

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ ANTONIO NARRO ”
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**



**FACTIBILIDAD ECONOMICA Y BIOLÓGICA DEL GROFOL- L EN EL
CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicon Esculentum Mill*)**

POR:

NORVERIDA DIAZ PEREZ

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER ÉL TITULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO MARZO DEL 2002

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ ANTONIO NARRO ”
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**

**FACTIBILIDAD ECONOMICA Y BIOLÓGICA DEL GROFOL- L EN EL
CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum Mill*)**

TESIS

POR: NORVERIDA DIAZ PEREZ

**QUE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR

APROBADA

**M.C. LORENZO A. LOPEZ BARBOSA
PRESIDENTE**

**M.C. CARLOS ABREGO AGUILERA
PRIMER VOCAL**

**Dr. ALFONSO REYES LOPEZ
SEGUNDO VOCAL**

**M.A. RUBEN CHAVEZ GUTIERREZ.
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS**

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO , MARZO DEL 2002

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS

Por darme la vida y por ampararme de todo peligro, por guiarme siempre en mi camino y sobre todo de poseer en mi interior fe y esperanza. Gracias por que nunca me abandonas cuando yo te necesito.

A MI ALMA MATER.

Por brindarme los conocimientos necesarios y abrigarme en su techo para que pudiera formarme como profesional, por todos los momentos felices que pase en cada espacio de la universidad.

M.C. LORENZO ALEJANDRO LOPEZ BARBOSA.

Por su esfuerzo y apoyo en la realización de este trabajo, por su comprensión y su amistad desinteresada que me brinda.

M.C. CARLOS ABREGO AGUILERA

Por su valiosa colaboración en la asesoría y revisión del presente trabajo.

DR. ALFONSO LEYES LOPEZ.

Por su valiosa colaboración y apoyo en la realización de una parte de este trabajo, por su asesoría y revisión del trabajo.

ING. JOEL CRUZ TORRE.

Por su amistad desinteresada y por su apoyo que me ha brindado .

A todos mis maestros que me brindaron su amistad y sus conocimientos.

C.p. Luis Valdés A, LIC. Carlos Livas Hdz, Ing Manuel burciaga, Lic. Miguel Estrada, Sra. Lulu, Ing. Ruben Chavez G, C.P. Arturo Inez, Ing Luis Edmundo, Ing. Joel, Ing. Alberto Sandobal, Ing. Víctor Sánchez, Ing. Antonio Cárdenas E, Ing. Federico Facio, Biólogo Armando Rodríguez G, Ing. Heriberto.

A las personas que me brindaron su apoyo en la realización de este trabajo.

M.C. Evangelina Rodríguez y el M.C. Juventino Percastre.

DEDICATORIA.

SR. JORGE DÍAZ JIMÉNEZ

SRA. SOLEDAD PÉREZ DÍAZ.

Con mucho amor para mis padres que me dieron la vida, la oportunidad de superarme, por todo sus esfuerzos y desvelos que depositaron en mi, gracias por confiar en mi y por ser los mejores padres del mundo. Que dios los bendiga y los proteja siempre.

A MIS HERMANOS.

Francisco Javier, Marbelly, Hortensia, Maricel, Marnely, Jorge, Guilber, Ma. Candelaria (†).

Por su apoyo, amor, confianza y comprensión que depositaron en mi para que pudiera culminar mis estudios, gracias por cuidar y estar al pendiente de mis padres. Especialmente para mi Hermana. la Profra. Maricel Díaz Pérez. Por compartir momentos felices en toda mi vida; por ser la mejor de mis amigas y por tu apoyo económico desinteresado que me brindaste en mi carrera.

A MIS ABUELOS.

SR. SIXTO PEREZ (†) Y SRA. ILARIA DIAZ (†)

SR. JOSE DIAZ Y JOSEFINA JIMENEZ (†)

A MIS SOBRINOS.

Lupita (†), Alexis Madain, Yusbely, Iban A, Ana y Damaris Lizet.

Por sus muestras de amor y cariño, por alegrar mi vida y motivarme para que pudiera culminar mi carrera. Los quiero mucho.

A MIS CUÑADOS (AS).

Francisco, Vidalia, Braulio y Sergio.

Por sus muestras de cariño y comprensión especialmente para SR. FRANCISCO DIAZ GOMEZ. Por estar en las buenas y en las malas con la familia, te quiero mucho.

A MIS PRIMOS

Brodelin, Idelvina, Neptaly, Eliberto, Berlamina, Josefina, Rafael, Yasmin, Luby, Roger, Carlos, Neptaly, Lidia, Carmen, Dorian, Felix, Rivelino, Dellisy, Carmelo, Eber, Yarian, Lupita.

Por sus muestras de amistad.

A MIS AMIGOS.

Olivia, Claudia A, Vianey, Caty, Lupia, Julieta, Josué, Oscar, Conchis, Rosario, Viky, Adriana, Vanesa, Nely, Liliana, Alejandro, Audomaro, Micaela, Angeles, Marichuy, Gloria, Erica, Juanita, Javier, Rivelino, Abelmar, Orbey, Ing. Humberto Coutiño, Elsy M, Manuel y Sebastian.

Por su amistad desinteresada y por compartir momentos felices en toda mi estancia en la universidad, gracias por su comprensión y cariño.

A MIS COMPAÑEROS.

Alfonso, Caty, Julieta, Juanita, Oscar, Josué, Alejandro, Manuel, Jesús, Carlos, Marcos R, Marco A, Erik, Franco, Cesar, Iber, Aaron, Fernando.

Por su apoyo y amistad durante toda mi carrera.

A MIS COMPAÑERAS DE FUTBOOL.

Paty, Rosalia, Nadia, judit, Conchis, Amalia, Olivia, Edit, Lupita, Rosario, Bere, Dulce, Rubit, Loreto, Gaby, Mayra y Ami entrenador el Profr. Ramón Masías.

Por compartir momentos felices y amistad durante
toda mi carrera.

INDICE DE CONTENIDO

	PAG
AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	III
INTRODUCCION.	VI
I. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	
1 planteamiento del problema	1
2 Justificación	2
3 Objetivos	3
4 Metodología	4
II. EL CULTIVO DE TOMATE	
1. Origen, historia y domesticación	6
2. Clasificación taxonómica	7
3. Características botánicas	8
4. Características morfológicas	9
5. Clasificación agronómica	10
6. Temperatura	11
7. Suelos	12
8. Luminosidad	13
9. Fertilización	13
10. Sistemas de producción, preparación del terreno	14
11. Fertilización foliar en el cultivo de tomate	17
12. Consumo del tomate	17
13. Producción de tomate de los principales estados	18
14. Importancia económica y social del cultivo de tomate	19

III. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL GROFOL-L EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DEL TOMATE.

1. Generalidades	20
2. composición de los fertilizantes	21
3. Mecanismo de absorción	24
4. Factores que influyen en la fertilización foliar	24
5. Propósitos de la fertilización foliar	25
6. Respuesta de los cultivos a la fertilización foliar	26
7. Materiales y métodos	27
8. Fertilización a la raíz	29
9. Tratamiento a utilizar	30
10. Diseño experimental	32
11. Las variables evaluadas	32

IV. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA Y DE RENTABILIDAD DE FERTILIZANTES FOLIARES EN EL CULTIVO DE TOMATE.

1. Estudio financiero	34
2. Montos de inversión del activo fijo	35
3. Costo de producción en una hectárea de tomate	37
4. Ingresos	45
5. Gastos de venta	47
6. Utilidad neta por ciclo	47
7. Rendimiento sobre los activos operativos	49
8. Punto de equilibrio	50

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RENDIMIENTO	53
-------------	----

CONCLUSIONES	58
--------------	----

RECOMENDACIONES	59
-----------------	----

BIBLIOGRAFIA	60
--------------	----

ANEXOS	61
--------	----

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

Cuadro Número		Pag
1	Valor nutricional de 100 gr de tomate maduro	11
2	Fertilizaciones realizadas en algunas regiones de producción	14
3	Principales plagas y enfermedades	16
4	Solución nutritiva para el crecimiento y desarrollo de las plantas	29
5	Composición química del Grofol- L	30
6	Composición química del Bayfolan	31
7	Dosis aplicada de los productos Grofol – L y Bayfolan al follaje	31
8	Calendario de actividades	33
9	Costo de equipo	36
10	Costo de herramientas	36
11	Costo de presiembr	38
12	Costo de planta	38
13	Costo de insumos	39
14	Depreciación de equipo	40
15	Amortización de herramientas	41
16	Mano de obra por ciclo	42
17	Gastos Indirectos de producción	43
18	Costos de producción en una hectárea de tomate	44
19	Ingresos	46
20	Gastos de venta	48

21	Estado de perdidas y ganancias	48
22	Altura de las plantas	54
23	Numero de flores	55
24	Numero de frutos	56
25	Rendimiento	57

Gráfica

Número

Pag

1	Punto de equilibrio	51
2	Altura de plantas	54
3	Numero de flores	55
4	Numero de frutos	56
5	Rendimientos	57

INTRODUCCION.

El cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill); se considera de suma importancia por la superficie sembrada que ocupa en nuestro país y por el lugar preponderante que tiene con relación al desarrollo económico y social de la agricultura a nivel mundial, reportándose como la especie hortícola mas importante por su valor de producción, así mismo por ser generador de divisas y fuente de empleo para trabajadores eventuales del campo.

Actualmente, la crisis económica que se presenta en la mayor parte del mundo, exige a la agricultura producir con mayor eficiencia para contribuir a resolver el problema de la falta de alimentos.

La fertilización foliar hoy en día, se ha convertido en una practica común e importante para los productores, porque corrige las deficiencias nutrimentales de las plantas y favorece el buen desarrollo de los cultivos mejorando el rendimiento y la calidad del producto. La fertilización foliar también es uno de los métodos económicos a tal grado que difícilmente se encuentran áreas agrícolas importantes que no utilicen las aspersiones de nutrientes para corregir deficiencias o para disminuir costos de cultivo manteniendo o mejorando los rendimientos, ya que suministra nutrientes directamente al follaje, donde hay mayor demanda y donde los procesos metabólicos se llevan acabo.

La fertilización foliar no sustituye a la fertilización tradicional de los cultivos, pero si se considera una practica especial que sirve de respaldo, garantía o apoyo para suplementar los requerimientos nutrimentales de un cultivo, que no se puede abastecer mediante la fertilización común al suelo ó fertilización edáfica (Acosta, C.Z. 1991).

El presente trabajo se ha estructurado en cinco capítulos, el primer capítulo señala el Diseño de la investigación. En el segundo capítulo se menciona una Descripción técnica del cultivo de tomate. En el tercer capítulo se hace un estudio de la Evaluación de efectividad biológica del Grofol-L en el crecimiento y producción del tomate. En el cuarto capítulo se hace la Evaluación económica financiera y de rentabilidad del fertilizante foliar Grofol-L en el Cultivo de Tomate. En el quinto capítulo se incluyen los Resultados y discusiones a las que se llegó una vez terminado el trabajo y por último se incluye la Bibliografía consultada y Anexos.

CAPITULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACION

1. Planteamiento del problema

Dada la importancia que ocupa el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) por la superficie sembrada ó por su valor de producción, y por el empleo que genera a trabajadores eventuales del campo; exige a los agricultores producir con mayor eficiencia y productividad, para contribuir a resolver el problema de la falta de alimentos.

Con el presente trabajo se pretende evaluar la efectividad biológica y económica del producto Grofol-L en invernadero bajo diversas dosis de manera tal que se pueda determinar el efecto nutricional de este producto; que sea favorable al desarrolló de los cultivos, mejorando el rendimiento y la calidad del producto. Así mismo se comparara con el producto Bayfolan; él cual es un producto reconocido en el medio agronómico como un buen fertilizante foliar.

Con el presente trabajo, se pretende realizar un análisis financiero del fertilizante foliar Grofol-L con diferentes dosis para saber si es factible o no producir tomate aplicando dicho fertilizante. Comprende el análisis de la inversión fija con los elementos que podrán poner en marcha el proyecto y un análisis a detalle de los costos de producción actuales.

El uso de fertilizantes foliares representa una área de oportunidad importante para lograrlo.

Para poder realizar el análisis de costos de producción y la rentabilidad económica financiera; se requiere calcular: Costos de Presiembra, Costos de Materia Prima, Costos de Insumos, Costos de Mano de Obra y Gastos Indirectos de Producción, Ingresos, Gastos de ventas, Estado de Perdidas y Ganancias, Rendimiento sobre los Activos Operativos y el Punto de Equilibrio necesarias para una hectárea de tomate.

Cabe aclarar que dicho trabajo se realizó con cinco tratamientos. Cada tratamiento con 13 repeticiones. Para poder completar el estudio económico y de rentabilidad se proyectó a una hectárea.

2. Justificación

Varios trabajos han demostrado la bondad de la fertilización foliar en la respuesta positiva de los cultivos. Los incrementos de rendimiento por el uso de esta práctica han sido muy variables, reportándose casos en los que los incrementos han sido a veces mayores del 100%, comparados con los rendimientos de los cultivos sin fertilización. Sin embargo, los incrementos más frecuentes oscilaron entre 20 a 30% para la mayoría de los cultivos (EPAAH y S Fe AF. 1997).

La fertilización foliar es otra de las alternativas más comunes e importantes para los productores, ya que corrige las deficiencias nutrimentales de las plantas y favorece el buen desarrollo de los cultivos mejorando el rendimiento y la calidad del producto siendo uno de los métodos económicos rentables al disminuir los costos de mantener o mejorar los rendimientos.

3. Objetivos

Con el presente trabajo se pretende:

1. Evaluar el producto Grofol-L biológica y económicamente (bajo invernadero) en el cultivo de tomate en diversas dosis, de manera tal que se pueda determinar el efecto nutricional de este producto en cuanto al favorecimiento del desarrollo de los cultivos, mejorando el rendimiento y la calidad del producto, así mismo se comparara con el producto Bayfolan.
2. Calcular los costos de producción con la aplicación del fertilizante foliar (Grofol-L) para conocer su impacto económico.
3. Evaluar la rentabilidad del tomate con diferentes dosis de aplicación del fertilizante foliar (Grofol-L) a fin de determinar la dosis que ofrece mayor rendimiento y poder compararla con los costos de producción y analizar su factibilidad.

Hipótesis

El uso del fertilizante foliar Grofol- L en el cultivo de tomate favorece el incremento en los rendimientos, y representa una alta factibilidad económica en termino de costos de producción.

4. Metodología

- 1) Evaluación económica financiera y de rentabilidad del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill)

Para poder llevar acabo esta evaluación se procedió a realizar investigaciones de precios actuales en el mercado tanto para la preparación del terreno, materia prima, insumos, gastos de ventas y otros necesarios para la producción de este cultivo.

- 2) Evaluación de la efectividad biológica del Grofol-L en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill)

El presente experimento se estableció en el invernadero térmico del departamento de horticultura de la UAAAN, con latitud norte $25^{\circ} 23'$ y longitud oeste 101° a una altura media sobre el nivel del mar de 1743 metros. Durante los meses del 20 de diciembre del 2000 al 18 de mayo del 2001. las características del invernadero son las siguientes: el área del mismo es de 1200 m^2 con ventilación lateral en todos sus lados, asimismo tiene ventilación cenital en cada una de las 4 naves, el plástico con el que esta construido el invernadero es del tipo térmico calibre 4000, la temperatura media durante el experimento fue de $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$ durante el día y de $18 \pm 4^{\circ}\text{C}$ durante la noche, la humedad relativa media a la temperatura mas alta (14.00 hr) fue de 60 %, la presión máxima de difusión del vapor de agua fue de 25 milibares a la misma hora.

