



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS  
NATURALES Y DEL AMBIENTE  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EVALUACIÓN DEL CULTIVO DE GYPSOPHILA (*Gypsophila paniculata*) A LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE BIOL POR GOTEO, EN EL QUINCHE, PROVINCIA PICHINCHA.**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE,  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.**

**AUTOR:**

**DIEGO ARMANDO PALAGUARAY GUAGRILLA**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**ING. AGR. WASHINGTON DONATO. O. M.Sc.**

**ENTIDAD AUSPICIADORA:**

**HILSEA INVESTMENTS LTDA.**

**FINCA “LA MORA”**

**GUARANDA – ECUADOR**

2010

**EVALUACIÓN DEL CULTIVO DE GYPSOPHILA (*Gypsophila paniculata*) A LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE BIOL POR GOTEO, EN EL QUINCHE, PROVINCIA PICHINCHA.**

**REVISADO POR:**

-----  
ING. WASHINGTON DONATO. O. M.Sc.  
**DIRECTOR DE TESIS**

-----  
ING. CARLOS MONAR. B. M.Sc.  
**BIOMETRISTA**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS.**

-----  
ING. NELSON MONAR G. M.Sc.  
**ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA**  
-----

DR. FERNANDO VELOZ. V. M.Sc.

**ÁREA TÉCNICA**

**DEDICATORIA**

A mis queridos padres: Pedro y Manuela

A mis hermanos y demás familiares

Quienes con su constante apoyo y ánimo brindado han sido y serán la inspiración para mi superación personal y profesional, ya que gracias a los valores inculcados, responsabilidad, su humildad y la unión de la familia , fueron los que permitieron de una u otra manera culminar mis anhelados deseos de superación.

Finalmente dedico a mis compañeros, amigos y a todas las personas con las que compartí, todos los instantes durante todo este tiempo, ya que fueron todos ellos quienes aportaron en mis deseos de superación logrando la culminación de una meta muy importante en mi vida. Y por eso mil gracias.

**Diego A. Palaguaray Guagrilla.**

## **AGRADECIMIENTO**

Hago mi extensivo agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería agronómica, que representada por todos sus catedráticos, supieron entregar lo mejor de su sabiduría hasta lograr la formación de profesionales para contribuir al desarrollo y progreso del país.

Al “GRUPO ESMERALDA, FINCA LA MORA” empresa auspiciante del presente trabajo principalmente a los Ingenieros Guillermo Ochoa, Adrian Gallardo, Andrés Segovia, Ligia Mejía, Francisco Alemán, José Ulcuango Y a todos los trabajadores, ya que gracias a su apoyo me han permitido adquirir una amplia experiencia, siendo esto la base de desarrollo personal y empresarial.

A los Miembros del Tribunal de Tesis por su valioso aporte en la aprobación y culminación de este trabajo. Y de manera especial al Ing. Washington Donato, en calidad de Director de Tesis que entregó todo su conocimiento en el desarrollo del presente trabajo.

Un agradecimiento especial al Ing. Carlos Monar, Dr. Fernando Veloz, Ing. Nelson Monar, personas que gracias a sus conocimientos y ayuda contribuyeron en la realización del presente trabajo.

Mi gratitud y agradecimiento al Sr. Peter Ulrich, propietario del Grupo Esmeralda Ecuador Empresa “La Mora” como también al Ing. Pablo Viteri, Gerente General; por haberme brindado las facilidades necesarias para esta investigación.

## CONTENIDO GENERAL

<b>CAPITULO</b>		<b>PAG.</b>
<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	3
2.1	Cultivo de Gypsophila	3
2.1.1	Generalidades	3
2.2	Clasificación taxonómica	4
2.3	Descripción botánica	4
2.3.1	Raíz	4
2.3.2	Tallo	4
2.3.3	Hojas	4
2.3.4	Flores	4
2.4	Variedades principales	5
2.5	Propagación.	6
2.6	Cultivo.	7
2.6.1	Requerimientos Edafoclimáticos	7
2.6.2	Reproducción	7
2.6.3	Métodos de cultivo	7
2.6.4	Producción	7
2.6.5	Aplicación de acido giberélico	8
2.6.6	Plagas y enfermedades	8
2.6.6.1	Plagas	8
2.6.6.2	Enfermedades	10

2.6.7	Cosecha	11
2.7	Fitoregulador de origen orgánico	12
2.7.1	Definición	12
2.7.2	Composición bioquímica del biol	15
2.7.3	Nutrientes en solución, disponibles para la planta	15
2.7.4	Funciones del biol	16
2.7.5	Preparación del biol	17
2.7.6	Elaboración del biol	18
2.7.7	Aplicación del biol	19

### **III MATERIALES Y METODOS**

3.1.1	Ubicación del experimento	21
3.1.2	Situación climática	21
3.1.3	Zona de vida	21
3.1.4	Material experimental	22
3.1.5	Materiales de campo	22
3.1.6	Insumos	22
3.1.7	Materiales de oficina	23
3.2	Métodos	24
3.2.1	Factores en estudio	24
3.2.2	Tratamientos	24
3.2.3	Procedimiento	25
3.2.4	Tipo de análisis	25
3.3	Métodos de evaluación y datos tomados	26
3.3.1	Porcentaje de prendimiento de plantas	26
3.3.2	Número de tallos brotados por planta (Luego del Pinch).	26
3.3.3	Altura de la planta (Luego del Pinch) una vez por semana hasta el momento de la cosecha).	26
3.3.4	Días a la cosecha	26
3.3.5	Longitud del tallo en cosecha.	26
3.3.6	Peso de tallos cosechados (Gramos).	27

3.3.7	Grados de calidad (Porcentaje de cada grado).	27
3.3.8	Porcentaje de desecho.	27
3.3.9	Productividad por m <sup>2</sup> bruto.	28
3.4	Manejo del experimento	28
3.4.1	Toma de muestra del suelo y del biol	28
3.4.2	Preparación del suelo	28
3.4.3	Levantamiento de camas	29
3.4.4	Identificación de camas y unidades experimentales	29
3.4.5	Labores culturales	29
3.4.6	Trasplante	30
3.4.7	Desinfección de camas y plántulas	30
3.4.8	Riegos	30
3.4.9	Aplicación de tratamientos	31
3.4.10	Castramiento o “Pinch” de las plántulas	31
3.4.11	Calculo del tamaño de muestra	31
3.4.12	Aplicación de GA3	32
3.4.13	Instalación de luz artificial	32
3.4.14	Tutoreo	32
3.4.15	Escarificado	33
3.4.16	Fertilización	33
3.4.17	Deshierbas	35
3.4.18	Control fitosanitarios	35
3.4.19	Control de plagas y enfermedades	36
3.4.20	Control mecánico	37
3.4.21	Control químico	37
3.5	Cosecha	38
3.5.1	Hidrataciones y transporte de flor a postcosecha	39
3.5.2	Técnicas de recolección de datos	40
3.6	Elaboración del biol	41
3.6.1	Mezcla de los ingredientes	41
3.6.2	Aplicación	43
3.6.3	Aplicación de los productos	43

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSION.**

4.1.	Porcentaje de prendimiento de las plantas. (PPP)	44
4.2.	Número de tallos brotados por planta (TBP)	45
4.3.	Altura de la planta (Luego de Pinch) Una vez por semana hasta el momento de la cosecha (APP)	48
4.4.	Días a la cosecha (DAC)	54
4.5.	Longitud del tallo en cosecha. (LTC)	56
4.6.	Peso de tallos cosechados. (Gramos) (PTC)	58
4.7.	Grados de calidad (Porcentaje de cada grado) (GDC)	62
4.8.	Porcentaje de desecho. (PDD)	64
4.9.	Productividad por m <sup>2</sup> bruto. (PMB)	66
4.10.	Análisis de correlación, regresión, y coeficiente de determinación	68
4.11	Análisis económico	70

#### **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1.	Conclusiones.	72
5.2.	Recomendaciones.	73

#### **VI. RESUMEN Y SUMMARY**

6.1.	Resumen.	74
6.2.	Summary.	77

<b>VII. BIBLIOGRAFÍA.</b>	78
---------------------------	----

## **ANEXOS.**

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO Nro.</b>	<b>PÁGINA</b>
CUADRO 1. Para PPP en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	44
CUADRO 2. ADEVA para TBP en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	45
CUADRO 3. Prueba de Tukey al 5% para TBP en Gypsophila Double Time.	46
CUADRO 4. ADEVA para APP en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	48
CUADRO 5. Prueba de Tukey al 5% para APP en Gypsophila Double Time.	48
CUADRO 6. ADEVA para APP en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	50
CUADRO 7. Prueba de Tukey al 5% para APP en Gypsophila Double Time.	50
CUADRO 8. ADEVA para APP en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	52
CUADRO 9. ADEVA para DAC en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	54
CUADRO 10. Prueba de Tukey al 5% para DAC en Gypsophila Double Tim	54

CUADRO 11. ADEVA para LTC en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	56
CUADRO 12. Prueba de Tukey al 5% para LTC en Gypsophila Double Time	56
CUADRO 13. ADEVA para PTC en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	58
CUADRO 14. Prueba de Tukey al 5% para PTC en Gypsophila Double Time	58
CUADRO 15. ADEVA para PTC en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	60
CUADRO 16. Prueba de Tukey al 5% para PTC en Gypsophila Double Time	60
CUADRO 17. Para GDC en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	62
CUADRO 18. Para PDD en Gypsophila Double Time La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	64
CUADRO 19. ADEVA Para PMB en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	66
CUADRO 20. Análisis de Correlación y Regresión de las variables que tuvieron significación positiva o negativa, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	68

CUADRO 21. Análisis económico del presupuesto parcial del cultivo de Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2009.	70
CUADRO 22. Análisis de Dominancia	70
CUADRO 23. Análisis Marginal de Retorno (TMR %)	70
CUADRO 24. Cálculo de la tasa mínima de Retorno (TAMIR %)	71

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO Nro.</b>	<b>PÁGINA</b>
Gráfico 1. Porcentaje de prendimiento total PPP en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	44
Gráfico 2. Número de tallos brotados por planta (luego del Pinch) TBP en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	46
Gráfico 3. Altura de la planta luego del Pinch (Semana 4) APP en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	49
Gráfico 4. Altura de la planta (Semana 17) APP bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	51
Gráfico 5. Altura de plantas (Luego del Pinch) APP bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	53
Gráfico 6. Días a la cosecha (DAC) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	55
Gráfico 7. Longitud del tallo en cosecha (LTC) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	57

Gráfico 8. Peso de tallos cosechados (PTC) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	59
Gráfico 9. Peso de tallos cosechados hidratados (PTC) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	61
Gráfico 10. Grados de calidad (GDC) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	62
Gráfico 11. Porcentaje de desecho (PDD) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	65
Gráfico 12. Productividad por m <sup>2</sup> bruto (PMB) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.	67

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo Nro 1. Ubicación del sitio.
- Anexo Nro 2. Análisis químico del suelo
- Anexo Nro 3. Análisis químico del BIOL
- Anexo Nro 4. Base de datos.
- Anexo Nro 5. Glosario de términos
- Anexo Nro 6. Fotografías

## I. INTRODUCCIÓN

La Gypsophila (*Gypsophila paniculata L.*) es una de las flores de verano de mayor demanda y popularidad en Estados Unidos y Europa, es originaria de regiones templadas euroasiáticas y se adapta muy bien a suelos desde ligeramente ácidos hasta alcalinos (Raulston, L. 1973).

En el Ecuador la producción de flores con perspectivas de exportación se inicia en la década de los setenta, aunque su auge se considera desde 1983. La actividad florícola experimenta una rápida evolución en el área total sembrada pasando de 150 ha. en 1985 a 2250 ha. en 1997 (Romero, 1998) y 4909 ha. en el año 2000. ([http://www.sica.gov.ec/INEC-MAG: III Censo Nacional Agropecuario 2000.htm](http://www.sica.gov.ec/INEC-MAG:III_Censo_Nacional_Agropecuario_2000.htm).2006).

En países en vías de desarrollo y en gran parte de los países latinoamericanos todavía el mercado interno de productos ecológicos cultivados orgánicamente, no recibe los incentivos que justamente requieren, por lo que, la factibilidad de la agricultura orgánica pudiera ser cuestionada. (Gallardo, A. 2007)

Ante los cambios que se avizoran en la llamada globalización, los agricultores deben prepararse utilizando los recursos a su alcance; por ejemplo la sustitución y reducción de insumos químicos lo cuál significa reducción de costos, la diversificación y desarrollo de fincas que reduzcan la dependencia de los agroquímicos y amplíe las oportunidades de conquistar el nuevo mercado. (Gallardo, A. 2007)

El cultivo de Gypsophila en los últimos años ha sido cultivado para fines de exportación, cultivado por grandes productores que proveen al mercado internacional de esta flor, como se trata para exportación es tecnificado motivo por el cual se tiene que realizar un adecuado manejo orgánico. Este fenómeno ha

producido la inquietud de los floricultores los cuales se ven obligados a mejorar la calidad y ser más competitivos en el mercado florícola. (Gallardo, A. 2007)

Durante la producción del BIOGAS a partir de la fermentación de los desechos orgánicos, en uno de los colectores laterales del digestor aparece un residuo líquido que constituye el BIOL (denominación aceptada por la Red Latinoamericana de Energías Alternas). El BIOL entonces es el afluente líquido que se descarga de un digestor, pero también se lo puede obtener mediante la filtración o decantación del Bioabono, separando entonces la parte líquida de la parte sólida. (Suquilanda, M. 1995)

El biol es considerado como un fitoestimulante completo que permite aumentar la cantidad de raíces e incrementar la capacidad fotosintética de las plantas mejorando así la producción y la calidad de las cosechas. Mediante la aplicación de biol y nutrientes en la planta se aprovecha al máximo sus reservas bioquímicas y fisiológicas obteniendo como resultado la mejora en grados de calidad en el producto final, principal exigencia del cliente. (Velasteguí, R. 2001)

Es por ello que se hace necesario evaluar concentraciones del abono orgánico para corregir deficiencias nutricionales que afecta a este cultivo y por la tendencia cada vez mayor de la producción orgánica. Cabe recalcar que la aplicación de bioestimulantes no sustituyen un correcto manejo de fertilización sea este foliar o radicular; Es por ello que se utiliza biol como fuente de fertilizantes en forma de sulfatos. (Gallardo, A. 2007)

Para el desarrollo de esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- \* Evaluar el efecto de tres dosis de biol sobre los principales componentes del rendimiento de *Gypsophila*.
  
- \* Evaluar los grados de calidad de los tallos cosechados en el cultivo de *Gypsophila*.

- \* Realizar un análisis económico de presupuesto parcial y calcular la Tasa Marginal de Retorno (TMR).

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Cultivo de Gypsophila (*Gypsophila paniculata*)

#### 2.1.1 Generalidades.

La floricultura ecuatoriana tuvo su inicio en la década de los setenta cuando las compañías Floreexport y Jardines del Ecuador, pioneras en el cultivo tecnificado de flores para exportación, enviaron los primeros claveles y crisantemos al exterior (<http://www.sica.gov.ec/INEC-MAG: III Censo Nacional Agropecuario 2000.htm.2006>).

La Gypsophila pertenece a la familia de las cariofiláceas y contiene alrededor de 125 especies anuales, bianuales y perennes. Las especies son originarias mayormente de Eurasia, pero viene de Egipto y otra de Australia. La producción comercial depende de cultivos seleccionados *Gypsophila paniculata* que puede alcanzar una altura de 90 a 120 Cm. (Bailey, L. 1992)

El encanto de Gypsophila reside en la lluvia de florecitas blancas que produce y, cuanto más corpulentos sean los ejemplares, mayor será el despliegue floral. La Gypsophila se da bien en terrenos calcáreos y secos, que, no obstante, no deben estar desprovistos de sustancias nutritivas. Las plantas deben ser aclaradas, durante su cultivo, de modo que cada una de ellas pueda desarrollar por lo menos 30 cm de diámetro. (<http://www.infoagro.com/flores/flores/gypsophila.asp>. 2007).

La multiplicación de la *Gypsophila* puede ser por semillas en climas favorables, siempre en la posición definitiva en otoño, para propiciar un desarrollo robusto y una floración temprana. (<http://www.infoagro.com/flores/flores/gypsophila.asp>. 2007).

## 2.2 Clasificación Taxonómica

<b>Reino</b>	Plantae
<b>Tipo</b>	Fanerógamas
<b>Clase</b>	Dicotiledóneas
<b>Subclase</b>	Arquiclamídeas
<b>Familia</b>	Caryophyllaceae
<b>Orden</b>	Centrospermas
<b>Suborden</b>	Cardiofilíneas
<b>Género</b>	<i>Gypsophila</i>
<b>Especie</b>	<i>paniculata</i>
<b>Nombre científico</b>	<b><i><u>Gypsophila paniculata</u></i></b>
<b>Variedad</b>	Double Time

(González, P. 1991)

## 2.3 Descripción botánica

**2.3.1 Raíz.-** Su sistema radicular es pivotante y puede desarrollarse a una profundidad de 1.5m.

**2.3.2 Tallo.-** La planta posee un tallo leñoso, con una serie de tallos laterales. Los tallos son de crecimiento erecto y rígidos apropiados para el corte.

**2.3.3 Hojas.-** Son hojas opuestas y lanceoladas, de 7cm. o mas. En cada nudo las hojas van disminuyendo en tamaño progresivamente desde la base de la

planta a la base de la inflorescencia.

**2.3.4 Flores.**-Es una inflorescencia paniculada, las múltiples ramas de cada tallo terminan con un gran número de florecillas de color blanco en forma triangular. (Gonzales, P. 1991)

## 2.4 Variedades Principales

- ***Gypsophila altísima***. Tamaño 1,2 x 1,2. Color de las flores: blanco. Originaria del sureste de Rusia. Fue dada a conocer en 1759. Es una de esas especies poco conocidas del género, adecuada para cualquier tipo de lugar abierto y soleado. (<http://www.infoagro.com/flores/flores/gypsophila.asp>. 2007).
- ***Gypsophila oldhamiana***. Tamaño: 90 x 90 cm. Color rosa. Recuerda o se parece a la *Gypsophila paniculata*, pero posee unas hojas de un color ciertamente glauco que resalta o combina muy bien con el rosa de sus flores, siendo la apertura de las mismas más tardía que la de ***G. paniculata***. Poseen gran valor como plantas de jardín. (<http://www.infoagro.com/flores/flores/gypsophila.asp>. 2007).
- ***Gypsophila paniculata***. Tamaño 90 x120 cm. Color blanco. Originaria del este europeo y de siberia, 1759. Produce las bien conocidas masas de pequeñísimas blanco – grisáceas estrellas (flores), una enorme y densa formación floral de la cual es bastante difícil extraer los tallos. Cincuenta años atrás se utilizaba como combinación con “carnations” y “sweet peas” en bases; Color blanco puro, floración doble. De vida corta. Las denominadas “Bodgeri” o “Compacta Plena” aseguran normalmente una buena floración. Se utilizan fundamentalmente como flor cortada o para la realización de flores secas; Color rosa pálido, floración también doble. Delicado manejo. Dentro del grupo la enana “Pink Star” se muestra más segura en su floración. También se utiliza principalmente para corte o para flores secas. (<http://www.infoagro.com/flores/flores/gypsophila.asp>. 2007).

- ***Gypsophila* “Rosy Veil”**. Su nombre originario es alemán “Rosenschleier”. Es un híbrido entre ***Gypsophila paniculata*** y ***Gypsophila repens*** “Rosea”. 1933. merece el nombre particular de “Baby’s Breath” (aliento de bebé). Sus flores se asemejan a una nube de flores rosas claras, ideal para jardines con rocallas o para bordes. Una última variedad es “Rosa Schoenheit” (Rosa bonita), de tamaño más bien alto y flores de bonito color. Crece en suelos normales, es longeva y es una forma enana de ***Gypsophila paniculada***. (<http://www.infoagro.com/flores/flores/gypsophila.asp>. 2007).
- ***Gypsophila elegans***. No necesita de nombre vulgar como presentación. Produce innumerables y diminutas flores blancas o rosas, en grupos ligeros, que son una característica distintiva de muchos bordillos. Con sus grandes y brillantes inflorescencias, no tiene rival como flor de corte. Se siembra igualmente en otoño o en primavera. También se utiliza normalmente con flor para ramos secos. (<http://www.infoagro.com/flores/flores/gypsophila.asp>. 2007).
- ***Gypsophila cerastioides***. Se distingue de las demás por su porte no rastrero, ya que, por el contrario, forma matas redondeadas aunque bajas con follaje adornado por sus flores rosa muy pálido. (<http://www.infoagro.com/flores/flores/gypsophila.asp>. 2007).

## 2.5 Propagación

Puede constituir una ayuda eficaz el empleo Ácido alfa-Naftalenacetico hormonas estimuladoras de enraizamiento en presentación sólida en polvo. (Ecuaquimica C.A. 2008)

En los injertos se utilizan como patrón pequeñas piezas de raíces que tengan dos años, de la forma de flores sencillas *Gypsophila paniculata*, y sobre estos se injertan retoños jóvenes de 2,5 centímetros de longitud procedentes de las variedades Bristol Fairy o Flamingo. Se sujetan con barro o betún de injerto, enraizándolas en arena colocada en una cajonera. También se puede propagar a

partir de cultivos in vitro usando explantes de puntas de tallo. En este sentido se están llevando a cabo investigaciones para conseguir definir un buen método de propagación in vitro para su posible utilización a nivel comercial, a partir de explantes de puntas de tallo. Se está investigando también el efecto de las temperaturas nocturnas, apoyo lumínico durante la floración y la duración de los días sobre cultivos experimentales de *Gypsophila paniculata*. Aunque todavía no se tienen datos muy abundantes, lo que sí parece claro es que el aumento en la duración del día durante la expansión de la floración da como resultado una reducción de los rendimientos y de la calidad, así como la obtención de plantas más pequeñas de lo normal. (<http://www.infoagro.com/flores/flores/gypsophila.asp>. 2007).

