



U N I V E R S I D A D D E G U A Y A Q U I L
F A C U L T A D D E C I E N C I A S A G R A R I A S

S E M I N A R I O D E G R A D U A C I Ó N

T e m a :

**“Evaluación de varias dosis de nitrógeno mediante
Fertirriego en el cultivo de tomate indeterminado
(Lycopersicum esculentum) durante los dos primeros
meses”**

A N T E P R O Y E C T O D E T E S I N A

Presentada al H. Consejo Directivo como
Requisito para Obtener
el Título de:

I N G E N I E R O A G R Ó N O M O

A u t o r: Héctor Emiliano Guerrero Lucero

T u t o r: Ing. Agro. Pedro Vera Asang

Guayaquil – Ecuador

2009



U N I V E R S I D A D D E G U A Y A Q U I L
F A C U L T A D D E C I E N C I A S A G R A R I A S
S E M I N A R I O D E G R A D U A C I Ó N

T E M A :

**“EVALUACIÓN DE VARIAS DOSIS DE NITRÓGENO
MEDIANTE FERTI-RIEGO EN EL CULTIVO DE
TOMATE INDETERMINADO (*Lycopersicum esculentum*)
DURANTE LOS DOS PRIMEROS MESES”**

T E S I N A

Presentada al H. Consejo Directivo como
Requisito para Obtener el Título de:

I N G E N I E R O A G R Ó N O M O

A U T O R : H É C T O R E M I L I A N O G U E R R E R O L U C E R O
T U T O R : I n g . A g r o . P e d r o V e r a A s a n g

G U A Y A Q U I L – E C U A D O R

2 0 0 9

U N I V E R S I D A D D E G U A Y A Q U I L
F A C U L T A D D E C I E N C I A S A G R A R I A S
S E M I N A R I O D E G R A D U A C I Ó N

**Evaluación de varias dosis de nitrógeno mediante
Fertirriego en el cultivo de tomate indeterminado
(Lycopersicum esculentum) durante los dos primeros meses**

T E S I N A

Presentada al H . Consejo Directivo como requisito previo para optar el
título de:

I N G E N I E R O A G R Ó N O M O
T R I B U N A L D E S U S T E N T A C I Ó N

Ing Agr. Agr. Gastón Sarmiento Carrión M . Ed .
Presidente

Ing Agr. Gonzalo Almagro Mayorga M . Sc .
Director

Ing Agr. Pedro Vera Asang
Tutor

La responsabilidad del contenido, resultados
y conclusiones pertenecientes a este
contenido, son exclusivamente del autor.

HÉCTOR E. GUERRERO LUCERO

A G R A D E C I M I E N T O

Agradezco al ser supremo por darme la vida, a mis padres por guiar mis pasos, educarme y por ser su amor a la familia.

A la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias por habernos brindado la oportunidad de formarnos profesionalmente.

Al ingeniero Pedro Vera Asang por su ayuda incondicional para el desarrollo de esta tesina.

A toda mi familia que me han dado su apoyo en todo momento especialmente a mis padres.

DEDICATORIA

A mis padres Héctor Guerrero y Esther Lucero quien han sabido guiarme y apoyarme en todo momento, por sus sabios consejos, amor, esfuerzo y confianza depositada en mí, ya que la mejor herencia que pueden dejar a un hijo, es la educación

A mis hermanos Raquel, Darwin, Julio y David quienes han dedicado tiempo para apoyarme y lograr mis objetivos.

A la fuente de mi inspiración para seguir adelante, quienes con mucho esfuerzo han esperado mis ausencias durante la realización de este trabajo, mi esposa Paola Camacho y especialmente a mi hijo Isaac Guerrero.

A mis tías Vilma y Janeth por el apoyo brindado incondicionalmente.

INDICE

CAPÍTULO	PÁGINA
I. INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
METODOLOGÍA	4
II. DESARROLLO	5
MARCO TEÓRICO	5
CULTIVO	5
RIEGO	6
FERTILIZACIÓN	7
FERTIRRIEGO	11
METODOLOGÍA APLICADA	15
TRABAJO PRÁCTICO	15
RESULTADO	18
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	23
III. CONCLUSIONES	24
IV. LITERATURA CONSULTADA	25
V. ANEXOS	28

I. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), de la familia de las solanáceas, es una planta originaria de América del Sur, que fue introducida a Europa por los conquistadores españoles y más tarde se difundió por todos los países.

La importancia del cultivo en el mundo se acepta, debido a que el cultivo representa alrededor del 22.16% del total de hortalizas, solo después de la cebolla (22.41%); el tomate ocupa el tercer lugar en el comercio mundial de hortalizas, luego de las leguminosas (29%) y de las hortalizas varias (24%).

Pocos productos hortícolas permiten la diversidad de usos, el tomate puede ser utilizado como ingrediente en la cocina, ser procesado industrialmente entero o como pasta, jugo y polvo. Cumple un rol muy importante en la dieta alimenticia del ser humano, tiene vitaminas (A, B, C) y minerales (calcio, fósforo y hierro); carbohidratos y proteínas. El fruto dentro de su composición química posee un 90 - 95 % de agua, el resto lo constituye la masa sólida compuesta por proteínas, minerales, cenizas y otros.

Actualmente, en todos los países puede considerarse el cultivo del tomate como uno de los más representativos de las especies hortícolas, y el que ofrece mayores rendimientos económicos dado su extraordinario consumo. En el País, la siembra de ésta hortaliza, incide en los ingresos de la familia, debido a que una buena parte de mano de obra es ocupada en las diversas labores culturales que se debe ejecutar desde la siembra hasta la cosecha.

Según el III Censo Nacional Agropecuario (2002), la producción de tomate de mesa, conocido popularmente como "tomate riñón", ocupa en el país el cuarto lugar en importancia por área sembrada dentro del cultivo de hortalizas con 3054 hectáreas.

La tendencia de la agricultura actual es aproximarnos lo más posible al potencial máximo del cultivo en cuanto a rendimiento y calidad, manteniendo en todo momento un equilibrio con el medio ambiente que evite la degradación de nuestros recursos naturales. El incremento anual de la producción en los últimos años se debe principalmente al aumento en el rendimiento y en menor proporción al aumento de la superficie cultivada.

