489	6290
TOTAL	4360	4604	4492	4136	17592
PROM	1453	1535	1497	1379	1466

CLAVE	TRATAMIENTOS
	(Densidades y números de plantas)
T1	2.0 m x 2.0 m = 2,500 pl./ha
T2	1.5 m x 1.5 m = 4,444 pl./ha
T3	2.0 m x 1.0 m = 5,000 pl./ha
T4	1.5 m x 1.0 m = 6,666 pl./ha

Cuadro N° 16: Peso de frutos por tratamiento (Kg)

BLOCK/TTTO	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	50.00	53.21	49.15	50.54	202.90
II	57.98	54.98	53.21	49.78	215.95
III	54.26	54.48	55.21	51.14	215.09
TOTAL	162.24	162.67	157.57	151.46	633.94
PROM	54.08	54.22	52.52	50.49	52.83

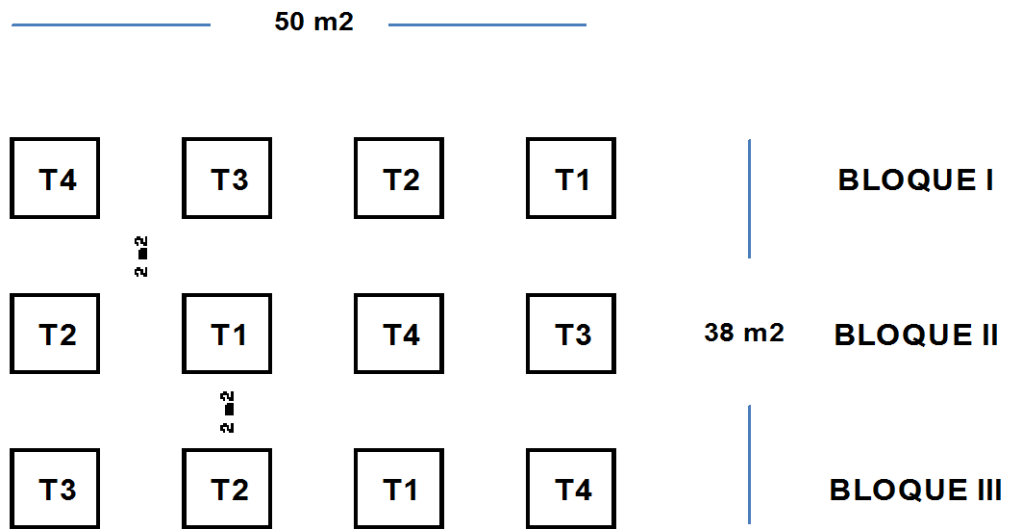
CLAVE	TRATAMIENTOS
	(Densidades y números de plantas)
T1	2.0 m x 2.0 m = 2,500 pl./ha
T2	1.5 m x 1.5 m = 4,444 pl./ha
T3	2.0 m x 1.0 m = 5,000 pl./ha
T4	1.5 m x 1.0 m = 6,666 pl./ha

Cuadro N° 17: Rendimiento Kg/Ha

BLOCK/TTTO	T1	T2	T3	T4	TOTAL
I	6,250.00	11,823.26	12,287.50	16,844.98	47205.74
II	7,247.50	12,216.56	13,302.50	16,591.67	49358.23
III	6,782.50	12,105.46	13,802.50	17,044.96	49735.42
TOTAL	20280.00	36145.27	39392.50	50481.62	146299.39
PROM	6760.00	12048.42	13130.83	16827.21	12191.62

CLAVE	TRATAMIENTOS
	(Densidades y números de plantas)
T1	2.0 m x 2.0 m = 2,500 pl./ha
T2	1.5 m x 1.5 m = 4,444 pl./ha
T3	2.0 m x 1.0 m = 5,000 pl./ha
T4	1.5 m x 1.0 m = 6,666 pl./ha