Se utilizaron recipientes de plástico de 22 litros de capacidad, los cuales se llenaron con arena silica para de esta forma crecer las plantas en un medio “hidropónico”, para lo cual la arena silica fue el medio de soporte y sujeción de la raíz. El arreglo de las plantas fue de una distancia entre plantas de 0.3 m y entre líneas de 0.78 m correspondiendo a una densidad de 42,735 plantas por ha. El medio nutritivo a utilizar fue la modificada por Douglas’s (ya que en esta solución hemos observado el mejor comportamiento para tomate).

Esta solución se prepara a una concentración del 60 % a fin de obtener una deficiencia “controlada” tanto de macro como de micro elementos. La solución se aplico a todas las plantas dos veces por semana, el resto de riegos que se efectuó en esa misma semana fue únicamente con agua para evitar acumulación de sales. El agua aplicada durante el experimento fue variable de acuerdo al estadio fenológico del cultivo ya que los primeros 25 días después de transplante se aplicaron 1.56 lts de agua por planta, posteriormente hasta el 28 de marzo se aplico 2.0 lts por planta y finalmente después de esta fecha la cosecha se aplico 4.5 lts por planta.

CAPITULO II

EL CULTIVO DE TOMATE

1. Origen, historia y domesticación

Sobrino (1989), menciona que el origen del tomate se sitúa en América y concretamente en la región andina que comprende regiones de Perú, Chile, Ecuador, Colombia y Bolivia aunque se ha encontrado espontáneo en otras zonas de América, como América central y las Antillas. Los introductores en Europa fueron los españoles a raíz del descubrimiento de nuevo mundo primero en nuestro país, posteriormente en Italia, Portugal y Francia y por último en el norte de Europa.

Van Haeff (1988), señala que el tomate es una planta originaria de Perú, Ecuador y México, países donde se encuentra varias formas silvestres. Fue introducida en Europa en el siglo XVI. Al principio el tomate se cultivaba como planta de ornato. A partir de 1900 se extendió el cultivo como alimento humano, su parte comestible es el fruto maduro.

2. Clasificación taxonómica

Según flores (1980), el tomate tienen la siguiente clasificación.

Reino	<i>Vegetal</i>
División	<i>Tracheophyta</i>
Subdivisión	<i>Pteropsidae</i>
Clase	<i>Angiosperma</i>
Subclase	<i>Personatae</i>
Familia	<i>Solanacea</i>
Genero	<i>Lycopersicon</i>
Especie	<i>esculentum</i>

Sobrino (1989), menciona que a partir de la amplia gama de tamaños, formas y colores, se entiende que el tomate ya estaba mejorado y cultivado en América antes de su introducción a España. El lugar y época de la mejora y cultivo no se consideran seguros, pero se admite como muy probable que fuera en México donde se realizara, de cuyo país se considera originario el nombre, además de la mayor similitud de las primeras variedades cultivadas en Europa con las primitivas mexicanas y con sus plantas espontáneas, más que las que se encuentran con las primitivas de la región andina.

Se ha encontrado que el tomate *Lycopersicon esculentum* posee cinco variedades botánicas:

- 1) *L. esculentum* var. *Commune*
- 2) *L. esculentum* var. *Grandifolium*
- 3) *L. esculentum* var. *Validium*
- 4) *L. esculentum* var. *Cersiforme*
- 5) *L. esculentum* var. *Pyriforme*

Las variedades fueron determinadas por sus características principales.

Var. Commune	Tomate común
Var. Grandifolium	Tomate hoja de papa
Var. Validium	Tomate erecto, arbustivo
Var. Carasiforme	Tomate cereza
Var. Pyriforme	Tomate pera

3. Características botánicas

Se menciona al tomate como una planta de corta vida, que generalmente se cultiva como anual, es herbácea, ramificada, de tallos sarmentosos cubiertos de pelos gruesos, semileñosos, hinchados en los nudos y ásperos al tacto, son frágiles y no se sostienen sin tutores, es una planta hermafrodita, autogama, con solo un poco de fecundación cruzada debido a los insectos, pertenece a la familia de las solanáceas.

Valencia (1981), reporta que el genero *Lycopersicon* contiene una pequeña cantidad de especies, todas ellas herbáceas que crecen en forma y tamaño diferente, esto es de acuerdo con los métodos de cultivo, según sea la variedad puede alcanzar diferentes alturas, se reportan algunas que pueden alcanzar hasta 3 metros de altura.

4. Características morfológicas

Semilla

Van haeff (1988), señala que la semilla es plana y ovalada, mide entre 1 y 5 mm según sea la variedad y grado de secado. La cubierta protectora conocida como testa, es de color café pálido y se encuentra envuelta por una capa muy fina de falsos pelillos.

Plántula.

Casseres (1981), designa el termino Plántula a la planta pequeña producida por semilla, de pocas semanas de edad y que se utiliza en los cultivos de transplante para después establecer en definitiva hacia el campo. Como hortaliza de transplante es costumbre hacer primero un almácigo, pues tiene la propiedad de producir sus raicillas y pelos absorbentes en forma rápida.

Planta

a).- Raíz.- El sistema esta constituido por la raíz principal, las secundarias y las adventicias. La raíz es robusta y puede crecer hasta una profundidad de 1.80 metros en el subsuelo.

b).- Tallo.- Es herbáceo, rastrero por naturaleza si no posee ningún sostén, tiene de 2 a 4 cm de diámetro en la base y esta cubierto por pelos glandulares que salen de la epidermis. Debajo de la epidermis se encuentra la corteza cuyas células mas externas tienen clorofila y son fotosintéticas mientras que las mas internas de tipo colenquimático ayudan a soportar el tallo.

c).- Hoja.- Las hojas de tomate son pinados compuestos, una hoja típica de la planta cultivada tiene unos 5 cm de largo, con un gran foliolo terminal y hasta 8 grandes foliolos laterales que pueden a su vez ser compuestos.

d).- Flor.- La flor de las diversas especies de tomate es de color amarillo brillante. El cáliz y la corola están compuestos de 5 sépalos y pétalos respectivamente. Las anteras que contienen el polen se encuentran unidas formando un tubo de cuello angosto que rodea y cubre el estilo y estigma, dicho arreglo asegura el mecanismo de autofecundación ya que el polen se libera de la parte interior de la antera.

e).- Fruto.- El fruto de tomate se clasifica como una baya carnosa que contiene abundante semillas, cada semilla se encuentra cubierta por una sustancia mucilaginosa, llamada placenta contenida en cavidades o loculos. El numero de loculos es variable de 3 o mas. Hay una variabilidad muy grande de tamaño y forma de fruto de tomate.

5. Clasificación agronómica

De acuerdo al hábito de crecimiento del tomate esta puede ser determinado, e indeterminado:

- Determinado: tipo arbustivo, de porte bajo, pequeño y de producción precoz.

Se caracteriza por la formación de las inflorescencia en el extremo del ápice.

- Indeterminado: crece hasta 2 metros de altura o más, el crecimiento vegetativo es continua. Seis semanas después de la siembra inicia su comportamiento generativo produciendo flores en forma continua, la inflorescencia lateral y tallos de gran desarrollo.

Valor nutritivo

Los valores de los siguientes compuestos orgánicos e inorgánicos se obtuvieron con base en 100 gr de parte comestible de frutos de tomate maduro listo para consumo:

Cuadro 1. Valor nutrimental de 100 gr de tomate maduro.

Agua.....	95 %
Proteínas.....	1.10 gr
Carbohidratos.....	4.70 gr
Ca.....	13.00 mg
P.....	27.00 mg
Fe.....	0.50 mg
Na.....	3.00 mg
K.....	244.00 mg
Acido ascórbico.....	23.00 mg
Tiamina (B1).....	0.06 mg
Riboflavina (B2).....	0.04 mg
Vitamina A.....	770.00 mg

- unidad internacional (U.I) de vitamina A es equivalente a 0.3 mg de vitamina en alcohol.

6. Temperatura

Valadez (1994), menciona que el tomate es una hortaliza de clima cálido que no tolera heladas. El rango de temperaturas del suelo debe de ser de 12 a 16 °C (mínima 10 y máxima de 30 °C), la temperatura ambiente para su desarrollo de 21 a 24 °C, siendo la optima de 22 °C; a temperaturas menores de 15 °C y mayores de 35 °C puede detener su crecimiento. Cuando se presentan temperaturas altas (mayores de 38 °C) durante 5 a 10 días antes de la antesis, hay poco amarre de fruto debido a que se destruya los granos de polen; así las temperaturas elevadas prevalecen durante 1 a 3 días después de la antesis; el embrión es destruido (después de la polinización), la temperatura óptima para la maduración del fruto es de 18 a 24 °C.

Edmond et al. (1984), menciona que las variedades actuales producen los mas altos rendimientos en regiones con temperaturas medias en el verano de 22.8 ° c, combinada con una moderada intensidad luminosa. La baja humedad favorece el cultivo del tomate.

Temperaturas críticas del tomate.

Se huela la planta.....	- 2 ^o C
Detiene su desarrollo.....	10 - 12
mayor desarrollo de la planta.....	19 - 24
Desarrollo normal (media mensual).....	16 – 27
Germinación _ Mínima.....	10
_ Optima.....	25 – 30
_ Máxima.....	35
Nascencia	18
Primeras hojas.....	12
Desarrollo _ Noche.....	13 –16
_ Día.....	18 – 21
Cuaje _ Noche.....	15 – 18
_ Día.....	23 – 26

7. Suelos

Valadez (1994), cita que el tomate esta clasificado como una hortaliza tolerante a la acidez, con valores de pH 6.8 – 5.0. En lo referente a la salinidad, se clasifica como medianamente tolerante teniendo valores máximo de 6400 ppm. Con respecto a la textura del suelo, el tomate se desarrolla en suelos livianos (arenosos) y en suelos pesados (arcillosos), siendo mejores los arenosos y limo arenosos con buen drenaje, y ricos en materia orgánica.

Edmond et al. (1984), menciona que se cultiva en muchos tipos de suelos. Cuando lo importante es la precocidad en la maduración del fruto, se prefieren migajones arenosos bien drenados. Inversamente, cuando la precocidad no es importante y los altos rendimientos son esenciales, se utilizan migajones arcillosos y migajones limosos. En ambos casos el suelo debe de estar bien drenado y ligeramente ácido.

8. Luminosidad

Edmond et al. (1984), menciona que la intensidad luminosa junto con la temperatura, son los principales factores ambientales necesarios para la producción de las variedades actuales de tomate, la intensidad luminosa debe de ser moderada.

9. Fertilización

Van Haeff (1988), menciona que el tomate es un gran consumidor de nutrientes, por lo cual es capaz de producir altos rendimientos. Para satisfacer sus requerimientos nutricionales se emplean grandes cantidades de fertilizantes, ya que su uso resulta económicamente beneficioso. Además, de mejorar el volumen, también aumenta la calidad de los frutos.

A continuación, se presenta un ejemplo de fertilizaciones realizadas en algunas regiones de producción.

Cuadro 2. Fertilizaciones realizadas en algunas regiones de producción.

REGION	N	P	K
Kg /ha			
Bajío	140	80	00
Valles			
De Culiacán	400	400	200
Del fuerte	450	450	225

Fuente: INIFAP (1985), y productores de tomate.

10. Sistemas de producción, preparación del terreno

Labores culturales

Para poder llevar acabo un manejo eficiente del cultivo de tomate, se describen los requerimientos técnicos siguientes.

Subsoleo: Se hace con el fin de romper la compactación del suelo que se forma después de los 30 a 50 cm, de profundidad cuando se ha cultivado por varios años. Para captar mayor cantidad de humedad.

Barbecho: Esta labor permite la aireación del suelo y expone al medio ambiente los huevecillos o larvas de las plagas, además ayuda a controlar algunas malezas, efectuar esta labor a 30 cm, de profundidad, cuando menos con el objetivo de voltear la capa además que se expone a las plagas.

Rastreo: Una vez barbechado el terreno se da dos o tres pasos de rastra de acuerdo al tipo de suelo, para reducir el tamaño de los terrones y una cama de siembra bien mullida que permita la buena germinación de semilla.

Nivelación: Se debe emparejar el suelo ya sea con niveladora, con riel o con un madero pesado, para evitar encharcamientos y consecuentemente pudriciones de la raíz.

Aporqué: Esta labor es de primordial importancia para tanto las plantas de vara como para las de piso. Se realiza entre la primera y segunda semana posterior al transplante recomendándose que los primeros sean ligeros y los segundos más profundos y con la maquinaria adecuada procurando que el cierre del cultivo se haga antes que las raíces mas desarrolladas.

Riegos:

Esta etapa comprende desde el transplante hasta el inicio de la formación de frutos. Se debe de transplantar con el terreno totalmente inundado, abarca desde la formación de los frutos hasta el primer corte y esta ultima etapa es la más importante debido a que requiere mas agua y comprende desde los primeros hasta los últimos cortes.

- 1^{er} riego ----- pesado
- 2^{do} riego ----- ligeros al 3 – 5^o día
- 3^{er} riego ----- ligeros cada 15 días

Se puede llevar de 7 a 9 riegos para cosechar.

Cuadro 3. Principales plagas y enfermedades

PLAGAS	NOMBRE CIENTIFICO	CONTROL NOBRE COMERCIAL	DOSIS/HA
Cochinilla prieta	<i>Blapstinus ssp</i>	Paration etílico	1.0 lts
Pulga saltona	<i>Epitix cucumeris harris</i>	Sevin 80%	1.0 kg.
Diabrotica	<i>Diabrotica blateta</i>	Folidol 2%	2.0 kg.
Mosquita blanca	<i>Bemisa tabaci gennadius</i>	Tamaron 600	1.0 kg.
Falso medidor	<i>Trichoplusia ni hubner</i>	Sevin80%+paration m	1.5 kg. + 1.0 lts
Gusano del fruto de tomate	<i>Heliothis zea</i>	Sevin 80% Lannate 90	2.5 kg. 400grs
Tizón tardío	<i>Phytophthora infestans.</i>	Ditano 278 Manzate	1kg
Tizón temprano	<i>Alternaría solani</i>	Thiram o captan Tratar la semilla con agua caliente a 50 ° c/ 25 min.	2 cucharadas/kg de semilla
Pudrición por alternaría	<i>Alternaría tenuis</i>	Manejo cuidadoso del fruto en cosecha para evitar el mínimo daño mecánico	
Enfermedades virosas	<i>Mosaico del tabaco</i>	Sembrar semillas sanas, usar variedades tolerantes, eliminar plantas enfermas y combatir los insectos vectores (afidos) ó rotación de cultivos	

Fuente: Elaboración propia con base a la bibliografía.

