



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

INFORME FINAL 08 DE MARZO DE 2014

**“ALTERNATIVAS AL USO DE BROMURO DE METILO EN EL CULTIVO DE
LISIANTHUS Var. BALBOA PURPLE EN LA ZONA DE URCQUÍ”**

AUTOR OSCAR EDUARDO AGUILAR CABRERA

FINCA: FLORES DE TUMBABIRO

UBICACIÓN: IMBABURA, URCUQUI, TUMBABIRO



**FLOR
ECUADOR**
Best in the World



MIPRO
Ministerio de Industrias
y Productividad



I. INTRODUCCION

La finca “Flores de Tumbabiro”, ubicada en la parroquia Tumbabiro, cantón Urcuquí de la provincia de Imbabura, se dedica a la producción y exportación del cultivo de *Lisianthus (Eustoma grandiflorum)*.

La creciente demanda de la flor de *Lisianthus*, debido a la gran gama de colores y bicolors existentes en este cultivo, ha obligado a la finca a usar alternativas para mejorar la productividad y la calidad del tallo, entre ellas la desinfección del suelo, manejo integrado de plagas y enfermedades y la realización adecuada de las labores culturales que han sido puntos claves para la finca.

El método usado para desinfección de suelo ha sido el Bromuro de Metilo (BrMe), es determinante para contrarrestar los problemas fitosanitarios del suelo que afectaban notablemente a la productividad y la calidad del *Lisianthus*. La falta de alternativas viables y sostenibles como métodos de desinfección de suelos, ha hecho que esta finca dependa del BrMe a pesar de conocer los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente.

El Ecuador se encuentra suscrito al Protocolo de Montreal, en virtud de este compromiso internacional, Ecuador se compromete a eliminar el 100% del consumo de BrMe en el año 2015, por lo cual es necesario evaluar alternativas viables y sostenibles al uso de bromuro de metilo en la desinfección de suelos y mejora de la producción en el cultivo de *Lisianthus*, para cumplir con este objetivo se evaluarán métodos físicos, químicos y biológicos.

En los métodos físicos se evaluarán la aplicación de vapor más la aplicación de microorganismos y biosolarización, como métodos químicos se evaluará la aplicación de 1-3 Dicloropropeno + cloropicrina.

La fecha de inicio del proyecto fue el 15 de Agosto del 2013, en la finca “Flores de Tumbabiro” ubicada en la provincia de Imbabura, cantón Urcuquí, parroquia Tumbabiro.

A partir de esta fecha se realizó la elaboración de costos de cada tratamiento a evaluarse, elaboración del calendario de actividades del cultivo, delimitación del área de la tesis.

Una vez delimitada el área de tesis se tomó muestras de suelo para realizar un análisis de Oomycetes y nematodos en el laboratorio de Agroinnovacion, y los análisis físicos-químicos en el laboratorio de INIAP, estos análisis se realizaron antes de la aplicación de los tratamientos, después de los mismos, y al final del ciclo del cultivo.

Una vez aplicados los tratamiento, se procedió a darle un seguimiento al cultivo de *Lisianthus* durante todo su ciclo, verificando que cada una de las actividades ya planeadas sean realizadas, ya que son determinantes para el desarrollo óptimo del cultivo, además todas las semanas se realizaba muestras de suelo para analizar pH, conductividad, NO_3 y NO_2 , con el fin de que el cultivo tenga un adecuada fertilización para que tenga un óptimo desarrollo.

Las variables medidas para el proyecto de investigación fueron las siguientes:

- 1) Número de plantas muertas a lo largo del ciclo.
- 2) Número de malezas de hoja ancha y angosta.
- 3) Altura de planta a la cosecha
- 4) Número total de tallos cosechados exportables.

Además de medir las variables de interés a partir de la tercera semana se procedió a medir la altura de la planta con el fin de observar la curva de crecimiento de cada uno de los tratamientos.

Cabe mencionar que además de ser el responsable de la ejecución y control del proyecto, también se dio apoyo técnico y ayuda a las actividades inherentes al cultivo de la finca “Flores de Tumbabiro”.

La finalización de la fase de campo fue el 28 de Febrero del 2014, con el cumplimiento de todas las actividades que habían sido planificadas en el cronograma, y con la

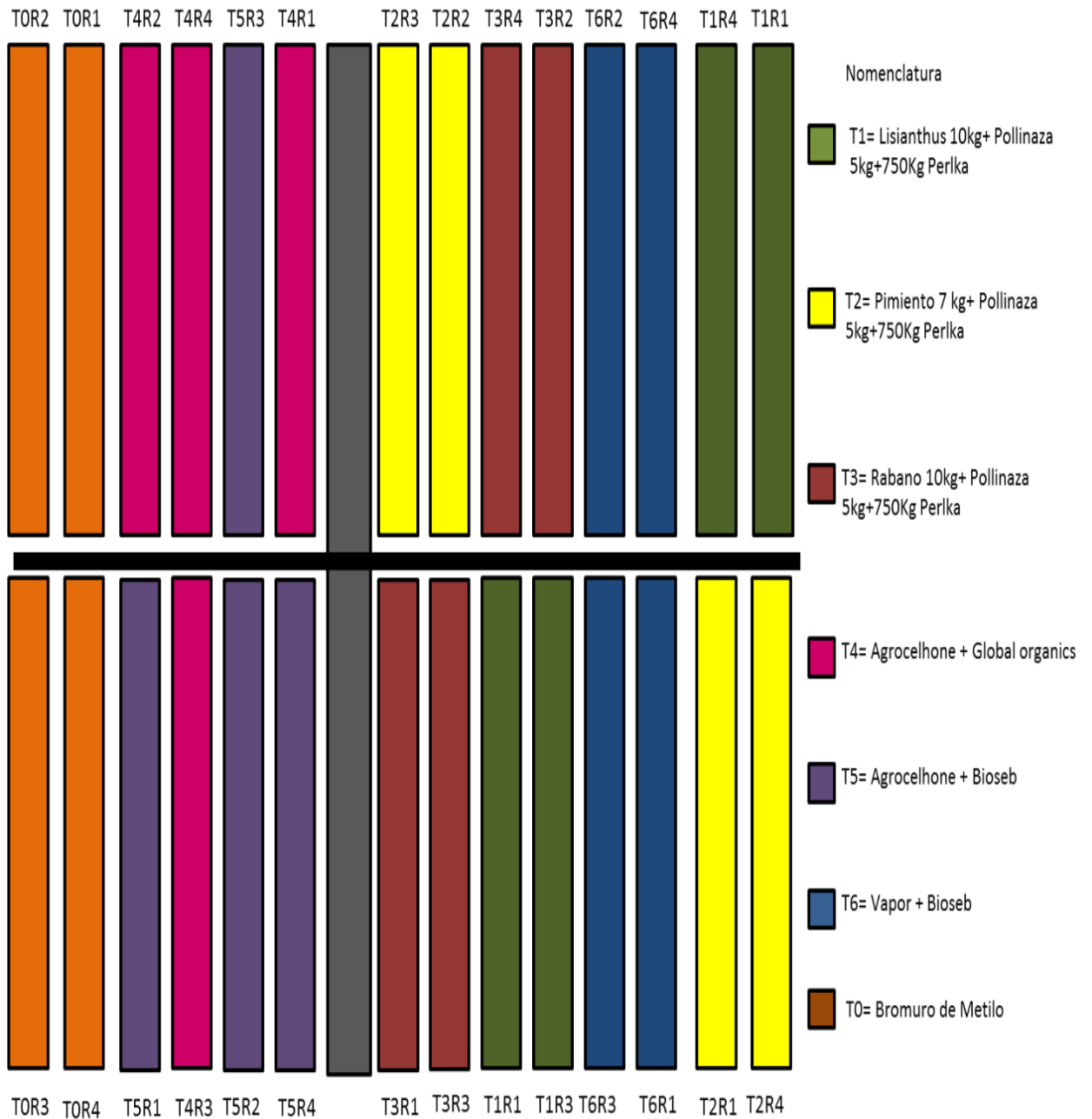
obtención de toda la información requerida para realizar un análisis estadístico que facilitara comprender mejor cual fue la mejor alternativa para la desinfección del suelo.