Para conseguir que el cultivo tenga sus mayores rendimientos es necesario realizar ciertas labores, tales como el riego y fertilización, de ahí nace la idea de realizar esta investigación, de usar la tecnología del

Fertirriego. Esta técnica, abre nuevas posibilidades para controlar el suministro hídrico y nutricional de los cultivos de tal forma de optimizar la distribución y concentración de los iones y agua en el suelo e impactar positivamente en el rendimiento y calidad de los productos.

En un sistema de fertirrigación se pueden controlar fácilmente la parcialización, la dosis, la concentración y la relación de los fertilizantes aplicados. Dentro de las variables más importantes de conocer y manejar adecuadamente en el fertirriego, es disponer de un buen diagnóstico del nivel nutricional del suelo, del cultivo y de las aguas de riego.

En el presente trabajo de investigación se persiguen los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

1. Determinar la altura mínima del primer racimo de tomate híbrido indeterminado Dominique a los 60 días.
2. Identificar cuál es la dosis correcta de nitrógeno durante los 60 días después del trasplante mediante ferti-riego.
3. Determinar el número de frutos en cada tratamiento a los 60 días.

M E T O D O L O G I A

En el presente estudio se aplicaron los siguientes procedimientos metodológicos:

- Investigación documental.
- Investigación en internet.
- Metodología teórica: inductiva – deductivo y análisis – síntesis.
- Métodos prácticos: observación y entrevista.
- Practicas en campo.

II. DESARROLLO

2.1 MARCO TEORICO .

CULTIVO

El tomate es una planta tropical y subtropical, pocas son las hortalizas que a nivel mundial presentan una demanda tan alta como el tomate. Su importancia radica en que posee cualidades para integrarse en la preparación de alimentos, ya sea cocinado o crudo en la elaboración de ensaladas. En los últimos años en el Ecuador el cultivo de tomate a tenido un alto crecimiento pero son pocos los productores que han tecnificado sus cultivos y tienen un plan de fertilización adecuado.

RIEGO

FAO 1990, manifiesta que la determinación precisa de una programación de riego es una tarea que conlleva un proceso complicado con un considerable consumo de tiempo. Idealmente al principio del ciclo del cultivo,

la cantidad de agua que se aplica, también llamada láminas de riego, es pequeña y frecuente. Esto se debe a la poca evapotranspiración que tienen las plantas jóvenes y a su poca profundidad radicular.

Durante la mitad del ciclo la lámina de riego debe ser mayor y debe ser aplicada menos frecuentemente debido a la mayor evapotranspiración y a la máxima profundidad radicular. Por lo tanto, idealmente la lámina de riego y/o el intervalo (o frecuencia) varían con el desarrollo del cultivo.

PROAÑO, DEL CIOPPPO Y CORREA, 2004. Expresan que la programación de los riegos implica determinar cuándo se ha de regar y cuánta agua aplicar, para lo cual es imprescindible conocer las características del cultivo, las características físicas del suelo y las condiciones climáticas de la zona.

La influencia del cultivo es importante puesto que las necesidades de agua serán mayores o menores en función del tipo de planta y de su estado de desarrollo. De la misma forma, las raíces de un cultivo ocupan diferente profundidad del suelo en distintas fases dentro del ciclo por lo que la cantidad de agua disponible en esa zona de suelo varía con el estado del cultivo.

PIZARRO 1996, toda programación de riego responde a dos preguntas básicas: ¿Cuánto y cuándo regar?; es decir, debe permitir conocer la dosis y la frecuencia de riego. Salvo algunas instalaciones en las que estas decisiones se toman de forma automática, lo normal es que se haga una programación por anticipado, según la experiencia y el conocimiento.

FERTILIZACION.

GABELA 2002. Citada por la Revista el AGRO. Menciona que la teoría de trofobiosis deriva de dos raíces: TROFO = Alimento y BIOSIS = Existencia de vida, de donde se determina que un mayor o menor ataque a las plantas por insectos y microorganismos depende de su estado nutricional. En otras palabras esto significa que la planta o más sencillamente el órgano, será atacado solo en la medida que su estado bioquímico, determinado por la naturaleza y el contenido de sustancias solubles nutricionales, corresponde a las exigencias tróficas del parásito en cuestión.

INFO AGRO. 2004, señala que en cuanto a la nutrición, cabe destacar la importancia de la relación N/K a lo largo de todo el ciclo de cultivo, que suele ser de 1/1 desde el trasplante hasta la floración, cambiando hasta 1/2 e incluso 1/3 durante el período de recolección.

El papel del potasio en la maduración del tomate es esencial, pudiéndose emplear en forma de nitrato potásico, sulfato potásico o mediante quelatos.

El fósforo juega un papel relevante en etapas de enraizamiento y floración.

El calcio es otro elemento fundamental en la nutrición del tomate para evitar la necrosis apical (blossom end rot).

Entre los micro elementos de mayor importancia en la nutrición del tomate está el hierro, que juega un papel primordial en la coloración de frutos, y en menor medida en cuanto a su empleo, se sitúan manganeso, zinc y boro.

MATA Y RODRÍGUEZ. 1990 Menciona que la fertilización es una práctica que se realiza en la plantación y se mantiene durante toda la vida productiva. La fórmula que se aplica es variable, pues depende del suelo la edad, la producción y el cultivar. La carencia de alguno de los elementos mayores (N, P, K) ocasiona reducción en el crecimiento de la planta, en el tamaño y en el rendimiento de frutos.

VIDAL 2006. Cita que en el cultivo de tomate a Campo abierto se consiguen rendimientos comerciales de 127 Tn/Ha, en suelos arenosos con

densidad de 12000 plantas por hectárea y con niveles de fertilización NPK 250-24-370 Kg/Ha.

DONOSO, 2000, menciona que la calidad de tomate está influenciada directamente por la nutrición y el riego; ya que estos influyen en el color y tamaño del fruto; así como la firmeza y larga vida, además del sabor o gusto del tomate. La planta de tomate necesita una buena distribución de los elementos nutricionales como: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre y en cantidades menores: manganeso, zinc, cobre y hierro.

ARAGON. F. 1998. Menciona que el cultivo de tomate requiere suelos franco-arenoso, con buen drenaje, alto contenido de MO, profundos y con pH entre 5.8 y 6.5. Riegos frecuentes y ligeros. Dosis de N-P-K; 200-100-200 y se obtiene rendimientos de alrededor de 40Tn/Ha.