## 2.6 Cultivo

### 2.6.1 Requerimientos Edafoclimáticos:

- **Luz Solar.-** Es cultivo requiere de un período anual mínimo de 12 a 18 horas diarias de brillo solar.
- **Temperatura.-** El rango óptimo de temperatura diaria es de 20 a 25°C y de 10 a 15°C de temperatura nocturna.
- **Humedad relativa.-** Requiere una humedad relativa entre 60 y 80%.
- **Suelo.-** Este cultivo se desarrolla en suelos sueltos, con muy buen drenaje y con un pH de 6.5 y 7.5. (Gonzales, P. 1991)

**2.6.2 Reproducción:** La mayor parte pueden ser propagadas a partir de esquejes o mediante injerto. Se puede multiplicar de cultivos in vitro usando explantes de puntas de tallo. (<http://www.infoagro.com/flores/flores/gypsophila.asp>. 2007).

**2.6.3 Métodos de Cultivo:** Los métodos de cultivo varían en cada país. En algunas aéreas es cultivada al aire libre y en otras en invernaderos controlados. El cultivo usualmente es a partir de esquejes, las plantas obtenidas por esta técnica tiene un crecimiento parejo y una formación uniforme. En cuanto a las

condiciones fisiológicas de la planta madre, es necesario tener en cuenta como factor que inciden el proceso: su estado nutricional, edad, sanidad, tipo de esqueje seleccionado, niveles internos de auxinas y de otros cofactores de enraizamiento. (Duran, D. 1974.)

**2.6.4 Producción:** La Gypsophila, es una planta ornamental utilizada como flor cortada y de decoración colgante. Se desarrolla por completo a los tres años desde el cultivo, pero la floración se produce mucho antes. (<http://www.infoagro.com/flores/flores/gypsophila.asp>. 2007).

**2.6.5 Aplicación de Acido Giberélico.-** Es una sustancia orgánica sintetizada en el interior de la planta que a diversas concentraciones activa, inhibe, modifica el crecimiento de la misma ejerciendo dicha acción en un lugar distinto al de origen. En el cultivo de Gypsophila la aplicación de Acido Giberélico (GA) promueve la inducción floral, se utiliza como complemento de los sistemas de luces artificiales. La cantidad y frecuencia del ácido depende del tipo de iluminación. (Carver, S. 1990)

## **2.6.6 Plagas y enfermedades**

### **2.6.6.1 Plagas: Minador, trips, áfidos y babosas.**

- **Minador (*Liriomyza sp.*)**

Estos insectos son larvas de gusanos o pequeñas moscas con marcas de color negro y oro. Las más comunes son especies de *Liriomyza*. El adulto pone sus huevos en los tejidos de las hojas, por inserción del ovopositor en forma de espada. Estas picaduras causan minas angostas y retorcidas y esta mina, constituye el origen del alimento para el adulto. Un sólo huevo se desarrolla dentro de pocos días y el gusano constituye galerías dentro de las hojas, dejando rastros de blancas serpentinas. Las hojas pueden ser altamente dañadas por estas galerías alimenticias y activar en ellas pestes que pueden conducir a una infección

secundaria por organismos infecciosos. Las larvas maduras emergen de la galería, caen al suelo y se transforman en pupas inactivas, de la cual emerge la mosca adulta dentro de pocas semanas. (Roulston, L. 1.973)

La manera de detectar el nivel poblacional es mediante tablas livianas de color amarillo, embadurnadas con aceite o grasa, que permite determinar las épocas de control. (Espinoza, E. 1.993)

El control biológico se realiza con varios géneros de insectos parasitoides del Orden Himenóptera tales como *Diglyphus* y *Opius*, parasitan a las larvas de los minadores dípteros del género *Liriomyza*. (Velasteguí, R. 2001)

- **Trips (*Frankliniella bispinosa*)**

Es el más común el Trips (*Frankliniella bispinosa*) en las flores, pero también pueden atacar otras especies. Los huevos son puestos en los tejidos de las plantas, en lugares donde son protegidos de la intervención cultural de plaguicidas. Eclosionan en unos 3 días para emerger como larva y alimentarse sobre la flor u otros tejidos mediante la introducción de partes de su trompa en células, para succionar la savia. Al rededor de 5 días después de la eclosión, el trips inmaduro cae al suelo, forma pupa (que es otra vez protegida de los efectos de plaguicidas), y se transforma en adulto alrededor de 4 días. Las hembras inician a poner huevos en unos 3-5 días. El ciclo de huevo a adulto varía de 10 a 18 días. El trips puede ser detectado mediante trampas de color amarillo o azul pegajosas, por inspección de plantas o golpeamiento de flores sobre un lienzo blanco. Los trips pueden ser transmisores de virus. (FNGA's, 1.993)

Aplicar chorros de agua con ducha, manguera o equipos de aspersión. Se arrastra así a los insectos plaga fuera del follaje de las plantas (Velasteguí, R. 2001)

- **Áfidos (*Mysus persicae*)**

Es una plaga ocasional, ataca principalmente el áfido verde *Mysus persicae*. Rara vez se desarrolla gran población, sin embargo un tratamiento puede ser no requerido. La mayor causa de alarma de esta plaga es una melaza que secretan sobre el follaje y que constituye un medio para el desarrollo de patógenos, las plantas parecen estar cubiertas por un hollín negro, como tierra negra, lo cual puede afectar a la fotosíntesis y hacia la producción. (Roulston, L. 1.973)

Moler 300 gramos de frutos maduros de ají. Agregar 10 litros de agua. Filtrar antes de la aspersión. (Velasteguí, R. 2001)

- **Babosas (*Helix agrolimax*)**

En ocasiones se han observado daños causados por este molusco de cuerpo blando de color oscuro. Estos organismos comen las partes jóvenes de las plantas. Se localizan en las partes húmedas en la tierra, debajo de residuos orgánicos y piedras o troncos. Durante el día permanecen escondidos y no salen en tiempo húmedo y nuboso, sólo durante la noche. El control se lo realiza mediante la eliminación de escondrijos naturales, control de malezas, eliminación de residuos (González, P. 1.991)

El control biológico se realiza espolvoreando sal sobre las babosas, estas se plasmolizarán y morirán (Velasteguí, R. 2001)

#### **2.6.6.2 Enfermedades: Pudrición de la raíz, Oidio, Esclerotinia y Alternaria.**

- **Pudrición de la raíz (*Phytophthora parasítica*)**

El primer síntoma sobre plantas con *Phytophthora* pudrición de corona, es el secamiento de hojas. Inspección de plantas con secamiento revelan una blanda y

húmeda degeneración de la corona. Bajo temperaturas favorables (32°C) y altas condiciones de humedad, la enfermedad progresa muy rápidamente en plantas jóvenes, que degeneran la corona entera redondeándola en 2 a 3 días y la planta muere secándose. (Engelhard, A. 1.982)

El control se realiza con un drench a base de diluciones conoidales del hongo antagonista *Gliocladium virens*. ( $5 \times 10^7$ ) cada 8 días (Suquilanda, M. 1995)

- **Oidio (*Sparoteca pannosa*)**

Ataca a las flores, hojas y tallos. Los signos son manchas polvorientas y sequedad de las hojas y flores. Es mayormente difundida en climas marginales. (Danzinger, 1.992)

El control se realiza espolvoreando al follaje ceniza vegetal cada 15 días. (Velasteguí, R. 2001)

- **Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotium*)**

Causa una pudrición húmeda que inicia en las hojas centrales y penetra en los tallos. Cuando están bien húmedas se podrá ver un micelio blanco esponjoso sobre las hojas. Esclerosis oscuras se desarrollan en un lado del tallo. La enfermedad es común en invierno. (Danzinger, 1.992)

El control se realiza con un drench a base de diluciones conoidales del hongo antagonista *Trichoderma* sp. ( $5 \times 10^7$ ) cada 8 días. (Suquilanda, M. 1995)

- **Alternaria (*Alternaria gypsophilae*)**

Las flores y sus estructuras se tornan cafés, aparentemente durante la intensa etapa de crecimiento en el otoño y primavera. (Danzinger, 1.992)

El control se realiza con un drench a base de diluciones conoidales del hongo antagonista *Trichoderma* sp. ( $4 \times 10^6$ ) cada 8 días (Suquilanda, M. 1995)

**2.6.7 Cosecha:** este cultivo a la intemperie depende de las condiciones climáticas, la cosecha se inicia aproximadamente a las 16 a 17 semanas después de la siembra, la cosecha se realiza igualmente con tijeras de podar gradualmente. La flor se corta cuando la inflorescencia se encuentra de un 3 a 5% abierta. Se utilizan coches donde se acoplan mallas y cada malla tiene capacidad de almacenar 60 a 100 tallos de producción. Las mallas se almacenan en tachos de 35 L. con solución de Tiosulfato de Plata (STS) en un preservante floral y evita la emisión de etileno (Martínez, J. 1995)

- **Postcosecha y comercialización:** Se cortan los vástagos ramificados, con tallo largo, cuando las flores se abren. Se agrupan en manojos para el mercado, en considerables troncos florales. ([www.floriculturaweb.com.ar/cultivos/cultivos\\_gypsophila.html](http://www.floriculturaweb.com.ar/cultivos/cultivos_gypsophila.html))

## 2.7 Fitoregulador de origen orgánico

### 2.7.1 Definición

Las Fitohormonas llamadas también hormonas vegetales, son sustancias naturales que se forman en diversos tejidos u órganos de las plantas y luego son transportadas por la savia a otros tejidos u órganos del propio vegetal, donde en pequeñas cantidades, cumplen una función importante, ya sea acelerando o retardando el efecto de algún estímulo físico. (Suquilanda, M. 1995)

Los fitoreguladores pueden clasificarse en cinco grupos conocidos de compuestos que ocurren en forma natural, cada uno de los cuales exhibe propiedades fuertes

de regulación del crecimiento en plantas. Se incluyen al etileno, auxina, giberelinas, citoquininas y el ácido abscísico, cada uno con su estructura particular y activos a muy bajas concentraciones dentro de la planta. (<http://www.infoAgro.com/hormonasvegetalesyreguladoresdecrecimiento.htm>)

Los Fitoreguladores, son sustancias elaboradas en base a hormonas vegetales naturales o de bioactivos sintéticos que al ser aplicados a los cultivos en pequeñas dosis, regulan, estimulan o detienen el crecimiento de las plantas. Durante los procesos de cambios que se producen a lo largo del desarrollo de las fases de las plantas de cultivo, las hormonas no actúan independientemente, sino que lo hacen en conjunto, formando de esta manera un Regulador de desarrollo de sistema vegetal. Por lo tanto no debemos olvidar este principio al hacer uso de los fitoreguladores, en especial de aquellos que estimulan tanto el crecimiento como la producción, en cuyo caso reciben el nombre de Fitoestimulante. (Suquilanda, M. 1995)

Las Auxinas tiene la capacidad de incrementar el índice de prolongación de las células de los coleóptilos y tallos. Influyen también en otros procesos fisiológicos como en el desarrollo de los frutos y la formación de raíces laterales e inhiben elongación de raíces. Una concentración baja de auxinas estimula la prolongación de las células, en longitud en la parte aérea, mientras que una concentración extremadamente alta puede provocar inhibiciones; por lo general, la cantidad de auxina obtenida de extractos de plantas no es lo bastante grande para provocar inhibición. (Weaver, R. 1976)

Las Giberelinas se sintetizan en las hojas jóvenes y en las semillas. El nivel de las Giberelinas se aumenta conforme se desarrolla el embrión y luego se estaciona cuando se desarrolla la semilla. Además confirma que las Giberelinas son numerosas, Las Giberelinas inducen la síntesis de amilasa durante la germinación de las semillas, inducción floral, desarrollo de las anteras (Medina, A. 1990)

Las Citocininas o Citoquininas son producidas en el meristema de raíces, hojas jóvenes, frutas y semillas. Son un factor de división celular, estimula la formación de yemas adventicias, retrasa la senescencia, a niveles biológicos normales inhibe el crecimiento longitudinal y lateral de las raíces. (Retamales, J. 1995)

Es indispensable asimismo tomar en consideración la interrelaciones que son complejas, de las hormonas celulares; Comprenden tanto el antagonismo y Sinergismo. Mediante hormonas introducidas desde afuera se logra alterar la correlación entre los activadores e inhibidores de uno u otro proceso presentes en la célula, procedimiento este que permite cambiar las velocidades de crecimiento y desarrollo de la planta (Rubin, B. 2000)

Alta relación Citoquininas/auxinas determina preferentemente crecimiento de brotes y escasas raíces.

Relación baja Citoquininas/auxinas determina escasos brotes y muchas raíces. (Retamales, J. 1995)

Las hormonas estimulan inhiben, cesan por completo la funcionalidad de los horganos y organismos, dependen de la cantidad de sustancias hormonales, hay temor en cuanto a las interacciones que son complejas, de las hormonas celulares que comprenden tanto el antagonismo como el sinergismo.

***Antagonismo:*** la presencia de una sustancia evita la acción de otra.

***Sinergismo:*** la acción de una determinada sustancia se ve favorecida por la presencia de otra. (<http://www.es.wikipedia.org/wiki/Fitohormona> 2010)

El biol es un fitoestimulante orgánico con contenido de fitoreguladores, que resulta de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos que se obtiene por medio de filtración o decantación del Bioabono. El biol es considerado como

un fitoestimulante completo que permite aumentar la cantidad de raíces e incrementar la capacidad fotosintética de las plantas mejorando así la producción y la calidad de las cosechas. El biol promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas y cumple las siguientes actividades agronómicas. Acción sobre la floración, acción sobre el follaje, mejorador de enraizamiento, activación de semillas. El biol, en aplicaciones foliares, vía aspersiones manuales o por riego por aspersión, incrementa notablemente el volumen del sistema radicular por efecto de la tiamina, entre otros componentes que se hallan en su composición. También el índice de área foliar, la clorofila y la tasa de asimilación neta se incrementa substancialmente en aplicaciones foliares. (Velasteguí, R. 2001)

### 2.7.2 Composición bioquímica del biol

<b>Componentes</b>	<b>Unidades</b>	<b>Biol de estiércol + alfalfa</b>
<i>Sólidos totales</i>	%	<i>5.6</i>
<i>Materia Orgánica</i>	%	<i>38.0</i>
<i>Fibra</i>	%	<i>20.0</i>
<i>Nitrógeno</i>	%	<i>1.6</i>
<i>Fósforo</i>	%	<i>0.2</i>
<i>Potasio</i>	%	<i>1.5</i>
<i>Calcio</i>	%	<i>0.2</i>

<i>Azufre</i>	<i>%</i>	<i>0.2</i>
<i>Nitrógeno amoniacal</i>	<i>%</i>	<i>0.3</i>
<i>Acido idol-acético</i>	<i>ng/g</i>	<i>67.1</i>
<i>Giberelinas</i>	<i>ng/g</i>	<i>20.7</i>
<i>Purina</i>	<i>ng/g</i>	<i>24.4</i>
<i>Tiamina (B1)</i>	<i>ng/g</i>	<i>392.6</i>
<i>Riboflavina (B2)</i>	<i>ng/g</i>	<i>201.1</i>
<i>Piridoxina (B6)</i>	<i>ng/g</i>	<i>110.7</i>
<i>Acido nicotínico</i>	<i>ng/g</i>	<i>35.8</i>
<i>Acido fólico</i>	<i>ng/g</i>	<i>45.6</i>
<i>Cisteína</i>	<i>ng/g</i>	<i>27.4</i>
<i>Triptófano</i>	<i>ng/g</i>	<i>127.1</i>

(Medina, A. 1990)

### 2.7.3 Nutrientes en solución, disponibles en el biol.

- Nitrato (NO<sub>3</sub>)
- Amonio (NH<sub>4</sub>)
- Fosfato (PO<sub>4</sub>)
- Potasio (K)
- Magnesio (Mg)
- Calcio (Ca)
- Sulfato (SO<sub>4</sub>)
- Cloruros (Cl)
- Sodio (Na)
- Hierro (Fe)
- Manganeso (Mn)
- Cobre (Cu)
- Zinc (Zn)
- Boro (B)

(AGRARPROJEKT S.A., 2008)

#### 2.7.4 Funciones del biol

Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, sirviendo para las siguientes actividades agronómicas:

- **Acción sobre el follaje.-** No debe ser utilizado puro cuando se va a aplicar sobre el follaje de las plantas, sino en diluciones.
- **Acción sobre la floración.** Acelera el inicio de la floración.
- **Acción sobre los frutos.** Actúa en el desarrollo y cuajado de los frutos.
- **Acción sobre el enraizamiento.-** Incrementa notablemente el volumen del sistema radicular por efecto de la Tiamina, entre otros componentes que se hallan en su composición
- **Activador de semillas y partes vegetativas.-** Además el biol, por su riqueza en Tiamina y Triptófano así como en purinas y axinas permite una germinación más rápida, lo mismo que un notable crecimiento de las raíces.

(Claire, C. 1992)

**Cuadro 1: Relación materia prima: estiércol-agua**

<i>FUENTE DE ESTIÉRCOL (Fresco)</i>	<i>CANTIDADES UTILIZADAS</i>			
	<i>ESTIÉRCOL</i>		<i>AGUA</i>	
	<i>Partes</i>	<i>%</i>	<i>Partes</i>	<i>%</i>

<i>Bovino</i>	<i>1 parte</i>	<i>50</i>	<i>1 parte</i>	<i>50</i>
<i>Porcino</i>	<i>1 parte</i>	<i>25</i>	<i>3 partes</i>	<i>75</i>
<i>Gallinaza</i>	<i>1 parte</i>	<i>25</i>	<i>3 partes</i>	<i>75</i>

(Suquilanda, M. 1995)

## 2.7.5 PREPARACIÓN DEL BIOL

### INGREDIENTES

- 110 kilos de estiércol vacuno fresco
- 4 litros de bacterias acidolacticas.
- 12 litros de melaza + 250 gr. de levadura o 45 litros de jugo de caña.
- 12 litros de Microorganismos MEA (Microorganismos Eficientes Autóctonos)
- 7 kilos de ceniza vegetal
- 2 kilos de lirios de agua.

(Arévalo, D. 2007)

### SALES MINERALES

Estas sales minerales se pueden conseguir en las casas comerciales locales Ej. (Brentag, INDIA, Química Industrial)

- 14 kg de Sulpomag.
- 12 kg de roca fosfórica
- 320 gramos de bórax
- 225 gramos de sulfato de cobre
- 1 kilo de sulfato de magnesio.
- 8 kilos de sulfato de zinc.

(Arévalo, D. 2007)

### **2.7.6. Elaboración del biol**

Los materiales orgánicos y minerales se introducen en el tanque de 550 litros. Luego se agrega agua y el estiércol de ganado, hasta 20 cm. Antes del nivel original del tanque.

En la tapa se deja un orificio para instalar una manguera plástica de ¼ de pulgada de diámetro, por la cual saldrán al exterior los gases producidos durante la fermentación.

El otro extremo de la manguera se introduce en el fondo de una botella plástica descartable conteniendo agua, para asegurar que no ingrese de aire hacia el cilindro.

Se cierra el tanque herméticamente y se le coloca una trampa de agua para posibilitar un proceso totalmente anaeróbico.

Es necesario destapar el recipiente una vez al mes para ver si se ha consumido el agua y reponerla para que se mantenga en el mismo nivel inicial). La fermentación termina cuando el fermentado esté frío y el olor fuerte haya desaparecido. El líquido rico en nutrientes se separa y almacena en bidones o botellas.

([http://www.itacab.org/desarrollo/documentos/fichas\\_tecnologicas/ficha2.htm-22k-](http://www.itacab.org/desarrollo/documentos/fichas_tecnologicas/ficha2.htm-22k-))

La fermentación dura entre 45 a 90 días, la temperatura de la digestión debe estar entre 25 y 35°C (Claire, C. 1992)

### **2.7.7 APLICACIÓN DEL BIOL**

- **Al follaje**

El biol no puede ser aplicado puro al follaje de ningún cultivo, Se puede aplicar 3 veces en los momentos críticos del cultivo, cuando aparezcan deficiencias nutricionales, permite aumentar la capacidad fotosintética de las plantas, mejorando sus rendimientos. (<http://www.cofenac.org/documentos/Efecto-del-Biol.pdf>., 2009)

**Cuadro 2. Dosis**

<b>SOLUCION</b>	<b>BIOL (litros)</b>	<b>AGUA (litros)</b>	<b>TOTAL (litros)</b>
<b>25 %</b>	5	15	20
<b>50 %</b>	10	10	20
<b>75 %</b>	15	5	20

(Suquilanda, M. 1995)

- **Al suelo**

El biol puede ser aplicado al suelo, mejorando su estructura y estimulando el desarrollo radicular de las plantas y la actividad de los microorganismos del suelo; además el biol, por su riqueza en vitaminas como la Tiamina (B1), aminoácidos como el Triptófano así como en Purinas y Auxinas permiten un notable crecimiento de las raíces, para una aplicación al suelo puede llegar a ser de 75% de biol y 25% de agua de riego. (Gravedad, aspersion, goteo). La forma de aplicación se hace durante el riego con ayuda de un vénturi. (Claure, C. 1992)

- **A la Semilla**

Aplicación de biol en las semillas.- Inhibir a la semilla en concentraciones de 12.5 – 25 % de biol disuelto en agua (Se recomienda un tiempo de remojo o inhibición de semillas pequeñas y con cubierta delgada de 5 a 12 horas aproximadamente, y en semillas mas grandes y de cubierta mas gruesa de 24 a 72 horas). (Medina, A. 1990)

- **Colinos, bulbos, raíces, estacas y tubérculos**

Las Giberelinas intervienen en procesos fisiológicos como estimulación de crecimiento estolonífero en tubérculos y en ocasiones estimula la ruptura de la latencia de yemas. Sumergir las partes vegetativas en una solución de BIOL al 12.5% por no más de 5 minutos. (Sivori, E. 1980 y Suquilanda, M. 1995)

- **Experiencias de biol en la germinación de *Lisianthus* (*Eustoma grandiflorum*)**

Las aplicaciones de biol en concentraciones menores del 20%, no contribuyo a obtener plántulas de calidad, puesto que, posiblemente provoco competencia de nutrientes entre las plántulas y los microorganismos del suelo y retrasó el crecimiento de estas, consecuentemente los costos elevaron al aumentar el tiempo de trasplante.