La información obtenida será de gran ayuda para la finca “Flores de Tumbabiro”, floricultores en general y agricultores de la zona que requieren de información sobre desinfección de suelos.

II. TRATAMIENTOS

Tratamiento	Descripción	Observaciones
T0	Bromuro de Metilo	Tratamiento químico para el control fitosanitario del suelo.
T1	Lisianthus 10kg/m ² + Pollinaza 10 kg/m ² +Pelka 750kg/ha + Biosolarización 4 semanas	Tratamiento de Biosolarización
T2	Pimiento 7kg/m ² + Pollinaza 10 kg/m ² +Pelka 750kg/ha+ Biosolarizacion 4 semanas	Tratamiento de Biosolarización
T3	Rabano 10kg/m ² + Pollinaza 10 kg/m ² +Pelka 750kg/ha+ Biosolarización 4 semanas	Tratamiento de Biosolarización
T4	Agrocelhone (1-3 Dicloropropeno + cloropicrina).	Tratamiento químico para el control fitosanitario del suelo.
T5	Agrocelhone + Bioseb (1-3 Dicloropropeno + cloropicrina)+ (Bacillus, Trichoderma, Activador enzimático y Biol.)	Tratamiento químico para el control fitosanitario del suelo + Adición de microorganismos
T6	Vapor + Bioseb Vapor + (Bacillus, Trichoderma, Activador enzimático y Biol.)	Método físico de desinfección de suelo mediante temperatura + Adición de microorganismos.

DISPOSICION DE TRATAMIENTOS EN CAMPO



IV. RESULTADOS Y ANALISIS

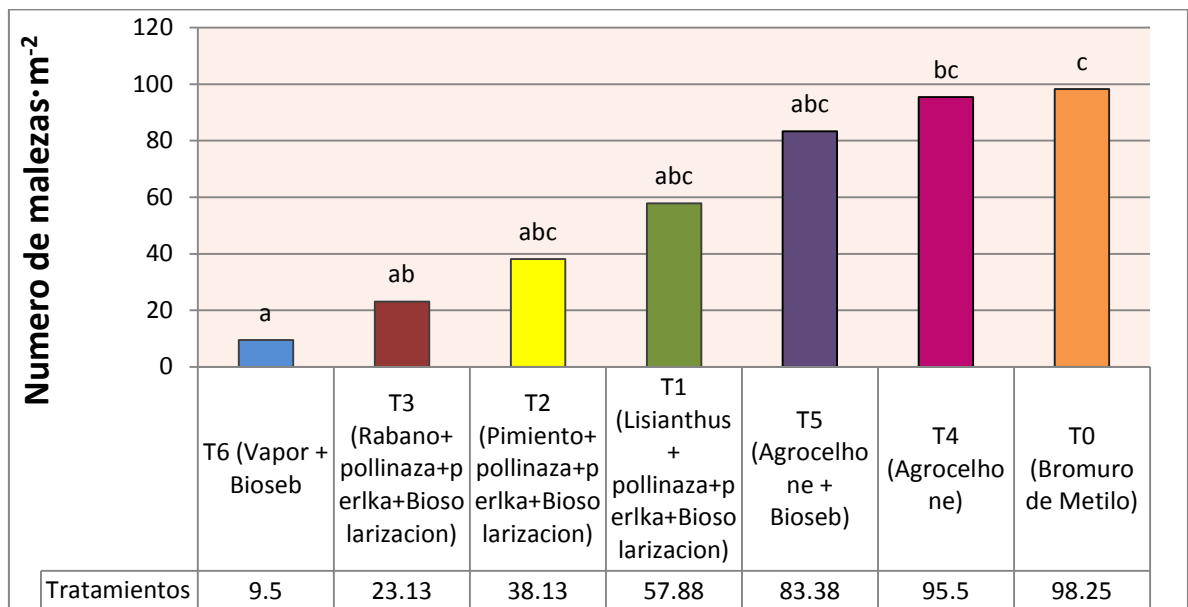
➤ Malezas

Al evaluar siete tratamientos sobre el número de malezas, se encontró un efecto significativo sobre el control de malezas ($p= 0.0032$).

Cuadro 1. Análisis de Varianza del promedio de Número de malezas de hoja ancha por tratamiento, con rango de significancia por test de Tukey al 5%.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo	30534,96	6	5089,19	4,79	0,0032
Tratamiento	30534,96	6	5089,19	4,79	0,0032
Error	22292	21	1061,52		
Total	52826,96	27			

Grafico 1. Promedio del número de malezas por metro cuadrado bajo el efecto de siete tratamiento.



- Al evaluar siete tratamientos de desinfección de suelo en el cultivo de Lisianthus, se encontró un mayor efecto herbicida en el tratamiento T6 (Vapor+ Bioseb) en relación al resto de tratamientos.

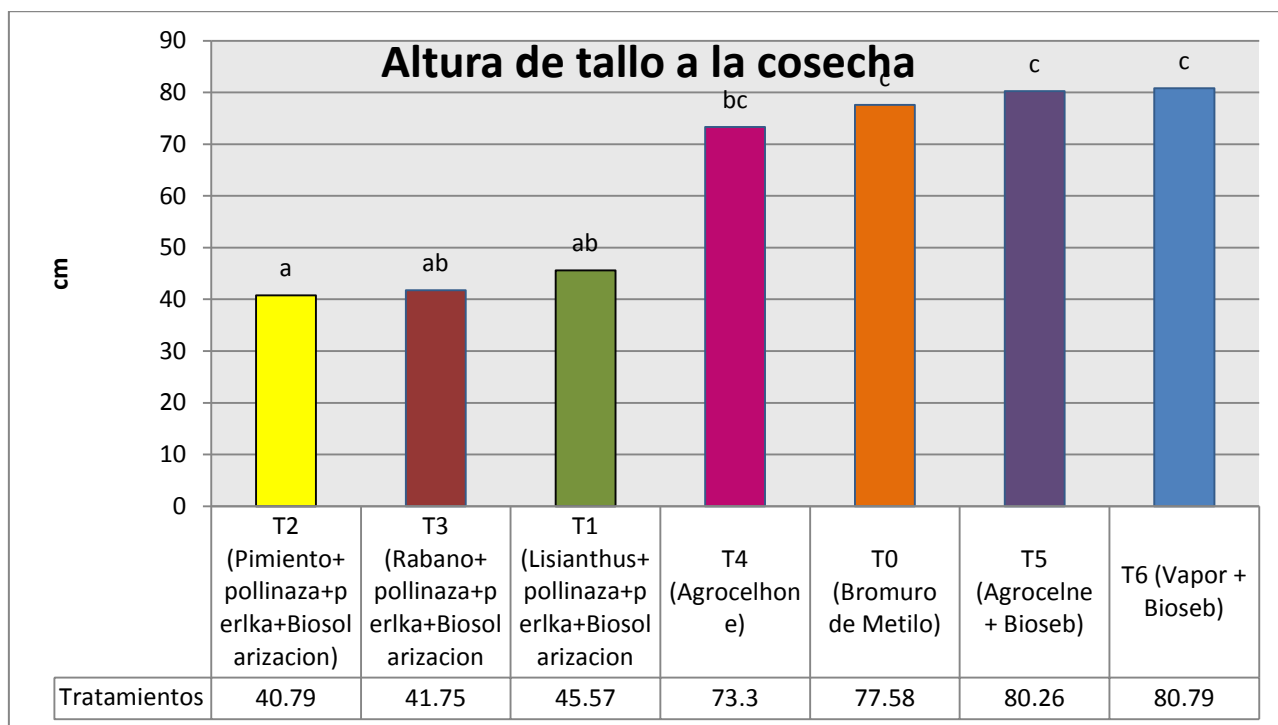
➤ **Altura de planta a la cosecha**

Al evaluar siete tratamientos de desinfección de suelos sobre la altura de la planta a la cosecha mostro diferencias significativas ($H=20,54$; $p= 0.0022$)

Cuadro 2. Prueba de Kruskal y Wallis del promedio de la altura de planta, con rango de significancia 5%.

Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E	Medianas	gl	H	p
Altura	T0	4	77,58	7,79	77,8	6	20,54	0,0022
Altura	T1	4	45,57	11,00	46,02			
Altura	T2	4	40,79	2,75	41,04			
Altura	T3	4	41,71	3,73	40,24			
Altura	T4	4	73,30	9,81	70,02			
Altura	T5	4	80,26	7,45	82,38			
Altura	T6	4	80,79	4,79	80,11			

Grafico 2. Promedio de la altura de planta a la cosecha bajo el efecto de siete tratamiento.



- Al evaluar siete tratamientos de desinfección de suelos, se encontró un mayor efecto sobre la altura de la planta en los tratamientos T6, T5, T0 en relación al resto, siendo superior el tratamiento T6 (Vapor+Bioseb) y T5 (Bromuro de Metilo) con una media de 80.79 cm y 80.26 cm respectivamente.

- Al evaluar siete tratamientos de desinfección de suelos, se encontró un menor mortalidad en los tratamientos T6 y T0 en relación al resto de tratamientos, siendo mejor controlado la mortalidad el tratamiento T6 (Vapor+Bioseb) con una media de 7.89 % de mortalidad durante todo el ciclo del cultivo.

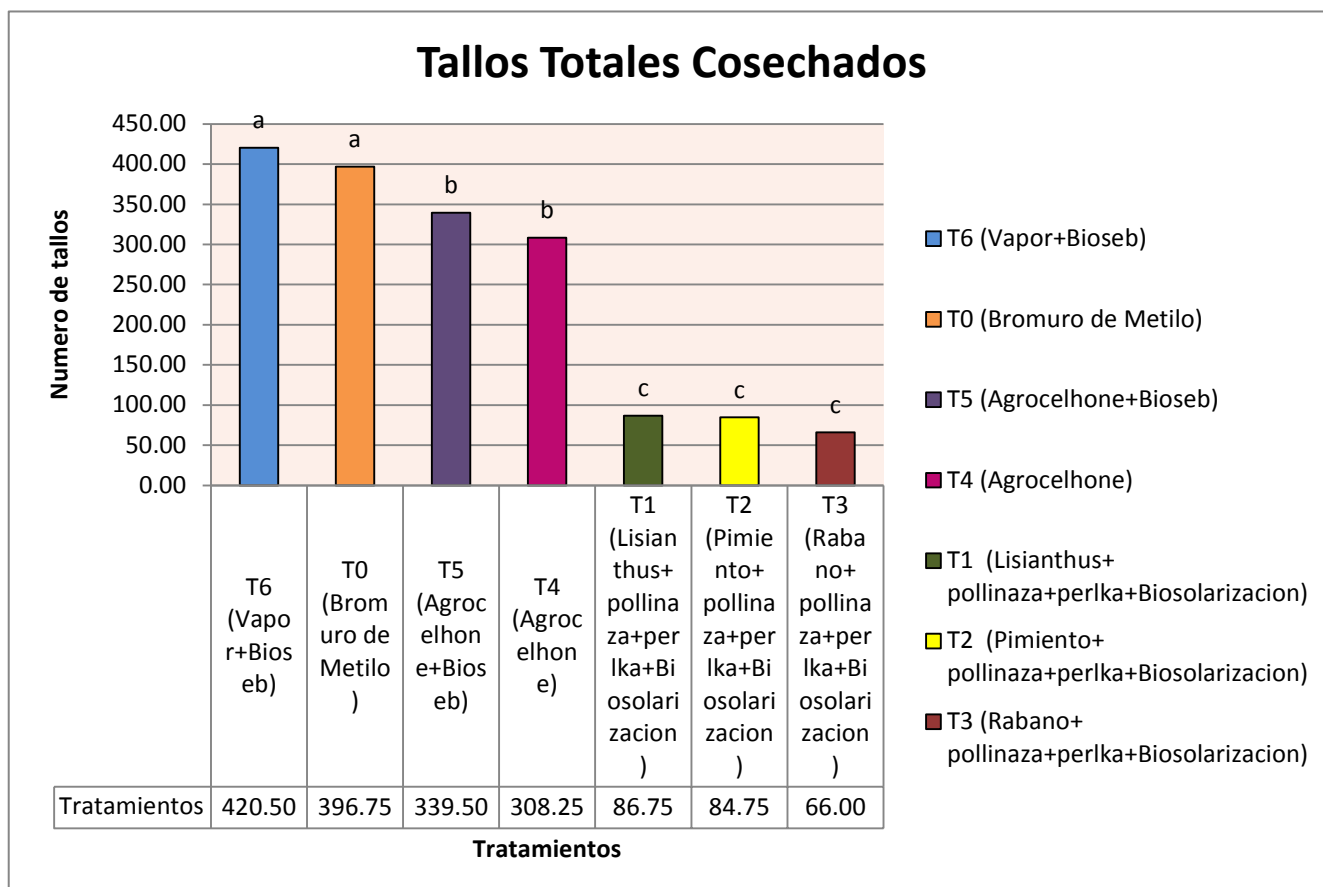
➤ **Tallos totales cosechados**

Al evaluar siete tratamientos sobre el número total de tallos cosechados, se encontró un efecto significativo ($p= 0.0001$).

Cuadro 4. Análisis de Varianza del promedio de Número de tallos totales cosechados por tratamiento, con rango de significancia por test de Tukey al 5%.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	598003	6	99667,29	168,1	<0,0001
Tratamiento	598003	6	99667,29	168,1	<0,0001
Error	12451	21	592,9		
Total	610454,71	27			

Grafico 4. Promedio del número de tallos totales cosechados por tratamiento, bajo el efecto de siete tratamiento.



- Al evaluar siete tratamientos de desinfección de suelo en el cultivo de Lisianthus, sobre el número total de tallos cosechados se encontró un mayor efecto significativo en el tratamiento T6 (Vapor+ Bioseb) en relación al resto de tratamientos.

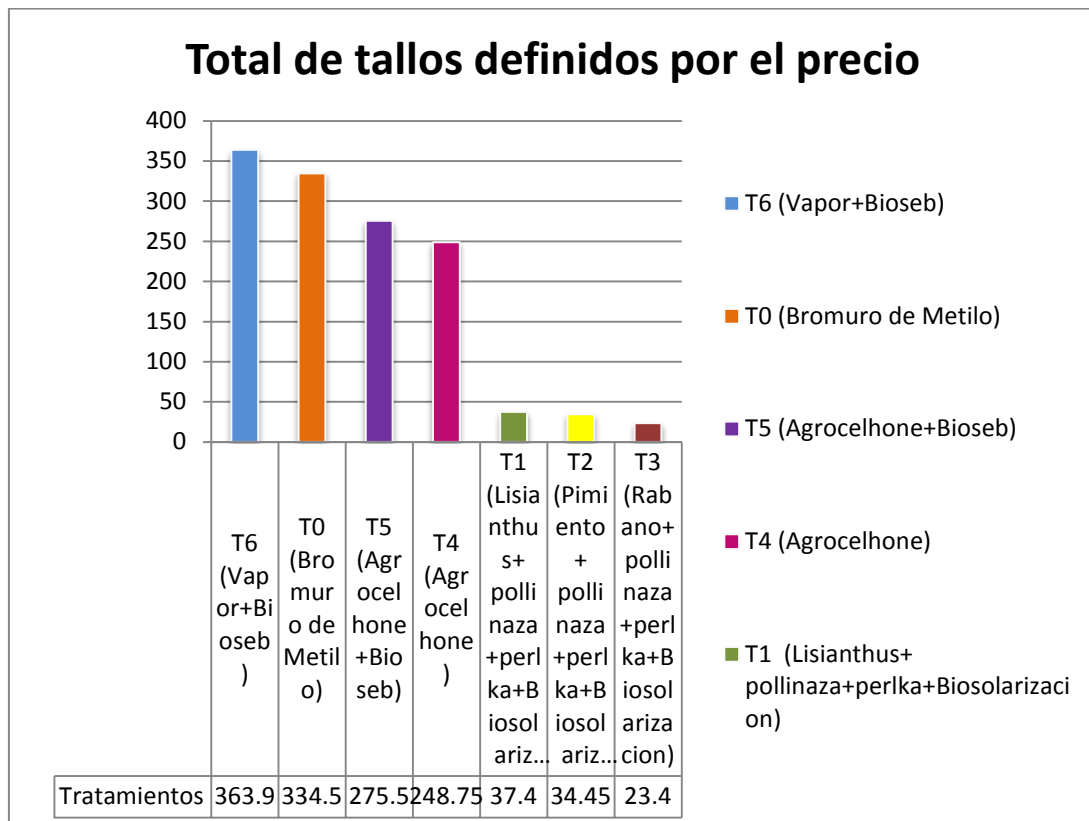
➤ **Total de tallos definidos por el precio**

Al evaluar siete tratamientos sobre el total de tallos definidos por el precio se encontró un efecto significativo ($p= 0.0032$).