PROMSA-CEDEGE-ESPOL. 2001. Señala que en los cultivos protegidos de tomate el aporte de agua y gran parte de los nutrientes se realiza de forma generalizada mediante riego por goteo y va ser función del estado fenológico de la planta así como del ambiente donde se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.). La nutrición es importante: dosis de NPK: 160-170-230 Kg/Ha. Se alcanza producción de 45 a 60 toneladas por hectárea.

M A G . 2001. Indica que para el cultivo de tomate "riñon" una técnica de cultivo importante es la fertilización, se necesita; Abonado de fondo: 60Kg de N, 90 Kg de P_2O_5 y 250Kg de K_2O . Y luego para abonado de cobertura 90kg de N, 20 de Kg de P_2O_5 y 90Kg de K_2O . (Total dosis de NPK: 150-110-340 Kg.) Con una densidad poblacional de 16000 plantas/Ha se obtiene rendimientos de 120 TM /Ha.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO . 1983, manifiesta que el tomate es una planta exigente en abono. En el primer periodo vegetativo la planta utiliza muy poco los nutrientes del suelo, pues representa solo de 5 - 7% de la cantidad total extraída.

La fase de mayor extracción es la de fructificación, por lo que para ello las plantas deben tener disponibles adecuadas cantidades de nutrientes. De los elementos minerales, el tomate utiliza en mayor cantidad: nitrógeno, fósforo, potasio y calcio, sin los cuales es muy difícil tener altos rendimientos y buena calidad de los frutos. La planta de tomate extrae mayormente potasio del suelo, siguiéndole el nitrógeno, fósforo y calcio.

FERTIRRIEGO

BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA 1997, menciona que la fertirrigación permite el fraccionamiento del abonado de los cultivos hortícola, controlando el momento de aplicación y, por tanto, disminuyendo el peligro de acumulación de sales y residuos salinos. Con este sistema de fertirrigación se favorece, la absorción de los elementos nutritivos por las raíces, se consigue una aplicación más uniforme del abonado y un ahorro en la cantidad de fertilizantes empleados, ya que solo se incorpora a una parte muy determinada donde se desarrollan las raíces y no en todo el suelo.

IMAS P. 1999, El fertirriego permite aplicar los nutrientes en forma exacta y uniforme solamente al volumen radicular humedecido, donde están concentradas las raíces activas. Esta práctica incrementa notablemente la eficiencia de la aplicación de los nutrientes, obteniéndose mayores rendimientos y mejor calidad, con una mínima polución del medio ambiente.

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1999, menciona que la práctica de regar y fertilizar a la vez se denomina fertirrigación. Esta requiere una tecnología más avanzada y cuidadosa que la fertilización convencional: dispositivos especiales instalados en la cabecera de la red de riego (tanque, fertilizante, bomba inyector, filtros), fertilizantes específicos para fertirrigación, y elaboración de un programa de fertirrigación.

PAPADOPOULUS 2001. Señala que en fertirriego existe un aumento importante en la eficiencia de uso de los nutrientes. Los productos son inyectados directamente a la zona radical y, por consiguiente, quedan inmediatamente disponibles. A su vez, se presenta una mejor sincronización entre la demanda del cultivo con el aporte de fertilizantes, lo que permite una reducción importante de las pérdidas. Indica las siguientes eficiencias de uso en fertirriego para N, P y K, según el sistema de riego usado.

Porcentaje de eficiencia de uso de N, P y K de acuerdo al sistema de riego empleado.

Sistema de riego	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Surco	40-60	10-20	60-75
Aspersión, pivote	60-70	15-25	70-80
Goteo, microaspersión	75-85	25-35	80-90

CADAHIA. 2000, señala que entre las ventajas de fertirrigación citamos:

- Dosificación racional de fertilizantes.
- Ahorro considerable de agua.
- Utilización de aguas de riego de baja calidad.
- Nutrición optimizada del cultivo, por lo tanto aumenta el rendimiento y calidad de frutos.
- Mayor eficacia y rentabilidad de los fertilizantes.
- Alternativas en la utilización de diversos tipos de fertilizantes.

- Autom atización de la fertilización .

Entre los posibles inconvenientes del sistem a de fertilización podemos citar:

- Coste inicial de infraestructura .
- Obturación de goteros .
- Manejo por personal especializado .

PRO AÑO . 2004, manifiesta que en la programación de la fertirrigación , una vez calculadas las dosis de fertilización y su distribución a lo largo del ciclo, se trata de programar su aplicación dentro de cada mes, en estrecha relación con el programa de riego .

Por lo tanto recomienda algunas lim itaciones de carácter general:

- La frecuencia de la Fertirrigación debe ser la mayor posible , según la programación de riego .
- Hacer una programación sencilla, preferiblemente por bloques de siete días; con el objeto de que la misma secuencia de fertilización se repita todas las semanas .
- Incluir al menos un día a la semana riego sin fertilizante .
- El agua que sale por los emisores no debe contener mas de 700 ppm (0.7 Kg. / m^3) de fertilizante . Una buena concentración es de 200 - 400 ppm .

DOMÍNGUEZ A. 1996, Se entiende por fertirriego la aplicación de los fertilizantes y más concretamente, la de los elementos nutritivos que precisan los cultivos, junto con el agua de riego. Para ello se utiliza el agua como vehículo, al estar los elementos nutritivos disueltos en la misma.

PROYECTO FERTILIZAR – INTA PERGAMINO. 2002, La fertirrigación ofrece una mayor movilidad de fertilizantes N y K aumentando la capacidad de ajustar rápidamente niveles inadecuados cuando éstos se dan. En general es altamente apropiada para tratar desbalances nutricionales en situaciones especiales como viveros, plantaciones jóvenes sin producción, y etapas iniciales para el establecimiento en el lugar definitivo, en especial en quintas conducidas con alta densidad y sobre suelos arenosos, relativamente infértiles.

2.2 METODOLOGÍA APLICADA

La información primaria se la logró de la investigación de campo a través de la toma de datos del ensayo ubicado en el recinto Playones.

Esta se consiguió en la siembras que se realizó en las diferentes parcelas con el híbrido indeterminado Dominique.

La toma de datos se la realizó en la aplicación que se hizo con las diferentes dosis de acuerdo a la investigación que fueron de: 0 – 45 – 90 – 180 kg de nitrógeno (sulfato de amonio 21% N) por cada tratamiento.