La concentración del biol al 30% fue un coadyuvante en el incremento de la germinación de las plantas de *Lisianthus* (*Eustoma grandiflorum*).

Las dosis de biol al 30% también obtuvo resultados significativos en las variables evaluadas, lo que sugiere que estas dosis aceleran el metabolismo celular de las plantas gracias a su composición química rica en auxinas y Giberelinas que estimula la división y prolongación celular, la dosis mas baja de biol 10% contribuyó a acelerar la descomposición de los sustratos al facilitar nutrientes a los microorganismos del suelo, que compiten con las plantas por nutrientes

arrojando valores menores al del testigo.(De la torre, C 1998)

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. MATERIALES

##### 3.1.1 Ubicación del experimento

El ensayo se realizó en:

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

Parroquia: El Quinche

Sector: San Miguel de Atalpamba

Empresa: HILSEA INVESTMENTS LTDA.

Finca: “La Mora”. (Anexo 1)

##### 3.1.2 Situación climática y geográfica

Latitud	Norte 0°08'30"
Longitud	Occidental 78°20'20"
Altitud	2460 msnm
Clima	Seco, subandino
Temperatura	16 <sup>0</sup> C promedio anual
Precipitación	850 mm promedio anual
Luminosidad	Entre 10.5 horas luz diarias
Humedad relativa	70 %.
Tipo de suelo	Franco arenoso
pH	6,5- 7

Fuente: Carta Geográfica del MAG y EL IGM, 2003.

##### 3.1.3. Zona de vida

De acuerdo a la clasificación ecológica de la zona de vida de Holdrige, L. indica que el sitio corresponde a la formación bosque seco montano bajo. (Holdrige, L. 1978.)

**Zona 4. (Bs-MB) Bosque seco montano bajo.-** Se encuentra localizado entre los 2000 y 3000 m.s.n.m con variaciones micro climáticas de acuerdo a los pisos altitudinales de las cordilleras. La vegetación primaria ha sido alterada completamente, En la actualidad se observan muy pocas asociaciones de árboles y muchas áreas de cultivos de subsistencia. En algunas zonas se localizan formaciones de eucaliptos, cipreses, y pinos. (<http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea02/ch21.htm>.2006)

#### **3.1.4 Material experimental**

Plantas de Gypsophila Variedad “Double Time” y Biol.

#### **3.1.5 Materiales de campo**

Tractor, azadón, rastrillo, pala, piola, flexómetro, bomba estacionaria de aspersión, postes de pambil, lámparas de sodio de 400 Wats, cable sólido # 18, sistema de riego por aspersión, goteo, mallas plásticas, tijeras de podar, tanque plástico de 600 Lit. de capacidad y baldes.

#### **3.1.6 Insumos**

- **Productos Presiembra:** Bocashi, Cal y Dolomita.
- **Fertilizantes Edáficos:** Nitrato de amonio, Nitrato de potasio, Nitrato de

calcio, Sulfato de potasio, Sulfato de magnesio, Sulfato de manganeso, Sulfato de cobre, Sulfato de zinc, Bórax, Acido fosfórico, Molibdato de amonio y Raizal 400 (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Mg y S )

- **Fertilizantes Foliares:** Biol, Ergostim, Mineral Electric, Nitrofoska foliar, Poliverdol y Stimufol,
- **Insecticidas:** Látigo (Clorpirifos y Cipermetrina), Desis 2,5 CE (Deltametrina), Vertimec 1,8% CE (Avermectina), Trigard 75 PM (Ciromazina), Regent 200 SC (Fipronil), Tracer 120 SC (Spinosad)
- **Fungicidas:** Bravo 720 (Clorotalonil), Dithane FMB (Mancozeb), Rovral 50 PM (Iprodione), Ridomil Gold (Metalaxil + Mancozeb), Derosal 500 SC (Carbendazim), Previcur (Propamocarb), Agua Primacide C50 (Acido hipocloroso).
- **Adherentes o Fijadores:** Agrotin SL (Alcohol polivinílico, silicona, nonifenoles y sales cuaternarias)
- **Regulador de Crecimiento:** Ácido Giberélico (GA3)
- **Regulador de pH:** Ácido Cítrico.
- **Insumos para la preparación de Biol:** Levaduras (Saccharomyces cerevisiae), Microorganismos Eficientes (E.M.), estiércol de bovino, suero de leche, ceniza (de cascarilla de arroz) y alfalfa, sulfato de potasio, sulphomag y roca fosfórica.

### 3.1.7 Materiales de oficina

- Material de escritorio
- Material Bibliográfico
- Material Fotográfico

## 3.2 METODOS

### 3.2.1. Factores en estudio

- Plantas de Gypsophila, Variedad Double Time
- Biol: Dosis 10cc/Lit., 20cc/Lit. y 30cc/Lit. de agua.

### 3.2.2 Tratamientos

Se probaron tres dosis de biol en aplicaciones edáficas vía riego por goteo y se comparó con un testigo de manejo convencional de la finca en la cual se aplicó dos fertilizaciones químicas con los siguientes elementos:

FUENTE	ppm.	Gramos/Litro
Nitrato de Amonio	23,57	0,07
Sulfato de potasio	60	0,150
Acido Fosfórico	40	0,047
Sulfato de magnesio	100	1,020
Sulfato de manganeso	8	0,025
Sulfato de cobre	3	0,012
Sulfato de zinc	10	0,048
Bórax	0,5	0,001
Molibdato de amonio	0,2	0,000
Sulfato de Hierro	2	0,010
Nitrato de calcio	100	0,380
Nitrato de potasio	60	0,130

### *Identificación de tratamientos*

<b>CODIGO</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>T1</b>	Testigo (Manejo convencional)	5 CAMAS
<b>T2</b>	Fertilización química + Biol dosis de 10cc./litro	5 CAMAS
<b>T3</b>	Fertilización química + Biol dosis de 20cc./litro	5 CAMAS
<b>T4</b>	Fertilización química + Biol dosis de 30cc./litro	5 CAMAS

#### **3.2.3.- Procedimiento**

- Se aplicó un diseño de bloques completos al azar: (DBCA)
- Número de tratamientos: 4
- Número de repeticiones: 5
- Área total del ensayo: 1200 m<sup>2</sup>
- Área neta del ensayo: 800 m<sup>2</sup>
- Área de caminos por tratamiento: 100 m<sup>2</sup>
- N° de unidades experimentales: 20
- Área total de la unidad experimental: 300 m<sup>2</sup>
- Dimensión de las camas: 40 m. de largo y 1 m. de ancho
- Sistema de siembra: 4 hileras a tres bolillo
- Distancia de siembra: 0,15m. x 0,20 m.
- Población de la unidad experimental: 500 plantas
- Población total del ensayo: 10.000 plantas
- Número de plantas muestreadas por parcela: 50 plantas

#### **3.2.4 Tipo de análisis**

Análisis de Varianza (ADEVA) según el siguiente detalle.

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>CME*</b>
-----------------------------	---------------------------	-------------

Bloques (r - 1)	4	$f^2 e + 4 f^2$ bloques
Tratamientos (t - 1)	3	$f^2 e + 5\theta^2$ trat.
Error Exp. (r - 1) (t - 1)	12	$f^2 e$
Total (t x r) - 1	19	

\* Cuadrados Medios Esperados. Modelo fijo. Tratamientos seleccionados por la empresa auspiciante.

- Prueba de Tukey (P: 0,05) para comparar los promedios de los tratamientos.
- Análisis de correlación y regresión lineal.
- Análisis económico de presupuesto parcial.

### 3.3. METODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

#### 3.3.1 Porcentaje de prendimiento de las plantas.

Este dato se registró a la cuarta semana después del trasplante. El porcentaje de prendimiento se calculó contando el número de plantas muertas, y dividiendo para el total de la siembra y se multiplicó por 100. Luego por diferenciación se obtuvo el porcentaje de prendimiento.

#### 3.3.2 Número de tallos brotados por planta (Luego del Pinch).

El conteo fue directo planta por planta, se contó y registró el número de tallos brotados por planta, de 10 plantas analizadas por cada unidad experimental, a la séptima semana después del trasplante.

#### 3.3.3 Altura de la planta (Luego del Pinch) una vez por semana hasta el momento de la cosecha.

Con la ayuda de un flexometro, se midió en centímetros la altura del tallo más

largo codificado de 10 plantas tomadas al azar en cada unidad experimental. La altura de la planta se midió desde el cuello de la raíz, hasta el ápice, una vez por semana después del Pinch, hasta la cosecha.

#### **3.3.4 Días a la cosecha.**

Se registraron los días transcurridos desde el trasplante hasta la cosecha.

#### **3.3.5 Longitud del tallo en cosecha.**

Con la ayuda de un flexometro se procedió a medir la longitud de 2 tallos por planta en centímetros, de 10 plantas analizadas por unidad experimental, desde la base hasta el ápice de la planta.

#### **3.3.6 Peso de tallos cosechados (Gramos).**

Fueron registrados al momento de la cosecha y luego de la hidratación el peso de los tallos de 10 plantas tomadas al azar en cada unidad experimental, con ayuda de una balanza de precisión en gramos.

#### **3.3.7 Grados de calidad (Porcentaje de cada grado).**

Se registró el conteo directo de los tallos cosechados por los diferentes grados de calidad (Fancy 70 cm; Selec 75 cm; Extra 80 cm., y Súper extra 85 cm); para poder establecer las diferencias de producción entre cada tratamiento, de 10 plantas analizadas por cada unidad experimental, estos datos se tomaron en los días ya establecidos de cada cosecha desde que inicia la misma hasta que el cultivo cumpla su ciclo.

### **3.3.8 Porcentaje de desecho.**

En cada cosecha en los días ya establecidos, se llevó un registro de los tallos que salieron de desecho en cada tratamiento para establecer el porcentaje de pérdida de tallos y sus causas.

Se calculó contando el número de tallos procesados y dividiendo para el total de tallos estimados por tratamiento y multiplicando por 100. Luego por diferenciación se calculó el porcentaje de desecho.

$$\% \text{ desecho} = \frac{\# \text{ Tallos procesados}}{\# \text{ Tallos estimados}} \times 100$$

(Vilatuña, J. 2007)

### **3.3.9 Productividad por m<sup>2</sup> bruto.**

Realizada la cosecha, se procedió a registrar la producción del número de tallos cosechados de las 10 plantas analizadas de cada unidad experimental, para luego comparar la producción para determinar el rendimiento de cada una de las unidades experimentales por tratamiento.

## **3.4 MANEJO DEL EXPERIMENTO**

### **3.4.1 Toma de muestra del suelo y del biol.**

Se tomó muestras del suelo del área total del ensayo un día antes de la preparación del terreno a una profundidad de 30 cm. En forma de zigzag y se realizó un análisis completo. Mediante los resultados obtuvimos parámetros para hacer una enmienda al suelo con relación a los fertilizantes que se recomienda en el análisis realizado en el Laboratorio de AGRARPROJEKT S.A. (Anexo 2)

Se tomó una muestra del biol una semana antes de la cosecha del producto que estuvo listo a los tres meses, y se realizó un análisis completo en el Laboratorio de AGRARPROJEKT S.A. (Anexo 3)

### **3.4.2 Preparación del suelo**

- **Rastrada**

Se removió el suelo a una profundidad de 35 cm. con tres pases cruzados de rastra incorporando 1.000 Kg. /ha de Cal y Dolomita y 49.166 Kg. /ha de bocashi. Con esta labor también se consiguió destruir terrones y nivelar el terreno dejándolo listo para las actividades presiembra.

### **3.4.3 Levantamiento de camas**

Una vez que el suelo estuvo rastrado y nivelado se procedió al levantamiento de camas, con las siguientes actividades.

- Marcaje para levantamiento: Camas de 40 m de largo por 1 m de ancho y 0.5m ancho de camino.
- Levantamiento de las camas de 30 cm. de alto.
- En la instalación del sistema de riego se colocaron mangueras Hridrobol 3 por cama en total se utilizaron 60 mangueras, con una distancia entre goteros de 0,15 m. y un caudal por gotero de 1,1 L/h.
- Colocación de mallas de 5 cuadros para el tutoreo.
- Humedecimiento a capacidad de campo.
- Para el trasplante se utilizó un marcador estándar confeccionado de metal y provisto de puntas. Con él se realizó de manera uniforme los hoyos para el transplante con cuatro hileras a una distancia de 0,20 m entre

hileras y 0,15 m entre plantas en tres bolillo.

#### **3.4.4 Identificación de camas y unidades experimentales.**

Para este ensayo se tuvieron 20 camas las cuales se distribuyeron 5 camas por tratamiento y 1 cama por parcela experimental., Cada cama tuvo una numeración desde el 1 hasta el 5 y cada tratamiento tuvo una identificación del 1 al 4 las cuales se detallaron en formatos que se utilizó para recopilar la información.

#### **3.4.5 Labores culturales.**

##### **Transporte de plantas.**

- Traslado de las plantas desde el área de recepción al sitio de siembra.
- Aflojado de las plantas con un despilonador diseñado para el tipo de bandejas.

#### **3.4.6 Trasplante**

El trasplante, se realizó cuando las plantas tuvieron 5 cm. de altura con 3 a 5 hojas verdaderas.

La distancia del trasplante fue 0,15 m entre plantas y 0,15 m entre hileras en tres bolillo sumando 2.500 plantas por tratamiento y por cama 500 plantas obteniendo una densidad de 12,5 plantas / m<sup>2</sup> neto; Las plantas fueron distribuidas en la cama e introducidas hasta el cuello, apretando el suelo evitando bolsas de aire, luego se desalojaron las bandejas vacías y se rastillaron los caminos; El follaje se mantuvo hidratado hasta la tercera semana de edad mediante aspersión o riego aéreo.

### **3.4.7 Desinfección de camas y plántulas.**

Una vez culminada la siembra, se procedió a desinfectar las plantas y camas mediante un drene, es decir que con riego por goteo se procedió a desinfectar el suelo y con un drench bañar toda la planta. Para esto se utilizó como desinfectante Previcur (Propamocarb) 2 cc/lit. y aplicación de Raizal 400 (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Mg y S) 2,5gr./Lit.. (EDIFARM, 2006)

### **3.4.8 Riegos.**

En los primeros días de siembra, se utilizó el riego por aspersión, esto evitó la muerte de las plántulas en los primeros días. Se utilizó una línea por cada tres camas y en cada línea 5 aspersores, cabe destacar que la distancia entre aspersores fue de 6 m, luego al quinto día se aplicó riego por goteo; La frecuencia de riegos en el cultivo se dio de acuerdo a la luminosidad del día. Además se incorporó agua pura (Sin fertilizante) las dos primeras semanas.

### **3.4.9 Aplicación de tratamientos.**

La aplicación de los tratamientos, se realizó por fertiriego dos veces por semana los días Lunes y Viernes desde la tercera semana de trasplante hasta la vigésima quinta semana, el T1 con 2 fertilizaciones químicas por semana, el T2 con una fertilización química y una fertilización orgánica con biol en dosis de 10 cc/lit. de agua, el T3 con una fertilización química y una fertilización orgánica con biol en dosis 20 cc/lit. de agua y el T4 con una fertilización química y una fertilización orgánica con biol en dosis 30 cc/lit. de agua, con ayuda del sistema de fertiriego. En los Tratamientos T2, T3, T4 se incluyó desde la onceava semana la segunda fertilización química.

### **3.4.10 Castramiento o "Pinch" de las plántulas.**

Consistió en quitarle el ápice o yema principal de la plántula. Eliminar el brote principal cuando éste tuvo aproximadamente entre 8 y 10 cm; y que la planta tenga mínimo 3 pares de hojas, o que existan entre 8 y 10 brotes en la parte bajera. Esto para romper la dominancia apical y promover el desarrollo de tallos laterales. Se realizó en la cuarta semana de edad, con un repaso a semana seguida.

#### **3.4.11 Cálculo del tamaño de la muestra.**

Estuvo determinado por el número de población que tuvo cada tratamiento. En este caso la población es de 2500 plantas (depende del porcentaje de prendimiento) y por el margen de error que se maneje, en el ensayo el margen de error es del 14%, luego a cada plantita se le asignó un código que fue desde el 0001 hasta el 2500 los cuales se depositaron en una funda y luego mediante sorteo al azar se extrajo el número de muestra de cada tratamiento. Según el cálculo de la siguiente formula:

$$n = \frac{m}{e^2 (m-1)+1}$$

En el cual:

n = tamaño de la muestra.

m = tamaño de la población en este caso 2500 plantas.

e<sup>2</sup> = error admisible. En este caso 14% = 0.14

(Barragán, M. 2004)

En cada tratamiento se seleccionaron 50 plantas por sorteo. De las cuales para la evaluación de la variable longitud del tallo en cosecha se tomaron 2 tallos por planta es decir para el registro de datos se tuvieron 100 tallos por cada tratamiento.

### **3.4.12 Aplicación de GA3**

Disolución GA3 (90%): Relación 1 a 10 (1 gr AG3 en 10 cc de Alcohol etílico)

La cantidad de Ácido Giberélico (GA3) aplicados por cama fueron 20 litros.

Se aplicó en total 2050 ppm de GA3 de manera estratificada en 4 aplicaciones. La primera aplicación general de GA3 fue en la semana 4 a 1000 ppm (1,11gr./lit.), la segunda aplicación general en la semana 5 a 350 ppm. (0,39gr./lit.), la tercera aplicación general en la semana 6 a 350 ppm.(0,39gr./lit.) y una cuarta aplicación general en la semana 7 a 350 ppm. (0,39gr./lit.). Mismos que se aplicaron de manera foliar en las primeras horas de la mañana con una temperatura de 15° C.

### **3.4.13 Instalación de luz artificial.**

Como la Gypsophila es un cultivo de verano necesitó de compensación de luz. La iluminación se inició en la semana 4 hasta el inicio de la floración es decir a las 12 semanas de edad, se iluminaron 6 horas durante la noche, y se utilizó lámparas de sodio de 400 watts.

### **3.4.14 Tutoreo**

El tutoreo consistió en colocar dos pambiles a cada extremo de la cama, mismos que tuvieron una altura de 1.50 m (0.80 m de ancho y los cuadros de 20 x 20 cm) en los cuales se sujetaran mallas de alambre que fueron a lo largo de la cama. Para que estas mallas no se cuelguen se utilizó en cada cama escalerillas, mismas que fueron de metal. Se colocó 2 escalerillas inicio/fin de la cama. (1.10 m. ancho x 1.50 m. alto) con un total de 5 a 6 escalerillas. La subida de mallas se realizó cada 15 días de acuerdo al crecimiento de las plantas aproximadamente desde los 0.25 m. a 0.30 m. A partir de la semana 6 de edad hasta la semana 18 y tiene como finalidad bajar al máximo la pérdida de tallos productivos por torcidos o curvaturas muy visibles., El enderezado de tallos se realizó en las primeras horas de la mañana.

También estas mallas sostuvieron a una fila de alambre # 18 de amarre al contorno de la cama (90 m. total) de acuerdo a la altura del cultivo el que sirvió para evitar que los tallos se desarrollen fuera de los mismos, ya que al suceder esto se pierde tallos de producción por torcidos, a esta labor se le denomina como peinado o encanaste se llama así por que después de realizada la labor se dio a la cama un aspecto muy elegante. Esta actividad se realizó a la par del manejo o subida de mallas, es decir desde la semana 6 hasta la semana 18.

#### **3.4.15 Escarificado.**

Se realizó cada 2 semanas, desde la semana 1 hasta el fin del ciclo, de acuerdo al nivel de malezas o compactación de la superficie de las camas y el aparecimiento de algas verdes de la filogenia (CHLOROPHYTA) por la constante humedad en la cama.

#### **3.4.16 Fertilización.**

Se fertilizó con fórmula vegetativa desde la semana 3 hasta la semana 10, la fórmula productiva desde la semana 11 hasta la semana 25

- ***Fertilización Química***

Para el T1 la fertilización química se aplicó desde la tercera semana de trasplante, 2 veces por semana hasta la vigésima quinta semana.

Para el T2, T3, y T4 la fertilización química se aplicó una vez por semana desde la tercera semana de trasplante hasta la decima semana y en la onceava semana se incluyó la segunda fertilización química hasta la vigésima quinta semana utilizando los siguientes elementos:

<b>VEGETATIVA</b>	<b>PRODUCTIVA</b>
-------------------	-------------------

FUENTE	ppm.	Gramos/Litro	ppm.	Gramos/Litro
Nitrato de Amonio	23,57	0,07	-5,18	-0,02
Sulfato de potasio	60	0,150	90	0,225
Acido Fosfórico	40	0,047	40	0,047
Sulfato de magnesio	100	1,020	100	1,020
Sulfato de manganeso	8	0,025	8	0,025
Sulfato de cobre	3	0,012	3	0,012
Sulfato de zinc	10	0,048	10	0,048
Bórax	0,5	0,001	0,5	0,001
Molibdato de amonio	0,2	0,000	0,2	0,000
Sulfato de Hierro	2	0,010	2	0,010
Nitrato de calcio	100	0,380	100	0,380
Nitrato de potasio	60	0,130	90	0,194

- ***Fertilización orgánica***

Para los tratamientos T2, T3 y T4 la aplicación se realizó una vez por semana desde la tercera semana de trasplante hasta la vigésima quinta semana, el T2 con una fertilización orgánica con biol en dosis de 10 cc/lit. de agua, el T3 con una fertilización orgánica con biol en dosis 20 cc/lit. de agua y el T4 con una fertilización orgánica con biol en dosis 30 cc/lit. de agua, con ayuda del sistema de fertiriego.