Cuadro 5. Análisis de Varianza del promedio de total de tallos definidos por el precio, con rango de significancia por test de Tukey al 5%.

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	548401,92	6	91400,32	118,49	<0,0001
Tratamiento	548401,92	6	91400,32	118,49	<0,0001
Error	16198,50	21	771,36		
Total	564600,42	27			

Grafico 5. Promedio del total de tallos definidos por el precio bajo el efecto de siete tratamientos.



- Al evaluar siete tratamientos de desinfección de suelo en el cultivo de *Lisianthus*, sobre el número total de tallos definidos por el precio se encontró un mayor efecto significativo en el tratamiento T6 (Vapor+ Bioseb) en relación al resto de tratamientos.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El uso de vapor es una alternativa que ha mostrado ser más productiva en relación a los otros tratamientos, cuando se alcanza temperaturas entre 95 y 100 ° C y un tiempo de desinfección de 45 a 60 minutos, además es una alternativa amigable con el medio ambiente.
- El uso de microorganismos benéficos para el suelo tienen efecto positivo sobre el mismo, una vez que se haya realizado una buena desinfección de suelo favoreciendo así su rápida colonización sobre el suelo.
- El uso de vapor más el uso de Bioseb es una alternativa viable ya que en las variables medidas no se mostró ninguna diferencia significativa con el Bromuro de Metilo, incluso teniendo el vapor un mejor efecto herbicida a los 40 días.
- La biosolarización debe ser evaluada otra vez para este cultivo, utilizando diferentes dosis de gallinaza y material verde, también hay que tomar en cuenta que la calidad de agua que se utilizara en la biosolarización, ya que hay elementos que son poco móviles que pueden estar presentes en el agua de riego, y posteriormente se fijaran a la materia orgánica causando intoxicación en la planta.

VI. LECCIONES APRENDIDAS

- La instrucción del Dr. Julio Cesar Tello en Biosolarización y temas relacionados con la desinfección de suelo, y la lección más importante es la del suelo como un ente vivo.
- Aprendizaje del manejo del cultivo de *Lisianthus*.
- El uso de alternativas sostenibles y sustentables para el cultivo de *Lisianthus*.
- Instrucción por parte del Ing. Luis Serrano en fertilización, manejo de cultivos de *Gypsophyla*, *Hipericum* y Rosas.
- Trabajo en equipo.

VII. AGRADECIMIENTOS

A la organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), quien brindo el financiamiento para el desarrollo de la investigación, a través del Econ. Xavier Arcos, al MYPRO quien brindo su apoyo para la difusión de los resultados con los floricultores.

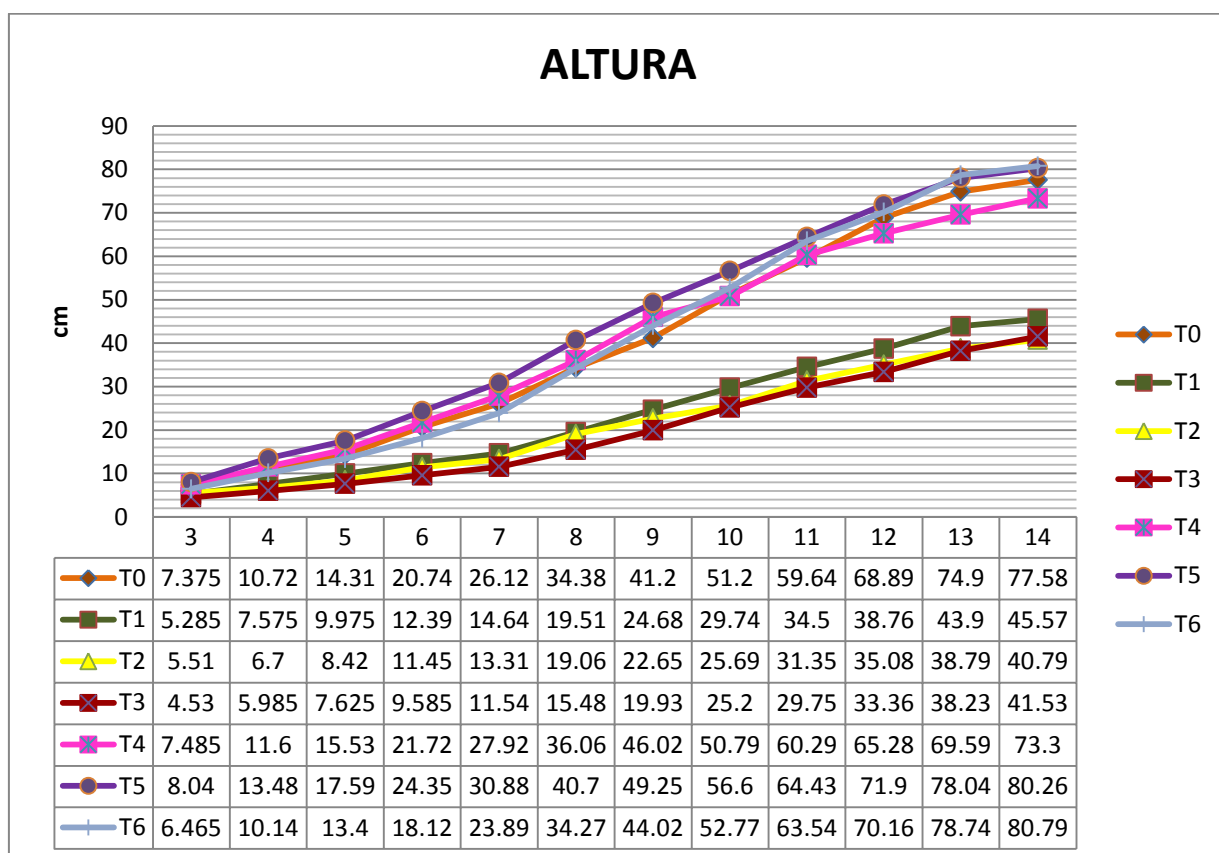
Al Ing. Luis Serrano director del proyecto ONUDI, quien fue nuestro guía durante el desarrollo de la investigación, proporcionándonos conocimientos esenciales en la floricultura.

A la Universidad de la fuerzas Armadas y en especial a la directora y codirector de tesis Ing. Elizabeth Urbano e Ing. Norman Soria quienes nos brindaron sus conocimientos durante la carrera y la realización de la tesis, con sus recomendaciones oportunas y certeras.