La información secundaria se logró a partir de folletos, consulta en internet para verificar y conocer otros resultados de otros estudios.

2.3 TRABAJO PRÁCTICO

El ensayo realizado fue en el recinto Playones en donde se llevó a cabo el trabajo experimental.

Este recinto se encuentra ubicado en el Km . 32 Boliche – El Triunfo, Prov. del Guayas región Litoral, la temperatura promedio es de 24.6° C., humedad relativa de 83% , precipitación anual y una altitud de 17m snm .

CARACTERÍSTICAS DEL HÍBRIDO DOMINIQUE

Peso promedio	120 – 180 gr.
Firmeza	muy buena
Vigor de la planta	fuerte
Forma de fruto	achatado profundo

Resistencia	V, F1, F2, Tm, M
Temperatura máxima	42°C
Temperatura mínima	8°C
Número de plantas (1000m ²)	2000 – 3000 plantas

HÍBRIDO INDETERMINADO.- Crecimiento prolongado por mucho tiempo.

Su vida fisiológica es de más tiempo.

REALIZACIÓN DEL ENSAYO

El cultivo se realizó en campo abierto.

Se preparó el terreno para la siembra, se instaló el sistema de riego para luego proceder a colocar el mulch.

Se midió y dividió las parcelas para los diferentes tratamientos, siendo un total de 2799 plantas, la cual para cada tratamiento se sembró la cantidad de 349 plantas en sus dos repeticiones.

El trasplante se realizó el 17 de agosto del 2009, la primera fertilización se realizó después de la primera semana del trasplante, a partir de ahí 1 vez por semana hasta la séptima semana.

En el tratamiento 1 no se aplicó el sulfato de amonio ya que era el testigo.

En el tratamiento 2 se aplicó 2.6 kg. de sulfato de amonio que corresponden a 0.56 kg N puro, que se dividió en 0.43 kg semanalmente para el tratamiento.

En el tratamiento 3 se aplicó 5.3 kg de sulfato de amonio que corresponde a 1.12 de N puro, que se dividió en 0.88 kg semanalmente para el tratamiento.

En el tratamiento 4 se aplicó 10.71 kg de sulfato de amonio que corresponde a 2.25 de N puro, que se dividió 1.78 kg semanalmente para el tratamiento.

La aplicación del fertilizante se la incorporó por medio del sistema de riego localizado para cada tratamiento.

El fertilizante utilizado en los tratamientos fue el Sulfato de amonio que contiene 21% N - 24% S.

2.4 RESULTADOS

En base a los datos tomados y el estudio realizado se ha llegado a determinar los siguientes resultados en el ensayo experimental:

1. Se determinó la altura mínima del primer racimo de tomate en los diferentes tratamientos.
2. Se obtuvo la dosis adecuada para la obtención del primer racimo de tomate.
3. Se determinó la cantidad de frutos en los diferentes tratamientos

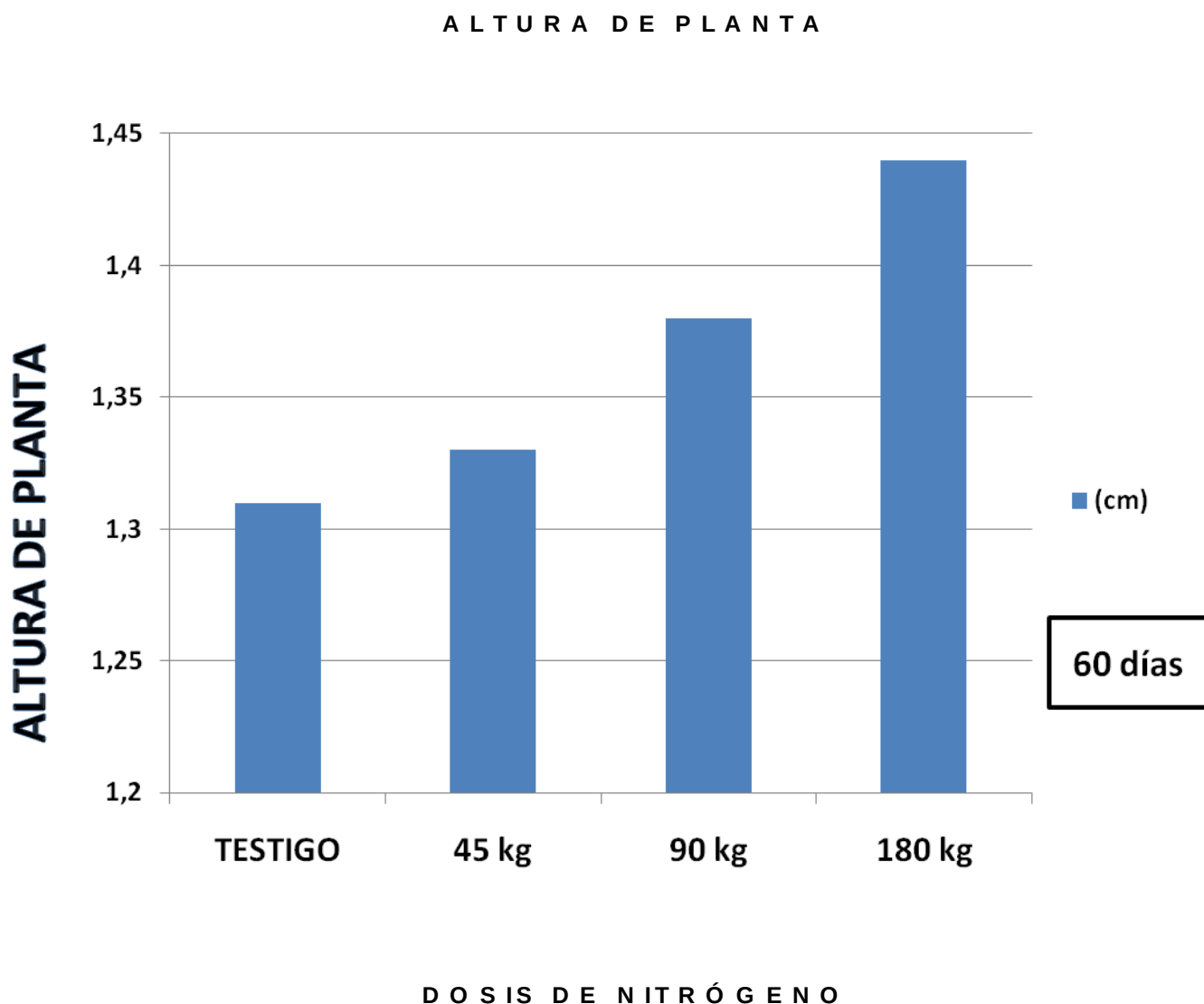


Gráfico 1. Datos promedio de la altura de planta del tomate indeterminado

DOMINIQUE a los 60 días en el Recinto Playones Oct/09.