- ***Fertilización foliar***

Se efectuó con la ayuda de una bomba estacionaria y lanzas maruyama procurando mojar toda la planta, esta labor se realizó desde el trasplante hasta la cosecha, de manera semanal con la debida rotación de los siguientes productos.

**Biol** (60cc/Lit.) Fitoestimulante completo que permite incrementar la capacidad fotosintética de las plantas mejorando así la producción y la calidad de las cosechas.

**Ergostin.** (0.5cc/lit.) Bioestimulante para incrementar la actividad metabólica de las plantas

**Nitrofoska Foliar.** (2,5gr. /lit.) Fertilizante complejo a base de N, P, K, Mg, S y micronutrientes, para la fertilización foliar y fertirrigación de cultivos intensivos.

**Mineral Electric** (1cc/Lit.) Bioestimulante con poder en la generación de defensas de la planta

**Poliverdol.** (2.5cc/lit.) Fertilizante foliar a base de macro y micro nutrientes. Esta formulado especialmente para complementar la correcta nutrición de las plantas.

**Stimufol** (2.5gr./Lit.) Estimulante foliar en forma de gránulos muy solubles en agua que contiene aminoácidos y micronutrientes que estimula el crecimiento de las plantas.

#### **3.4.17 Deshierbas.**

Las deshierbas se realizaron en forma manual y mecánica con ayuda de escarificadores, 5 veces en el ciclo esto dependió de la frecuencia de lluvias en la zona y la población de malezas entre estas (*Cyperus rotundus* y *Amarantus spp.*)

#### **3.4.18 Control fitosanitario**

Mediante un listado de blancos biológicos se determinó las plagas y enfermedades que atacan el cultivo. Constaron de cinco etapas:

- Identificación

- Diagnóstico
- Ejecución de programas
- Verificación de resultados
- **Identificación.-** En esta etapa sólo se realizó monitoreo directo en el cual se procedió a la elección de sitios y plantas al azar.
- **Diagnóstico:** Una vez obtenido el dato de monitoreo, se procedió a elaborar el plan de acción para controlar los fitopatógenos que se encuentran en el cultivo. Dicho plan pueden ser controles químicos, físicos, culturales o mecánicos.
- **Ejecución de programas de aplicación.** Se utilizó una bomba de presión, manguera, lanza de aplicación (botas, guantes, mascarilla y traje de aplicación).
- **Verificación de resultado.** A los tres días de realizada la aplicación se evaluó la situación actual de las plagas, es importante para determinar si las plagas se encuentran bajo el nivel de acción.

#### **3.4.19 Control de plagas y enfermedades**

De acuerdo a los reportes de monitoreo MIP-C, se elaboraron los planes de acción, que van desde control físico y mecánico a la aplicación de agroquímicos.

- **Programa de fumigación.-** El programa de aplicación se realizó de acuerdo a las necesidades del cultivo en cuanto a plagas y enfermedades se refiere y se realizó la rotación de una serie de productos existentes en el mercado tomando en cuenta su costo y efectividad.
- **Modo de aplicación.-** Para la aplicación se utilizó con una bomba

estacionaria de succión, manguera de fumigación y una lanza (rociador).

### 3.4.20 Control mecánico

#### Aspirado.

Desde el día de siembra hasta la semana 25 de edad, se realizó el aspirado utilizando una aspiradora que va cubriendo toda la planta en la cual fueron succionados los insectos, quedando atrapados los insectos dañinos, minadores (*Liriomyza sp.*) y los insectos benéficos (*Diglyphus sp.*) escaparon por ser de menor tamaño

### 3.4.21 Control Químico

**Control de plagas.-** Se efectuó con la ayuda de una bomba estacionaria y lanzas maruyama procurando cubrir toda la planta, esta labor se realizó desde el trasplante hasta la cosecha, de manera semanal con la debida rotación de ingredientes activos en base a monitoreos permanentes.

- **Minador (*Liriomyza sp.*)**

**Minador adulto.-** Insecto picador chupador, sus daños se observan como puntos de color blanco en el follaje en donde deposita sus huevos que posteriormente eclosionan larvas minadoras. Para el control se aplicó Látigo (Clorpirifos y Cipermetrina) en rotación con Desis (Deltametrina) a 1cc/ L. Cada producto se aplicó una vez por semana hasta la cosecha en forma alternada.

**Minador Larva.-** Estas larvas presentan un aparato bucal masticador con el que se alimentan del mesófilo de las hojas, en las cuales sus daños se presentan en formas de minas o de serpentina. Para su control se aplicó Vertimec

(Avermectina) 0.3 cc/L, Trigard (Ciromazina) 0.32 gr/L, Regent (Fipronil) 0.60 cc/Lit., Tracer (Spinosad) 1cc/Lit. Cada uno de estos productos se aplicaron una vez por semana en forma rotativa para no crear resistencia de la plaga. Para la aplicación se utilizó una bomba estacionaria de succión, manguera de fumigación y una lanza (rociador).

### **Control de enfermedades.**

#### **Alternaria (*Alternaria sp.*)**

**Alternaria.-** Se observaron manchas circulares con centros necróticos y bordes de color púrpura que se presentaron en tallos, hojas y flores. Para su control se utilizó: Bravo 720 (Clorotalonil) a 1cc/Lit., Dithane FMB (Mancozeb) 2.5cc/Lit., Rovral (Iprodione) 2cc/Lit. y Agua Primacide C50 (Acido hipocloroso) 1cc/lit. Cada uno de estos productos se aplicó una vez por semana en forma rotativa. Para la aplicación se utilizó con una bomba estacionaria de succión, manguera de fumigación y una lanza (rociador).

**Para Damping off (*Phytophthora parasítica*) y (*Rhizoctonia solani*)** Enfermedades del suelo que causan pudriciones de la raíz o del tallo para las cuales se utilizaron como productos preventivos. Ridomil (Metalaxil + Mancozeb) 2,5gr./Lit., Derosal 500 SC (Carbendazim) 0.5 cc/Lit., y Previcur (Propamocarb) 2cc/Lit. Cada uno de estos productos se aplicó una vez por semana de manera rotativa de acuerdo al ingrediente activo. La aplicación fue a drench con ayuda de una bomba estacionaria de succión, y una manguera conectado a una regadera.

### **3.5 COSECHA**

Se realizó con la ayuda de una tijera, se cortaron los tallos en la base de la planta y se colocaron en coches para evitar el maltrato.

Pasos seguidos en la cosecha:

- Inicio de cosecha o punteos en la semana 18, 19 y 20 de edad, los picos en la semana 21, 22, 23 y colas en la semana 24 y 25.
- Corte con tijera o poda, mallas de yute y coche para flor.
- Punto de corte: desde 3 a 5 % de flores completamente abiertas.
- Corte de tallos máximo a 2 cm de altura de la corona, se deshojaron los 2/3 inferiores del tallo, se elaboraron mallas de 25 tallos.
- Longitud del tallo de cosecha de 0.70 m. a 1 m.

### **3.5.1 Hidrataciones y transporte de flor a postcosecha.**

Una vez cosechados los tallos se trasladaron a la sala de clasificación y formación de ramos de acuerdo a cada tratamiento.

La hidratación en la cosecha se realizó con una solución de cloro 0,2cc/Lit., y Everflor 0,3 cc/Lit. el cual es un producto hidratante de la flor que reduce la producción de etileno para que tenga una mayor durabilidad de la flor en florero.

Luego se procedió a trasladar los tallos a la sala de apertura en donde se colocaron baldes de 5 litros de agua con una solución de hidratación que contiene Cloro 0.2cc/lit., azúcar 50 gr. /Lit., Everflor 1 cc/Lit. y GA3 a 100 ppm. Los tallos permanecieron en la sala apertura hasta tener el punto de exportación o de empaque de 75-80% de flor abierta. Las condiciones óptimas en el invernadero de la postcosecha fueron de 24-26°C y con una humedad relativa de 60-75% en donde permanecieron los ramos durante 7-8 días obteniendo un 80% de flor abierta para la exportación.

Se realizaron ramos de 25 tallos los cuales deberán empacarse 30 ramos por caja.

<b>Ramos súper bunch</b>	<b>Longitud en Cm.</b>	<b>Peso/tallo</b>	<b>Peso/ramo</b>
<b>Súper extra</b>	81-85	35 gr.	800 gr.
<b>Extra</b>	76-80	30 gr.	700 gr.
<b>Selec</b>	71-75	25 gr.	600 gr.
<b>Fancy</b>	65-70	20 gr.	500 gr.

### **3.5.2 Técnicas de recolección de datos**

Durante la cosecha y postcosecha se realizó un conteo y peso de tallos cosechados en los diferentes tratamientos observando también el tamaño del tallo y los diferentes grados, acumulando esta información en archivos, durante todo el ciclo productivo de la planta desde que se sembró hasta su poda, para luego hacer un análisis comparativo de cada uno de los tratamientos, y poder verificar la rentabilidad en cada uno de ellos.

### 3.6

## ELABORACIÓN DEL BIOL

### Preparación del biol (cantidades para 400 litros de agua)

Para un tanque de 600 Litros	Unidad	Cantidad
Agua	Litros	400
Estiércol de bovino	Kilos	112
Ceniza (de cascarilla de arroz)	Kilos	3,12
Melaza	Litros	10
Suero de leche	Litros	12,5
Roca fosfórica	Gramos	312
Sulfato de Potasio	Kilos	1,5
Sulphomag	Kilos	2,5
Levadura de pan	Gramos	250
Microorganismos eficientes (E.M.)	Litros	4
Alfalfa tierna	Kilos	6.5

#### 3.6.1 MEZCLA DE LOS INGREDIENTES

##### Observaciones:

- Como fuente de materia nitrogenada se disolvió el estiércol en agua, utilizando un tanque de 600 L, se mezcló 112 Kg de estiércol de bovino más 400 L de agua y removió para disolver el estiércol.

- Se procedió a poner 3.12 kilos de cascarilla de arroz quemada como fuente de materia carbonada.
- Luego se añadió 10 L. de melaza la cual servirá de alimento para los microorganismos, luego se removió con un palo para disolver.
- Se añadieron 12.5 L. de suero de leche para incrementar el calcio en la composición bioquímica del biol.
- En un recipiente de 10L, se colocó 312 gr. de Roca Fosfórica, 1.5 kilos de sulfato de potasio y 2.5 kilos de sulphomag para disolver, filtrar y verter en el tanque de 400 L.
- En otro recipiente se disolvió 250 gr. de levadura con el agua, la cual ayudó a una rápida fermentación de los ingredientes.
- Se añadió 4 L. de E.M. directamente al tanque para incrementar la vida microbiana de la solución.
- Se añadió 6.5 Kg. de alfalfa licuada y tamizada, se completó el agua hasta un 90% de su capacidad.
- El tanque fue tapado herméticamente también el cual contenía una manguera la que era conectada a una botella con agua, la cual sirvió para impedir el ingreso de aire ya que la fermentación es anaeróbica pero que también pueda eliminarse los gases (Metano) producidos por la fermentación.
- Es importante señalar que para la preparación de bioles se recogió en los

tanques suficiente agua potable un día antes para eliminar el cloro que contiene e impedir la muerte de los microorganismos a desarrollarse.

- El pH inicial de la mezcla fue de 6.96 y luego de la fermentación se obtuvo un pH Final de 4.4
- Los tanques con BIOL preparado se conservaron a una temperatura de 18°C y una humedad relativa de 70% promedio y la obtención del BIOL se dio a los tres meses, filtrado con ayuda de una tela visillo para separar el material sólido del abono líquido y luego almacenado en canecas negras.

### **3.6.2 APLICACIÓN**

- Se aplicó BIOL al suelo en las siguientes dosis de acuerdo a las recomendaciones dadas por: (Gallardo, A. 2007)

Dilución al 1 % (10 cc. de biol/litro de agua).

Dilución al 2 % (20 cc. de biol/litro de agua).

Dilución al 3 % (30 cc. de biol/litro de agua).

### **3.6.3. Aplicaciones de los productos.**

La aplicación de los tratamientos, se realizó dos veces por semana desde la tercera semana de trasplante hasta la vigésima quinta semana, el T1 con 2 fertilizaciones químicas por semana, el T2 con una fertilización química y una fertilización orgánica con biol en dosis de 10 cc/lit. de agua, el T3 con una fertilización química y una fertilización orgánica con biol en dosis 20 cc/lit. de agua y el T4 con una fertilización química y una fertilización orgánica con biol en dosis 30

cc/lit. de agua, con ayuda del sistema de fertiriego. En los Tratamientos T2, T3 y T4, se incluyó desde la onceava semana la segunda fertilización química.

Luego de la primera aplicación, es decir cuando la planta tuvo 4 semanas de edad se empezó con el registro de datos.

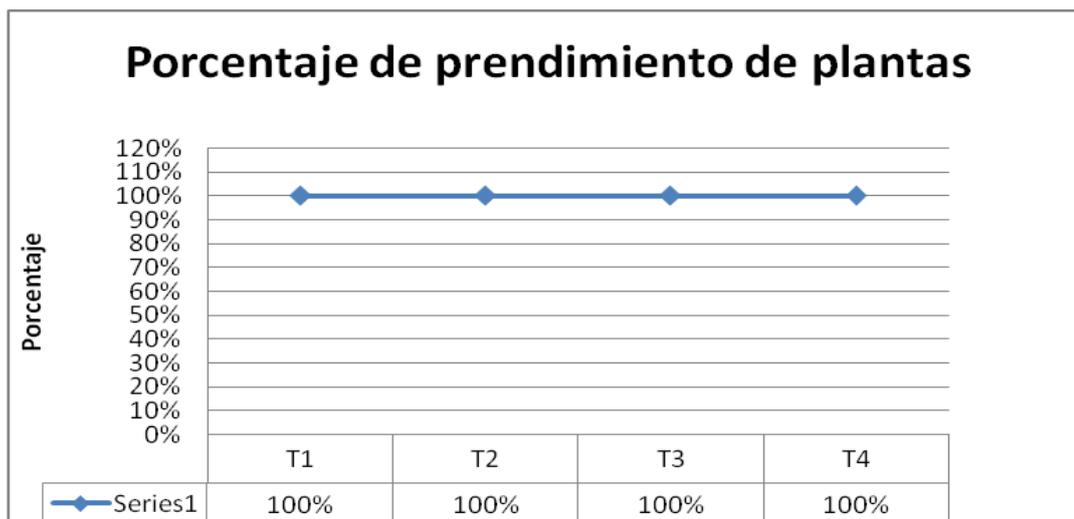
## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE PLANTAS (PPP).

**Cuadro 1.** Para PPP en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	100%	100%	100%	99,8%	100%	500%	99,96%
<b>T2</b>	100%	100%	100%	100%	100%	500%	100%
<b>T3</b>	100%	99,8%	100%	100%	100%	500%	99,96%
<b>T4</b>	99,8%	99,8%	100%	100%	100%	500%	99,92%
<b>Suma</b>	400%	400%	400%	400%	400%	<b>1999,2%</b>	<b>99,96%</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

**Grafico 1:** Porcentaje de prendimiento total PPP en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.



- **Porcentaje de prendimiento de plantas**

Según el ADEVA que nos presenta el (Cuadro N° 1), y el (Grafico N° 1), que corresponde a la variable porcentaje de prendimiento de plantas podemos detectar que en los tratamientos no hubo significancia estadística lo que significa que los tratamientos se comportaron iguales en esta variable y además no se presentó efecto del biol sobre el prendimiento de plantas y los resultados obtenidos fueron producto del manejo eficiente del cultivo.

El coeficiente de variación (CV) de 0.08% da confiabilidad a los resultados obtenidos.

Se determinó un 100% de prendimiento ya que el material vegetal fue de calidad y manejo adecuado del ensayo (Grafico N° 1)

Otros factores que incidieron directamente en la variable PPP, fueron la temperatura, la humedad, el riego de las plántulas, la densidad poblacional de siembra entre plantas, la cantidad y calidad de luz solar, los vientos, la evapotranspiración, entre otros.

#### **4.2 Número de tallos brotados por planta (Luego del Pinch) (TBP).**

**Cuadro 2.** ADEVA para TBP en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Fisher Calculado</b>
<b>Bloques</b>	4	0,64	0,47 NS
<b>Tratamientos</b>	3	6,50	4,7 *
<b>Error Experimental</b>	12	1,38	
<b>Total</b>	19		
<b>CV=</b>	9,47%		

NS = No significativo al 5%

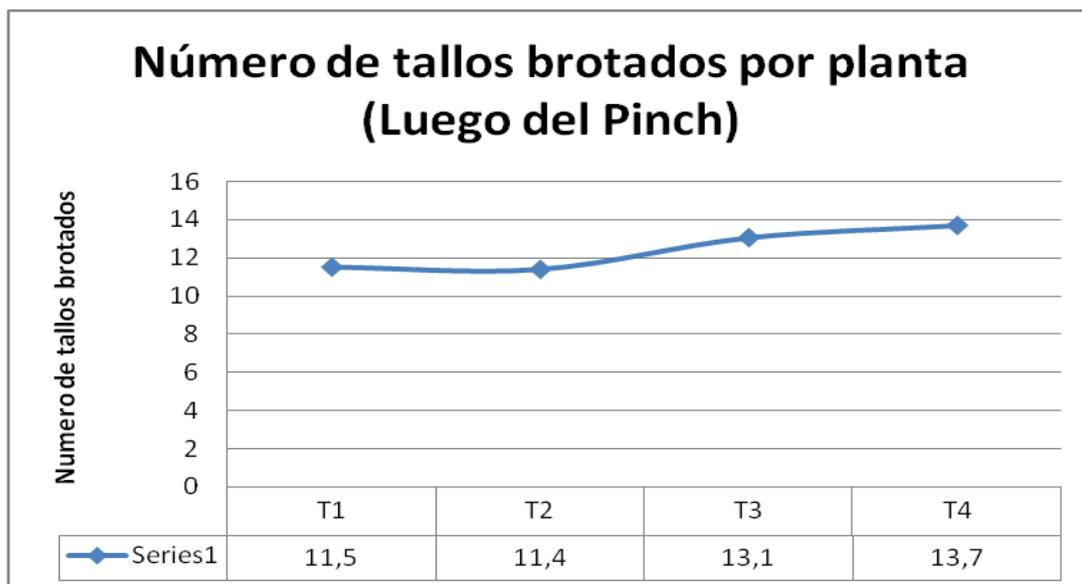
\* = Significativo al 5%

**Cuadro 3.** Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de TBP en Gypsophila Double Time.

<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>PROMEDIO</b>	<b>RANGO</b>
T4:	1 Fertilización química + biol (30 cc/l.)	13,7 tallos	a
T3:	1 Fertilización química + biol (20cc/l.)	13,1 tallos	ab
T1:	2 Fertilizaciones químicas (Testigo)	11,5 tallos	ab
T2:	1 Fertilización química + biol (10 cc./l)	11,4 tallos	b

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

**Gráfico 2.** Número de tallos brotados por planta (luego del Pinch) TBP en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.



- **Numero de tallos brotados por planta**

Según el ADEVA que nos presenta el (Cuadro N° 2), y el (Grafico N° 2), que corresponde a la variable número de tallos brotados por planta, podemos detectar que en los tratamientos hubo significancia estadística lo que da a entender que los tratamientos no se comportaron iguales en esta variable.

El coeficiente de variación (CV) de 9,47% da confiabilidad a los resultados obtenidos.

Con la prueba de Tukey al 5%, el promedio más alto se obtuvo en el T4 con 13,7 tallos brotados, los promedios intermedios se detectaron en el T1 con 11.5 tallos brotados, y T3 con 13,1 tallos brotados. El promedio más bajo se registró en el T2 con 11,4 tallos brotados. Registrándose una diferencia de 2,3 tallos brotados entre el tratamiento más alto (T4) y el menor (T2). (Cuadro N° 3).

El tratamiento T4 fue mejor, por el alto contenido de amonio disponible para la planta, de acuerdo al análisis químico del biol y también al contenido de fitohormonas como Giberelinas que son altamente recomendadas para la brotación, inducción foliar, crecimiento vegetativo y elongamiento celular acelerado en los ápices vegetativos de los tallos de Gypsophila (Murillo, J. 2006).

Las auxinas que se producen en el meristema apical del tallo se difunden hacia abajo, reprimiendo el crecimiento de las yemas axilares. Cuando mayor sea la

distancia entre el ápice y la yema axilar, menor será la concentración de auxinas y menor será la represión sobre la yema. Si el meristemo apical se corta, eliminándose la producción de auxina, las yemas axilares quedan desinhibidas y comienzan a crecer vigorosamente (Retamales, J. 1995)

La lectura para la evaluación de la variable número de tallos brotados por planta, se realizó a la séptima semana luego del trasplante, a esta edad el cultivo, tuvo 5 aplicaciones de biol lo que significa que produjo efecto sobre el número de tallos por planta.