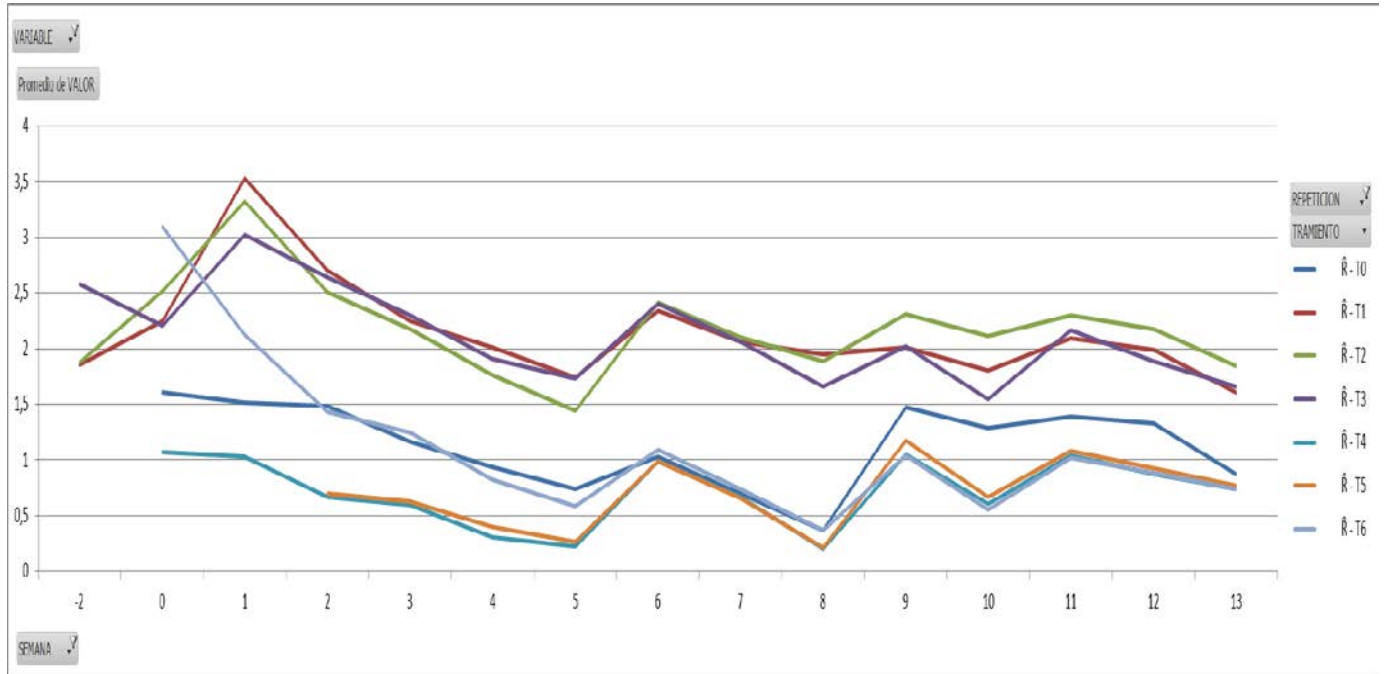
A la finca “Flores de Tumbabiro” y su propietario el Ing. Ponce y gerente Ing. Pérez quienes me permitieron realizar la investigación de la mejor manera siempre prestando su ayuda oportuna.