11. Fertilización foliar en el cultivo de tomate

Importancia

La fertilización foliar hoy en día, se ha convertido en una practica común e importante para los productores, porque corrige las deficiencias nutrimentales de las plantas y favorece el buen desarrollo de los cultivos mejorando el rendimiento y la calidad del producto. La fertilización foliar también es uno de los métodos económicos a tal grado que difícilmente se encuentran áreas agrícolas importantes que no utilicen las aspersiones de nutrientes para corregir deficiencias a para disminuir costos de cultivo manteniendo o mejorando los rendimientos, ya que suministra nutrientes directamente al follaje, donde hay mayor demanda y donde los procesos metabólicos se llevan acabo. La fertilización foliar no sustituye a la fertilización tradicional de los cultivos, pero si se considera una practica especial que sirve de respaldo, garantía o apoyo para suplementar los requerimientos nutrimentales de un cultivo, que no se puede abastecer mediante la fertilización común al suelo (fertilización edáfica) (Acosta, C. Z. 1991).

12. Consumo del tomate

Pocos productos hortícolas permiten tanta diversidad de usos como el tomate, se puede consumir crudo, cocido, frito, encurtido como una salsa o en combinación con otros alimentos. Se puede usar como un ingrediente en la cocina y puede ser industrializado entero o en pasta, jugo, polvo, etc. La división mas general del consumo de tomate se realiza de acuerdo al consumo ya sea en fresco o procesado industrialmente

13. Producción de tomate de los principales estados.

El cultivo de tomate en nuestro país se ha regionalizado por ciclos estacionales correspondiéndole a cada uno de ellos aproximadamente el 50 % de la superficie sembrada. Los estados exportadores de tomate se han especializado en este cultivo en los ciclos de Otoño – Invierno.

El tomate se cultiva prácticamente en todos los estados del país, siendo los principales productores: Sinaloa, Baja California, San Luis Potosí, Michoacán, Sonora, Jalisco y Nayarit.

De los principales estados productores, Sinaloa, Baja California, Sonora y Nayarit se especializan en el ciclo de Otoño – Invierno y su producción se orienta hacia la exportación, a excepción del estado de Nayarit. Estos cuatro estados les corresponde el 81% de la superficie sembrada del total que se siembra en el país.

Los estados de mayor superficie sembrada en el ciclo de Primavera – Verano es Baja California, San Luis Potosí y Michoacán que en conjunto siembran el 51% de la superficie total de tomate en este ciclo.

La superficie sembrada de tomate de los principales estados productores del país que anteriormente se mencionan, durante el periodo 1984 -1998 en los ciclos Primavera – Verano, Otoño – Invierno con los diferentes sistemas de cultivo (temporal y riego) fue de 74228 (ha) del total a nivel nacional. Con una producción de 1,744,446.6 (ton promedio) y un rendimiento de 24.2 ton/ha promedio a nivel nacional (SAGAR, Centro de estadista agropecuaria CEA).

Exportaciones: los volúmenes producidos le permiten a nuestro país ocupar un tercer lugar a nivel mundial como país exportador de esta hortaliza con volúmenes exportados cercanos a 628 mil toneladas promedio anuales durante el periodo 1993 – 1997, en su gran mayoría con destino a nuestro mercado natural mas cercano, los Estados Unidos.

14. Importancia económica y social del cultivo de tomate.

El tomate ocupa el segundo lugar en cuanto superficie sembrada del grupo de cultivos de hortalizas las cuales se dividen en dos ciclos productivos de primavera - verano y otoño invierno. El tomate representa una de las fuentes mas importantes de empleo rural dado su carácter intensivo de uso de mano de obra. Se estima que en la producción de tomate se emplean aproximadamente 172 mil 289 trabajadores para el cultivo de 75 mil hectáreas que representa un 3.3 % de la PEA empleada en el sector agropecuario.

Debido a la importancia en la cocina mexicana su consumo per capita es superior a otros países. En 1990 el consumo per capita nacional se estimo en 17.7 kilogramos por habitante, mientras que en Estados Unidos fue de 17.6 kilogramos por habitante.

CAPITULO III

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL GROFOL- L EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DEL TOMATE.

1. Generalidades

La fertilización foliar es usada para corregir deficiencias y que fue realizada por primera vez hace ya mas de 100 años, y que el entendimiento de los procesos de penetración y absorción de nutrientes a través de las hojas permite un mejor y más eficaz manejo de esta actividad.

La fertilización foliar tiene el propósito fundamental de corregir rápidamente las deficiencias nutrimentales de carácter temporal. Para llevar a buen termino esta practica, es preciso conocer los niveles óptimos de los nutrimentos más importantes en cada una de las etapas criticas de desarrollo del cultivo y su balance nutricional.

En muchas ocasiones la deficiencia de nutrimentos en los cultivos es provocada por el mal manejo de fertilizantes en cuanto dosis, forma y época de aplicación al suelo o por vía foliar. El exceso de algunos da lugar a desbalances nutricionales y la aplicación incorrecta disminuye el aprovechamiento del fertilizante foliar

2. Composición de los fertilizantes.

Todos los vegetales que existen en el planeta poseen en si mismo una composición química; todos los elementos de esa composición son requeridos en forma equilibrada, intervienen en forma importante para lograr tener una buena estructura y funcionamiento en toda la vida de la planta.

Rodríguez (1983), describe que de los 16 elementos químicos conocidos hasta ahora como necesarios para el desarrollo de las plantas, 13 son los nutrimentos derivados de la tierra, debido a que normalmente entran a la planta a través de la raíces. Sin embargo, la mayoría de las plantas puede utilizar pequeñas cantidades de estos nutrimentos cuando se les asperja sobre las hojas. tres de los elementos esenciales, carbono, hidrogeno y oxigeno, son absorbidos principalmente del agua y el aire.

Se acostumbra clasificar a los nutrimentos derivados de la tierra en tres grupos cuando el propósito es entrar en el tratamiento de sus funciones en las plantas.

1) Nutrimentos Primarios (N, P,K)

Se denominan así, porque, normalmente la tierra no puede suministrarlos en las cantidades que requieren las plantas.

Nitrógeno (N).

Es utilizado para las plantas para sintetizar aminoácidos, que a su vez forman proteínas. El protoplasma de todas las células vivas contienen proteínas, da un color verde a las plantas. Es requerido para sintetizar otros compuestos vitales como clorofila, ácidos nucleicos y las enzimas.

Fósforo (P)

Las plantas lo utilizan para sintetizar ácidos nucleicos, también para almacenar y transferir energía a partir de enlaces ricos en energía (ATP y ADP). Estimula el crecimiento temprano y la formación de la raíz, acelera la maduración y promueve la producción de semillas, el fósforo existe en todas las células vivas.

Potasio (K)

Aporta a las plantas gran vigor y resistencia a las enfermedades, es esencial para la formación y desplazamiento de almidones, azúcares y aceites, mejora la calidad de los frutos y ayuda en la formación de la antocianina (color rojo del fruto).

2) Nutrientes Secundarios (Ca, Mg, S)

Se llama así porque también lo necesitan las plantas en cantidades que puede o no suministrar la tierra; pero que puede normalmente hacer mejor suministro de estos, debido, a que se requieren en menores concentraciones que los primarios.

Calcio (Ca)

Dado que es un nutriente estructural, forma parte esencial de todas las paredes y membranas, debe de estar presente para la formación de nuevas células, mejora el vigor general de la planta, activa la temprana formación y crecimiento de las raicillas.

Magnesio (Mg)

Es componente de la molécula de clorofila. Por tanto, es esencial para el proceso de la fotosíntesis, funciona como activador de muchas enzimas que se requieren para los procesos de crecimiento de la planta.

Azufre (S)

Forma parte de los tres aminoácidos y es, por, tanto, esencial para la síntesis de proteínas, mantiene el color verde intenso y ayuda a un crecimiento más vigoroso.

3) Micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn, Zn, Cl)

La planta requiere de ellos pequeñas cantidades, pero, son esenciales para el crecimiento de las plantas al igual que los nutrientes primarios y secundarios que son necesarios en mayores cantidades.

Podemos mencionar actividades que desempeñan y que son de igual importancia que las que realizan los otros nutrientes.

El Boro esta ligado con la asimilación de calcio y la transferencia de azúcar; el Cobre es activador de varias enzimas y desempeña una función importante en la síntesis de vitamina A; el Fierro actúa en la síntesis de clorofila y activa la fijación simbiótica de nitrógeno, el Manganeseo acelera la germinación y maduración, además de activar muchas enzimas; el Molibdeno es necesario para poder utilizar el nitrógeno por parte de las plantas; el Zinc es necesario para la producción de clorofila y controla la síntesis de ácido indolacetico; el ultimo micronutriente que se menciona es el Cloro, el cual recientemente fue incluido en la lista de elementos esenciales y que se requiere para reacciones fotosintéticas.

3. Mecanismo de absorción

Las hojas no son órganos especializadas para la absorción de nutrimentos como lo son las raíces, sin embargo, los estudios han demostrado que los nutrimentos en solución no son absorbidos en toda la superficie de la cutícula foliar, pero si en áreas puntiformes las cuales coinciden con la posición de los “ectoteichodes” que se proyectan radialmente en la pared celular.

Estas áreas puntiformes sirven para excretar soluciones acuosas de la hoja, como ha sido demostrado en varios estudios. Por lo tanto, también son apropiados para el proceso inverso, esto es, penetración de soluciones acuosas con nutrientes hacia la hoja (Alexander, A. Y M. Schroeder. 1987).

Este proceso ha sido estudiado con la ayuda de elementos marcados. Con ello se demuestra que los nutrimentos penetran a través de las áreas puntiformes de la cutícula, atraviesan la capa reticular de la pared celular por difusión y llegan a las cavidades tubulares llamadas ectodesmatas o ectoteichodes hasta el plasmalema, lugar donde ocurre la absorción activa mediante el proceso de transportadores, tal como sucede en la raíz, para ser incorporados en el citoplasma de la célula (Andre, L. 1988).

4. Factores que influyen en la fertilización foliar.

Entre los factores que influyen en la absorción foliar de nutrimentos se citan los siguientes: características de la solución por asperjar, condiciones del medio, edad de la planta y hojas, así como de nutrimentos por asperjar. Para el buen éxito de la fertilización foliar es necesario tomar en cuenta, según el cultivo por fertilizar, la concentración de la sal portadora de nutrimento, el pH de la solución, la adición de coadyuvantes, el tamaño de la gota del fertilizante líquido, etc. (Ferrandon, M. And Andre, R. Chamel.1988).

Del medio ambiente se debe considerar la temperatura del aire, el viento, la luz, la humedad relativa y la hora de aplicación. De la planta se ha de tomar en cuenta la especie de cultivo, estado nutricional, etapa de desarrollo de la planta y edad de las hojas. Del nutrimento por asperjar se cita su valencia y el ion acompañante, la velocidad de penetración y la traslocabilidad del nutrimento dentro de la planta (Andre, L. 1988).

En los fertilizantes foliares con el contenido múltiple de nutrimentos, en su formulación se ha tomado en cuenta la concentración de nutrimentos, el balance de los iones constituyentes, el pH y los coadyuvantes estos sirven fundamentalmente para respaldar la fertilización edáfica de los cultivos y optimizar los rendimientos (Infante, G.S Y G.P. Zarate de Lara. 1990).

5. Propósitos de la fertilización foliar.

La fertilización foliar es útil para respaldar o complementar la fertilización edáfica y optimizar los rendimientos, corregir deficiencias nutrimentales de los cultivos que no se logran con la fertilización común al suelo, mejorar la calidad del producto, acelerar o retardar alguna etapa fisiológica de la planta (frutales), efficientizar el aprovechamiento nutrimental de los fertilizantes y corregir algunos problemas fitopatológicos de los cultivos (Reyes, L. A. 1993).

6. Respuesta de los cultivos a la fertilización foliar.

Varios trabajos han demostrado la bondad de la fertilización foliar en la respuesta positiva de los cultivos. Los incrementos de rendimiento por el uso de esta practica han sido muy variables, reportándose casos en los que los incrementos han sido a veces mayores del 100%, comparados con los rendimientos de los cultivos sin fertilización. Sin embargo, los incrementos más frecuentes oscilaran entre 20 a 30 % para la mayoría de los cultivos (EPAAH y S Fe AF. 1997).

Se puede recalcar, que la fertilización foliar es una realidad en la nutrición de los cultivos y que esta practica utilizada convenientemente, optimiza la capacidad productiva de las cosechas, tanto de gramíneas, leguminosas, hortalizas, plántulas de vivero, frutales y especies forestales.

La fertilización foliar entonces, es realmente un apoyo o respaldo a la fertilización edáfica para sobrepasar los rendimientos subóptimos.

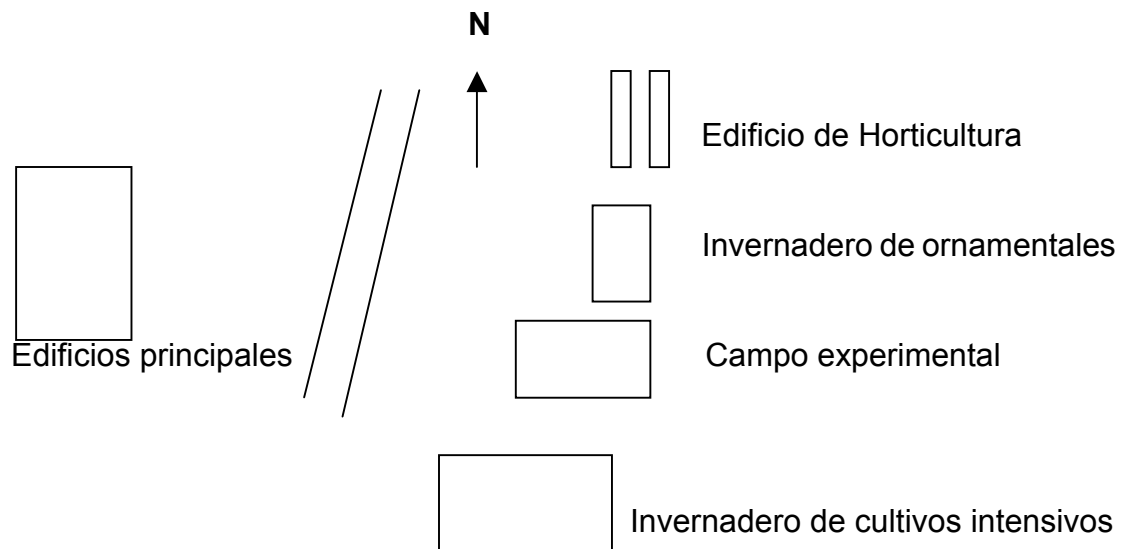
Dadas las condiciones de la fertilización foliar objetivo del presente estudio es evaluar el producto Grofol-L en diversas dosis de manera tal que podamos encontrar el efecto nutricional de este producto, así mismo se comparara con el producto Bayfolan; el cual es un producto reconocido en el medio agronómico como un buen fertilizante foliar.

7. Materiales y métodos.

El presente experimento se estableció en el invernadero térmico del Departamento de Horticultura de la UAAAN, con latitud norte $25^{\circ} 23'$ y longitud oeste 101° a una altura media sobre el nivel del mar de 1743 metros. Durante los meses del 20 de diciembre del 2000 al 18 de mayo del 2001. Las características del invernadero son las siguientes: el área del mismo es de 1200 m^2 con ventilación lateral en todos sus lados, asimismo tiene ventilación cenital en cada una de las 4 naves, el plástico con el que esta construido el invernadero es del tipo térmico calibre 4000; la temperatura media durante el experimento fue de $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$ durante el día y de $18 \pm 4^{\circ}\text{C}$ durante la noche, la humedad relativa media a la temperatura mas alta (14.00 hs) fue de 60 %, la presión máxima de difusión del vapor de agua fue de 25 milibares a la misma hora.