Figura N° 01: Croquis del campo experimental



Cuadro N° 18: Datos Originales de Altura de Planta

Bloques	Tratamientos	Número de Plantas Evaluadas																				Prom. Altura Planta
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
I	T1 (2.0 X 2.0) 2,500 PL/HA.	1.08	1.20	1.30	1.20	1.15	1.10	1.10	1.20	1.12	1.10	1.30	1.20	1.10	1.20	1.10	1.10	1.20	1.10	1.10	1.10	1.15
I	T2 (1.5 X 1.5) 4,444 PL/HA.	1.20	1.30	1.26	1.10	1.20	1.30	1.10	1.20	1.30	1.38	1.10	1.20	1.28	1.20	1.10	1.20	1.20	1.10	1.20	1.10	1.20
I	T3 (2.0 X 1.0) 5,000 PL/HA.	1.01	1.23	1.24	1.25	1.21	1.22	1.30	1.25	1.22	1.24	1.36	1.12	1.15	1.14	1.15	1.23	1.21	1.12	1.12	1.21	1.20
I	T4 (1.5 X 1.0) 6,666 PL/HA.	1.03	1.05	1.12	1.16	1.15	1.23	1.24	1.26	1.32	1.10	1.12	1.11	1.21	1.14	1.02	1.18	1.11	1.12	1.13	1.21	1.15
Total Promedio																						4.70 1.18
II	T1 (2.0 X 2.0) 2,500 PL/HA.	1.01	1.04	1.03	1.12	1.06	1.07	1.04	1.03	1.12	1.09	1.15	1.02	1.03	1.01	1.02	1.10	1.03	1.02	1.04	1.01	1.05
II	T2 (1.5 X 1.5) 4,444 PL/HA.	1.30	1.15	1.23	1.33	1.22	1.14	1.34	1.26	1.14	1.22	1.20	1.32	1.35	1.22	1.21	1.22	1.23	1.21	1.24	1.32	1.24
II	T3 (2.0 X 1.0) 5,000 PL/HA.	1.03	1.01	1.08	1.06	1.05	1.05	1.06	1.11	1.14	1.03	1.06	1.02	1.03	1.03	1.04	1.11	1.06	1.03	1.02	1.06	1.05
II	T4 (1.5 X 1.0) 6,666 PL/HA.	1.11	1.21	1.13	1.21	1.03	1.11	1.36	1.25	1.21	1.13	1.24	1.14	1.37	1.32	1.26	1.34	1.37	1.34	1.39	1.38	1.25
Total Promedio																						4.59 1.15
III	T1 (2.0 X 2.0) 2,500 PL/HA.	1.23	1.39	1.15	1.21	1.32	1.16	1.18	1.35	1.24	1.35	1.14	1.21	1.19	1.27	1.38	1.32	1.21	1.12	1.14	1.26	1.24
III	T2 (1.5 X 1.5) 4,444 PL/HA.	1.22	1.10	1.06	1.15	1.20	1.15	1.32	1.12	1.15	1.25	1.16	1.11	1.12	1.14	1.21	1.13	1.11	1.12	1.23	1.19	1.16
III	T3 (2.0 X 1.0) 5,000 PL/HA.	1.00	1.03	1.02	1.02	1.12	1.15	1.06	1.08	1.11	1.09	1.12	1.11	1.06	1.03	1.10	1.11	1.10	1.13	1.12	1.23	1.09
III	T4 (1.5 X 1.0) 6,666 PL/HA.	1.23	1.08	1.14	1.13	1.23	1.24	1.23	1.09	1.07	1.12	1.15	1.14	1.36	1.21	1.09	1.12	1.21	1.21	1.12	1.21	1.17
Total Promedio																						4.66 1.17