VIII. ANEXOS

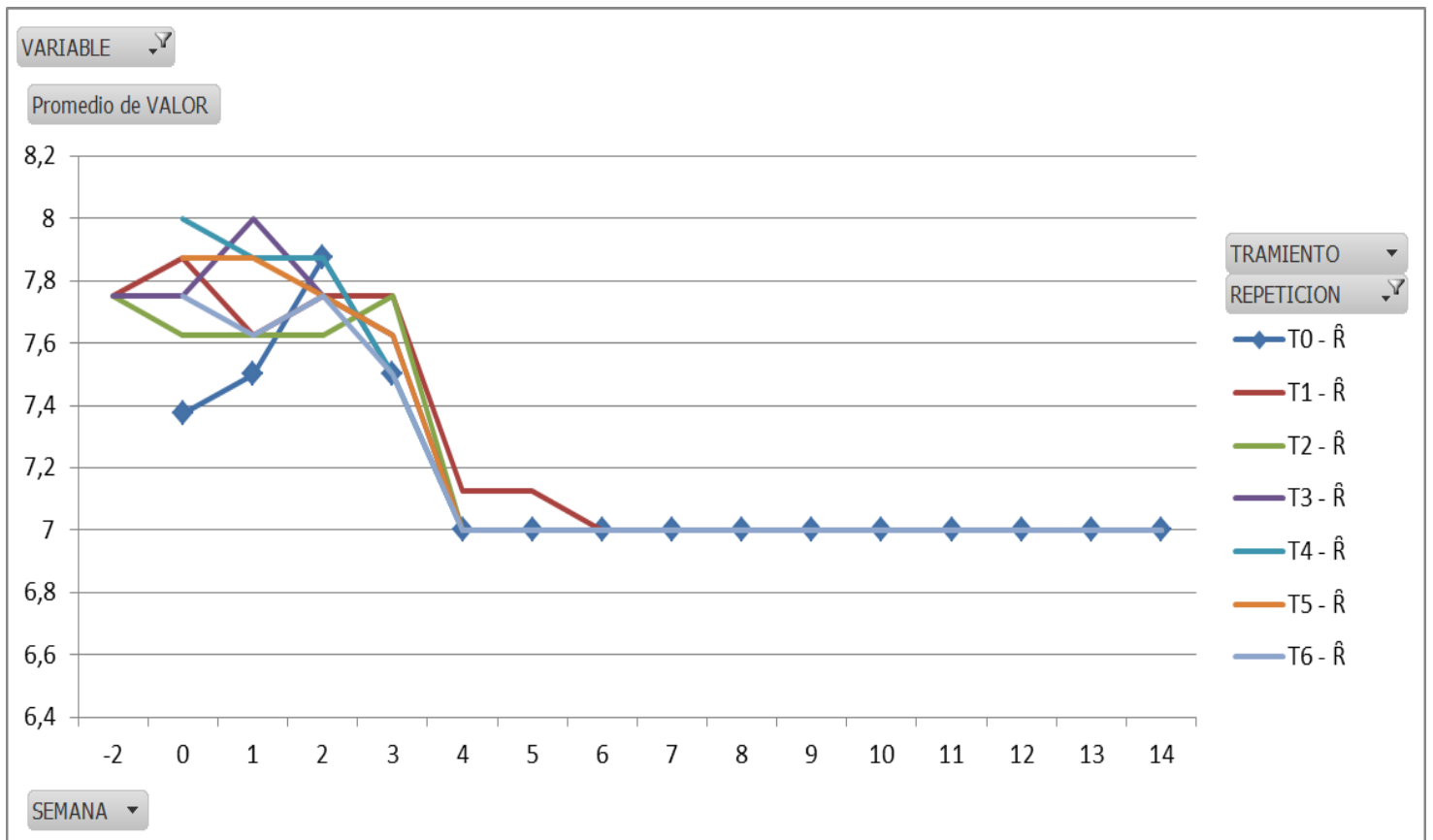
Datos tomados en Campo por tesista



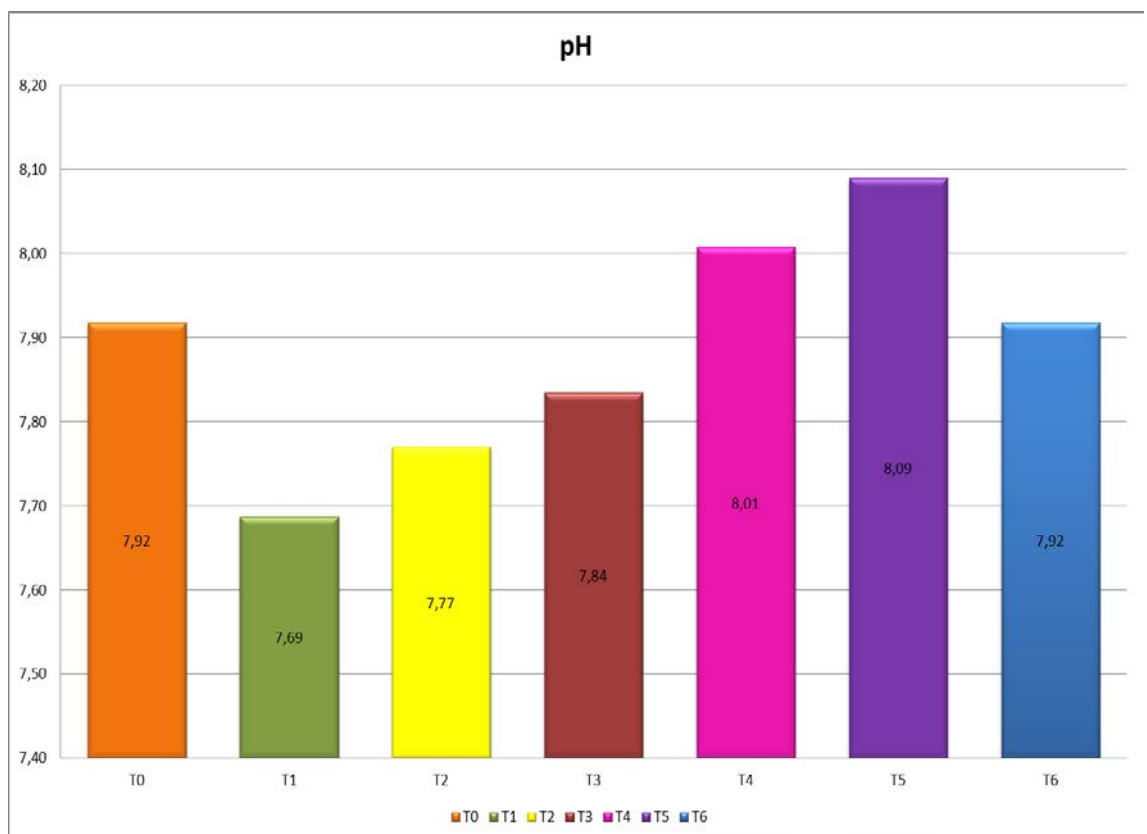
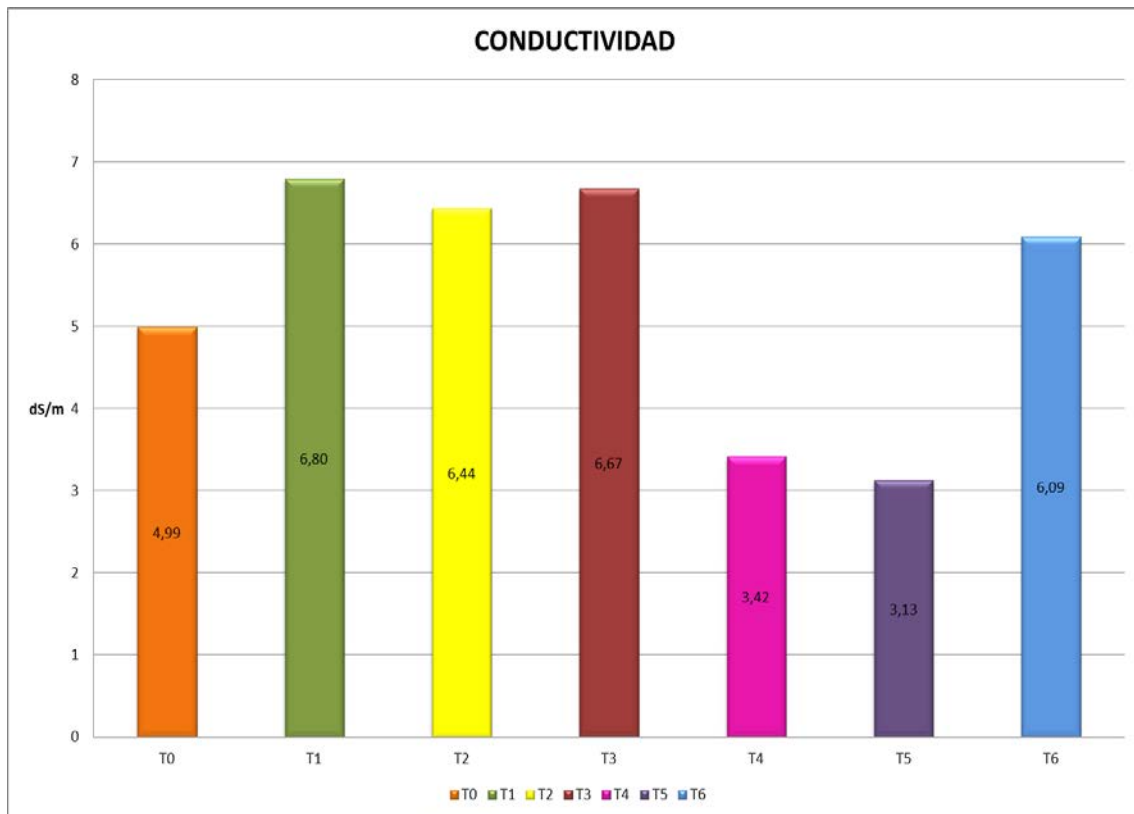
CONDUCTIVIDAD

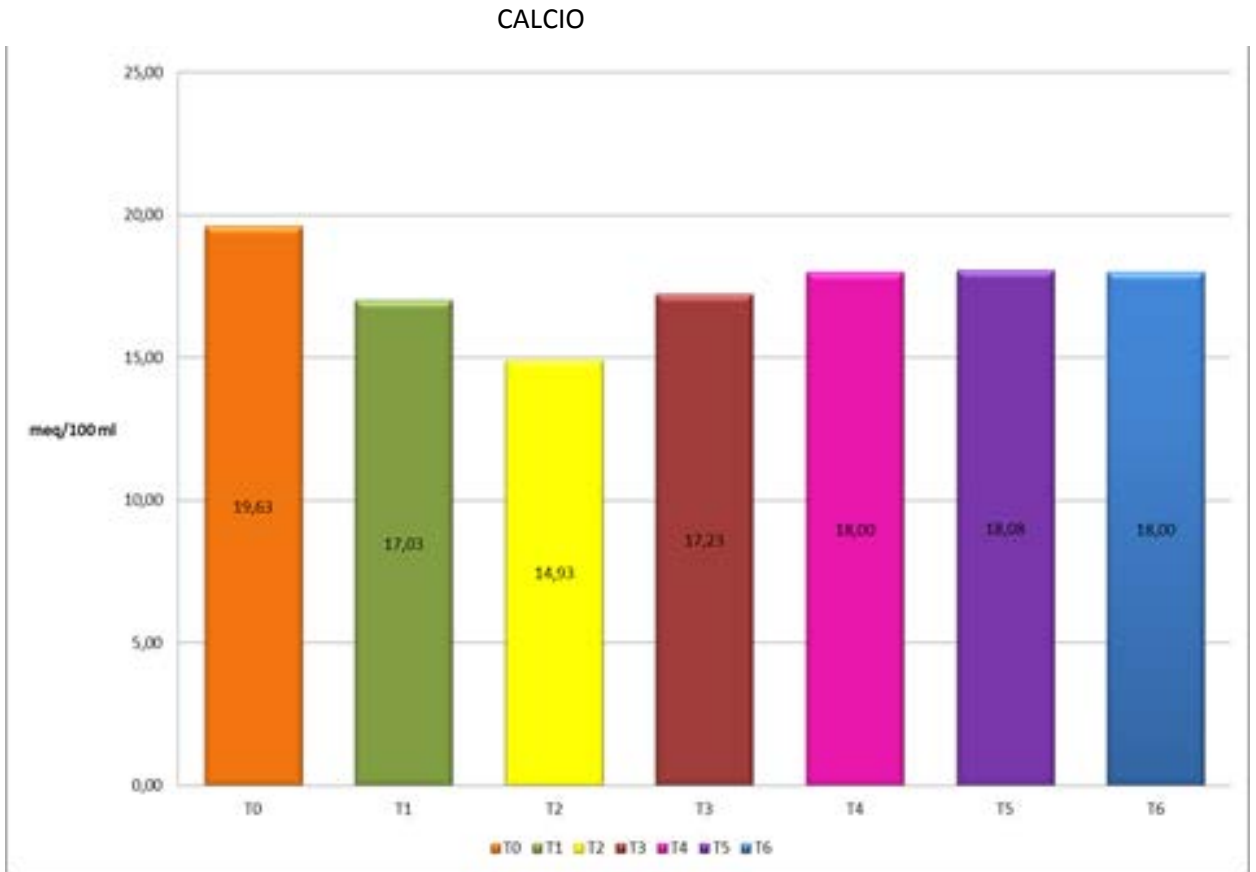
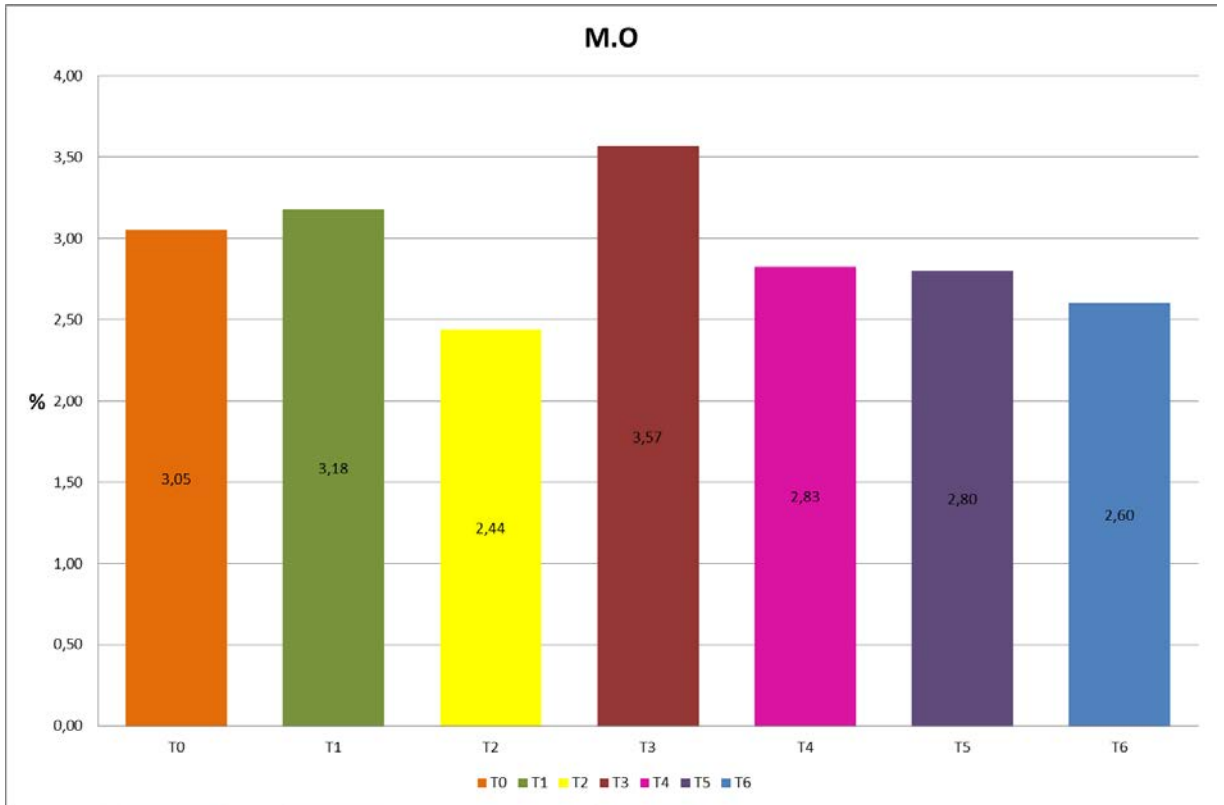