Se utilizaron recipientes de plástico de 22 litros de capacidad, los cuales se llenaron con arena silica para de esta forma crecer las plantas en un medio “hidropónico”, para lo cual la arena silica fue el medio de soporte y sujeción de la raíz. El arreglo de las plantas fue de una distancia entre plantas de .3 m y entre líneas de 0.78 m correspondiendo a una densidad de 42,735 plantas por ha. El medio nutritivo a utilizar fue la modificada por Douglas's (ya que en esta solución hemos observado el mejor comportamiento para tomate).

Croquis de la localización del invernadero de Horticultura de la UAAAN en Saltillo Coahuila.



Esta solución se prepara a una concentración del 60 % a fin de obtener una deficiencia “controlada” tanto de macro como de micro elementos. La solución se aplicó a todas las plantas dos veces por semana, el resto de riegos que se efectuó en esa misma semana fue únicamente con agua para evitar acumulación de sales. El agua aplicada durante el experimento fue variable de acuerdo al estadio fenológico del cultivo ya que los primeros 25 días después de transplante se aplicaron 1.56 lt de agua por planta, posteriormente hasta el 28 de marzo se aplicó 2.0 lt por planta y finalmente después de esta fecha la cosecha se aplicó 4.5 lt por planta.

Cuadro 4. Solución nutritiva para el crecimiento y desarrollo de las Plantas.

Nutrientes	Concentración (ppm)
KNO ₃	224
Ca (NO ₃) ₂ . 4 H ₂ O	235
NH ₄ H ₂ PO ₄	160
H ₂ BO ₃	0.27
MnSO ₄ . H ₂ O	0.11
ZnSO ₄ . H ₂ O	0.131
CuSO ₄ . 5H ₂ O	0.032
H ₂ MoO ₄ (85% MoO ₃)	0.05
Fe- EDTA	1.1
MgSO ₄	20.0

Nota. Las plantas se trasplantaron a los 40 días después de sembradas cuando estas presentaron 4 hojas verdaderas.

8. Fertilización a la raíz.

Una vez plantadas las plantulas de tomate c.v., Río Grande, se inició inmediatamente la fertilización en la solución acuosa (fertirrigacion) al 60 % de Dougla's. Esto es que se preparo la solución nutritiva al 60 % de concentración óptima. Esta solución se mezclo con el agua de riego y posteriormente se aplicó durante todo el ciclo del cultivo hasta terminar la cosecha.

La aplicación de la nutrición al agua de riego sé efectúo en dos ocasiones por semana. Después de cada dos fertilizaciones se aplicó solamente agua con el propósito de evitar acumulación de sales en la solución del suelo.

El agua utilizada es de Tipo S1 la cual tiene las siguientes características de acuerdo al (LSEUA, 1994) puede usarse para riego en la mayoría de los suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable.

9. Tratamiento a Utilizar.

Los fertilizantes foliares que se aplicaron son las siguientes

- a) Grofol – L (Fabricado por el Grupo Bioquímico Mexicano)
- b) Bayfolan (Fabricado por Bayer)

La composición química de los productos es la siguiente:

Cuadro 5. Composición química del Grofol – L

Composición	% en peso
Nitrógeno amoniacal	10.000
Fósforo (P_2O_5)	15.000
Potasio (K_2O)	5.000
Fierro (Fe)	0.05
Zinc (Zn)	0.05
Calcio (Ca)	0.02
Azufre (S)	0.10
Magnesio (Mg)	0.01
Manganeso (Mn)	0.01
Cobre (Cu)	0.005
Boro (B)	0.004
Cobalto (Co)	0.0002
Molibdeno (Mo)	0.0001
Elementos relacionados acondicionadores y diluyentes	69.7507

Fuente: Elaboración propia con base a la bibliografía.

Cuadro 6. Composición química del Bayfolan

Composición	% en peso
Nitrógeno total (N)	9.4
Fósforo (p_2O_5)	6.56
Potasio (K_2O)	4.92
Fierro (Fe)	0.0410
Zinc (Zn)	0.0025
Calcio (CaO)	0.0204
Azufre (S)	0.19
Magnesio (Mg)	0.0205
Manganeso (Mn)	0.0295
Cobre (Cu)	0.0328
Boro (B)	0.0295
Cobalto (Co)	0.0016
Molibdeno (Mo)	0.0041
Acido Indolacetico	0.0025
Clorhidrato de tiamina	0.0033

Fuente: Elaboración propia con base a la bibliografía.

Para la aplicación de los dos productos foliares se diluyeron en agua mezclándose con el adherente Bionex de 1cc/lto de agua. La aplicación de los productos se efectuó en la siguiente concentración:

Cuadro 7. Dosis Aplicada de los productos Grofol – L y Bayfolan al follaje.

Tratamiento	Dosis
T1	No lleva aplicación
T2	1.5 lts de Grofol – L/ha
T3	3.0 lts de Grofol – L/ha
T4	4. 5 lts de Grofol – L/ha
T5	3.0 lts de Bayfolan /ha

Nota. Las dosis están calculadas en litros de producto por hectárea, así como de producto por litro de agua a diluirse. El agua aplicada para disolver los fertilizantes fue a razón de 200 lts de agua por ha, para las 2 aplicaciones, las siguientes aplicaciones se ajusto para 400 lts de agua debido a la mayor cantidad de follaje. Las fertilizaciones se aplicaron con una aspersora portátil a punto de goteo cada una.

Las aplicaciones foliares fueron un total de seis durante el ciclo fenológico estas se iniciaron cuando aparecieron los primeros cinco botones florales, las siguientes se efectuaron cada 10 a 15 días hasta completar las seis.

10. Diseño experimental

El diseño utilizado fue un completamente al azar, en el que una planta fue la unidad experimental correspondiente, se utilizaron 13 unidades experimentales por tratamiento; la prueba de medias utilizada fue la DMS, utilizándose para los propósitos anteriormente mencionados, el paquete estadístico desarrollado por la Universidad Autónoma de Nuevo León

11. Variables evaluadas

- a) Altura de planta
- b) Numero de racimos florales
- c) Numero de frutos por planta
- d) Rendimiento (este se evaluó con el promedio de 4 fechas de cosecha)

Las mediciones de flores amarradas se efectuaron de acuerdo al calendario, las variables de rendimiento se efectuaron cada vez que se efectúa un corte. Para tomar las mediciones anteriores se evaluó el total de las unidades experimentales de cada tratamiento.

Cuadro 8. Calendario de actividades.

Fecha	Actividad
20 de diciembre 2000	Siembra de charolas (No. 160) en mezcla de Peat _ Moss y vermiculita (1:1) se le agrego 10 gr. De raizal en 15 lts de agua
1 ^o Febrero 2001	Transplante de plantulas a los sitios de producción
15 Febrero 2001	Aplicación de Tratamientos
27 Febrero 2001	Aplicación de Lorsban y Confidor
1 ^o marzo 2001	Aplicación de Tratamientos
3 de marzo 2001	Evaluación de parámetros
8 de marzo 2001	Aplicación de Ridomil y Bionex
10 de marzo 2001	Poda de plantas
11 de marzo 2001	Aplicación de Captan y Fulvato de cobre para evitar problemas con poda.
15 de marzo 2001	Aplicación de tratamientos
20 de marzo 2001	Evaluación de paramentros
25 de marzo 2001	Aplicación de Ridomil y Bionex
28 de marzo 2001	Evaluación de tratamientos
29 de marzo 2001	Aplicación de tratamientos
4 Abril 2001	Aplicación de Lorsban
10 Abril 2001	Aplicación de tratamientos
10 Abril 2001	Evaluación de parámetros
21 Abril 2001	Primera cosecha
30 Abril 2001	Segunda cosecha
10 de mayo 2001	Tercera cosecha
18 de mayo 2001	Cuarta cosecha

Se efectuaron cuatro cosechas de fruta de acuerdo a como se fue presentando la maduración del fruto (tipo rozado) en las fechas especificadas en el calendario de actividades.

Se aplicaron fungicidas e insecticidas de acuerdo como se presentaron los problemas parasitarios en alas fechas de acuerdo al calendario.

CAPITULO IV

EVALUACION ECONOMICA FINANCIERA Y DE RENTABILIDAD DEL FERTILIZANTE FOLIAR GROFOL- L EN EL CULTIVO DE TOMATE

1. Estudio Financiero.

El estudio financiero analiza la capacidad de obtener ganancias de un proyecto y consiste en saber si este obtendrá los fondos que necesitara y podrá reembolsarlo además de conocer si es financieramente viable.

Comprende el análisis de la inversión fija con los elementos que podrán poner en marcha el proyecto; un análisis a detalle de los costos de producción actuales.

Siguiendo este esquema a continuación se presenta la información del estudio financiero de la producción de tomate en invernadero aplicando fertilizantes foliares Grofol- L.

2. Montos de inversión del activo fijo.

La inversión del activo fijo necesaria para la explotación de tomate consiste en una hectárea de invernadero. El monto de la inversión del activo fijo del proyecto asciende a la cantidad de \$ 443,596.00. cabe aclarar que el equipo y las herramientas se depreció y amortizó a 5 años es decir al 20 % ya que fiscalmente se permite hasta el 25 %. Sin excepción del los estacones y la rafia que se amortizaron al 100% (ver cuadro 9 y 10).

Cuadro 9. Costo de equipo

CONCEPTO	U.M	CANTIDAD	P.U \$	TOTAL \$
Invernadero	ha	1	40500	405,000.00
Mochila Aspersora	pieza	2	1800	3,600.00
Equipo de riego	ha	1	20346	20,346.00
TOTAL				\$428,946.00

Cuadro 10. Costo de herramientas

CONCEPTO	U.M	CANTIDAD	P.U \$	TOTAL \$
Estacones	Pieza	1000	11	11,000.00
Tijeras feico	Pieza	2	750	1,500.00
Azadón	Pieza	3	80	240.00
Alambre	Kg	170	5	850.00
Rafia	50 mts	20	25	500.00
Cubetas	pieza	8	20	160.00
Toneles	200 lts	2	200	400.00
TOTAL				\$14,650.00

U.M = Unidad de medida

P.U = precio unitario

\$ = Pesos

3. Costos de producción del cultivo de tomate bajo invernadero aplicando Grofol- L (fertilizante foliar).

El costo de producción para el cultivo de tomate aplicando Grofol- L 4.5 litros por hectárea bajo invernadero asciende a la cantidad de \$ 233,386.60 por ciclo (ver cuadros del 11 al 18).

Cuadro 11. Costo de presiembra

CONCEPTO	U.M	CANTIDAD	P.U \$	TOTAL \$
Preparación de Terreno				
Barbecho	ha	1	450.00	450.00
Rastra	ha	1	350.00	350.00
Nivelación	ha	1	500.00	500.00
Surcado	ha	1	250.00	250.00
TOTAL				\$1,550.00

U.M = Unidad de medida

P.U = Precio unitario

\$ = Pesos

Cuadro 12. Costo de planta

CONCEPTO	U.M	CANTIDAD	P.U \$	TOTAL \$
Siembra				
Semilla	Libra	1	1200	1,200.00
Charolas Germinadoras	Pieza	214	15.00	3,210.00
Ping Mos.	Bulto	2.5	168.00	420.00
Perlita	Bulto	3	54.00	162.00
Mano de obra para la siembra en charolas germinadoras	jornal	10	60	600.00
Mano de obra para regar las charolas	jornal	13	60	780.00
TOTAL				\$ 6,372.00

U.M = Unidad de medida

P.U = Precio unitario

\$ = Pesos

Cuadro 13. Costo de insumos

CONCEPTO	U.M	CANTIDAD	P.U	TOTAL
Fertilización				
	\$			\$
Compra de Triple 17	Kg/ha	200	4	800.00
Grofol – L	Lts/ha	4.5	33	148.50
Captan	Lts/ha	1	180	180.00
Sulfato de cobre	Kg/ha	100	3.5	350.00
Insecticidas				
Confidor	Lts/ha	1	275	275.00
Lorsban	Lts/ha	1	275	275.00
Ridomil	Lts/ha	1	275	275.00
Bionex	Lts/ha	1	43	43.00
TOTAL				\$2,346.5

U.M = Unidad de medida

P.U = Precio unitario

\$ = Pesos

Cuadro 14. Depreciación de equipo.

CONCEPTO	TOTAL \$
Invernadero	40,500.00
Mochila Aspersora	360.00
Equipo de Riego	2034.6
TOTAL	\$42,894.6

Nota 1. La depreciación se hizo al 20 %, Fiscalmente la sria. de Hacienda permite hasta el 25%

Cuadro 15. Amortización de herramientas

CONCEPTO	TOTAL
Equipo	\$
Estacones	11,000.00
Rafia	500.00
Tijeras feico	150.00
Alambre	85.00
Azadón	24.00
Cubetas	16.00
Toneles	40.00
TOTAL	\$11,815.00

Nota1. Los estacones y la rafia se amortizaron al 100%

Nota 2. Las herramientas restantes se amortizaron al 20%

Cuadro 16. Costo mano de obra por ciclo

CONCEPTO	U.M	P.U \$	NUMERO	TOTAL \$
Ingeniero encargado del proyecto	meses	6000	5	30,000.00
Ayudante del ingeniero	meses	1680	4	6,720.00
Transplante al lugar de producción	jornal	60	10	600.00
Aplicación del Grofol- L	jornal	60	60	3,600.00
Aplicación del captan y Sulfato de cobre	jornal	60	10	600.00
Aplicación del confidol y Lorsban	jornal	60	20	1,200.00
Aplicación del Ridomil y Bionex	jornal	60	20	600.00
Riegos	jornal	60	30	1,800.00
Podar	jornal	60	10	600.00
Deshierbes	jornal	60	10	600.00
Cosecha	jornal	60	40	2,400.00
Empaque y Selección	jornal	60	48	2,880.00
TOTAL				\$ 51,600.00

Nota 1: Se hacen 6 aplicaciones foliares en el ciclo del cultivo, la primera fertilización foliar se realiza cuando la planta presenta de 5 a 6 botones foliares

Nota 2: Para cada aplicación de fertilizantes foliares se hacen con 10 jornales; lo mismo para la aplicación de insecticidas

Nota 3: El transplante se realiza cuando la planta alcanza una altura de 40 cm o cuando presenta las 4 hojas verdadera (6 a 7 semanas)

Nota 4. Se realizaron 2 podas en el ciclo y 2 Deshierbes

Nota 5: Se puede llevar de 7 a 9 riegos para cosechar y en cada riego lo realiza 1 jornal

Nota 6: Se contratan 10 jornales para cada cosecha

Nota 7: Se contratan 12 jornales para el empaque y selección para cada cosecha.

Nota 8. Cada jornal vale \$ 60

Cuadro 17. Gastos indirectos de producción

CONCEPTO	TOTAL \$
Depreciación de Equipo (ver cuadro 9)	42,894.6
Amortización de Herramientas (ver cuadro 10)	11,815.00
Agua incluyendo Energía Eléctrica	1260.00
Cajas para Empacar	29,789.5
TOTAL	85,759.1

U.M = Unidad de medida

P.U = Precio unitario

\$ = Pesos

Nota 1: 3 hrs por riego/ 80 m³

Nota 2: Las cajas que se utilizan son de 12 kg

Cuadro 18. Costos de producción en una hectarea de tomate

CONCEPTO	TOTAL \$
PRESIEMBRA	1,550.00
COSTO DE LA PLANTA	6,372.00
COSTOS DE INZUMOS	2,346.50
MANO DE OBRA	51,600.00
GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION	85,759.1
TOTAL	\$233,386.6

4. Ingresos

Al haber obtenido 55 toneladas por hectárea en un ciclo de producción y al conseguir un precio de venta de \$ 6,000.00 por tonelada se obtienen ingresos por ciclo de \$ 330,000.00 cabe mencionar que se hicieron cuatro cortes (Ver cuadro 19).