La mayor altura de planta se la alcanzó en el tratamiento 4 con la aplicación de 180 Kg de N/Ha.

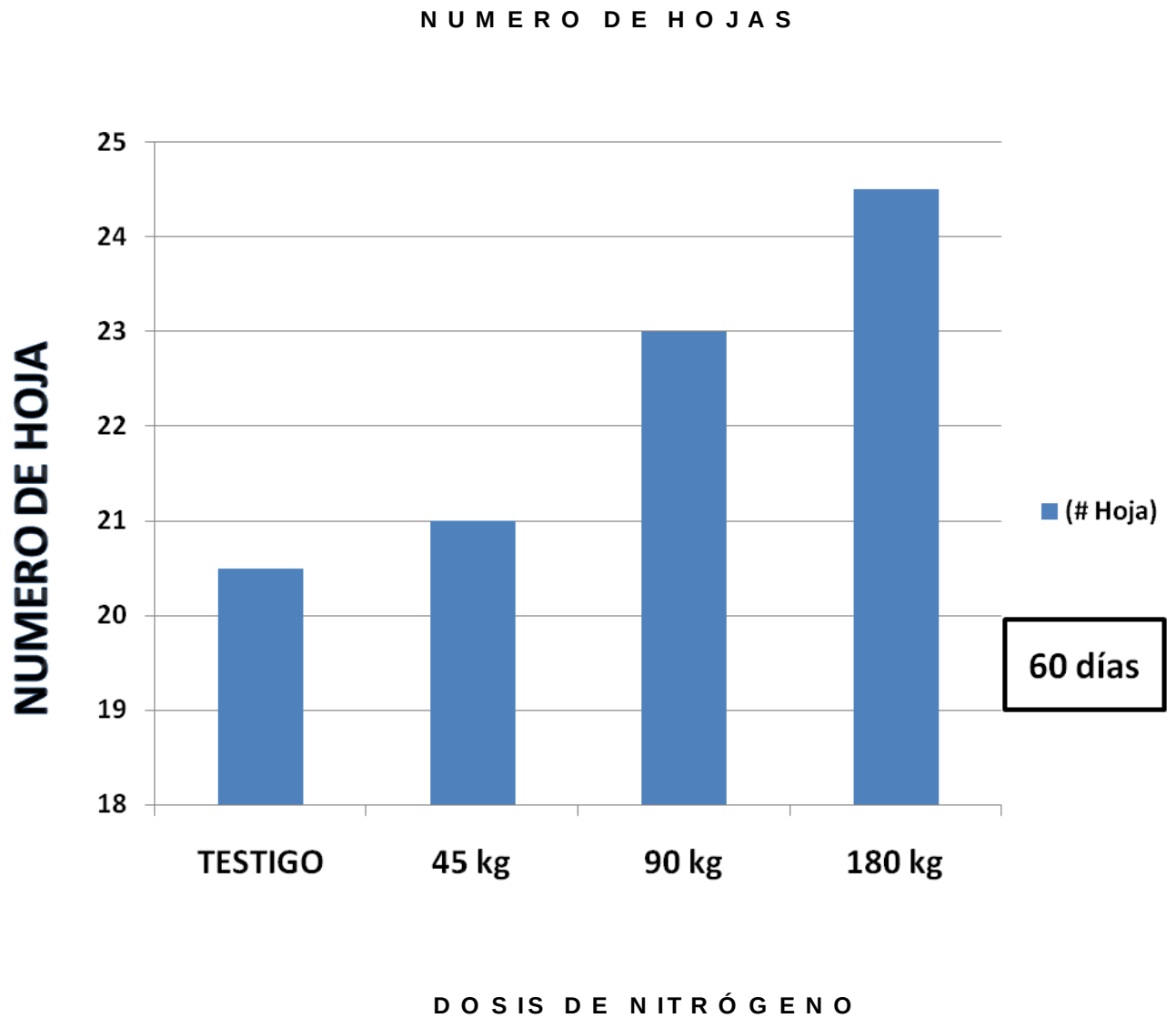


Gráfico 2. Datos promedio del número de hojas del tomate indeterminado

DOMINIQUE a los 60 días en el Recinto Playones Oct/09.

Se observo que en el tratamiento 4 que es de 180Kg de N / Ha, se obtuvo el mayor número de hojas a diferencia de los otros tratamientos.