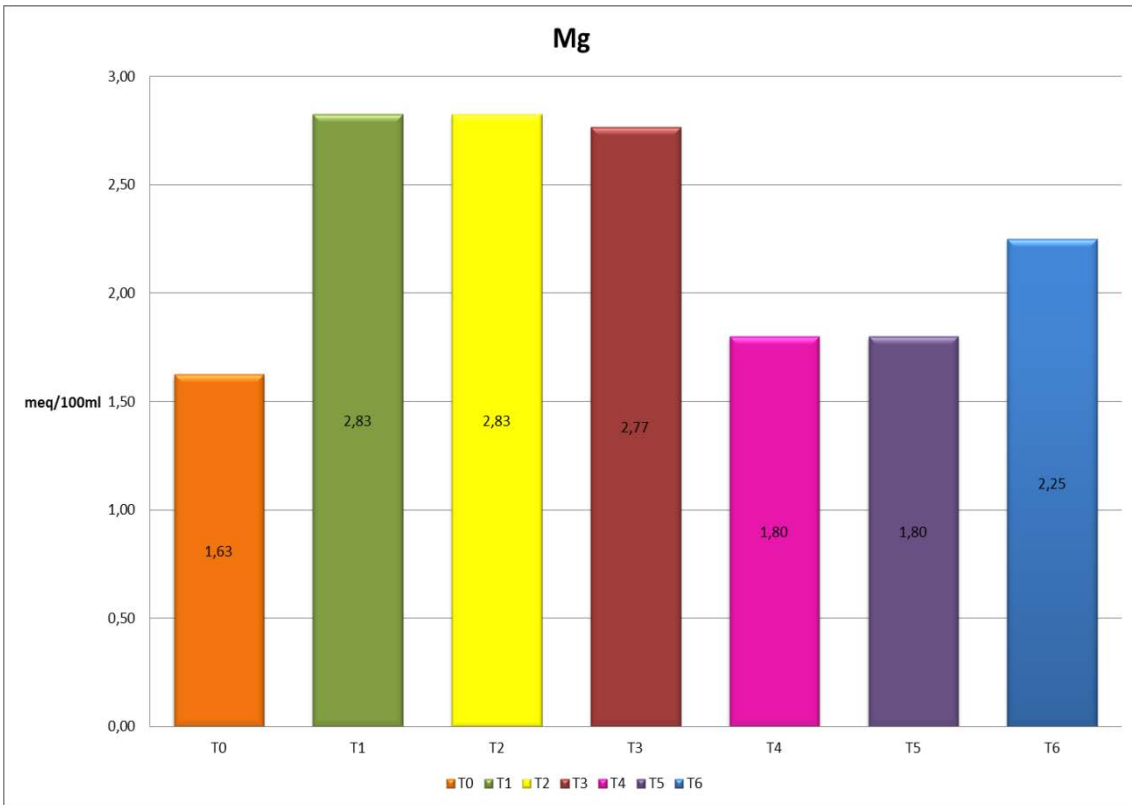
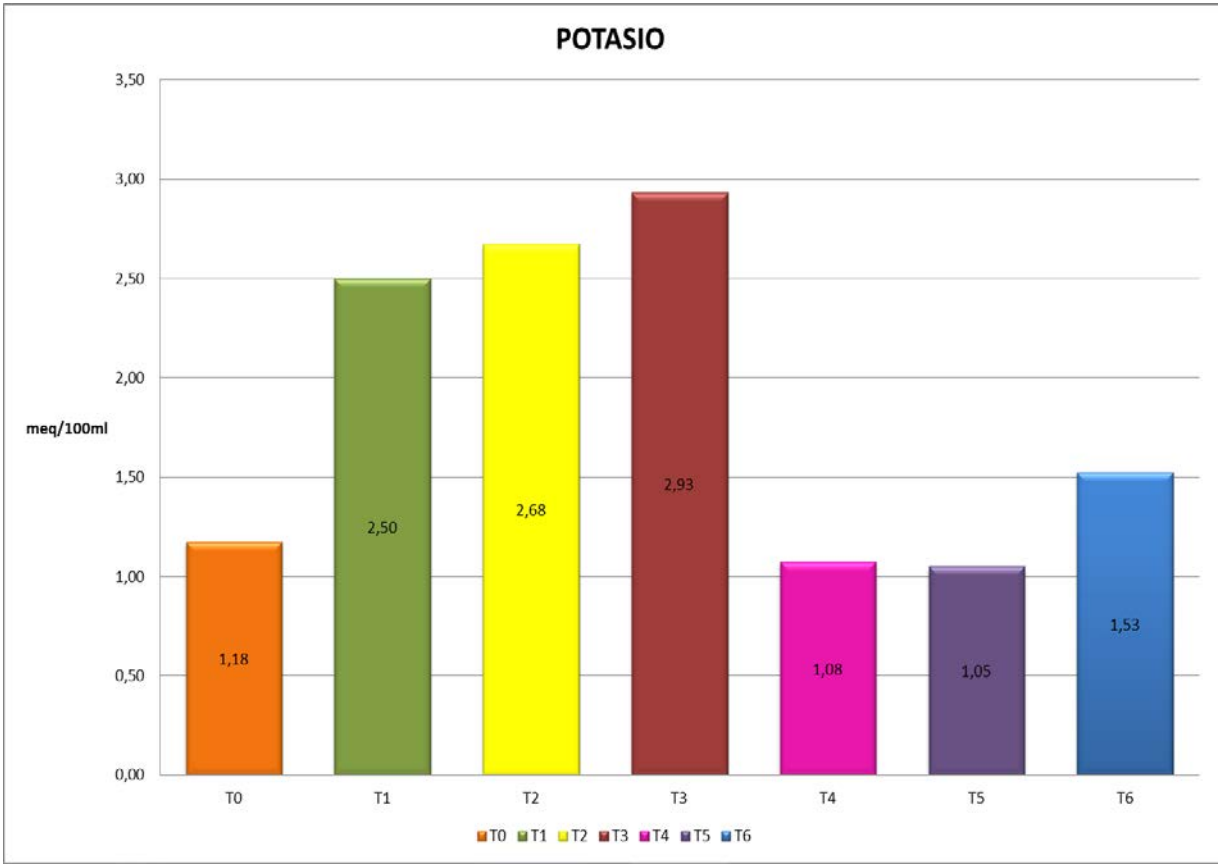
PH