Cuadro 19. Ingresos

COSECHA / FECHA		U.M	P.U	CANTIDAD Ton/ corte	TOTAL \$
1ra	21 abril 2001	Ton	6000.00	7	42,000.00
2da	30 de abril 2001	Ton	6000.00	12	72,000.00
3ra	10 de mayo 2001	Ton	6000.00	16	96,000.00
4ta	18 de mayo 2001	Ton	6000.00	20	120,000.00
TOTAL				55	330,000.00

5. Gastos de venta

El gasto de venta asciende a la cantidad de \$ 13,000.00. cabe mencionar que nuestro mercado regional considerado es el de Monterrey (ver cuadro 20).

6. Utilidad neta por ciclo.

El estado de perdidas y ganancias arrojo una Utilidad Neta para este ciclo de producción de tomate utilizando fertilizante foliar (Grofol-L) a una dosis de 4.5 litros por hectárea la cantidad de \$ 83,613.40 (Ver cuadro 21).

Por lo tanto queda comprobada económicamente que es factible producir tomate con el fertilizante foliar ya mencionado.

Cuadro 20. Gastos de ventas

GASTOS DE VENTAS	TOTAL \$
Fletes de Mercadeo	12,000.00
Llamadas Telefónicas	1,000.00
TOTAL	\$ 13,000.00

Cuadro 21. Estado de perdidas y ganancias

INGRESOS (VENTAS)	330,000.00
(MENOS) COSTO DE LO VENDIDO	233,386.60
UTILIDAD BRUTA	96,613.40
(MENOS) GASTOS DE VENTAS	13,000.00
UTILIDAD NETA	\$ 83,613.40

7. Rendimiento sobre los activos operativos.

Según el rendimiento sobre los activos operativos podemos comprobar que es factible producir tomate con el fertilizante foliar Grofol- L a una dosis de 4.5 litros por hectárea ya que por cada peso que invertimos ganamos 0. 17 centavos

$$\text{RSAO} = \frac{\text{UTILIDAD DE OPERACION}}{\text{ACTIVOS OPERATIVOS}}$$

$$\text{RSAO} = \frac{83,613.40}{483,596.00} = 0.17 = 17 \%$$

Se puede concluir que por cada peso que se invierte se obtiene de ganancia un 17% o 17 centavos.

8. Punto de equilibrio.

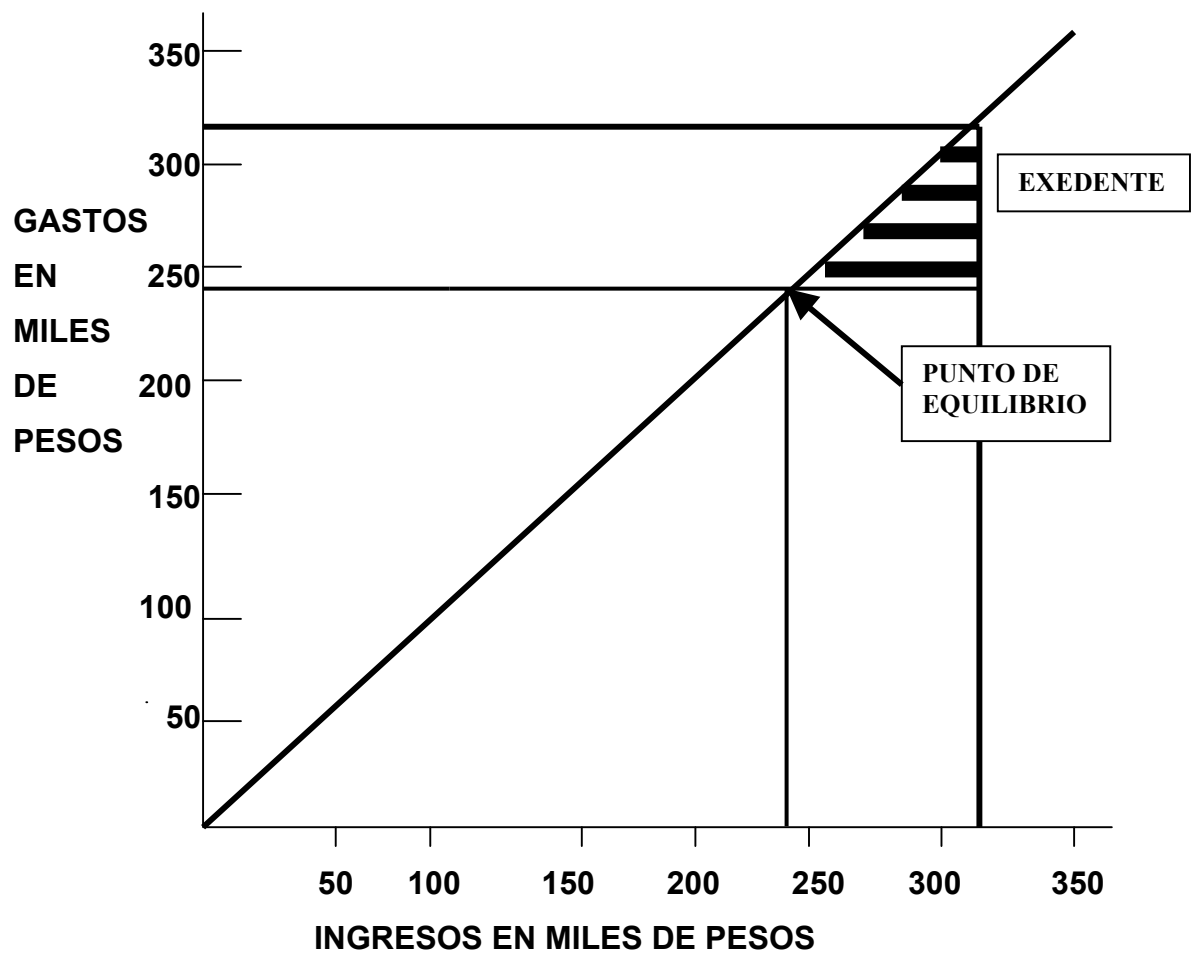
Al tener un ingreso de \$ 330,000.00 y un gasto de \$ 246,386.60 y al integrarse estos dos puntos y observar el punto de equilibrio de estas, podemos decir que los ingresos son iguales que nuestros gasto, habiendo un excedente de \$ 83,613.40. es decir que es factible producir tomate con Grofol – L con una dosis de 4.5 lts/ por hectárea ya que las ganancias son factibles (ver gráfica 1).

grafica 1. Punto de equilibrio.

INGRESOS = 330, 000.00

GASTOS = 246,386.60

EXEDENTE = 83,613.40



CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

El análisis estadístico de la efectividad biológica para esta variable, reporto una diferencia estadística significativa (Gráfica 2) encontrándose que la menor dosis de Grofol – L fue la que presento menor altura de planta, los demás tratamientos testigos, Grofol de 3 y 4.5 lts por ha y Bayfolan fueron similares estadísticamente.

Con respecto al numero de flores (Gráfica 3) también se encontró diferencia significativa entre tratamientos, detectándose que los tratamientos con Grofol- L, el numero de flores se incrementó proporcionalmente con la dosis; así mismo se observo que el tratamiento que obtuvo menor numero de flores fue el tratado con Bayfolan.

Un aspecto interesante a observar es que el testigo obtuvo el mayor numero de flores, al respecto se sugiere que debido a que tratamiento se encontraba bajo condiciones de estrés nutricional, por lo tanto es factibles que cuando se presentan estas condiciones algunas especies tienden a acelerar el proceso de diferenciación y formación de flores.

Con respecto al numero de frutos amarrados por la planta se encontró diferencia significativa entre los tratamiento (Gráfica 4); encontrándose que la respuesta al Grofol-L fue en forma lineal con respecto a la concentración, asimismo se observo que el mayor numero de frutos fue con la dosis de 4.5 lts por ha. Asimismo es interesante hacer notar que la dosis baja de Grofol-L 1.5 lts por ha fue estadísticamente similar a la dosis de 3.0 lts por ha de Bayfolan; aunque aritméticamente este ultimo tratamiento es ligeramente superior.

Con respecto al análisis de respuesta de todos los tratamientos es interesante notar que existe un incremento en el número de frutos cuando se incrementa la fertilización foliar (con Grofol - L). Este aspecto se explica por el hecho de que las plantas crecieron y desarrollaron bajo una condición permanente deficiente de todos los micro y macro elementos (Douglas 60%) por lo que al efectuarse aspersiones foliares tanto de los micro y macro se detectó un incremento en el número total de frutos por planta. Esto quiere decir que los fertilizantes que se aplicaron en forma foliar a las plantas estos fueron absorbidos por las hojas y metabolizados de tal manera que repercutieron en el incremento de frutos por planta.

Rendimiento

En la Gráfica 5 se observó una diferencia significativa entre tratamientos al analizar la variable rendimiento. Observándose que los tratamientos testigo, 1.5 de Grofol - L y 3.0 lts de Bayfolan fueron similares entre sí, notándose que este último tratamiento es ligeramente superior.

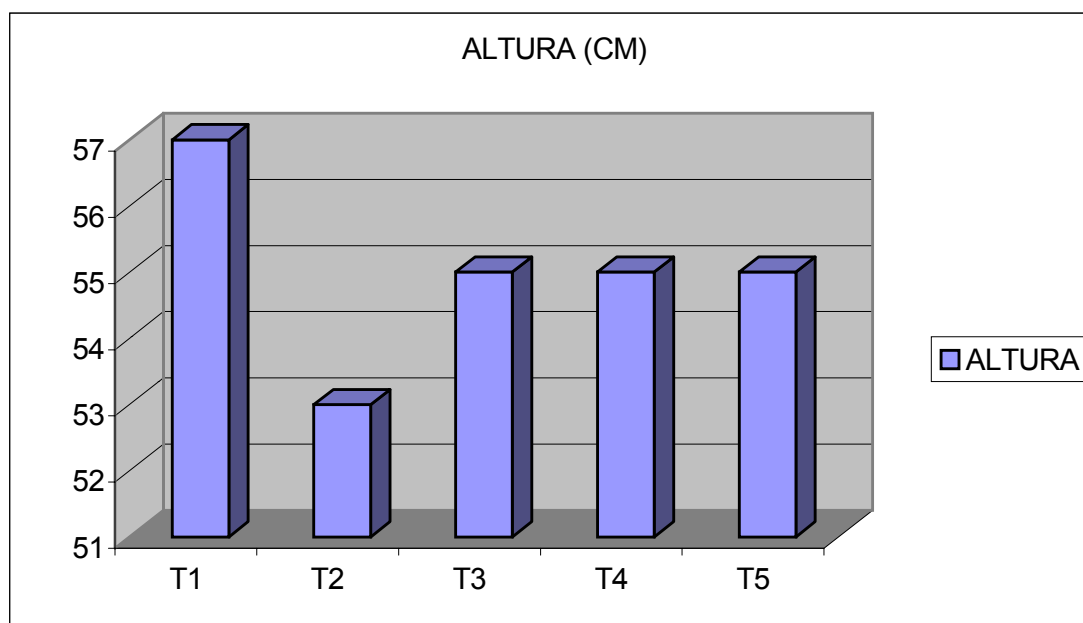
Sin embargo el tratamiento de Grofol - L en comparación con el Bayfolan en dosis similares de 3.0 lts por ha es superior en forma biológica; aunque no existe diferencia estadística entre estos dos tratamientos.

El tratamiento Grofol -L en la dosis de 4.5 lts por ha es superior estadísticamente a cualquier otro tratamiento ya que se presenta el mayor rendimiento; por lo que podemos sugerir en base a estos estudios que el Grofol- L es superior al Bayfolan inclusive en dosis similares, por lo tanto este estudio, también presenta la conclusión de que el Grofol - L es una buena perspectiva para utilizarse como un fertilizante foliar.

Cuadro 22. Altura de plantas.

TRAT	ALTURAS													ALTURA CM	ALTURA PROMEDIO CM
T1	55	62	62	50	66	64	56	42	47	56	55	64	59	738	57
T2	55	40	55	68	54	55	60	50	52	54	43	56	50	692	53
T3	42	49	62	58	56	55	57	59	55	52	51	60	62	718	55
T4	51	51	58	53	50	60	51	65	58	55	50	59	58	719	55
T5	52	52	63	54	60	57	62	47	60	47	53	50	60	717	55

Gráfica 2. Altura de plantas

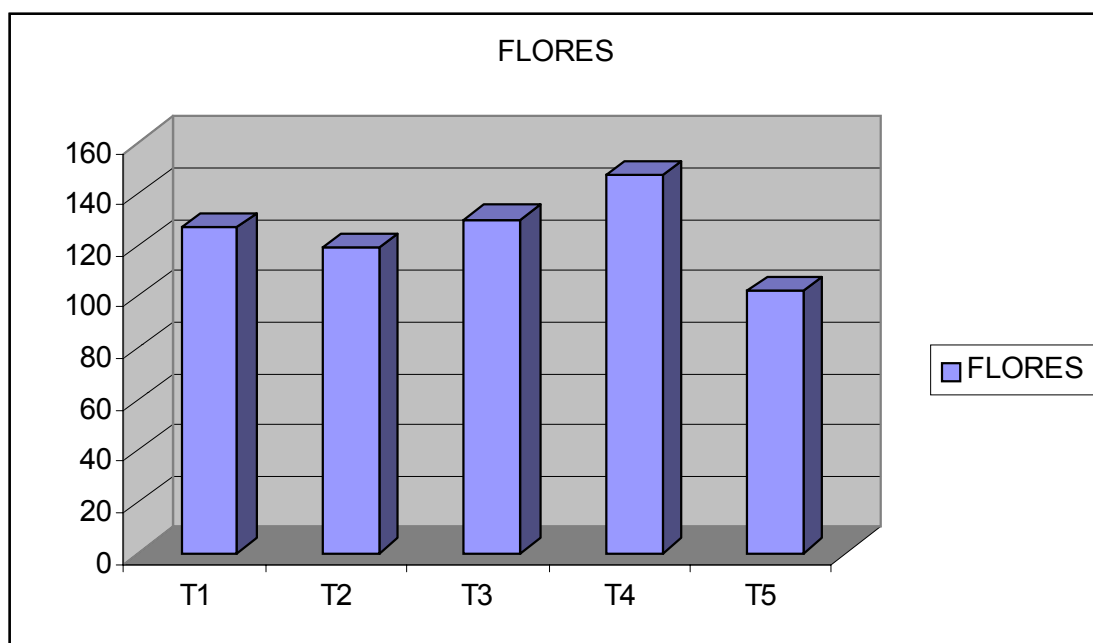


T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L 1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol - L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

Cuadro 23. Numero de flores

TRATAMIENTOS	1 er CONTEO	2 do CONTEO	3er CONTEO	4to CONTEO	TOTAL	FLORES PROMEDIO
T1	70	104	122	209	505	127
T2	69	102	117	188	476	119
T3	79	105	125	211	520	130
T4	116	121	135	215	587	147
T5	73	78	106	148	405	102