### **4.3 Altura de la planta (Luego del Pinch) una vez por semana hasta el momento de la cosecha (APP)**

#### **4.3.1 Semana 4**

**Cuadro 4.** ADEVA para APP en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>Fisher Calculado</b>

<b>Bloques</b>	4	0,27	1,20 NS
<b>Tratamientos</b>	3	1,41	6,40**
<b>Error Experimental</b>	12	0,22	
<b>Total</b>	19		
<b>CV=</b>	6,41%		

NS = No significativo al 5%

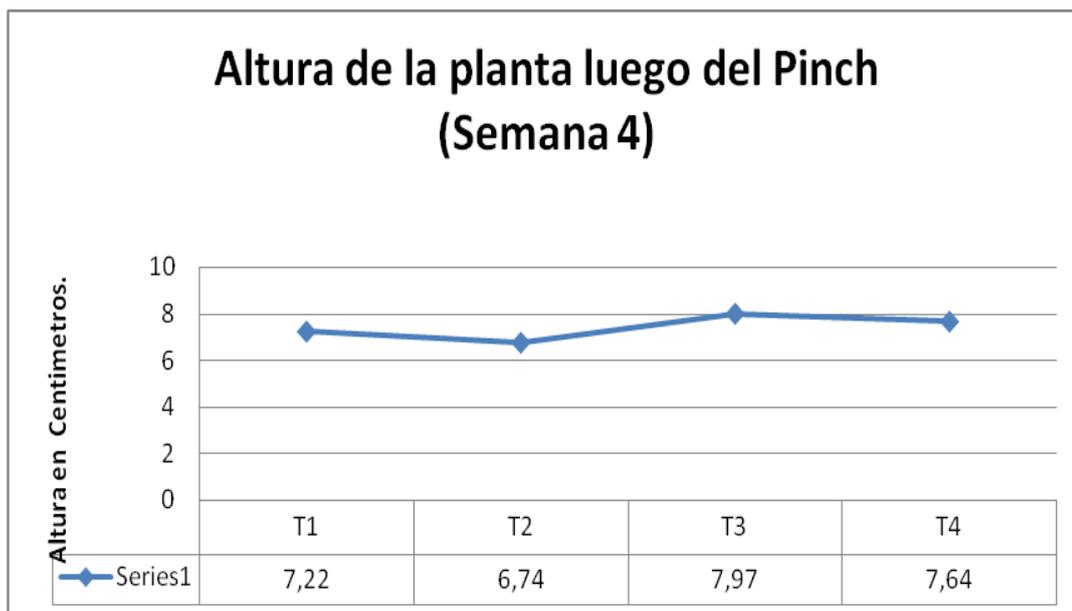
\*\* = Altamente significativo al 5%

**Cuadro 5.** Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de APP en Gypsophila Double Time.

<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>PROMEDIO</b>	<b>RANGO</b>
T3:	1 Fertilización química + biol (20 cc/l.)	7,97 Cm.	a
T4:	1 Fertilización química + biol (30 cc./l)	7,64 Cm.	a
T1:	2 Fertilizaciones químicas (Testigo)	7,22Cm.	ab
T2:	1 Fertilización química + biol (10cc/l.)	6,74Cm.	b

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

**Gráfico 3.** Altura de la planta luego del Pinch (Semana 4) APP en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.



- **Altura de plantas (Semana 4)**

Según el ADEVA que nos presenta el (Cuadro N° 4), y el (Grafico N° 3), que corresponde a la variable altura de plantas (semana 4) podemos inferir que la respuesta de los tratamientos en relación a la variable APP fue muy diferente.

El coeficiente de variación (CV) de 6.41 % da confiabilidad a los resultados obtenidos.

Con la prueba de Tukey al 5%, el promedio más alto se obtuvo en el T3 con 7.97 cm, los promedios intermedios se detectaron en el T4 con 7.64 cm. y T1 con 7.22 cm. El promedio más bajo se registró en el T2 con 6.74 cm. Registrándose una diferencia de 1.23 cm entre el tratamiento más alto (T3) y el menor (T2). (Cuadro N° 5).

En todos los tratamientos la altura de plantas se tomó semanalmente desde el nivel del suelo hasta la parte apical de la planta. Se observó un tamaño diferente entre los tratamientos durante esta etapa del cultivo. Ratificando una marcada diferencia de alturas entre los tratamientos T3 y T2 misma que fue de 1.23 cm. (Cuadro N° 5).

Los tratamientos en esta variable no presentaron efecto del biol a este tiempo de evaluación sobre la altura de planta en la semana 4 y los resultados obtenidos

fueron producto de la labor del pinch, ambiente y manejo integrado del cultivo.  
(Grafico 3)

#### 4.3.2 Semana 17

**Cuadro 6.** ADEVA para APP en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Fisher Calculado
<b>Bloques</b>	4	5,55	1,10 NS
<b>Tratamientos</b>	3	66,98	13,33 **
<b>Error Experimental</b>	12	5,02	
<b>Total</b>	19		
<b>CV=</b>	2,00%		

NS = No significativo al 5%

\*\* = Altamente significativo al 5%

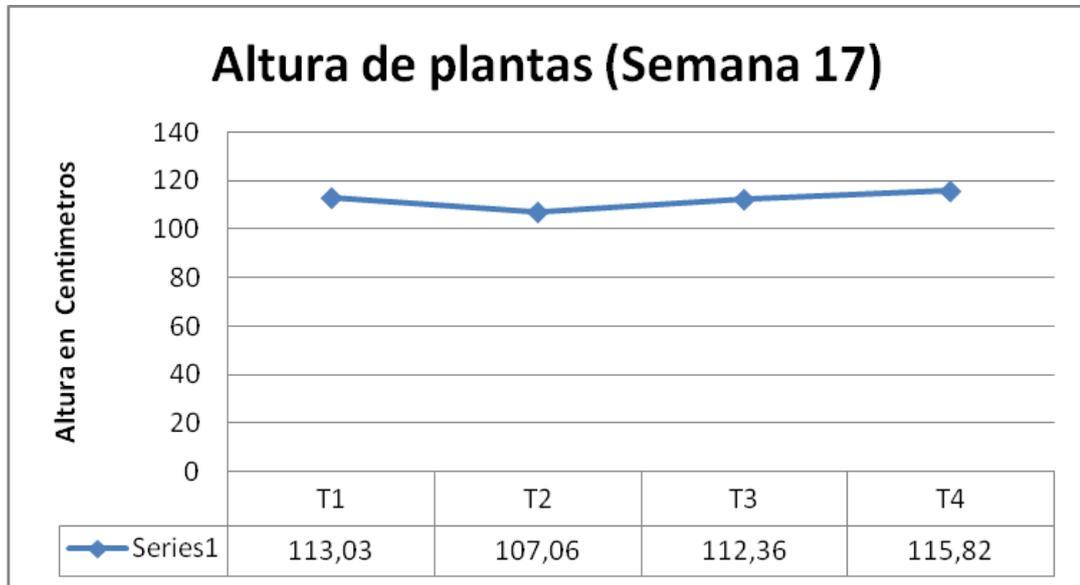
**Cuadro 7.** Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de APP en Gypsophila Double Time en la semana 17.

TRATAMIENTOS		PROMEDIO	RANGO
T4:	1 Fertilización química + biol (30 cc/l.)	115,82 Cm.	a
T1:	2 Fertilizaciones químicas (Testigo)	113,03 Cm.	a
T3:	1 Fertilización química + biol (20cc/l.)	112,36 Cm.	a
T2:	1 Fertilización química + biol (10cc/l.)	107,06 Cm.	b

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

**Gráfico 4.** Altura de la planta (Semana 17) APP bajo el efecto del biol

seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.



- **Altura de planta (Semana 17)**

La respuesta de los tratamientos en relación a la variable APP en la semana 17, fue muy diferente (Cuadro N°6)

El coeficiente de variación (CV) de 2.00 % da confiabilidad a los resultados obtenidos.

Con la prueba de Tukey al 5%, el promedio más alto se registró en el T4 con 115.82 cm, los promedios intermedios se detectaron en el T1 con 113.03 cm. y T3 con 112.36 cm. El promedio más bajo se registró en el T2 con 107.06 cm. Registrándose una diferencia de 8.76 cm entre el tratamiento más alto (T4) y el menor (T2). (Cuadro N° 7).

La respuesta del cultivo en esta variable fue debido a los macro y micro elementos presentes en el biol, que aportaron en el crecimiento y maduración de la planta, también la aplicación de Ácido Giberélico tuvo un efecto metabólico directo en el crecimiento y contextura de la planta.

En la semana 17, la variable APP, presentó una tendencia lineal positiva; es decir

a mayor concentración de biol, mayor fue el crecimiento. (Grafico 4).

### 4.3.2 Altura de planta semanal

**Cuadro 8.** ADEVA para APP en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008

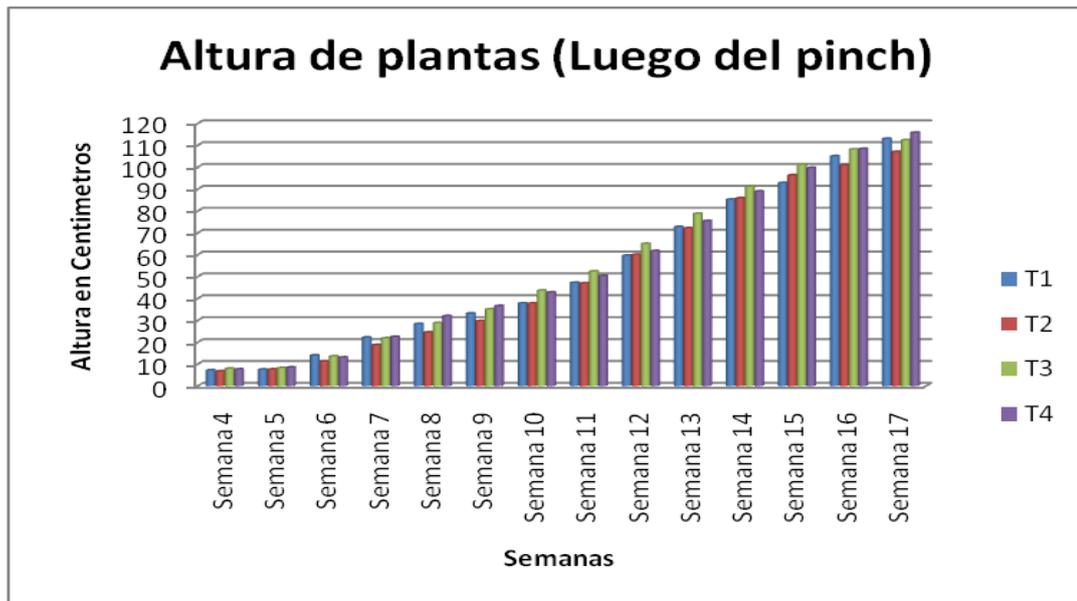
	Semana	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
FV	GL	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
Bloques	4											
Tratamientos	3	X 15,32	XX 47,01	XX 44,53	X 49,61	NS 34,65	NS 30,36	NS 45,29	NS 38,06	XX 69,74	XX 61,87	XX 66,98
Error experimental	12											
Total	19											
CV=		8,84	7,04	6,76	7,72	7,31	6,14	7,04	4,97	3,20	3,03	2,00
Media												
General		21,31	28,41	33,64	40,51	49,23	61,60	74,76	87,78	97,51	105,62	112,07

NS = No significativo al 5%

\* = Significativo al 5%

\*\*= altamente significativo al 5%

**Gráfico 5.** Altura de plantas (Luego del Pinch) APP bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.



- **Altura de plantas cada semana**

La respuesta en términos generales de los tratamientos en cuanto a la variable APP a través del tiempo, fue diferente, excepción de las evaluaciones realizadas en la semanas de la 10 a la 15 (Cuadro N° 8). Este comportamiento quizás se dio por la aplicación del biol y el manejo del cultivo y el desarrollo del cultivo a través del tiempo. En la semana 4, se obtuvo un promedio general de 7,39 cm. de APP y en la semana 17, un promedio general de 112,07 cm, con un incremento de la APP a través del tiempo de 104,68 cm. (Cuadro N° 5 y 7).

Esta respuesta se produjo debido a la aplicación de biol, ya que este producto es rico en macro y micro nutrientes disponibles para la planta, entre estos tenemos: Nitrógeno en forma de nitratos y amonio, también fósforo, potasio y la aplicación de Acido Giberélico, todos estos componentes interactuaron sobre la fisiología de la planta favoreciendo el alargamiento de los tallos.

En términos generales en la variable a través del tiempo se presentó una tendencia lineal; es decir a mayor concentración del biol, mayor fue la altura (Grafico 5).

El coeficiente de variación (CV) estuvo en valores inferiores al 20%, lo que significa que los resultados son validos.

#### 4.4 Días a la cosecha (DAC)

**Cuadro 9.** ADEVA para DAC en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Fisher Calculado
<b>Bloques</b>	4	5,37	0,85 NS
<b>Tratamientos</b>	3	90,13	14,27 **
<b>Error Experimental</b>	12	6,32	
<b>Total</b>	19		
<b>CV=</b>	1,48%		

NS = No significativo al 5%

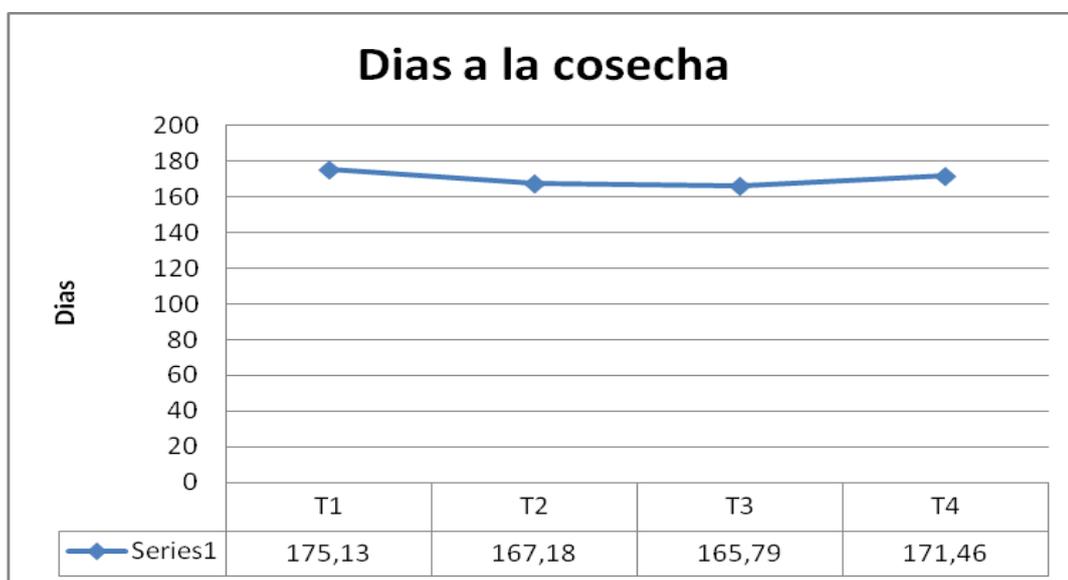
\*\* = Altamente significativo al 5%

**Cuadro 10.** Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de DAC en Gypsophila Double Time.

TRATAMIENTOS		PROMEDIO	RANGO
<b>T1:</b>	2 Fertilizaciones químicas (Testigo)	175,13 días	a
<b>T4:</b>	1 Fertilización química + biol (30 cc/l.)	171,46 días	ab
<b>T2:</b>	1 Fertilización química + biol (20cc/l.)	167,18 días	bc
<b>T3:</b>	1 Fertilización química + biol (10cc/l.)	165,79 días	c

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

**Gráfico 6.** Días a la cosecha (DAC) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.



- **Días a la cosecha**

La respuesta de los tratamientos en relación a la variable DAC, fue muy diferente (Cuadro N° 9).

El coeficiente de variación (CV) de 1.48 % da confiabilidad a los resultados obtenidos.

Con la prueba de Tukey al 5%, el promedio más alto se evaluó en el T1 con 175.13 días, los promedios intermedios se detectaron en el T4 con 171.46 días. y T2 con 167.18 días. El promedio más bajo se registró en el T3 con 165.79 días, registrándose una diferencia de 9.34 días entre el tratamiento más tardío (T1) y el

mas precoz (T3). (Cuadro N° 10).

El efecto en el T3 se produjo por la composición bioquímica del biol puesto que contiene nutrientes para la planta, como manganeso el cual acelerara el desarrollo y la maduración de las plantas.

En T1 fue más tardío por tener menor contenido de Mn en la fertilización química el cual produjo una cosecha más tardía en el tratamiento.

El Mn acelera la germinación y maduración de las plantas e incrementa la disponibilidad de P y Ca. (Potash & Phosphate institute, 1997).

Los factores bioclimáticos que inciden directamente en la variable DAC a más de las características varietales, son la temperatura, la humedad del suelo, los vientos, la evapotranspiración, la nutrición de las plantas, la sanidad, cantidad y calidad de luz solar, fotoperiodo características físicas, químicas y biológicos del suelo, etc. (Monar, C. 2.009).

#### 4.5 Longitud del tallo en cosecha (LTC)

**Cuadro 11.** ADEVA para LTC en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Fisher Calculado</b>
<b>Bloques</b>	4	31,37	1,04 NS
<b>Tratamientos</b>	3	300,35	10,00 **
<b>Error Experimental</b>	12	30,02	
<b>Total</b>	19		
<b>CV=</b>	4,68%		

NS = No significativo

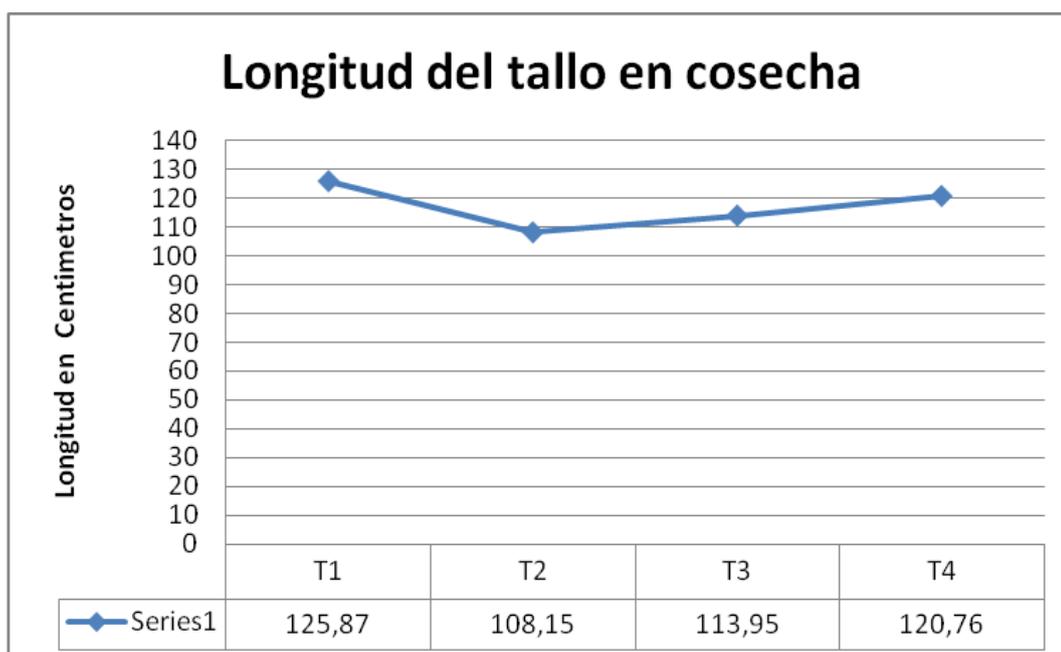
\*\* = Altamente significativo al 5%

**Cuadro 12.** Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de LTC en Gypsophila Double Time.

TRATAMIENTOS		PROMEDIO	RANGO
<b>T1:</b>	2 Fertilizaciones químicas (Testigo)	125,87 Cm.	a
<b>T4:</b>	1 Fertilización química + biol (30 cc/l.)	120,76 Cm.	ab
<b>T3:</b>	1 Fertilización química + biol (20cc/l.)	113,95 Cm.	bc
<b>T2:</b>	1 Fertilización química + biol (10cc/l.)	108,15 Cm.	c

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

**Gráfico 7.** Longitud del tallo en cosecha (LTC) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.



- **Longitud de tallo en cosecha.**

La respuesta de los tratamientos en relación a la variable LTC, fue muy diferente (Cuadro N° 11).

El coeficiente de variación (CV) de 4.68 % da confiabilidad a los resultados obtenidos.

Con la prueba de Tukey al 5%, el promedio más alto se obtuvo en el T1 con 125.87 Cm, los promedios intermedios se detectaron en el T4 con 120.76 Cm. y T3 con 113.95 Cm. El promedio más bajo se registró en el T2 con 108.15 Cm. (Cuadro N° 11) y (Grafico N°7). Registrándose una diferencia de 17.72 cm. entre el tratamiento más alto (T1) y el menor (T2).

El T1 tuvo mayor longitud de tallo al momento de la cosecha, esto sucedió quizá porque fue más tardío para su desarrollo y maduración, el T2 en todo el ciclo del cultivo tuvo menor aporte de nitrato y amonio en las dosis de biol aplicada.

En promedio general a mayor concentración de biol, se registraron tallos más largos; es decir una respuesta de tipo léneal positiva. (Grafico 7).