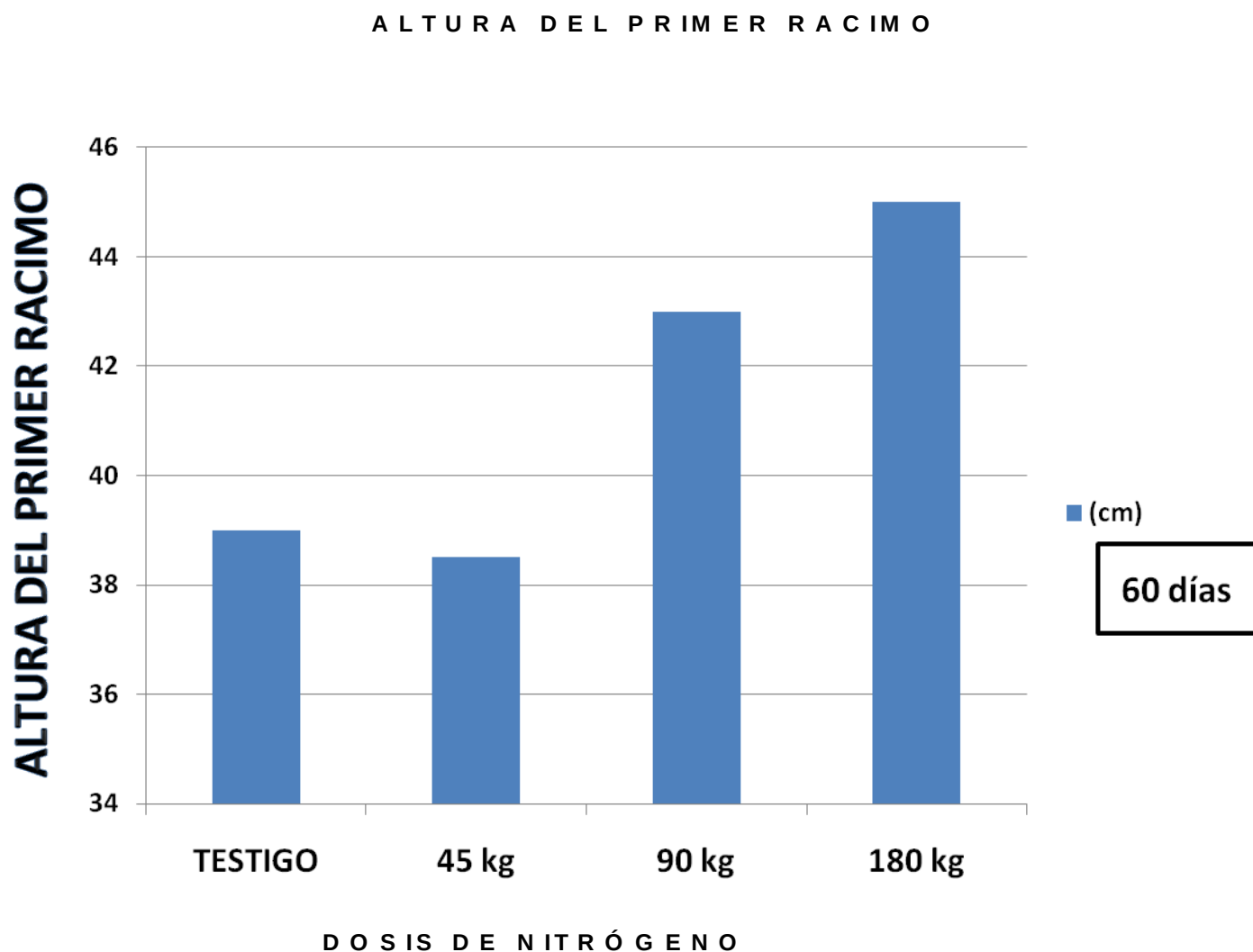
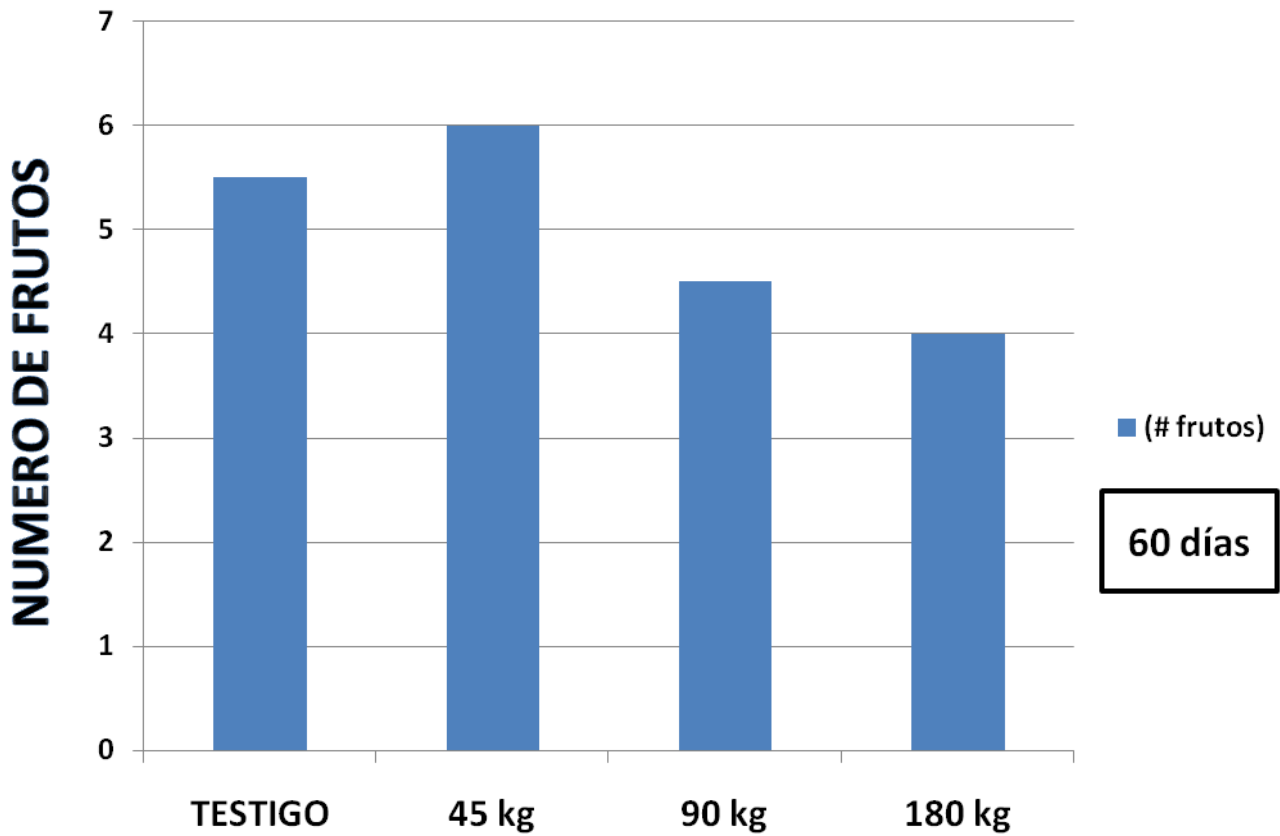


Gráfico 3. Datos promedio del primer racimo de tomate indeterminado DOMINIQUE a los 60 días en el Recinto Playones Oct/09.

Se observó que en el tratamiento 2 que es de 45 Kg N / Ha, se obtiene la menor altura del primer racimo a diferencia del tratamiento 4 que presenta la mayor altura.

NÚMERO DE FRUTOS



DOSIS DE NITRÓGENO

Gráfico 4. Datos promedio de la altura del primer racimo del tomate indeterminado DOMINIQUE a los 60 días en el Recinto Playones Oct/09.