Cuadro N° 19: Datos Originales de Número de frutos por tratamiento

Bloques	Tratamientos	Número de Plantas Evaluadas																				Prom. N° Frutos por Ttto
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
I	T1 (2.0 X 2.0) 2,500 PL/HA.	63	80	91	82	73	70	87	64	41	64	38	44	44	88	75	91	65	60	64	66	1350
I	T2 (1.5 X 1.5) 4,444 PL/HA.	73	71	57	59	63	63	82	67	102	91	67	74	75	76	85	55	57	92	84	55	1450
I	T3 (2.0 X 1.0) 5,000 PL/HA.	91	83	53	85	104	59	55	31	100	87	77	75	82	68	42	51	81	111	93	72	1500
I	T4 (1.5 X 1.0) 6,666 PL/HA.	82	68	88	69	53	87	88	88	54	63	56	64	95	80	74	81	62	50	31	17	1350
Total Promedio																						5650 1413
II	T1 (2.0 X 2.0) 2,500 PL/HA.	43	73	46	105	112	74	55	66	109	87	43	92	36	76	75	87	76	75	55	65	1450
II	T2 (1.5 X 1.5) 4,444 PL/HA.	68	136	84	76	66	86	70	88	108	65	79	22	23	71	89	87	102	84	42	54	1500
II	T3 (2.0 X 1.0) 5,000 PL/HA.	60	44	85	20	44	49	79	69	75	72	73	91	77	80	99	89	95	110	35	59	1405
II	T4 (1.5 X 1.0) 6,666 PL/HA.	90	115	77	84	81	29	38	79	50	41	47	28	51	63	81	74	93	71	75	30	1297
Total Promedio																						5652 1413
III	T1 (2.0 X 2.0) 2,500 PL/HA.	36	55	100	24	103	41	41	100	132	119	135	27	37	42	23	124	70	117	167	67	1560
III	T2 (1.5 X 1.5) 4,444 PL/HA.	22	24	47	33	50	104	86	116	108	107	112	110	102	102	105	104	85	91	60	86	1654
III	T3 (2.0 X 1.0) 5,000 PL/HA.	53	79	90	52	45	114	81	36	54	110	83	67	103	79	129	81	71	81	85	94	1587
III	T4 (1.5 X 1.0) 6,666 PL/HA.	90	56	68	57	79	53	80	68	68	68	87	62	77	49	76	80	66	105	110	90	1489
Total Promedio																						6290 1573