#### **4.6 Peso de tallos cosechados (PTC)**

##### **4.6.1 Peso de tallos cosechados antes de la hidratación**

**Cuadro 13.** ADEVA para PTC en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Fisher Calculado</b>
<b>Bloques</b>	4	0,12	0,69 NS
<b>Tratamientos</b>	3	47,64	263,52 **
<b>Error Experimental</b>	12	0,18	
<b>Total</b>	19		
<b>CV=</b>	1,74%		

NS = No significativo al 5%

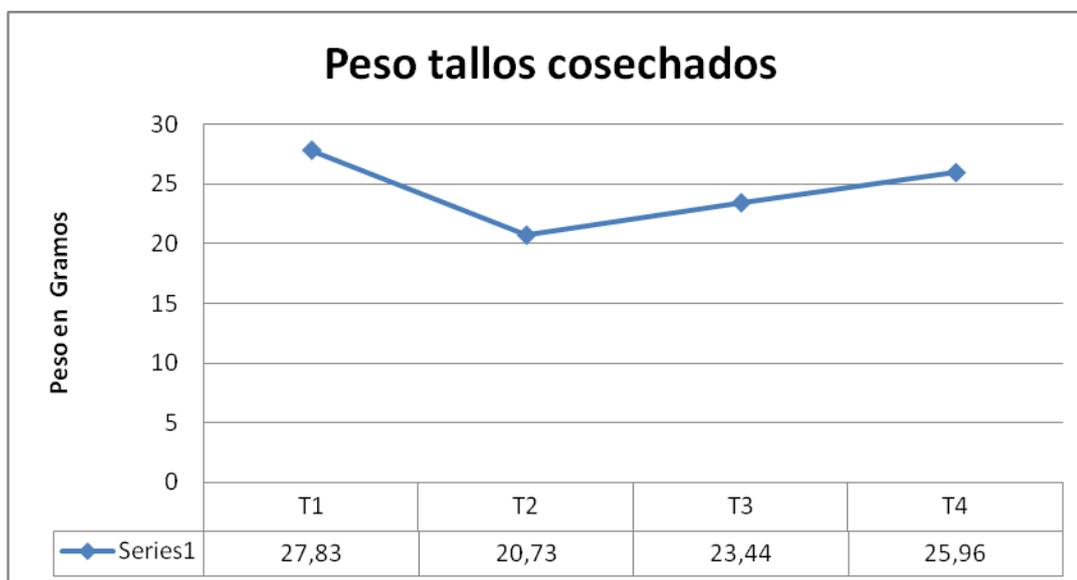
\*\* = Altamente significativo al 5%

**Cuadro 14.** Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de PTC en Gypsophila Double Time.

TRATAMIENTOS		PROMEDIO	RANGO
<b>T1:</b>	2 Fertilizaciones químicas (Testigo)	27,83 Gr.	a
<b>T4:</b>	1 Fertilización química + biol (30 cc/l.)	25,96 Gr.	b
<b>T3:</b>	1 Fertilización química + biol (20cc/l.)	23,44 Gr.	c
<b>T2:</b>	1 Fertilización química + biol (10cc/l.)	20,73 Gr.	d

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

**Gráfico 8.** Peso de tallos cosechados (PTC) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.



- **Peso de tallos cosechados**

El efecto de los tratamientos en relación a la variable PTC, fue muy diferente (Cuadro N° 13).

El coeficiente de variación (CV) de 1.74 % da confiabilidad a los resultados obtenidos.

Con la prueba de Tukey al 5%, el promedio más alto se obtuvo en el T1 con 27,83 Gr., los promedios intermedios se detectaron en el T4 con 25,96 Gr. y T3 con 23,44 Gr. El promedio menor se registró en el T2 con 20,73 Gr. Registrándose una diferencia de 7.1 Gr. entre el tratamiento más alto (T1) y el menor (T2). (Cuadro N° 14 y Grafico N° 8).

En el T1 se obtuvo mayor peso de tallo al momento de la cosecha por su mayor contenido entre otros elementos; Potasio el cual incrementó el peso del tallo, el T2 tuvo menor aporte de este elemento en las dosis de biol aplicadas debido a una deficiencia de potasio en la formulación del biol.

El efecto del biol sobre la variable PTC tuvo una respuesta lineal positiva; es decir a mayor concentración del biol, mayor fue el peso de los tallos en gramos. (Grafico N° 8).

La variable PTC, presento una relación directa con la longitud de tallos.

#### 4.6.2 Peso de tallos cosechados después de la hidratación

**Cuadro 15.** ADEVA para PTC en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Fisher Calculado
<b>Bloques</b>	4	0,13	0,77 NS
<b>Tratamientos</b>	3	47,24	277,88 **
<b>Error Experimental</b>	12	0,17	
<b>Total</b>	19		
<b>CV=</b>	1,25%		

NS = No significativo al 5%

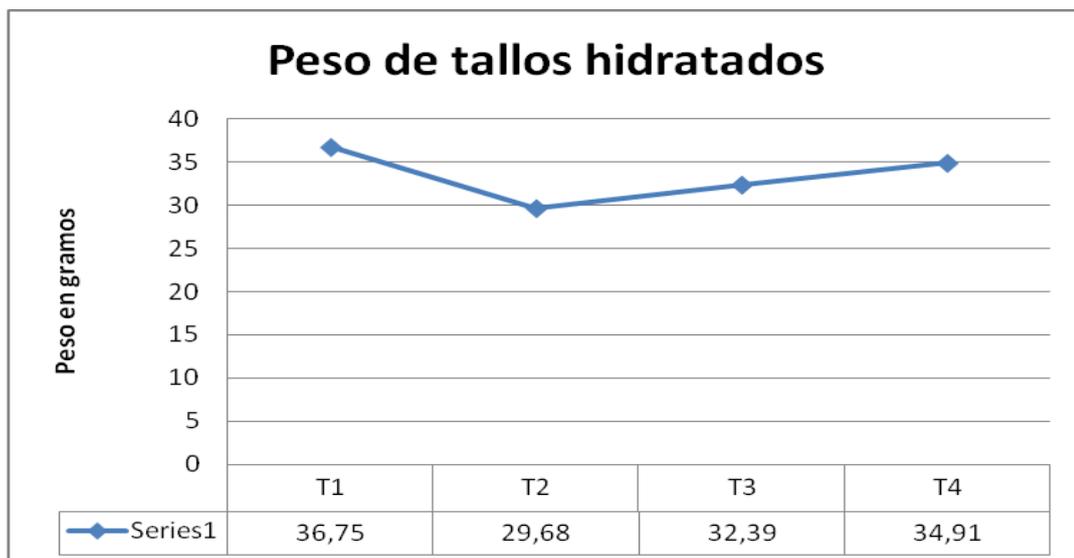
\*\* = Altamente significativo al 5%

**Cuadro 16.** Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de PTC en Gypsophila Double Time.

TRATAMIENTOS		PROMEDIO	RANGO
<b>T1:</b>	2 Fertilizaciones químicas (Testigo)	36,75 Gr.	a
<b>T4:</b>	1 Fertilización química + biol (30 cc/l.)	34,91 Gr.	b
<b>T3:</b>	1 Fertilización química + biol (20cc/l.)	32,39 Gr.	c
<b>T2:</b>	1 Fertilización química + biol (10cc/l.)	29,68 Gr.	d

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

**Gráfico 9.** Peso de tallos cosechados hidratados (PTC) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.



- **Peso tallos cosechados hidratados**

La respuesta de los tratamientos en la variable peso de tallos cosechados hidratados, fue muy diferente. (Cuadro N° 15).

El coeficiente de variación (CV) de 1.25 % da confiabilidad a los resultados obtenidos.

Con la prueba de Tukey al 5%, el promedio más alto se observó en el T1 con 36.75 Gr., los promedios intermedios se detectaron en el T4 con 34.91 Gr. y T3 con 32.39 Gr. El promedio más bajo se presentó en el T2 con 29.68 Gr. Registrándose una diferencia de 7.07 Gr. entre el tratamiento más alto (T1) y el menor (T2). (Cuadro N° 16 y Gráfico N° 9).

En el T1 se obtuvo mayor peso de tallo luego de la hidratación debido a un alto contenido de agua que absorbió en la hidratación y Potasio proporcionado en la fertilización. En el T2 subió en igual porcentaje el peso de los tallos cosechados. Los dos tratamientos aumentaron de manera proporcional el peso de los tallos luego de su hidratación.

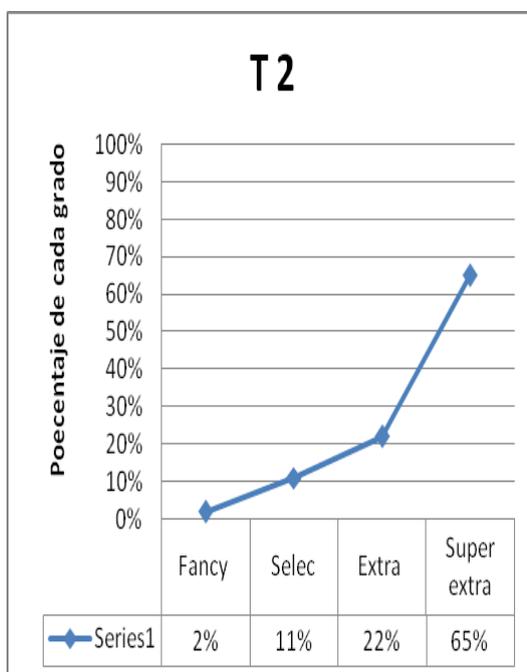
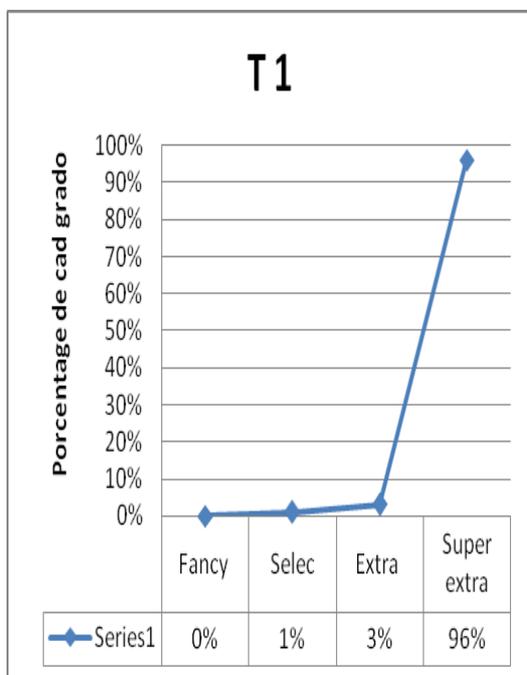
El efecto del biol sobre la variable peso de tallos cosechados hidratados tuvo una respuesta lineal positiva. (Gráfico N° 8). Además se presentó una estrecha relación positiva entre el peso de tallos cosechados y el peso de tallos cosechados.

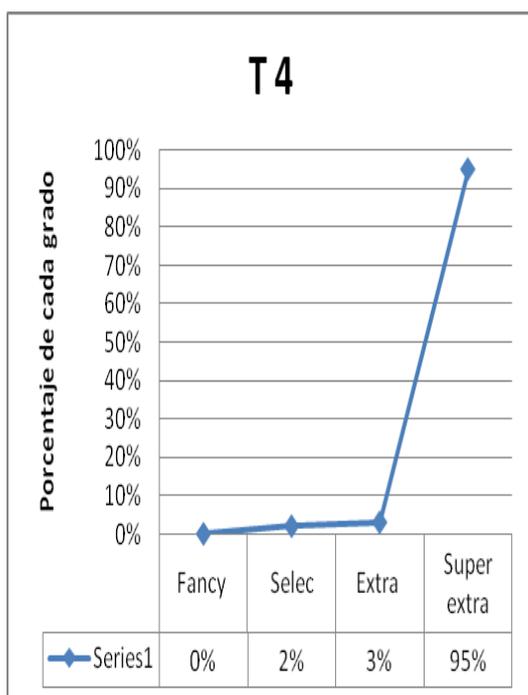
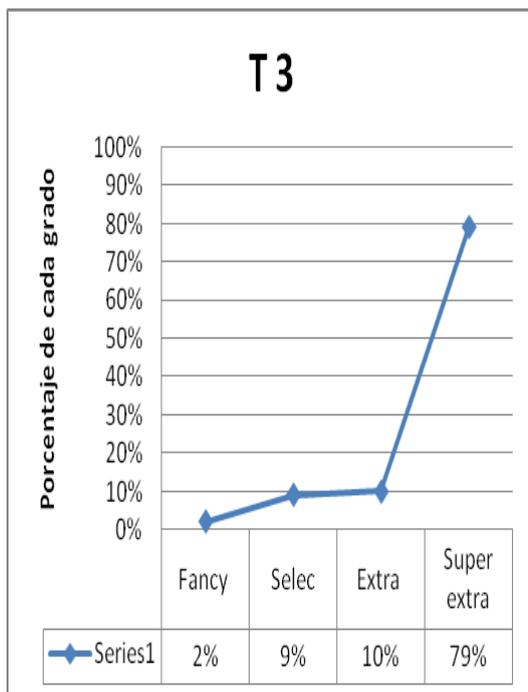
#### **4.7 Grados de calidad (Porcentaje de cada grado) (GDC)**

**Cuadro 17.** Para GDC en *Gypsophila Double Time*. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.

Grados de calidad	Tratamientos			
	T1 # de tallos	T 2 # de tallos	T 3 # de tallos	T 4 # de tallos
<b>Fancy</b>	0	5	5	0
<b>Selec</b>	2	28	25	7
<b>Extra</b>	9	58	28	10
<b>Súper extra</b>	253	170	220	300

**Grafico 10:** Grados de calidad (GDC) bajo el efecto del biol seleccionado, en *Gypsophila* variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.





- **Grados de calidad**

Se observó un alto porcentaje de tallos Súper Extra que varió de acuerdo a las concentraciones de biol de cada tratamiento.

La respuesta de Gypsophila variedad Double Time en cuanto a la variable GDC,

fue muy diferente y dependió de los tratamientos en estudio. (Cuadro N° 17).

Se registraron el conteo directo de las cajas estándar cosechadas por los diferentes grados de calidad (Fancy 70cm; Selec 75cm; Extra 80cm. y Súper extra 85 cm); para poder establecer las diferencias de producción entre cada tratamiento, estos datos se tomaron en los días ya establecidos de cada cosecha desde que inicia la misma hasta que el cultivo cumplió su ciclo. Para lo cual se tomó una muestra de 50 plantas para cada tratamiento, y se utilizó para su interpretación cuadros comparativos. (Grafico N 10).

En el T1 se obtuvo el 1% de grado Fancy, 3% grado extra y el 96% en grado súper extra dando como resultado un elevado número de tallos de mejor calidad ya que estos tenían mayor contenido de Nitrógeno y Potasio al momento de la cosecha los cuales aportaron para tener tallos de mayor longitud y peso en los tallos cosechados.

Los datos obtenidos en el T2 fueron: el 2% de grado Fancy, 11% en grado Selec, 22% grado extra y 65 % grado súper extra que refleja una reducción de tallos de calidad por la disminución de peso y tamaño en los tallos evaluados.

Un 2% de grado Fancy, 9% grado Selec, 10% grado extra y 79% súper extra se registró en el T3 como resultado del incremento en la dosis de biol aplicada el cual ayudó a mejorar el tamaño y el peso así también la turgencia de los tallos.

El T4 tuvo como resultado un 2% en grado Selec, 3% en grado extra y 95% grado súper extra reflejando un incremento de tallos de mejor calidad ya que aumentaron de peso y tamaño esto como efecto de la mayor concentración de biol.

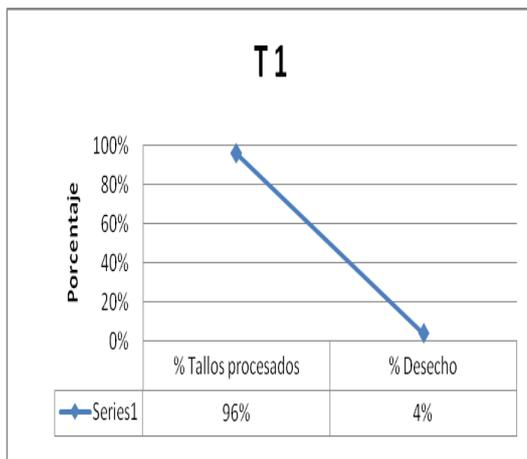
En esta investigación, existió una relación directa entre las variables LTC y PTC; es decir valores promedios más altos de longitud y peso de los tallos, mejores grados de calidad por tratamiento.

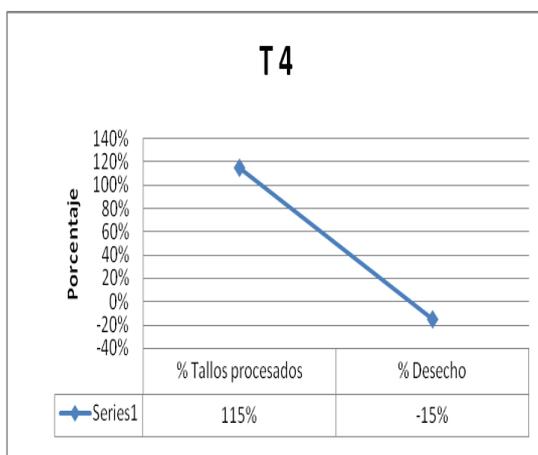
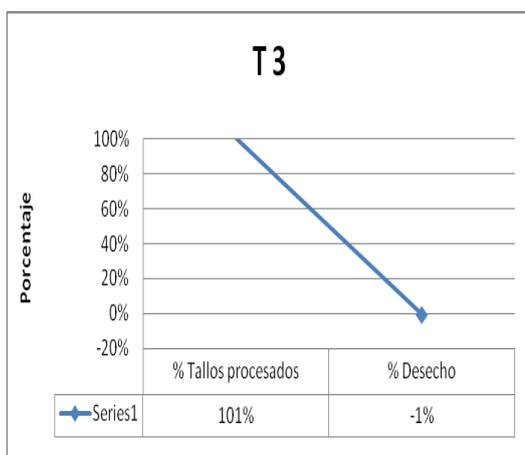
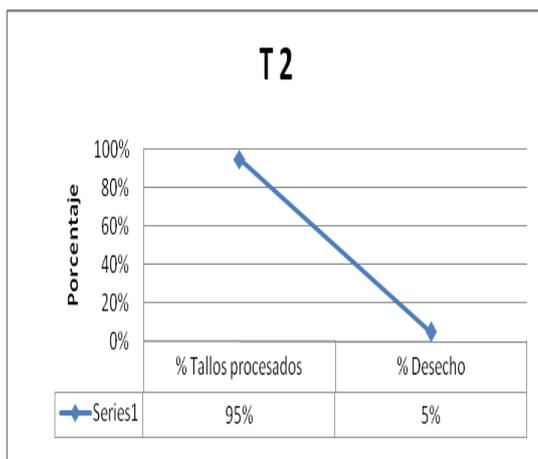
#### **4.8 Porcentaje de desecho (PDD)**

**Cuadro 18.** Para PDD en *Gypsophila Double Time*. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.

<b>Ensayo plantas/Tratamiento</b>	<b>50</b>			
<b>Tratamientos</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Tallos procesados	264	261	277	317
Tallos procesados/planta	5,28	5,22	5,54	6,34
Tallos estimados/planta	5,5	5,5	5,5	5,5
% Tallos procesados	96%	95%	101%	115%
% Desecho	4%	5%	-1%	-15%

**Grafico 11:** Porcentaje de desecho (PDD) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.





- **Porcentaje de desecho**

La respuesta en Gypsophila variedad Double Time en cuanto a la variable PDD existieron diferencias significativas de acuerdo a las concentraciones de biol (Cuadro N°18). El factor que influyó en esta variable fue el número de tallos

procesados por planta.

Esto ratifica que hubo variación hacia las diferentes dosis aplicadas.

En cada cosecha en los días ya establecidos se llevó un registro de los tallos que salieron de desecho en cada tratamiento para establecer el porcentaje de pérdida de tallos y sus causas.

Se calculó contando el número de tallos procesados, y dividiendo para el total de tallos estimados por tratamiento y se multiplicó por 100. Luego por diferenciación se obtuvo el porcentaje de desecho.

$$\% \text{ desecho} = \frac{\text{T.P.}}{\text{T.E.}} \times 100$$

T.P.= Tallos procesados

T.C.= Tallos estimados

Y se utilizó para su interpretación cuadros comparativos. (Grafico N 11).

En esta investigación, existió una relación directa entre las variables NTP, LTC y PTC; es decir valores promedios más altos de número de tallos brotados por planta, longitud y peso de los tallos produjeron disminución del porcentaje de desecho.

En el T3, T4 existió un menor porcentaje de desecho por poseer mayor número de tallos cosechados en relación a los tallos estimados por planta, que estuvo influenciado por el número de tallos brotados por planta, longitud y peso de los tallos evaluados lo que permitió la disminución de desecho.