Como se puede observar el mayor numero de frutos se obtuvo en el tratamiento 2 que fue de 45 Kg de N / Ha, que fue el que mejor resultados se obtuvo, observando también que en el tratamiento 4 con una dosis mayor de N se obtuvo el menor número de frutos.

2.5 ANÁLISIS DISCUSIÓN

Dentro de los tratamientos realizados se observó que hubo respuesta a las diferentes aplicaciones de Nitrógeno (sulfato de amonio) que se realizó, ya que se observaron plantas vigorosas y bien robustas así también como en el testigo se pudo apreciar la deficiencia de área foliar presumiblemente por la falta de Nitrógeno ya que en este tratamiento no se aplicó este fertilizante.

Se pudo observar que en las plantas mas robustas y con excesivo follaje no precisamente, fueron las que mejor resultado dieron ya que se presentaron menor número de frutos.

Se podría indicar, que por la respuesta uniforme de las plantas en función de su desarrollo vegetativo en cada uno de los tratamientos, la aplicación de fertilizantes bajo el sistema de fertirriego, estimula en forma pareja el crecimiento de las mismas de acuerdo a las dosis aplicadas.

III. CONCLUSIONES

En el presente ensayo se ha llegado a las presentes conclusiones:

1. A los 60 días la altura mínima del primer racimo fue de 30 cm, esto en el tratamiento 2.

2. La dosis más correcta en los primeros 60 días de cultivo fue de 45 kg/ha de N.

3. En el tratamiento 1 se obtuvo 6 frutos por racimo, en el tratamiento 2 también se obtuvo 6 frutos, en el tratamiento 3 se obtuvo 4 frutos y en el tratamiento 4 se obtuvo 3 frutos por racimo, esto como promedio de cada tratamiento.

4. Hay que tener en cuenta que en el tratamiento 1 que es el testigo con 0 kg/ha de N se obtuvieron 6 frutos por racimo pero, más pequeños que en el tratamiento 2 que se trató con 45 kg/ha de N.

IV . L I T E R A T U R A C O N S U L T A D A

A R A G Ó N , F . 1998. Ficha Técnica: "Producción de nueve cultivares de tomate de crecimiento determinado (*Lycopersicum esculentum* Hill)". Tesis UNSA . Arequipa-Perú . (En línea 11/ 02/2008) Disponible en http://www.teilar.gr/schools/steg/agriculture/lessons/lessons_online/internet%20papadopoulos/index.htm

D O N O S O 1999. "I seminario Internacional sobre el cultivo de tomate". Guayaquil – Ecuador

FAO , 1990 , *Programación del Riego*. Manual de Campo No.4. Roma .

FERNÁNDEZ, O R G A Z, F E R E R E S, L Ó P E Z, C É S P E D E Z, B O N A C H E T O, G A L L A R D O . 2001, programación del Riego de Cultivos Hortícolas bajo Invernadero en el sudeste español. [En línea]. Disponible en:

www.laspalmerillas.cajamar.es/Documentos/PrgRieg.pdf

FLORES LADISLAO, DEVAUX ANDRÉ, 2006. Primer Encuentro Latinoamericano y del Caribe de productoras y productores experimentadores y de investigadores en agricultura orgánica (2006). Memorias de resúmenes. Managua – Nicaragua.

GABELA PAOLA, 2002. Teoría de la trofobiosis. Revista el agro. Guayaquil – Ecuador. Edición N.- 72. Mayo. Pág. 36

INFO AGRO, 2004. Programación del Riego. [En línea].
Disponible en:
www.infoagro.com/riegos/programacion_riegos.asp

MAG, 2001. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Guía técnica del cultivo de Tomate de mesa “riñón” (*Lycopersicum esculentum*)

PIZARRO, 1996, *Riego Localizado de Alta Frecuencia*. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa

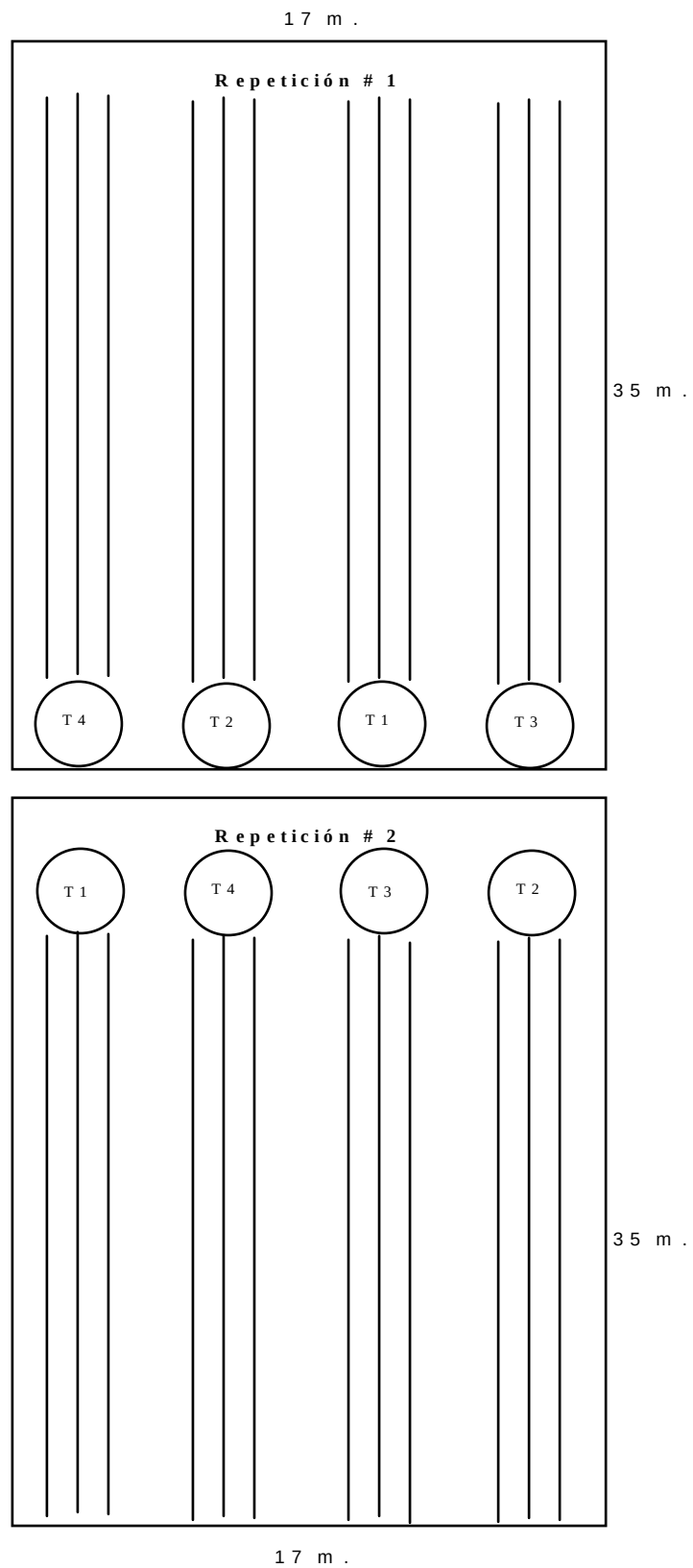
PROAÑO, DEL CIO PPO Y CORREA, 2004, Boletín “Manejo y Programación del Riego “. Guayaquil. Publicado por Universidad Agraria del Ecuador