Cuadro N° 20: Datos Originales de Peso de frutos por tratamiento

Bloques	Tratamientos	Número de Plantas Evaluadas																				Prom. Peso de Fruto (Kg)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
I	T1 (2.0 X 2.0) 2,500 PL/HA.	2075.00	3096.00	2982.00	3865.00	2675.00	2503.00	2537.00	1240.00	1250.00	1364.00	2525.00	2100.00	2510.00	1978.00	2550.00	1861.00	3270.00	2960.00	3810.00	2849.00	50.00
I	T2 (1.5 X 1.5) 4,444 PL/HA.	1217.00	1758.00	1079.00	2451.00	1686.00	3110.00	3202.00	2101.00	3645.00	2921.00	3263.00	2647.00	2056.00	4568.00	3468.00	1848.00	1690.00	3140.00	3741.00	3619.00	53.21
I	T3 (2.0 X 1.0) 5,000 PL/HA.	2200.00	1400.00	780.00	2060.00	3240.00	1200.00	850.00	440.00	3194.00	3174.00	2959.00	1642.00	2990.00	4729.00	3416.00	2477.00	3520.00	3016.00	3250.00	2613.00	49.15
I	T4 (1.5 X 1.0) 6,666 PL/HA.	1591.00	2636.00	3245.00	3077.00	1375.00	3693.00	3542.00	4800.00	2395.00	3695.00	1717.00	1945.00	3031.00	2344.00	2264.00	2721.00	2172.00	2930.00	600.00	771.00	50.54
Total Promedio																						202.90 50.73
II	T1 (2.0 X 2.0) 2,500 PL/HA.	1832.00	2953.00	2375.00	3655.00	3750.00	2880.00	2230.00	2584.00	3823.00	3179.00	2150.00	2632.00	1894.00	3162.00	3640.00	3120.00	3497.00	3082.00	2425.00	3114.00	57.98
II	T2 (1.5 X 1.5) 4,444 PL/HA.	2742.00	3248.00	3497.00	2746.00	3389.00	3356.00	3025.00	4090.00	3239.00	1980.00	3321.00	682.00	714.00	2564.00	2823.00	3007.00	3819.00	2745.00	2173.00	1824.00	54.98
II	T3 (2.0 X 1.0) 5,000 PL/HA.	1733.00	1640.00	3659.00	1110.00	1303.00	950.00	1769.00	2786.00	2514.00	2488.00	3053.00	3961.00	2926.00	4251.00	4742.00	4005.00	3905.00	3233.00	1339.00	1843.00	53.21
II	T4 (1.5 X 1.0) 6,666 PL/HA.	4050.00	3526.00	3045.00	3189.00	2898.00	960.00	1110.00	2140.00	1915.00	1520.00	1980.00	1030.00	2020.00	2411.00	4088.00	2907.00	3337.00	3653.00	2596.00	1401.00	49.78
Total Promedio																						215.95 53.99
III	T1 (2.0 X 2.0) 2,500 PL/HA.	1366.00	1910.00	3270.00	1400.00	2750.00	1546.00	1796.00	3816.00	4780.00	5080.00	4620.00	800.00	1150.00	1400.00	1120.00	4310.00	2210.00	3470.00	4202.00	3262.00	54.26
III	T2 (1.5 X 1.5) 4,444 PL/HA.	1551.00	1020.00	1120.00	1300.00	1945.00	2339.00	2036.00	2991.00	3025.00	3121.00	2668.00	3806.00	4154.00	3912.00	3136.00	4289.00	2694.00	3614.00	2813.00	2942.00	54.48
III	T3 (2.0 X 1.0) 5,000 PL/HA.	2483.00	4500.00	3670.00	2264.00	2446.00	2620.00	3150.00	2026.00	2560.00	3240.00	3410.00	3096.00	2898.00	2350.00	3507.00	2355.00	1994.00	1050.00	2970.00	2621.00	55.21
III	T4 (1.5 X 1.0) 6,666 PL/HA.	2483.00	1506.00	1750.00	2220.00	4270.00	2510.00	2315.00	2126.00	1900.00	2760.00	2969.00	1691.00	2287.00	2205.00	3170.00	1977.00	2743.00	4342.00	3464.00	2456.00	51.14
Total Promedio																						215.09 53.77