Gráfica 3. Numero de flores

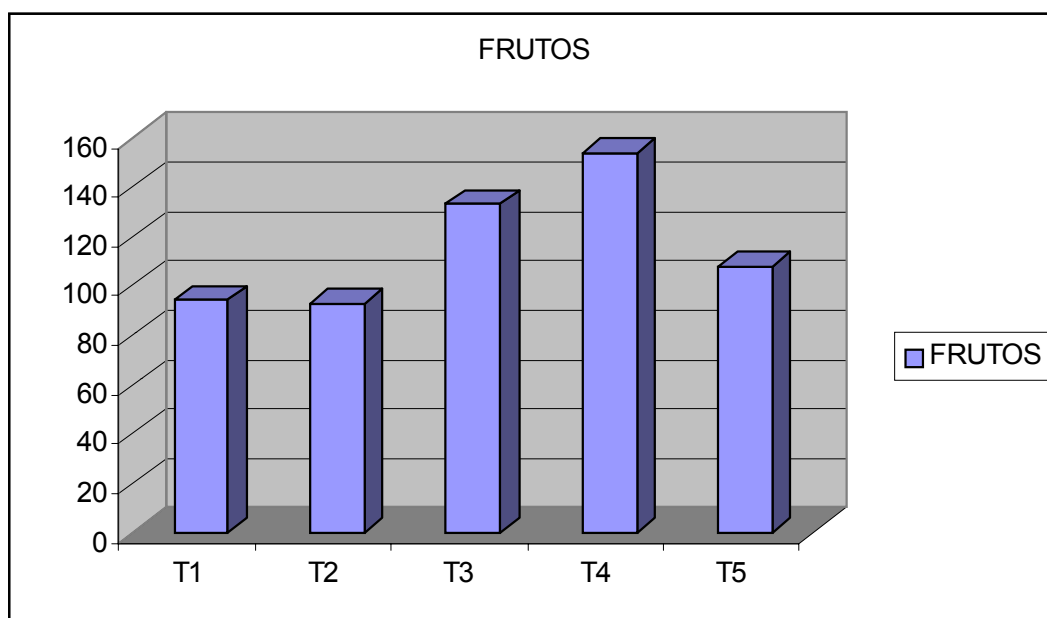


T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L 1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol - L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

Cuadr0 24. Numero de frutos

TTRATAMIENTOS	1 ER	2 DO	3 ER	TOTAL	FRUTOS PROMEDIO
T1	56	78	148	282	94
T2	53	93	134	279	93
T3	82	142	176	399	133
T4	102	142	217	462	154
T5	63	100	160	324	108

Gráfica 4. Numero de frutos

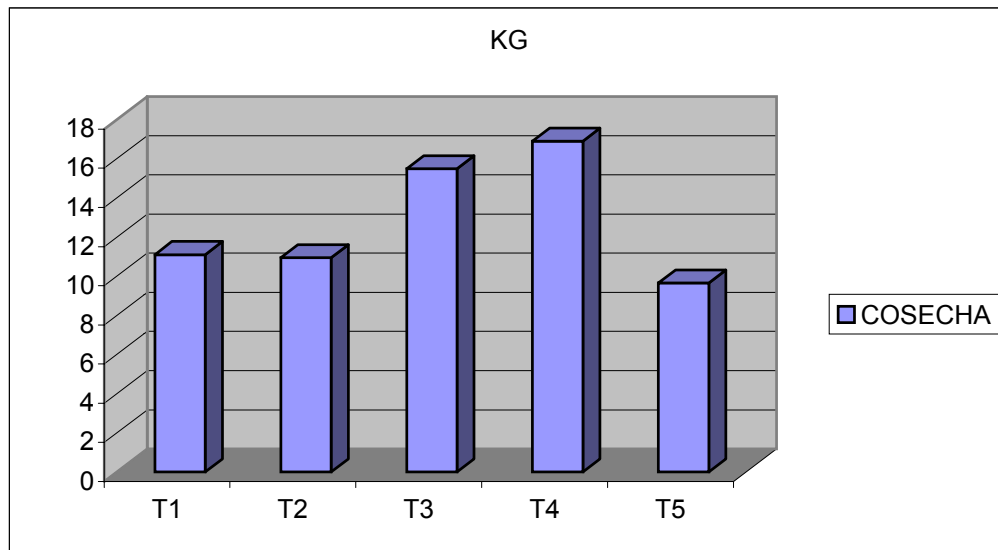


T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L 1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol -L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

Cuadro 25. Rendimiento

TRATAMIENTOS	1Ra	2Da	3er	4ta	COSECHA FINAL
T1	0.1506	2.8755	3.1628	4.9042	11.0931
T2	0.2778	4.1608	3.2878	3.1972	10.9236
T3	0.5531	5.5895	3.6308	5.6984	15.4718
T4	2.0002	3.5927	5.1058	6.1900	16.8905
T5	0.1712	3.5351	3.4951	2.4385	9.6399

Grafica 5. Rendimiento



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L 1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol - L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

COCLUCIONES

- 1) Existe diferencia significativa estadísticamente entre tratamientos en respuesta a la fertilización foliar.
- 2) El aumento en el rendimiento se dio en función del incremento de la dosis de la fertilización foliar.
- 3) El Grofol- Les un producto que se puede utilizar como suplemento de la fertilización normal utilizando como un fertilizante foliar.
- 4) Ha quedado demostrado con la evaluación económica financiera la factibilidad de producir tomate aplicando fertilizante Grofol a una dosis de 4.5 litros por hectárea ya que se obtienen excelentes ganancias positivas de \$ 83,613.40 por ciclo.
- 5) También se puede demostrar con la Rentabilidad de los Activos operativos que por cada \$1 que se invierta ganamos 0.72 centavos. Se puede concluir que es factible producir tomate aplicando el Grofol.

Nota: en los anexos se incluyen las mediciones intermedias realizadas durante la ejecución del proyecto.

RECOMENDACIONES

1. El cultivo de tomate en las condiciones que se han estado mencionando, es susceptible de explotarse a gran escala si se pretende invertir con miras a introducir la producción a los mercados nacionales e internacionales, ya que se observó en los frutos cosechados una excelente apariencia externa, digna de competir contra productos obtenidos en otros países.
2. También se cuenta con la ventaja de que al ser producción en invernadero, se pueden lograr cosechas fuera de temporada de la región, de otras regiones, estados y/o países, lo que aseguraría el mercado de la cosecha.
3. Debido a las condiciones climáticas que en el invernadero se inducen y controlan a voluntad, la propuesta de este trabajo puede ser transportada a cualquier otra región del país, siempre y cuando se cuente con las características climáticas externas adecuadas para instalación del invernadero.

BIBLIOGRAFIA

Acosta, C .Z. 1991. "*Mecanismo de absorción foliar de nutrimentos*". Universidad Autónoma Chapingo

Alexander, A. Y M. Schroeder. 1987. "*Modern trends in foliar fertilización. Journal Of plant nutrition*". 10(9-16)

Andre, L. 1988. "*Los Microelementos en la agricultura*". Traducción. Alonso Dominguez. Ed. Mundi- prensa. Madrit, España

Ferrandon, M. And Andre, R. Chamel. 1988. "*Cuticular retention, foliar Absorption and translocation of Fe, Mn and Zn supplied in organic And inorganic form. Journal of plant nutrition*". 11 (3) 247-418

Infante, G.S y G. P. Zarate de Lara. 1990. "*Métodos estadísticos*". Un enfoque Interdisciplinario. 2^a ed. Ed. Trillas. Mexico.pp. 417-418

Reyes, L.A. 1993. "*Humic acid effet on the stomata conductance and leaf Abscission on apple cv. Golden delicios*". Acta hoticulturae. ISHS : 329:353.

1997. "*Estudio preliminar de la asociación de ácidos humicos y sulfato de fierro en aspersiones foliares*". La investigación edafologica en México. P.155

Vázquez Llamas Mauricio. "*Efecto de la Fertilización Foliar Sobre la Concentración de Macronutrientes en el Tomate*" (*Lycopersicon esculentum Mill*) . UAAAN. Buenavista, Saltillo Coah. 1996. Tesis.

Collazo Balderas Claudia A. “*Análisis de las Fluctuaciones de Precios del Tomate en el Mercado Nacional 1994 – 1998*”. UAAAN. Buenavista Saltillo Coah. 2000. Tesis.

Río, G. C. 1998. “*Introducción al Estudio de la Contabilidad y Control de los Costos Industriales*”. ED. Ecafsa

Perdomo, M.A.1999. “*Análisis e Interpretación de Estados Financieros*” ED. Ecafsa.

Río, G. C. 1998. “*El Presupuesto*”. ED. Ecafsa.

Rosales, A.S. 1999. “*Hortalizas Plagas y Enfermedades*”. ED. Trillas.

Setzer, O.G. 1990. “*Administración financiera*”. ED. Alhambra.

ANEXOS

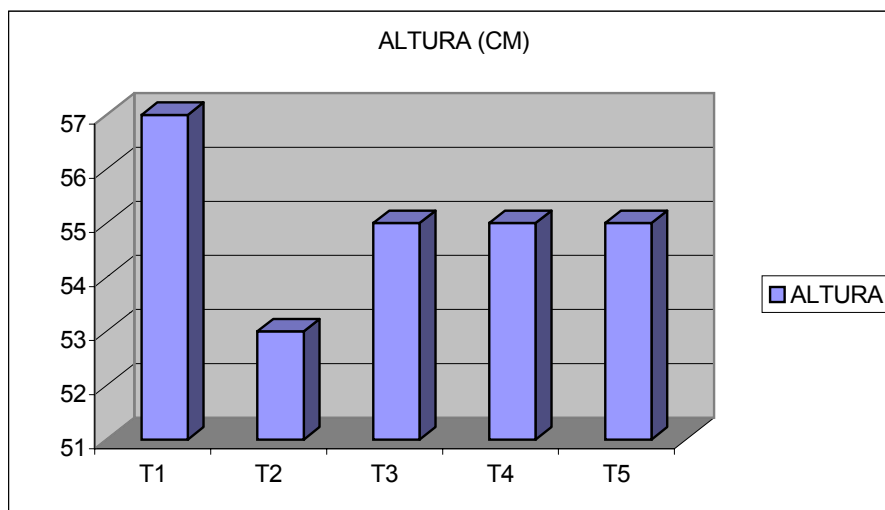
ANEXO 1.

FECHA: 10 DE ABRIL DEL 2001

Tabla. 1 Altura promedio de las plantas de tomate

TRATAMIENTOS			ALTURAS												ALTURA CM	TOTAL PROMEDIO CM
T1	55	62	62	50	66	64	56	42	47	56	55	64	59		738	57
T2	55	40	55	68	54	55	60	50	52	54	43	56	50		692	53
T3	42	49	62	58	56	55	57	59	55	52	51	60	62		718	55
T4	51	51	58	53	50	60	51	65	58	55	50	59	58		719	55
T5	52	52	63	54	60	57	62	47	60	47	53	50	60		717	55

Figura 1. Altura promedio de las plantas de tomate



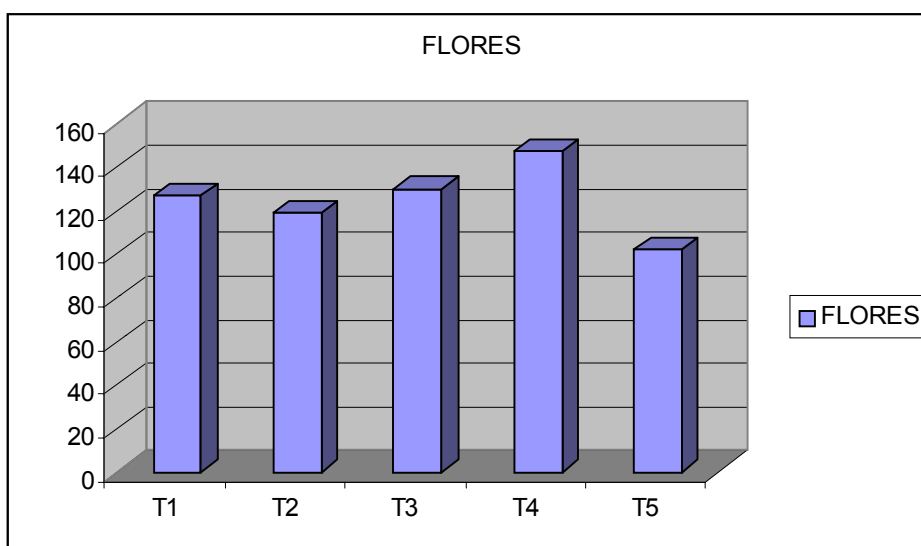
T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L 1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol - L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

ANEXO 2.

Cuadro 2. Numero promedio de flores

TRATAMIENTOS	1 er	2 do	3er	4 to	TOTAL	PROMEDIO TOTAL
T1	70	104	122	209	505	127
T2	69	102	117	188	476	119
T3	79	105	125	211	520	130
T4	116	121	135	215	587	147
T5	73	78	106	148	405	102

Figura 2. Numero promedio de flores



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L 1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol - L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

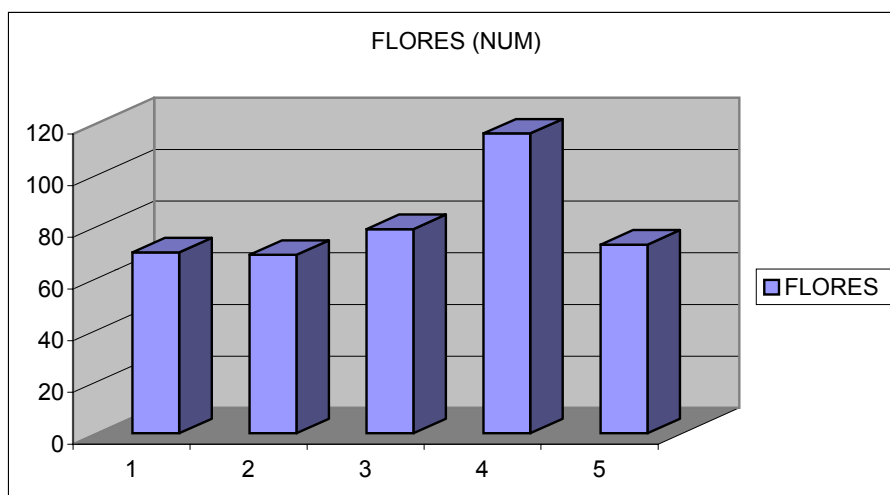
ANEXO 3.