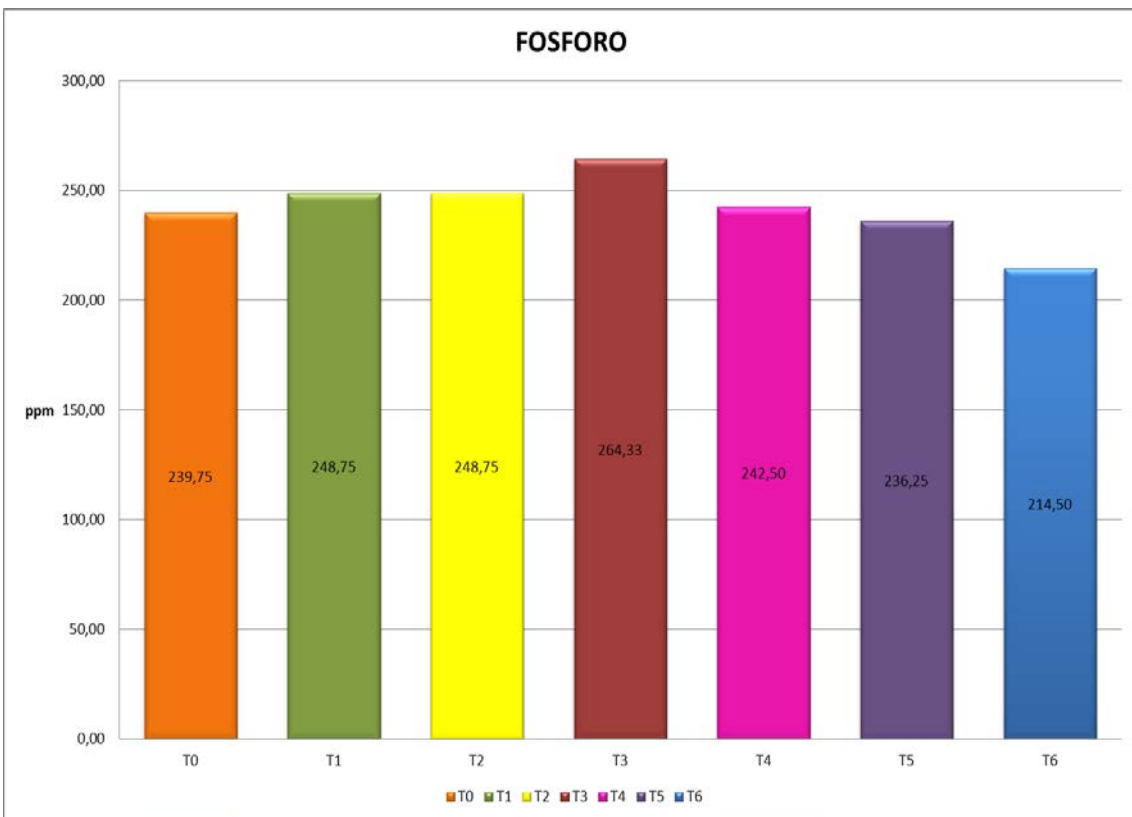
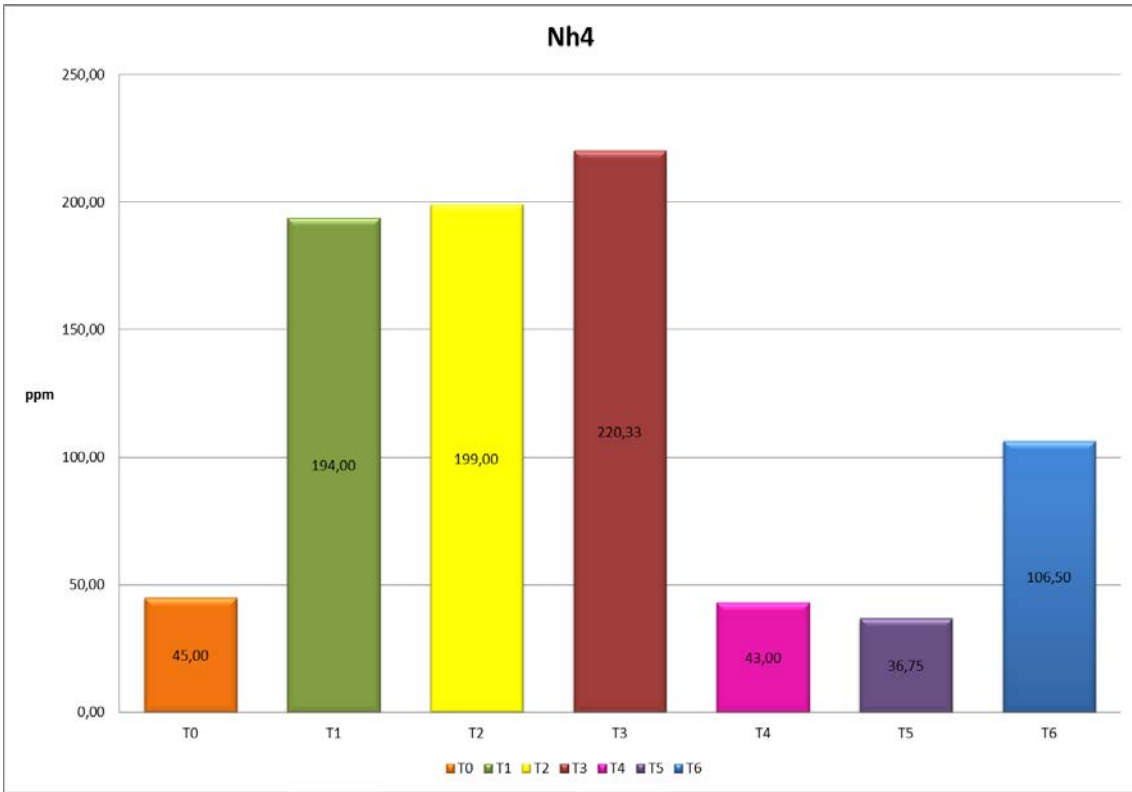


ANALISIS INIAP POS TRATAMIENTOS









FOTOS TRABAJOS DE CAMPO





	mS/cm	PH	NO3	NO2
T1R1	1.59	7.5	50	10
T1R2	2.40	8.0	100	20
T1R3	2.13	8.0	50	10
T1R4	4.30	7.5	50	40
T2R1	1.99	8.0	100	20
T2R2	4.51	7.5	25	5
T2R3	2.57	7.5	25	5
T2R4	4.43	8.0	50	10
T3R1	2.19	8.0	50	10
T3R2	2.52	7.5	50	10
T3R3	2.04	8.0	50	10
T3R4	3.56	7.5	40	1