Cuadro Nº 21: Datos Originales de Rendimiento Kg/Ha

Bloques	Tratamientos	Número de Plantas Evaluadas																			Prom. Rendimiento Kg/Ha	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20
I	T1 (2.0 X 2.0) 2,500 PL/HA.	2075.00	3096.00	2982.00	3865.00	2675.00	2503.00	2537.00	1240.00	1250.00	1364.00	2525.00	2100.00	2510.00	1978.00	2550.00	1861.00	3270.00	2960.00	3810.00	2849.00	6,250.00
I	T2 (1.5 X 1.5) 4,444 PL/HA.	1217.00	1758.00	1079.00	2451.00	1686.00	3110.00	3202.00	2101.00	3645.00	2921.00	3263.00	2647.00	2056.00	4568.00	3468.00	1848.00	1690.00	3140.00	3741.00	3619.00	11,823.26
I	T3 (2.0 X 1.0) 5,000 PL/HA.	2200.00	1400.00	780.00	2060.00	3240.00	1200.00	850.00	440.00	3194.00	3174.00	2959.00	1642.00	2990.00	4729.00	3416.00	2477.00	3520.00	3016.00	3250.00	2613.00	12,287.50
I	T4 (1.5 X 1.0) 6,666 PL/HA.	1591.00	2636.00	3245.00	3077.00	1375.00	3693.00	3542.00	4800.00	2395.00	3695.00	1717.00	1945.00	3031.00	2344.00	2264.00	2721.00	2172.00	2930.00	596.00	771.00	16,844.98
Total Promedio																						47,205.74 11,801.44
II	T1 (2.0 X 2.0) 2,500 PL/HA.	1832.00	2953.00	2375.00	3655.00	3750.00	2880.00	2230.00	2584.00	3823.00	3179.00	2150.00	2632.00	1894.00	3162.00	3640.00	3120.00	3497.00	3082.00	2425.00	3114.00	7,247.13
II	T2 (1.5 X 1.5) 4,444 PL/HA.	2742.00	3248.00	3497.00	2746.00	3389.00	3356.00	3025.00	4090.00	3239.00	1980.00	3321.00	682.00	714.00	2564.00	2823.00	3007.00	3819.00	2745.00	2169.00	1824.00	12,216.56
II	T3 (2.0 X 1.0) 5,000 PL/HA.	1733.00	1640.00	3659.00	1110.00	1303.00	950.00	1769.00	2786.00	2514.00	2488.00	3053.00	3961.00	2926.00	4251.00	4742.00	4005.00	3905.00	3233.00	1339.00	1843.00	13,302.50
II	T4 (1.5 X 1.0) 6,666 PL/HA.	4050.00	3526.00	3045.00	3189.00	2898.00	960.00	1110.00	2140.00	1915.00	1520.00	1980.00	1030.00	2020.00	2411.00	4088.00	2907.00	3337.00	3653.00	2600.00	1401.00	16,591.67
Total Promedio																						49,357.86 12,339.46
III	T1 (2.0 X 2.0) 2,500 PL/HA.	1366.00	1910.00	3270.00	1400.00	2750.00	1546.00	1796.00	3816.00	4780.00	5080.00	4620.00	800.00	1150.00	1400.00	1120.00	4310.00	2210.00	3470.00	4202.00	3264.00	6,782.50
III	T2 (1.5 X 1.5) 4,444 PL/HA.	1551.00	1020.00	1120.00	1300.00	1945.00	2339.00	2036.00	2991.00	3025.00	3121.00	2668.00	3806.00	4154.00	3912.00	3136.00	4289.00	2694.00	3614.00	2813.00	2946.00	12,105.46
III	T3 (2.0 X 1.0) 5,000 PL/HA.	2483.00	4500.00	3670.00	2264.00	2446.00	2620.00	3150.00	2026.00	2560.00	3240.00	3410.00	3096.00	2898.00	2350.00	3507.00	2355.00	1994.00	1050.00	2970.00	2621.00	13,802.50
III	T4 (1.5 X 1.0) 6,666 PL/HA.	2483.00	1506.00	1750.00	2220.00	4270.00	2510.00	2315.00	2126.00	1900.00	2760.00	2969.00	1691.00	2287.00	2205.00	3170.00	1977.00	2743.00	4342.00	3464.00	2452.00	17,044.96
Total Promedio																						49,735.42 12,433.85

Fotos del trabajo de campo



Foto N° 01: Almacigo



Foto N° 02: Selección de plantones para trasplante



Foto N° 03: Selección de plantones para trasplante



Foto N° 04: Tratamiento 01 (T1= 2.0 m x 2.0 m; 2,500 pl. /Ha)



Foto N° 05: Tratamiento 02 (T2= 1.5 m x 1.5 m; 4,444 pl. /Ha)



Foto N° 06: Tratamiento 03 (T3= 2.0 m x 1.0 m; 5,000 pl. /Ha)



Foto N° 07: Tratamiento 04 (T4=1.5 m x 1.0 m; 6,666 pl. /Ha)



Foto N° 08: Realizando la cosecha



Foto N° 09: Fruto maduro



Foto N° 10: Realizando el pesado de los frutos por cada tratamiento y bloque



Foto N° 11: Frutos por tratamiento para su conteo y evaluación