FECHA: 3 DE MARZO DEL 2001 (1er conteo)

Cuadro 2.1. Numero de flores de las plantas de tomate

TRATAMIENTOS	NUM DE FLORES													TOTAL DE FLORES
T1	1	7	3	1	7	2	6	6	6	7	7	9	8	70
T2	4	0	7	7	5	0	1	0	7	6	14	6	12	69
T3	4	0	7	4	5	2	2	5	4	10	9	16	11	79
T4	5	7	8	9	0	15	5	4	14	15	11	12	11	116
T5	2	5	4	5	6	7	4	11	13	1	7	4	4	73

Figura 2 .1. Numero de flores de las plantas de tomate



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L 1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol - L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

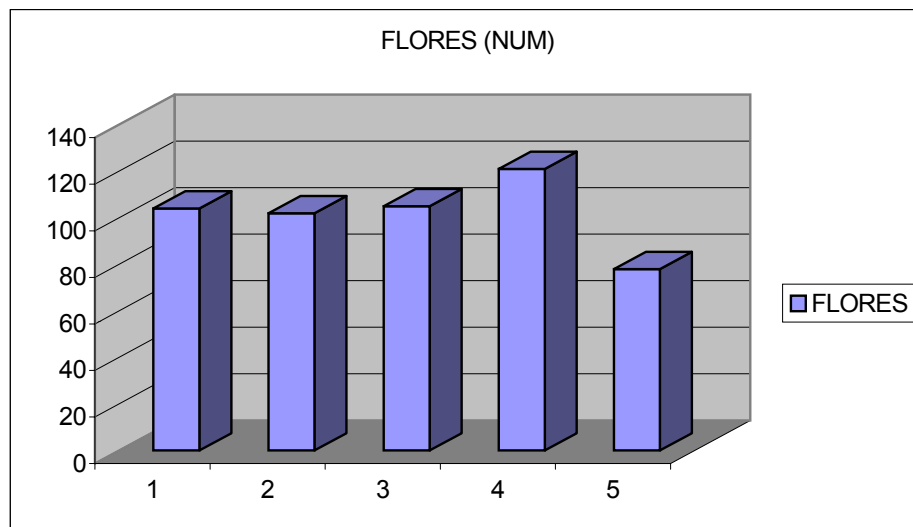
ANEXO 4.

FECHA: 20 DE MARZO DEL 2001. (2do conteo)

Cuadro 2.2. Numero de flores en el cultivo de tomate.

TRATAMIENTOS			NUM DE FLORES											TOTAL DE FLORES
T1	7	9	6	8	5	10	8	10	10	6	6	9	10	104
T2	3	2	7	6	13	7	12	7	6	13	10	8	8	102
T3	7	9	3	5	7	5	5	8	8	10	14	15	9	105
T4	10	10	6	7	13	11	6	9	6	15	12	10	6	121
T5	6	7	3	2	6	7	3	8	9	3	8	10	6	78

Figura 2.2. Numero de flores en el cultivo de tomate.



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol -L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

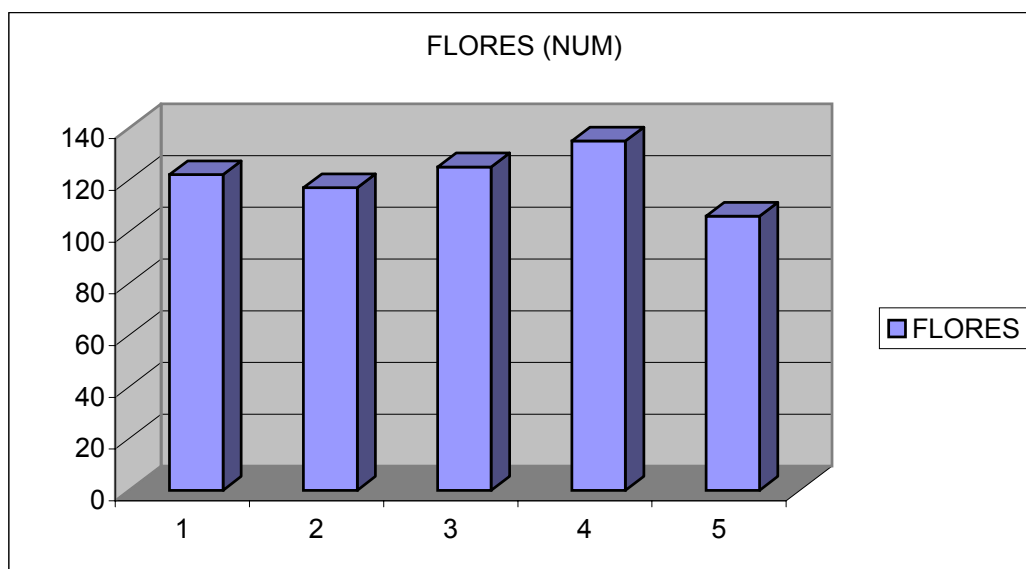
ANEXO 5.

FECHA: 28 DE MARZO DEL 2001 (3 er CONTEO)

Cuadro 2.3. Numero de flores en el cultivo de tomate.

TRATAMIENTOS				NUM DE FLORES										FLORES TOTALES
T1	7	9	12	9	15	4	9	10	8	12	8	8	11	122
T2	4	8	13	5	3	9	13	15	4	16	6	6	15	117
T3	15	7	7	14	4	3	12	7	7	11	12	16	10	125
T4	13	8	5	7	8	18	12	15	10	5	9	8	17	135
T5	9	4	1	8	11	8	4	8	14	6	10	10	13	106

Figura 2.3. Numero de flores en el cultivo de tomate.



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol -L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

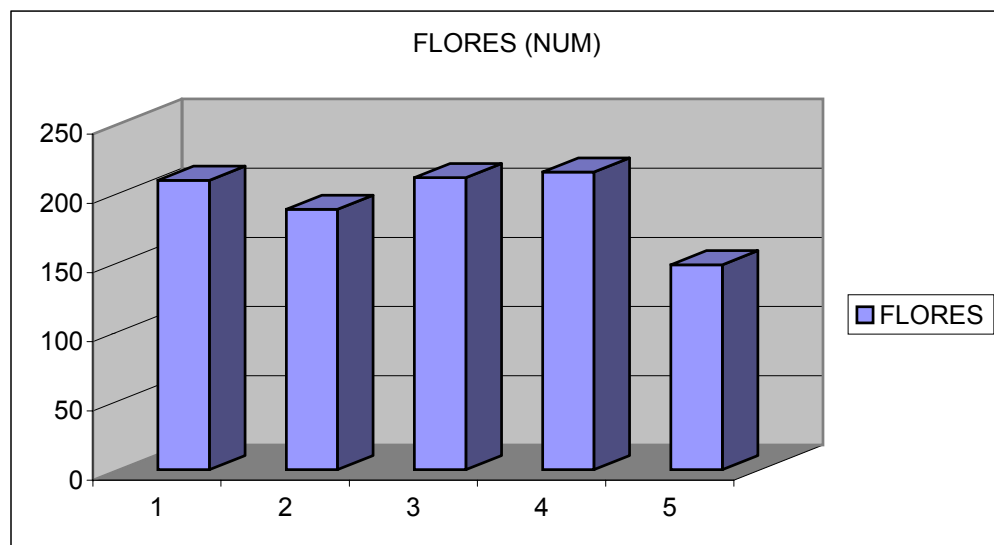
ANEXO 6.

FECHA: 10 DE ABRIL DEL 2001 (4to CONTEO)

Cuadro 2.4. Numero de flores promedio en el cultivo de tomate.

TRATAMIENTOS			NUM DE FLORES											FLORES TOTALES
T1	20	17	25	23	20	20	13	18	12	10	3	7	21	209
T2	17	25	30	11	10	10	26	17	20	6	2	6	8	188
T3	12	22	15	10	11	25	27	5	21	23	19	17	4	211
T4	10	7	16	15	20	19	22	32	20	25	4	13	12	215
T5	8	2	5	6	10	3	11	18	20	23	10	26	6	148

Figura 2.4. Numero de flores en el cultivo de tomate.



T1 = No aplico fertilizantes foliares

T2 = Se aplico Grofol - L1.5 Lts / ha

T3 = Se aplico Grofol -L 3.0 Lts / ha

T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha

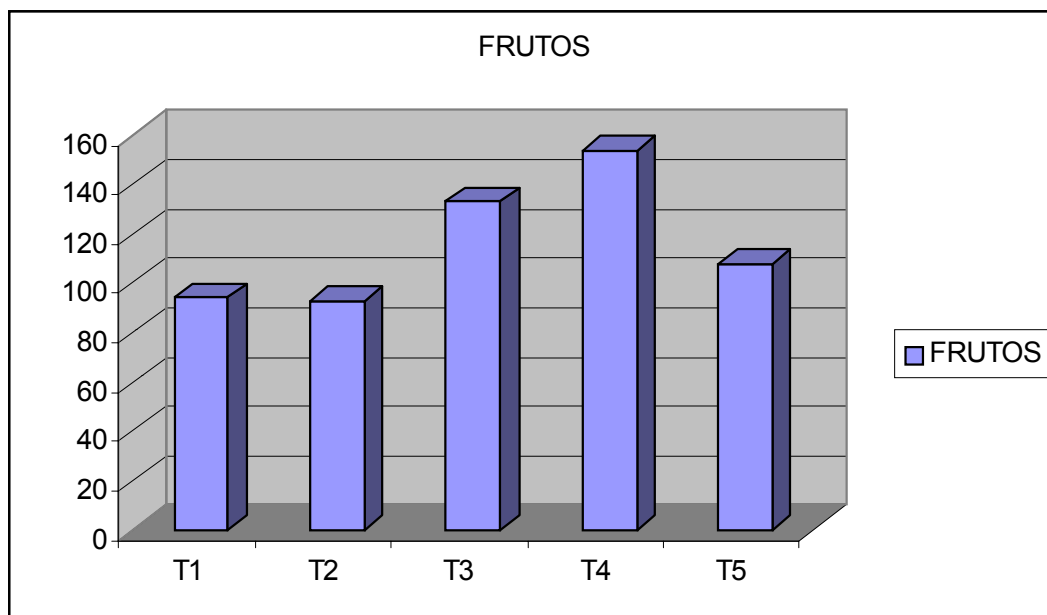
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

ANEXO 7.

Cuadro 3. Frutos promedios

TRATAMIENTOS	1 ER	2 DO	3 ER	TOTAL	PROMEDIO TOTALES
T1	56	78	148	282	94
T2	53	93	134	279	93
T3	82	142	176	399	133
T4	102	142	217	462	154
T5	63	100	160	324	108

Figura 3. Frutos promedios



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol -L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

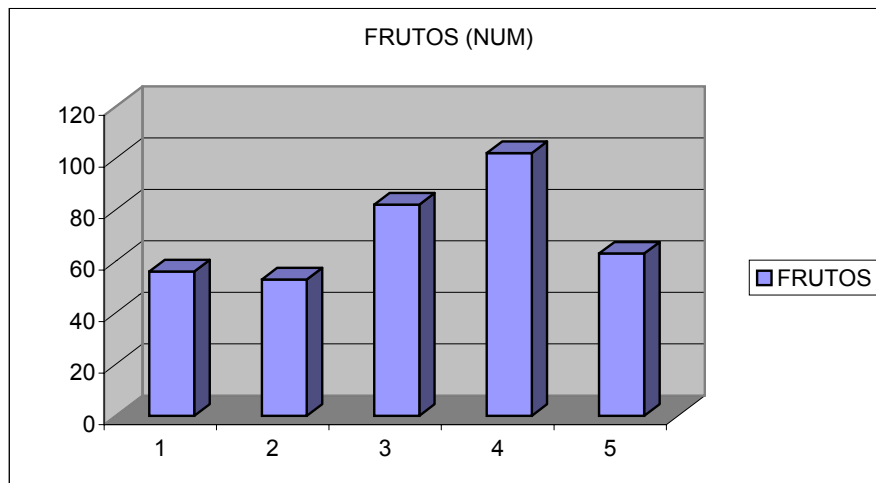
ANEXO 8.

FECHA: 20 DE MARZO DEL 2001 (1er CONTEO)

Cuadro 3.1. Numero de frutos de tomate

TRATAMIENTOS			NUM DE FRUTOS											FRUTOS TOTALES
T1	1	6	2	3	7	3	1	5	4	4	7	11	2	56
T2	1	1	0	11	4	4	3	0	5	6	10	5	3	53
T3	7	4	0	14	6	3	6	3	11	3	5	7	13	82
T4	4	11	7	11	0	5	6	3	6	6	21	7	15	102
T5	3	10	4	6	6	11	6	1	2	3	8	1	2	63

Figura 3.1. Numero de frutos de tomate



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L 1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol - L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

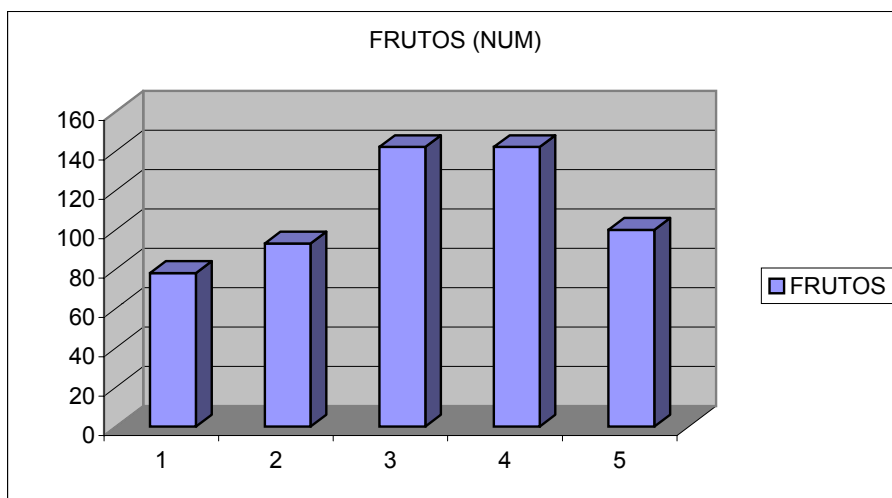
ANEXO 9.

FECHA 28 DE MARZO DEL 2001 (2do CONTEO)

Cuadro 3. 2. Numero de frutos de tomate

TRATAMIENTOS			NUM DE FRUTOS												FRUTOS TOTALES
T1	1	10	2	2	11	6	5	5	5	10	7	10	4		78
T2	4	1	0	12	8	6	6	5	9	11	12	8	11		93
T3	9	0	18	9	8	10	7	23	8	14	12	4	20		142
T4	6	14	8	13	5	10	7	6	9	9	25	14	16		142
T5	6	14	6	7	12	18	5	5	10	2	5	2	8		100

Figura 3.2. Numero de frutos de tomate



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol -L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

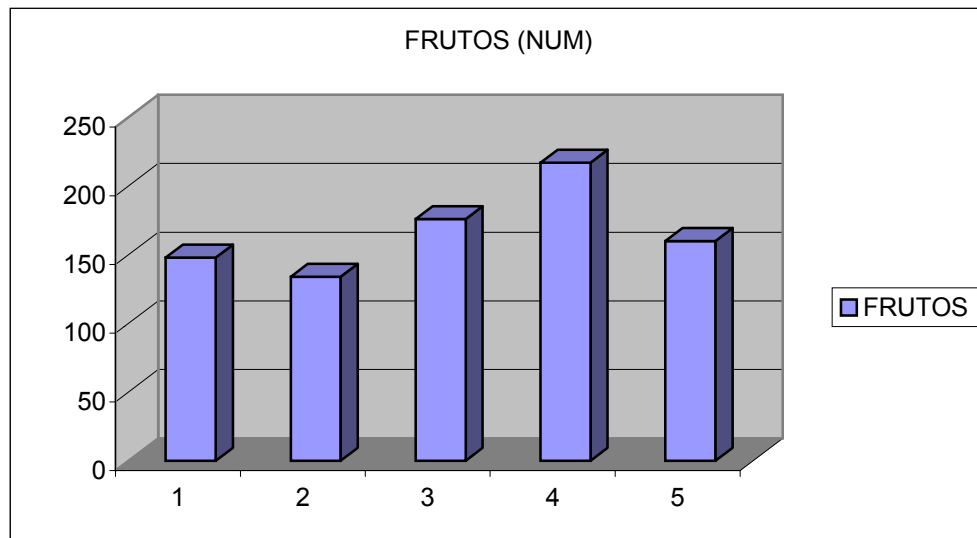
ANEXO 10.