PROMSA-CEDEGE-ESPOL, 2001, Proyecto AQ-CV_003. Manual Técnico de los principales Cultivos Experimentales En la Península de Santa Elena. "Estudio del potencial Agroindustrial y Exportador de la Península de santa Elena y de los Recursos Necesarios para su implementación".

VIDAL I. 2006. "Seminario Internacional de Fertirrigación de cultivos hortícolas y frutales". Dictado en la Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil – Ecuador. Disponible en: www.Irrifer.cl

ANEXOS

CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS



REPETICIÓN #1

ALTURA DE PLANTA

D I A S	T R A T . # 1	T R A T . # 2	T R A T . # 3	T R A T . # 4
	c m .	c m .	c m .	c m .
1 5	1 9	1 8	1 9	2 0
3 0	4 6	4 7	5 0	5 3
4 5	8 1	8 3	8 6	9 0
6 0	1 , 3 2	1 , 3 3	1 , 3 7	1 , 4 3

REPETICIÓN #2

ALTURA DE PLANTA

D I A S	T R A T . # 1	T R A T . # 2	T R A T . # 3	T R A T . # 4
	c m .	c m .	c m .	c m .
1 5	1 8	1 9	1 9	1 9
3 0	4 6	4 6	5 1	5 3
4 5	8 0	8 0	8 5	9 1
6 0	1 , 3	1 , 3 3	1 , 4	1 , 4 5

NUMERO DE HOJA

D I A S	T R A T . # 1	T R A T . # 2	T R A T . # 3	T R A T . # 4
	c m .	c m .	c m .	c m .
1 5	4	5	5	4
3 0	1 1	1 2	1 2	1 4
4 5	1 5	1 6	1 7	1 9
6 0	2 1	2 1	2 3	2 5

NUMERO DE HOJA

D I A S	T R A T . # 1	T R A T . # 2	T R A T . # 3	T R A T . # 4
	c m .	c m .	c m .	c m .
1 5	4	4	5	4
3 0	1 2	1 2	1 3	1 5
4 5	1 5	1 6	1 8	1 8
6 0	2 0	2 1	2 3	2 4

ALTURA DEL PRIMER RACIMO

D I A S	T R A T . # 1	T R A T . # 2	T R A T . # 3	T R A T . # 4
	c m .	c m .	c m .	c m .
1 5	3 4	3 3	3 9	4 1
6 0	3 9	3 8	4 3	4 5

ALTURA DEL PRIMER RACIMO

D I A S	T R A T . # 1	T R A T . # 2	T R A T . # 3	T R A T . # 4
	c m .	c m .	c m .	c m .
1 5	3 3	3 3	3 8	4 2
6 0	3 9	3 9	4 3	4 5

NUMERO DE FRUTOS

D I A S	T R A T . # 1	T R A T . # 2	T R A T . # 3	T R A T . # 4
	c m .	c m .	c m .	c m .
6 0	5	6	4	3

NUMERO DE FRUTOS

D I A S	T R A T . # 1	T R A T . # 2	T R A T . # 3	T R A T . # 4
	c m .	c m .	c m .	c m .
6 0	6	6	4	3



FOTO 1. INSTALACIÓN DE SISTEMA DE RIEGO PARA LOS DIFERENTES
TRATAMIENTOS.



FOTO 2. COLOCACIÓN DEL MULCH (NEGRO PLATA) PARA EL ESTURIO
DE LOS TRATAMIENTOS.



FOTO 3. SEMILLERO DEL TOMATE HÍBRIDO INDETERMINADO
DOMINIQUE.



FOTO 4. TRATAMIENTO 1 CON 0 Kg/N/ha



FOTO 5. TRATAMIENTO 2 CON 45 Kg/N/ha



FOTO 6. TRATAMIENTO 3 CON 90 Kg/N/ha



FOTO 7. TRATAMIENTO 4 CON 180 Kg/N/ha



FOTO 8. IDENTIFICACIÓN DE PARCELAS EN EL ENSAYO REALIZADO



FOTO 9. IMÁGENES DEL TRATAMIENTO QUE MEJOR RESPONDIÓ AL ENSAYO, TRATAMIENTO 2 CON 45 Kg/N/ha



FOTO 10. TRATAMIENTO 2 CON 45 Kg/N/ha



FOTO 11. ALTURA DEL PRIMER RACIMO , TRATAMIENTO 1 .



FOTO 12. ALTURA DEL PRIMER RACIMO , TRATAMIENTO 2



FOTO 12. ALTURA DEL PRIMER RACIMO , TRATAMIENTO 3



FOTO 12. ALTURA DEL PRIMER RACIMO , TRATAMIENTO 4



FOTO 13. TRATAMIENTO 4 CON 180 Kg/N/ha



FOTO 14. TRATAMIENTO 1 CON 0 Kg/N/ha (Testigo)



FOTO 15. APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE POR MEDIO DEL SISTEMA DE FERTIRRIEGO A LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.



FOTO 16. FERTILIZANTE UTILIZADO PARA LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS (SULFATO DE AMONIO 21% N - 24% S)



FOTO 17. COSECHA



FOTO 18. COSECHA.