El tratamiento T2 tuvo menor cantidad y calidad de tallos cosechados por tener deficiencias de Calcio el cual ayuda a fortalecer las paredes y membranas lo que incrementó el porcentaje de desecho por tallos rotos en relación al T4; y la diferencia fue del 20% en comparación al T1

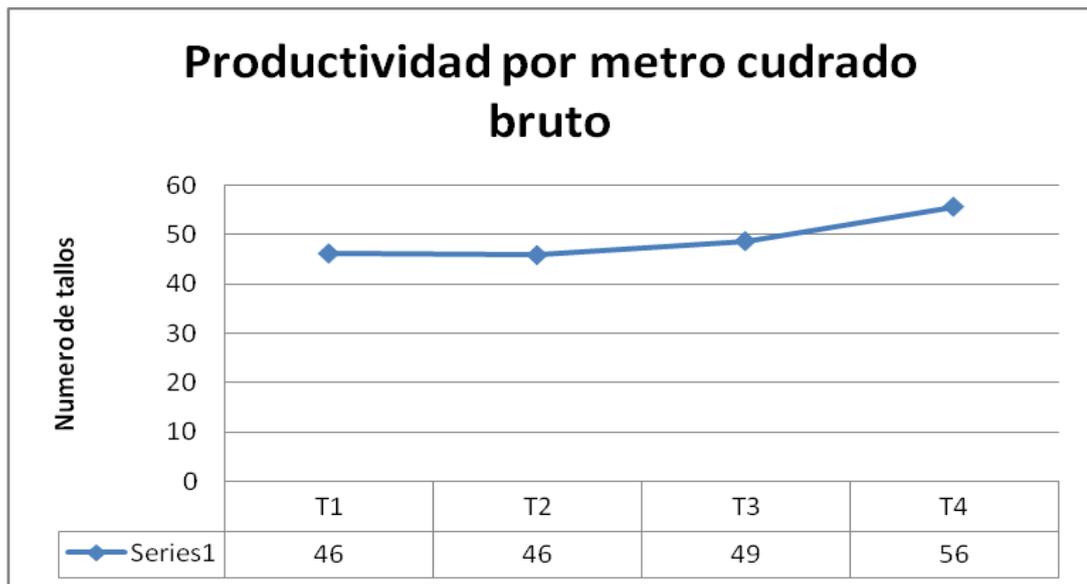
#### **4.9 Productividad por m<sup>2</sup> bruto (PMB)**

**Cuadro 19.** ADEVA. Para PMB en Gypsophila Double Time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Fisher Calculado
<b>Bloques</b>	4	66,71	1,62 NS
<b>Tratamientos</b>	3	104,30	2,53 NS
<b>Error Experimental</b>	12	41,25	
<b>Total</b>	19		
<b>CV=</b>	13,09%		

NS = No significativo al 5%

**Grafico 12:** Productividad por m<sup>2</sup> bruto (PMB) bajo el efecto del biol seleccionado, en Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.



- **Productividad por metro cuadrado bruto**

Según el ADEVA que nos presenta el (Cuadro N° 19), y el (Grafico N° 12), que corresponde a la variable productividad por metro cuadrado bruto podemos

detectar que entre los tratamientos no hubo significancia estadística lo que da a entender que los tratamientos se comportaron iguales en esta variable.

El coeficiente de variación (CV) de 13.09 % da confiabilidad a los resultados obtenidos.

Esto ratifica que no hubo variación hacia las diferentes dosis aplicadas.

La variable PMB fue buena ya que no hubo un significativo porcentaje de desecho y todos los tallos cosechados fueron clasificados en los diferentes grados de calidad.

Los tratamientos evaluados, no incidieron en forma significativa en esta variable.

En esta investigación, existió una relación directa entre las variables APP, PTC y PDD; es decir valores promedios más altos de longitud, peso de los tallos y porcentaje de desecho.

De acuerdo con el Grafico 14; a mayor concentración de biol, mayor fue la productividad por metro cuadrado bruto.

#### **4.10. ANALISIS DE CORRELACIÓN, REGRESIÓN, Y COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN.**

**Cuadro 20.** Análisis de Correlación y Regresión de las variables que tuvieron significación positiva o negativa, en *Gypsophila* variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2008.

<b>Localidad (San Miguel de Atalpamba)</b>			
Componentes del rendimiento (Variables independientes X)	Coeficiente de Correlación (r)	Coeficiente de regresión (b)	Coeficiente de determinación (r <sup>2</sup> %)
Altura de planta a la cosecha	0,556 **	33,025 **	31
Longitud de tallo cosechado	0,843 **	32,540 **	71

- **COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (r).**

Los valores de correlación (r) Varían de -1 a +1, cuando existe una relación

perfecta negativa y positiva, respectivamente. Cuando no existe relación alguna entre las variables,  $r=0$ . (González, C. 1976).

Existió una estrechez significativa positiva (Valores de correlación alto) entre la Altura de planta a la cosecha en la decimo séptima semana, sobre la productividad (Tallos/m<sup>2</sup>Bruto). (Cuadro N°20).

Hubo una correlación significativa positiva entre longitud del tallo cosechado sobre el peso del tallo (Gramos). (Cuadro N°20)

- **COEFICIENTE DE REGRESIÓN (b).**

El coeficiente de regresión determina el número de unidades en que varía Y al variar X en una unidad. Si el signo es positivo al aumentar X aumenta Y, y al disminuir X disminuye Y; si el signo de “b” es negativo, al aumentar X disminuye Y, viceversa (González, C. 1976).

Existió una asociación significativa positiva entre la altura de planta a la cosecha en la décimo séptima semana sobre la variable dependiente productividad (tallos/m<sup>2</sup> Bruto).

Se determinó un coeficiente de regresión significativo positivo entre longitud del tallo cosechado sobre el peso del tallo evaluado en gramos. (Cuadro N°20), esto quiere decir que a mayor longitud del tallo cosechado, contribuyo en el incremento del peso del tallo (Cuadro N°20).

- **COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R<sup>2</sup>).**

Cuando se trata de establecer el grado de relación entre dos variables se calcula el coeficiente de determinación, que determina el porcentaje de asociación entre dos

variables (González, C. 1976).

El 31% de incremento en la productividad (Tallos/m<sup>2</sup> bruto), fue debido a la mayor altura de la planta en la décimo séptima semana.

El 71% de cambios existentes en el peso del tallo fueron debido a la mayor longitud del tallo cosechado (Variable Independiente).

Idealmente Cuando R<sup>2</sup> es cercano al 100%, mejor es el ajuste de datos de la regresión lineal: Y=a+bx. De acuerdo a estos resultados el 71% de incremento en el peso del tallo (Gramos) fue debido a valores promedios más altos de longitud del tallo cosechado y el 29% restante, fue debido quizá a otros variables no evaluados en este ensayo; siendo los factores bioclimáticos, edáficos y el manejo integrado del cultivo.

#### 4.11 ANALISIS ECONOMICO

**Cuadro 21.** Análisis económico de presupuesto parcial del cultivo de Gypsophila variedad Double time. La Mora, El Quinche, Quito, Pichincha, 2009.

Variable	T1	T2	T3	T4
<b>1. Rendimiento promedio de tallos por/Ha</b>	439982,4 0	434982,6 0	461648,2 0	528312,2 0
<b>2. Rendimiento ajustado 10% tallos/Ha</b>	395984,1 6	391484,3 4	415483,3 8	475480,9 8
<b>3. Precio de venta/tallo</b>	0,60	0,60	0,60	0,60
<b>4. Ingreso bruto /ha</b>	237590,5 0	234890,6 0	249290,0 3	285288,5 9
<b>5. Costos que varían/tratamiento/ha</b>				
<b>Biol</b>	0	219,03	438,41	644,92
<b>Fertilizantes</b>	1800,00	1350,00	1350,00	1350,00
<b>6. Total de costos que varían por/ha</b>	1800,00	1569,03	1788,41	1994,92
<b>7. Total ingreso neto/ha</b>	<b>235790,5 0</b>	<b>233321,5 8</b>	<b>247501,6 2</b>	<b>283293,6 7</b>

**Cuadro 22.** Análisis de dominancia

<b>Trata. N°</b>	<b>Total costos que varían \$</b>	<b>Total beneficios netos \$</b>
2	1569,03	233321,58
3	1788,41	247501,62
1	1800,00	235790,50 D
4	1994,92	283293,67

**Cuadro 23.** Cálculo de la tasa marginal de retorno (TMR%)

<b>Trata. N°</b>	<b>Total costos que varían \$</b>	<b>Total beneficios netos \$</b>	<b>TMR %</b>
2	1569,03	233321,58	6464
3	1788,41	247501,62	17332
4	1994,92	283293,67	

**Cuadro 24.** Cálculo de la tasa mínima de retorno (TAMIR%)

Interés sobre el capital	50%
Riesgo	35%
Administración	15%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

- **Análisis económico del presupuesto parcial**

Al realizar el análisis económico de presupuesto parcial, el tratamiento N° 4 (Aplicación de biol con dosis de 30cc/lit.), Presento el mejor beneficio neto con \$283293,67/ha. (Cuadro N° 21)

En el análisis de dominancia (Cuadro N° 22), el T1 fue dominado por cuanto tiene un mayor costo que varía (\$/ha.) y se redujo el beneficio neto (\$/ha.).

- **Análisis Marginal de Retorno (TMR %)**

Con el análisis marginal de retorno (TMR %) Cuadro N°23, con el tratamiento N°4 (Aplicación de biol con dosis de 30cc/lit.), se obtuvo la TMR % más alta con un valor de 17332%, que es muy superior al valor de la tasa mínima de Retorno que para la zona se calculó en el 100% (Cuadro N°24), es decir, el productor de Gypsophila por cada dólar invertido recupera su unidad más 173,32 dólares de rentabilidad, tomando únicamente los costos que varían / tratamiento

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

En base a los resultados estadísticos, agronómicos y económicos se concluye:

Existió un efecto positivo del biol sobre la mayoría de los componentes del rendimiento de Gypsophila.

El componente del rendimiento que incrementó de manera significativa positiva el número de tallos/m<sup>2</sup> bruto fue: Altura de planta a la cosecha en la décimo séptima semana.

El componente del rendimiento que incidió significativamente de manera positiva sobre el Peso del tallo (gramos) fue: La longitud del tallo cosechado.

El rendimiento promedio mas alto de Gypsophila, se registró en el tratamiento T4 (30cc de biol/litro) con 528.312 tallos/ha.

El mejor beneficio neto (\$/ha.), se registró en el tratamiento T4, con \$283293,67/ha, con una Tasa Marginal de Retorno de 17332% únicamente en función de los costos que varían en cada tratamiento.

Finalmente este estudio permitió contribuir a una mejor productividad del sistema de cultivo de Gypsophila con el uso del biol.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

Para la producción de flores de verano como la Gypsophila económicamente se recomienda el tratamiento T4 (30cc de biol/litro) como complemento a la fertilización química en la etapa vegetativa y dos fertilizaciones químicas y una de biol en la etapa productiva misma que constituye una alternativa ecológica válida para los floricultores.

Realizar el análisis nutricional del follaje de *Gypsophila* para verificar el contenido de macro nutrientes y nutrientes secundarios para determinar una fertilización equilibrada en el cultivo de *Gypsophila*.

Considerar la realización de un estudio más profundo del efecto de los fitoreguladores en la planta ya que el biol contiene fitohormonas que ayudan en las distintas actividades fisiológicas de la planta.

Investigar, evaluar y realizar aplicaciones con productos de carácter biológico (tés, biol, abono de frutas, etc.) que no perjudiquen el medio ambiente, recurriendo a los principios activos presentes en determinadas plantas con propiedades fitoreguladores.

Realizar investigaciones del producto con una disminución del 25% de la fertilización química convencional y complementar con una fertilización orgánica (biol). También evaluar dosis mayores que las aplicadas como: 40 y 50 cc./Lit. en todo el ciclo del cultivo (*Gypsophila* var. Double time.) y una reformulación del biol con mayor porcentaje de Sulphomag o Sulfato de potasio que aportarán con nutrientes a la planta, lo que ayudará a tener mayor turgencia de los tallos.

## **VI. RESUMEN Y SUMMARY**

### **6.1. RESUMEN.**

Debido a la importancia del cultivo de *Gypsophila* (*Gypsophila paniculata L.*) en la economía del país es necesario que nuevas tecnologías de producción se validen

en el sector, sobre todo las que van dirigidas a la conservación de los diferentes recursos como son: agua, suelo, ambiente, y salud de todo ser vivo mediante la correcta utilización de productos orgánicos que se debe utilizar en la producción de flores de corte y alimentos.

La investigación se realizó en la finca florícola La Mora perteneciente al Grupo Esmeralda Ecuador, **ubicada a 0°08'30" Latitud N, 78°20'20" Longitud O**, a 2460 m.s.n.m. Quito, Provincia de Pichincha – Ecuador, en plantas de *Gypsophila* variedad Double time, en el período comprendido entre Mayo y diciembre del 2008.

Los objetivos que se plantearon en la presente investigación fueron los siguientes:

- \* Evaluar el efecto de las dosis de biol sobre los principales componentes del rendimiento de *Gypsophila*.
- \* Evaluar los grados de calidad de los tallos cosechados en el cultivo de *Gypsophila*.
- \* Realizar un análisis económico del presupuesto parcial y calcular la Tasa Marginal de Retorno (TMR).

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (D.B.C.A.) con 4 tratamientos y 5 repeticiones y se realizó análisis de varianza, prueba de Tukey al 5% análisis de correlación y regresión lineal, análisis económico de presupuesto parcial y marginal (Tasa Marginal de Retorno %).

Las variables en estudio fueron; Porcentaje de prendimiento de plantas, número de tallos brotados por planta (Luego del Pinch), altura de la planta (Luego del Pinch) una vez por semana hasta el momento de la cosecha, días a la cosecha, longitud

del tallo en cosecha, peso de tallos cosechados, grados de calidad, porcentaje de desecho y productividad por m<sup>2</sup> bruto.

El componente del rendimiento que incidió significativamente en forma positiva sobre el número de tallos cosechados fue: Altura de planta a la cosecha en la décimo séptima semana.

El componente del rendimiento que incidió significativamente de manera positiva sobre el Peso del tallo (gramos) fue: La longitud del tallo cosechado.

El mejor beneficio neto (\$/ha.), se registró en el tratamiento T4, con \$283293,67/ha, con una Tasa Marginal de Retorno de 17332%.

Finalmente este estudio permitió validar la utilización de productos biológicos, que permitan mejorar la producción, productividad y rendimiento, por medio de los fitoestimulantes orgánicos (fitoreguladores) que promueven las actividades fisiológicas, lo cual incide directamente sobre los ingresos económicos de los floricultores.

## **6.2. SUMMARY.**

Due to the importance of the crop of Gypsophila (*Gypsophila paniculata* L.) in the economy of the country it is necessary that new production technologies they are introduced in the sector, mainly that go directed to the conservation of the different resources like they are: it dilutes, floor, atmosphere, and all alive being's health by means of the correct use of organic products that should be used in the production of cut flowers and foods.

The investigation was carried out in the property florícola The Moor belonging to the Group Esmeralda Ecuador, located at 0°08'30" Latitude N, 78°20'20" Longitude OR, to 2460 m.s.n.m. I Remove, County of Pichincha - Ecuador, in plants of gypsophila variety Double time, in the period understood between May and December of the 2008.

The objectives that thought about in the present investigation were the following ones:

To evaluate the effect of the biol doses on the main components of the yield of Gypsophila.

To evaluate the grades of quality of the shafts harvested in the crop of Gypsophila.

To carry out an economic analysis of the partial budget and to calculate the Marginal Rate of Return (TMR).

A design of complete blocks was used at random (D.B.C.A.) with 4 treatments and 5 repetitions and was carried out a variance analysis, test of Tukey to 5%, correlation analysis and lineal regression to 5 significancia%, economic analysis of budget partially and marginal (it Appraises Marginal of Return%).

The variables in study were; Percentage of preindimiento of plants, number of shafts sprouted by plant (after the Pinch), height of the plant (after the Pinch) once per week until the moment of the harvest, days to the harvest, longitude of the shaft in crop, weight of harvested shafts, grades of quality, waste percentage and productivity for gross m<sup>2</sup>.

The component of the yield that impacted significantly in positive form on the number of harvested shafts was: Plant height to the crop in the tenth seventh week.

The component of the yield that impacted significantly in a positive way on the Weight of the shaft (grams) it was: The longitude of the harvested shaft.

The best net profit (\$/ there is.), registered in the treatment T4, with \$283293,67/ha, with a Marginal Rate of Return of 17332%.

Finally this study allowed to validate the use of biological products that allow to improve the production, productivity and yield, by means of the organic fitoestimulantes (fitoreguladores) that promote the physiologic activities, that which impacts directly on the economic revenues of the florists.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. AGRARPROJEKT S.A., 2008. Análisis de abono orgánico líquido (BIOL). Quito, Ecuador.
2. AREVALO, D. 2007. Elaboración uso y manejo de los abonos orgánicos, Ecuador. Pp. 11-12
3. BAILEY, L.H. and BAILEY, E. 1992. Hortus trirt . New Cork, Mac Millan Publishing, sf. Cita por Engelhard, A. Baby`s Breath (*Gypsophila paniculata*) Diseases of Floral Crops
4. BARRAGÁN, M. 2004. Modulo de estadística. Guaranda, Ecuador. Pp. 14
5. BONILLA R. 1997, Tesis de grado. Evaluación de producción de *Gypsophila* (*Gypsophila paniculata*), Con dos niveles de temperatura mas acido Giberélico y luz artificial en Guayllabamba, Provincia de Pichincha. Guaranda, Ecuador. Pp. 4-5-21
6. CARVER, S.A. TAYANA 1990 HK Bhat NR Sumagio – an active chemical growth regulator for bedding plants. Departamento of Horticulture, ohio State University Bullrtin # 724.
7. CLAURE, C. 1992. Manejo de afluentes, Proyecto biogas. Cochapamba, Bolivia, Pp. 47-67
8. DE LA TORRE C. 1998, Tesis de grado. Evaluación de tres sustratos con

cuatro dosis de biol en la germinación de Lisianthus (Eustoma grandiflorum) Tumbaco-Pichincha. Quito, Ecuador. PP. 24-30

9. DAZINGER 1992. Gypsophila-descripción de variedades; Catalogo. Mirashmar Hashiva, dazinger “Dan” Flower Farm.
10. DURAN, D. 1974 Memorias curso de floricultura. Ministerio de Agricultura ICA Regional 1 Tiboitá, Mosquera, Colombia
11. EDIFARM. 2006. Vademécum Agrícola, novena edición. Quito - Ecuador.
12. ECUAQUIMICA, 2008. Productos ecológicos para una agricultura alternativa. Quito, Ecuador. Pp. 4-40
13. ENGELHARD, A. 1982. Baby’s Breath (Gypsophila paniculata). Desases of Floral Crops 2:251-258 s.f.
14. ESPINOZA, E. 1993. Manual de manejo de (Gypsophila paniculata). Quito, Corporación PROEXANT, s.f.
15. FNGA’s 1993. Floriculture Division’s. Getting a Grip on thrips in florida. The Flori-Report.
16. GALLARDO, A. 2007. Importancia de abonos orgánicos. Entrevista personal.
17. GONZÁLES, C. 1976. Métodos Estadísticos y Principios de Diseño Experimental.

18. GONZALES, P. 1991 Cultivo de Gypsophila Programa de Horticultura cinde/  
uned Costa Rica.
19. GRUPO ESMERALDA. 2004. Procedimiento Muestreo de Suelos, Follaje,  
Aguas, Soluciones y Ambientes.
20. IGM, 2003, Cartatografía de El Quinche.
21. HOLDRIDGE, L. R. Y TOSSI, J.A. 1978. Ecología basada en zonas de vida.  
San José Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.  
P158.
22. MARTINEZ, J. 1995 Manual técnico de cultivo de Gypsophila paniculada  
Empresa Flores esmeralda Quito-Ecuador
23. MEDINA, A. 1990. El BIOL; Fuente de bioestimulantes en el desarrollo  
agrícola. Cochapamba. Bolivia, Pp. 44-56.
24. MONAR, C. 2009. Universidad Estatal de Bolívar. Entrevista personal.
25. POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE. 1997, Manual internacional de  
fertilidad de suelos. Quito, Ecuador. Pp. 7-7
26. RAULSTON, J.C., POE, SL., MAROUSKY, F.L. and WITTE, W.T. 1973.  
Gypsophila productions in florida. Flower Grower.
27. RETAMALES, J. 1995 Avances en Hormonas Vegetales y Reguladores de  
Crecimiento. Santiago, Chile.