FECHA 10 DE ABRIL DEL 2001 (3er CONTEO)

Cuadro 3.3. Numero de frutos de tomate

TRATAMIENTOS			NUM DE FRUTOS											FRUTOS TOTALES
T1	4	15	8	3	16	20	13	14	14	15	8	10	8	148
T2	6	1	5	18	10	10	7	11	11	11	13	15	16	134
T3	12	2	20	12	10	11	15	19	13	14	11	15	22	176
T4	14	21	10	22	12	21	13	18	16	13	28	16	13	217
T5	14	17	7	12	14	21	8	9	20	4	17	2	15	160

Figura 3.3. Numero de frutos de tomate



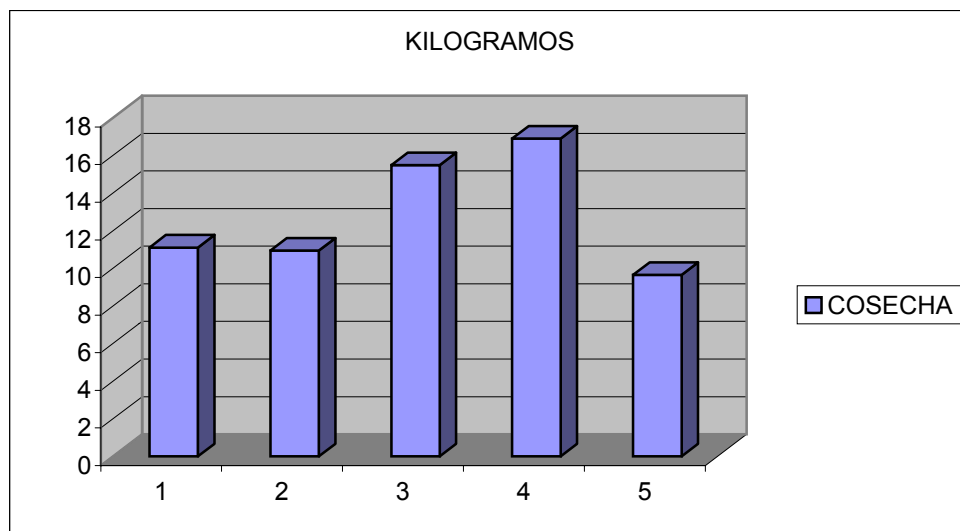
T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L 1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol -L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

ANEXO 11.

Cuadro 4. Rendimiento final

TRATAMIENTOS	1Ra	2Da	3er	4ta	COSECHA FINAL
T1	0.1506	2.8755	3.1628	4.9042	11.0931
T2	0.2778	4.1608	3.2878	3.1972	10.9236
T3	0.5531	5.5895	3.6308	5.6984	15.4718
T4	3.0000	4.5927	5.1058	6.2655	16.8905
T5	0.1712	3.5351	3.4951	2.4385	9.6399

Figura 4. Rendimiento final



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L 1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol -L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

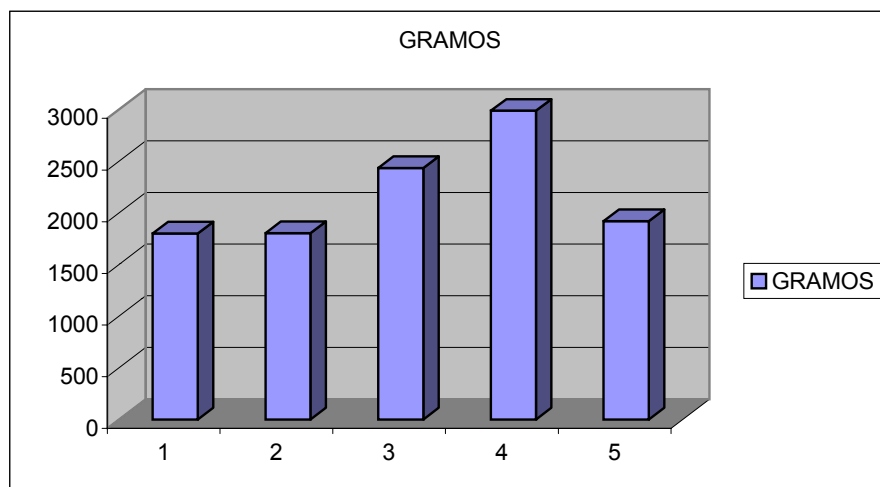
ANEXO 12.

FECHA: 21 DE ABRIL DEL 2001

Cuadro 4.1. Primer corte de tomate

TRATAMIENTOS			GRAMOS											TOTAL GRMS
T1	50	300	400	250	68.7	350	300		6.9		75			1800.6
T2	200	500		253.5	125	500	200				24.3			1802.8
T3	0	100	108.1	450	190	400	350	107.3	200	190	55.2		282.5	2433.1
T4	3.7	200	115	600	200	300	150	200		500	104.7	422.2	193.5	2989.1
T5	30	38.5	67.5		650	400	350	350			35.2			1921.2

Figura 4.1. Primer corte de tomate



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol - L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

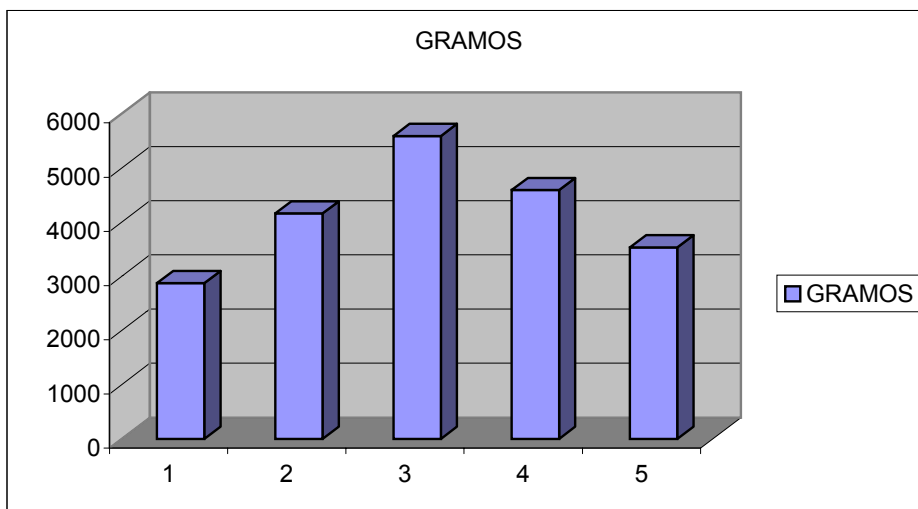
ANEXO 13.

FECHA: 25 DE ABRIL DEL 2001

Cuadro 4.2. Segundo corte

TRATAMIENTOS			GRAMOS												TOTAL GRMS
T1	66.9	314.2	149	160.1	299.6	163.7	174.6	207.4	158.2	218.3	389.3	426.9	147.3	2875.5	
T2	166.8	118.5	25.8	307.5	400.9	214.5	249	321	441.8	407	407	516.3	584.7	4160.8	
T3	574.8	170.4	492.5	392.4	318.8	441.8	387.5	450.5	388.8	241.3	510.5	574.4	645.8	5589.5	
T4	493.5	328.4		668.7	337.8	224	548	281.8	384.5	222	58.8	563.1	482.1	4592.7	
T5	192	420.5	355.7	223.5	355.3	186.3	490.5	526.5	115.5	207	208.8		253.5	3535.1	

Figura 4.2. Segundo corte



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L 1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol - L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

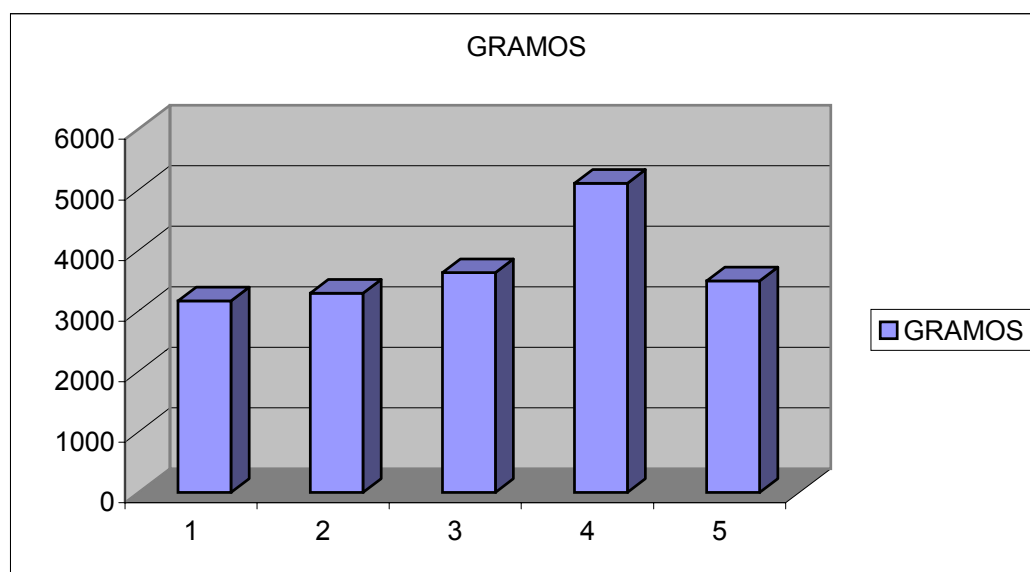
ANEXO 14.

FECHA: 30 DE ABRIL DEL 2001

Cuadro 4.3. Tercer corte

TRAT			GRAMOS											TOTAL GRMS
T1	222	200.8	272.7	49.5	486.8	535.4	285.8	315.6	12	287.5	133.8	156.2	204.7	3162.8
T2	151	250	130.5	233	212.4	385.3	119	634.5	300	293	144.3	180	254.8	3287.8
T3	100.4	228	162.5	183	269	243.2	255.8	455.9	289	270.5	460	365	348.5	3630.8
T4	355	294.2	363.9	457.2	306	482	173	261.5	622.3	437.7	357.2	633.4	362.4	5105.8
T5	158.5	591.7	93.7	324.8	467.3	582	107.2	186.9	352.2	191.9	172.6	24	242.3	3495.1

Figura 4.3. Tercer corte



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol -L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

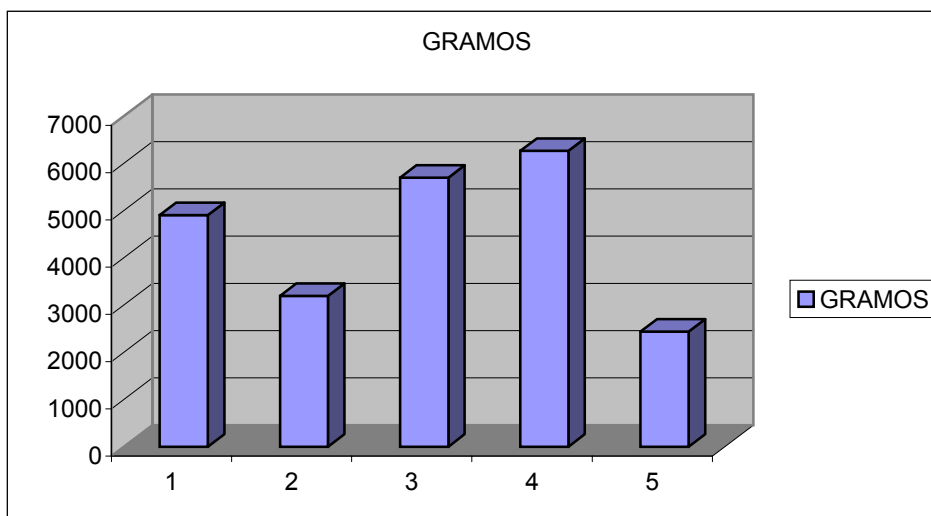
ANEXO 15.

FECHA 30 DE ABRIL DEL 2001

Cuadro 4.4. Cuarto corte

TRATA	GRAMOS													TOTAL GRMS
T1	256	318	968	113.5	584.5	272	133.5	300	652	283.5	107	181	735.2	4904.2
T2	190	46	305	165	45	138.5	456	272.2	288.5	79.5	66.5	1000	145	3197.2
T3	393	311	381.5	368.5	106	1011	303.5	155.5	337	272	458	1053.4	548	5698.4
T4	566	141	189	514	450	234.5	582	407	540	600	300	1283	459	6265.5
T5	146	63.5	59	59.5	84	76	207	250	321	161	281.5	371	359	2438.5

Figura 4.4. Cuarto corte

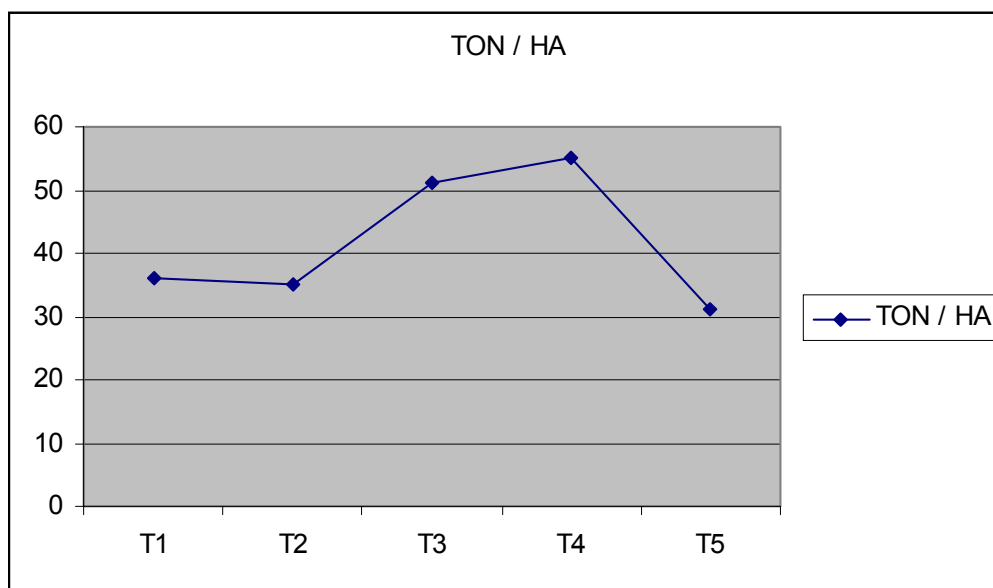


T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L 1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol - L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha

Anexo 16. Cosecha final ton / ha

TRATAMIENTOS	COSECHA FINAL	KG/ PLANTA	DENSIDAD DE PLANTAS	TON / HA
T1	11.0931	0.853	42,735	36
T2	10.9236	0.840	42,735	35
T3	15.4718	1.190	42,735	51
T4	16.8905	1.300	42,735	55
T5	9.6399	0.740	42,735	31

Figura 5. Cosecha final ton / ha



T1 = No aplico fertilizantes foliares
T2 = Se aplico Grofol - L1.5 Lts / ha
T3 = Se aplico Grofol -L 3.0 Lts / ha
T4 = Se aplico Grofol - L 4.5 Lts / ha
T5 = Se aplico Bayfolan 3.0 Lts / ha