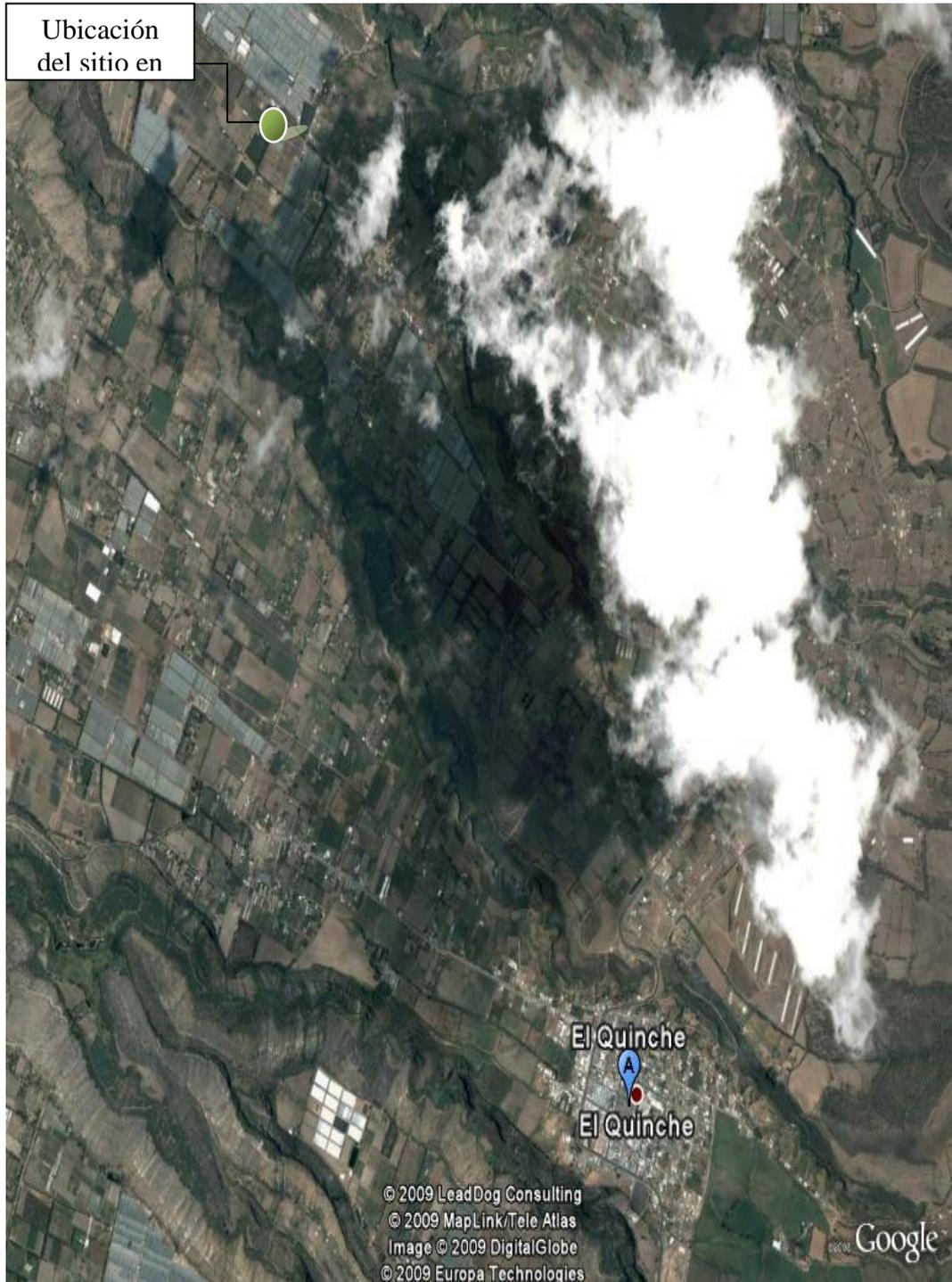
28. RUBIN, B. 2000 Curso de Fisiología Vegetal. Moscu. Pp 636
29. SIVORI, E. 1980. Fisiología vegetal. Buenos Aires, Argentina. Pp 56-57
30. SUQUILANDA, M. 1995, Serie Agricultura orgánica. Fundagro. Quito, Ecuador. Pp 221-251.
31. SUQUILANDA, M. 2007. Tecnologías Limpias en la Producción Florícola. Asesoría para el GEE Grupo Esmeralda Ecuador. Jornada de Capacitación No. 2.
32. VELASTEGUÍ, R. 2001, Alternativas ecológicas para el manejo integrado fitosanitario en los cultivos. Quito, Ecuador. Pp 124-125.
33. VILATUÑA, J. 2007. Diseño experimental. Entrevista personal.
34. WEABER, R. 1976. Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. Mexico, Trillas. Pp 50-51
35. <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Fitohormona> 2010
36. <http://www.infoagro.com/flores/flores/gypsophila.asp>. 2007
37. <http://www.infoAgro.com/hormonasvegetalesyreguladoresdecrecimiento.htm> 2010
38. [http://www.floriculturaweb.com.ar/cultivos/cultivos\\_gypsophila.html](http://www.floriculturaweb.com.ar/cultivos/cultivos_gypsophila.html). 2008
39. <http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea02/ch21.htm>. 2006

40. <http://www.cofenac.org/documentos/Efecto-del-Biol.pdf>.2009
41. [http://www.pao.ec/archivo\\_taller/8.doc](http://www.pao.ec/archivo_taller/8.doc).2008
42. [http://www.sica.gov.ec/INEC-MAG: III Censo Nacional Agropecuario 2000.htm](http://www.sica.gov.ec/INEC-MAG:III_Censo_Nacional_Agropecuario_2000.htm).2006.

# ***ANEXOS***

## ANEXO # 1

### UBICACIÓN DEL SITIO



## ANEXO # 2

### ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO.



**AGRARPROJEKT S.A.**  
 Urb. El Condado Calle V # 941 y Avda. A  
 P.O. Box 17-17-1593. Telfs.: 2490574 /  
 2490575  
 Quito Ecuador  
 E-mail: kawi@uio.satnet.net

**Cliente:** Hilsea Investments Ltd., UN  
 La Mora  
**Att.:** Ing. Guillermo Ochoa  
**Cultivo:** Gypsophila  
**Muestras:** 12 muestras de suelo  
**Fecha:** 2008/06/11

Contenido de macro- y micronutrientes en mg / kg (respectivamente ppm) en la solución del extracto Volumen 1:2

	Niveles recomendados de Holanda "Flores de Verano en General"			# 7
	Min	Optimo	Max	Md 4 BI 4
<b>Mat. Orgánica (%)</b>				2,6
<b>pH (en H<sub>2</sub>O)</b>		<b>6.0 - 6.5</b>		7,2
<b>C.E. (mS/cm.)</b>		<b>0,9</b>		0,18
<b>Nitratos (NO<sub>3</sub>)</b>	96	<b>186</b>	372	18,5
<b>Amonio (NH<sub>4</sub>)</b>			<b>&lt;1.8</b>	0,3
<b>Fosfato (PO<sub>4</sub>)</b>	7,4	<b>9,5</b>	14,4	41,1
<b>Potasio (K)</b>	34	<b>51</b>	84	6,8
<b>Magnesio (Mg)</b>	14	<b>24</b>	40	8,9
<b>Calcio (Ca)</b>	35	<b>70</b>	140	22,5
<b>Sulfato (SO<sub>4</sub>)</b>	67	<b>144</b>	384	24,9
<b>Sodio (Na)</b>			<b>&lt; 92</b>	6,7
<b>Hierro (Fe)</b>	0,28	<b>0,45</b>	0,56	0,67
<b>Manganeso (Mn)</b>	0,05	<b>0,11</b>	0,16	0,07
<b>Cobre Cu)</b>	0,01	<b>0,04</b>	0,06	0,03
<b>Zinc (Zn)</b>	0,10	<b>0,13</b>	0,16	0,08
<b>Boro (B)</b>	0,11	<b>0,16</b>	0,27	0,39

## ANEXO # 3

### ANALISIS QUÍMICO DEL BIOL.



**Cliente:** La Mora  
**Att.:** Ing. Guillermo Ochoa  
**Muestras:** 1 muestra de BIOL  
**Fecha:** 2008/08/14

AGRARPROJEKT S.A.  
Urb. El Condado Calle V # 941 y Avda. A  
P.O. Box 17-17-1593. Telfs.: 2490574 /  
2490575  
Quito Ecuador  
E-mail: kawi@uio.satnet.net

pH, C.E. y contenido de macro- y micronutrientes en mg / litro (respectivamente ppm) en el Biol Puro – Nutrientes en solución, disponibles para la planta

	<b># 1: T 22</b>
<b>pH</b>	4.4
<b>*C.E. (mS/cm) en Biol diluido X 20</b>	0.50
<b>C.E. (mS/cm)</b>	6.30
<b>Nitrato (NO<sub>3</sub>)</b>	16.0
<b>Amonio (NH<sub>4</sub>)</b>	109
<b>Fosfato (PO<sub>4</sub>)</b>	430
<b>Potasio (K)</b>	1084
<b>Magnesio (Mg)</b>	236
<b>Calcio (Ca)</b>	758
<b>Sulfato (SO<sub>4</sub>)</b>	1272
<b>Cloruros (Cl)</b>	452
<b>Sodio (Na)</b>	382
<b>Hierro (Fe)</b>	4.5
<b>Manganeso (Mn)</b>	9.4
<b>Cobre (Cu)</b>	0.56
<b>Zinc (Zn)</b>	2.4
<b>Boro (B)</b>	4.1

## ANEXO # 4

### BASE DE DATOS

#### Porcentaje de prendimiento

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	100%	100%	100%	99,8%	100%	500%	99,96%
<b>T2</b>	100%	100%	100%	100%	100%	500%	100%
<b>T3</b>	100%	99,8%	100%	100%	100%	500%	99,96%
<b>T4</b>	99,8%	99,8%	100%	100%	100%	500%	99,92%
<b>Suma</b>	400%	400%	400%	400%	400%	<b>1999,2%</b>	<b>99,96%</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

#### Número de tallos brotados por planta

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	9,4	11,5	11,7	11,1	13,9	57,6	11,52
<b>T2</b>	11,1	11,6	11,3	12,8	10,2	57,0	11,40
<b>T3</b>	12,3	13,3	14,2	12,1	13,4	65,3	13,06
<b>T4</b>	14,3	14,2	14,1	13,4	12,5	68,5	13,70
<b>Suma</b>	47,1	50,6	51,3	49,4	50,0	<b>248,4</b>	<b>12,42</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

#### Altura de la planta a la cuarta semana

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	7,23	7,52	7,38	7,14	6,81	36,08	7,22
<b>T2</b>	7,01	6,93	7,20	5,78	6,80	33,72	6,74
<b>T3</b>	8,10	8,58	8,10	7,06	8,02	39,86	7,97
<b>T4</b>	7,41	6,94	7,77	7,79	8,29	38,20	7,64
<b>Suma</b>	29,75	29,97	30,45	27,77	29,92	<b>147,86</b>	<b>7,39</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

### Altura de la planta a la quinta semana

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	7,07	7,87	7,83	7,44	7,58	37,79	7,56
<b>T2</b>	7,21	7,52	8,07	7,60	7,71	38,11	7,62
<b>T3</b>	8,42	8,57	8,22	8,08	8,05	41,34	8,27
<b>T4</b>	8,51	8,18	8,26	8,74	8,83	42,52	8,50
<b>Suma</b>	31,21	32,14	32,38	31,86	32,17	<b>159,76</b>	<b>7,99</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

### Altura de la planta a la sexta semana

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	<b>14,25</b>	16,14	14,69	12,56	12,43	70,07	14,01
<b>T2</b>	11,94	10,26	11,44	11,08	11,60	56,32	11,26
<b>T3</b>	13,98	13,89	13,32	11,93	14,84	67,96	13,59
<b>T4</b>	13,02	12,05	12,42	13,81	14,14	65,44	13,09
<b>Suma</b>	53,19	52,34	51,87	49,38	53,01	<b>259,79</b>	<b>12,99</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

### Altura de la planta a la séptima semana

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	22,12	25,41	23,44	20,26	19,75	110,98	22,20
<b>T2</b>	20,15	17,03	18,48	18,67	19,26	93,59	18,72
<b>T3</b>	22,02	23,00	21,35	19,18	23,69	109,24	21,85
<b>T4</b>	21,57	21,32	21,48	23,45	24,65	112,47	22,49
<b>Suma</b>	85,86	86,76	84,75	81,56	87,35	<b>426,28</b>	<b>21,31</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

### Altura de la planta a la octava semana

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	27,55	31,70	29,79	26,56	26,28	141,88	28,38
<b>T2</b>	25,10	22,86	23,83	24,60	26,03	122,42	24,48
<b>T3</b>	29,11	31,02	28,82	26,12	28,91	143,98	28,80
<b>T4</b>	31,70	29,79	30,91	32,93	34,50	159,83	31,97
<b>Suma</b>	113,46	115,37	113,35	110,21	115,72	<b>568,11</b>	<b>28,41</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

### Altura de la planta a la novena semana

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	32,45	36,62	34,76	31,20	30,76	165,79	33,16
<b>T2</b>	30,25	28,24	29,30	28,88	31,81	148,48	29,70
<b>T3</b>	36,40	35,27	35,27	30,10	38,46	175,50	35,10
<b>T4</b>	35,60	35,68	35,06	37,56	39,13	183,03	36,61
<b>Suma</b>	134,7	135,8	134,4	127,7	140,2	<b>672,8</b>	<b>33,64</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

### Altura de la planta a la decima semana

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	36,58	42,31	40,14	35,08	34,92	189,03	37,81
<b>T2</b>	38,71	36,15	35,06	39,01	40,05	188,98	37,80
<b>T3</b>	45,38	46,12	43,02	36,95	46,76	218,23	43,65
<b>T4</b>	42,03	41,58	40,28	43,98	46,14	214,01	42,80
<b>Suma</b>	162,7	166,2	158,5	155,0	167,9	<b>810,25</b>	<b>40,51</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

**Altura de la planta a la decima primera semana**

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	43,69	52,46	50,02	47,19	42,62	235,98	47,20
<b>T2</b>	48,33	44,75	46,99	44,70	49,97	234,74	46,95
<b>T3</b>	55,25	55,98	51,23	45,65	54,00	262,11	52,42
<b>T4</b>	49,48	49,11	47,97	51,79	53,40	251,75	50,35
<b>Suma</b>	196,75	202,30	196,21	189,33	199,99	984,58	<b>49,23</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

**Altura de la planta a la decima segunda semana**

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	55,95	65,30	62,36	58,19	56,21	298,01	59,60
<b>T2</b>	61,74	58,62	59,66	58,02	62,15	300,19	60,04
<b>T3</b>	67,72	68,14	62,79	57,26	69,24	325,15	65,03
<b>T4</b>	58,24	61,77	59,69	64,75	64,29	308,74	61,75
<b>Suma</b>	243,65	253,83	244,50	238,22	251,89	<b>1232,09</b>	<b>61,60</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

**Altura de la planta a la decima tercera semana**

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	64,74	81,14	76,60	74,64	66,54	363,66	72,73
<b>T2</b>	75,71	68,72	72,66	70,25	73,39	360,73	72,15
<b>T3</b>	83,34	81,10	74,81	71,81	82,61	393,67	78,73
<b>T4</b>	71,04	76,05	74,39	77,78	77,84	377,10	75,42
<b>Suma</b>	294,83	307,01	298,46	294,48	300,38	<b>1495,16</b>	<b>74,76</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

**Altura de la planta a la decima cuarta semana**

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	79,15	93,67	88,42	85,25	79,62	426,11	85,22
<b>T2</b>	87,51	83,70	85,66	84,00	88,31	429,18	85,84
<b>T3</b>	91,63	95,87	89,27	84,93	93,86	455,56	91,11
<b>T4</b>	85,67	88,44	86,68	92,73	91,32	444,84	88,97
<b>Suma</b>	343,96	361,68	350,03	346,91	353,11	<b>1755,69</b>	<b>87,78</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

**Altura de la planta décimo quinta semana**

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	92,03	99,24	88,01	94,08	90,76	464,12	92,82
<b>T2</b>	98,03	95,43	97,29	92,90	97,88	481,53	96,31
<b>T3</b>	100,35	105,33	99,55	97,53	103,25	506,01	101,20
<b>T4</b>	99,13	99,03	97,08	104,00	99,27	498,51	99,70
<b>Suma</b>	389,54	399,03	381,93	388,51	391,16	<b>1950,17</b>	<b>97,51</b>
						<b>Total</b>	<b>Promedio</b>

**Altura de la planta decimo sexta semana**

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	104,03	109,91	106,29	104,47	100,61	525,31	105,06
<b>T2</b>	105,23	102,53	94,55	98,21	103,77	504,29	100,86
<b>T3</b>	106,65	111,14	106,20	108,53	108,16	540,68	108,14
<b>T4</b>	109,68	106,32	106,07	111,85	108,15	542,07	108,41
<b>Suma</b>	425,59	429,90	413,11	423,06	420,69	<b>2112,35</b>	<b>105,62</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

### Altura de la planta a la decimo séptima semana

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	113,5	115,2	116,6	111,7	108,3	565,15	113,03
<b>T2</b>	108,6	107,7	108,7	103,4	106,9	535,30	107,06
<b>T3</b>	111,6	113,3	112,3	112,3	112,4	561,82	112,36
<b>T4</b>	115,9	113,3	116,9	119,0	114,0	579,11	115,82
<b>Suma</b>	449,45	449,48	454,46	446,35	441,64	<b>2241,38</b>	<b>112,07</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

### Días a la cosecha

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	178,70	172,65	171,40	174,50	178,40	875,65	175,13
<b>T2</b>	168,30	168,15	167,80	165,30	166,35	835,90	167,18
<b>T3</b>	165,25	162,00	167,65	169,80	164,25	828,95	165,79
<b>T4</b>	173,45	169,85	172,70	170,10	171,20	857,30	171,46
<b>Suma</b>	685,70	672,65	679,55	679,70	680,20	<b>3397,80</b>	<b>169,89</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

### Longitud del tallo en cosecha

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	132,7	124,1	124,8	124,6	123,2	629,34	125,87
<b>T2</b>	113,5	112,3	110,4	96,6	108,0	540,76	108,15
<b>T3</b>	114,3	116,3	104,8	120,9	113,6	569,76	113,95
<b>T4</b>	123,1	120,1	112,7	126,5	121,4	603,79	120,76
<b>Suma</b>	483,55	472,78	452,62	468,47	466,23	<b>2343,65</b>	<b>117,18</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

**Peso de tallos cosechados en gramos**

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	27,88	27,59	27,70	28,00	28,00	139,17	27,83
<b>T2</b>	20,66	21,08	21,07	20,04	20,82	103,66	20,73
<b>T3</b>	23,10	24,00	22,92	24,07	23,14	117,22	23,44
<b>T4</b>	26,11	26,48	25,65	25,49	26,09	129,82	25,96
<b>Suma</b>	97,74	99,15	97,33	97,60	98,05	<b>489,86</b>	<b>24,49</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

**Peso de tallos cosechados hidratados en gramos**

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	36,83	36,54	36,65	36,77	36,95	183,74	36,75
<b>T2</b>	29,61	30,03	30,02	28,99	29,77	148,40	29,68
<b>T3</b>	32,05	32,95	31,87	33,02	32,09	161,97	32,39
<b>T4</b>	35,06	35,43	34,60	34,44	35,04	174,56	34,91
<b>Suma</b>	133,54	134,95	133,13	133,21	133,84	<b>668,68</b>	<b>33,43</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

**Grados de calidad**

<b>Grados de calidad</b>	<b>Tratamientos</b>			
	<b>T1 # de tallos</b>	<b>T 2 # de tallos</b>	<b>T 3 # de tallos</b>	<b>T 4 # de tallos</b>
<b>Fancy</b>		5	5	
<b>Selec</b>	2	28	25	7
<b>Extra</b>	9	58	28	10
<b>Súper extra</b>	253	170	220	300

### Porcentaje de desecho

<b>Ensayo plantas/Tratamiento</b>	<b>50</b>			
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Tratamientos				
Tallos procesados	264	261	277	317
Tallos procesados/planta	5,28	5,22	5,54	6,34
Tallos estimados/planta	5,5	5,5	5,5	5,5
% Tallos procesados	96%	95%	101%	115%
% Desecho	4%	5%	-1%	-15%

### Productividad por m<sup>2</sup> bruto

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	45,83	43,33	58,33	38,33	45,00	230,82	46,16
<b>T2</b>	42,50	52,50	50,00	40,83	43,33	229,16	45,83
<b>T3</b>	50,00	52,50	48,33	49,16	43,33	243,32	48,66
<b>T4</b>	55,83	63,33	54,16	65,00	40,00	278,32	55,66
<b>Suma</b>	194,16	211,66	210,82	193,33	171,66	<b>981,63</b>	<b>49,08</b>
						<b>Total</b>	<b>Media</b>

## ANEXO # 5

### GLOSARIO DE TERMINOS

**Agua Primacide.-** Agua germicida producida en la finca, para el control de enfermedades fungosas.

**Biol.-** Es una fuente de fitoreguladores que se obtienen como producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos.

**Biodigestores.-** Se desarrollaron principalmente con la finalidad de producir energía y abono para las plantas utilizando el estiércol de los animales.

**Destilado.-** Obtener un extracto mediante el proceso de destilación de una mezcla de una planta en agua.

**Drench.-** Término en inglés Que es una aplicación líquida al suelo mediante una regadera o una ducha (con o sin venturi).

**Ecológica.-** Sustancia o técnica que sea inofensiva para los componentes de los ecosistemas, especialmente los seres vivos.

**EMAS.-** (Microorganismos eficientes autóctonos). Es un cultivo microbiano mixto, de especies seleccionadas de microorganismos benéficos.

**Extraer.-** Obtener un jugo, extracto o aceite, mediante molienda o presión de hojas, semillas, etc.

**Fermentar.-** Dejar una mezcla líquida en reposo por algún tiempo para que se produzca la degradación de compuestos orgánicos mediante la acción de microorganismos anaeróbicos.

**Fitoreguladores.-** Son sustancias elaboradas en base a hormonas vegetales naturales o de bioactivos sintéticos que al ser aplicados a los cultivos en pequeñas dosis, regulan, estimulan o detienen el crecimiento de las plantas.

**GA3.-** Es una sustancia orgánica sintetizada en el interior de la planta que a diversas concentraciones activa, inhibe, modifica el crecimiento de la misma ejerciendo dicha acción en un lugar distinto al de origen.

**Pinch.-** Esta actividad consiste en quitarle el ápice o yema principal de la plántula.

**Everflor.-** Producto hidratante de la flor que reduce la producción de etileno para que tenga una mayor durabilidad de la flor en florero.

## **ANEXO # 6**

### **FOTOGRAFIAS**

#### ***LABORES PRECULTURALES***

##### ***PREPARACION DEL TERRENO***



##### ***ELABORACIÓN DE CAMAS***



#### ***DESARROLLO DEL CULTIVO***

##### ***CULTIVO DE 5 SEMANAS***

##### ***CULTIVO DE 8 SEMANAS***



***CULTIVO DE 12 SEMANAS***



***CULTIVO DE 15 SEMANAS***



***CULTIVO DE 20 SEMANAS***



***COSECHA Y TOMA DE DATOS***

**Porcentaje de prendimiento de plantas Número de tallos brotados por planta**



**Altura de la planta en Cm. semana 8**

**Altura de la planta en Cm. semana 17**



**PESO DE TALLOS COSECHADOS EN GRAMOS**



## EVALUACIÓN DE GRADOS DE CALIDAD Y CLASIFICACIÓN



### *POST COSECHA*



### *HIDRATACIÓN DE TALLOS*

*T1 (Testigo)*

*T1 (10cc./lit.)*



**T3 (20cc. /Lit.)**



**T4 (30cc. /Lit.)**



*EMPAQUE*

