

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

SEDE – IBARRA

PUCE – SI

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES

ECAA

INFORME FINAL DE TESIS

**“EFECTOS DEL MANEJO DE PINCH EN LA PRODUCCIÓN DE
GYPSOPHILA (Gypsophila paniculata L.), VARIEDAD PERFECTA CON
SIEMBRA INVERNADA Y SIN INVERNAR, BAJO CUBIERTA, EN QUIROGA
- PROVINCIA DE IMBABURA”**

ROSA SILVIA LEÓN CATUCUAMBA

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERA AGROPECUARIA.**

Asesor: Ing. Edmundo Recalde

IBARRA – ECUADOR

Julio - 2004

DEDICATORIA

*A Rosita, mi madre.
Por su comprensión, apoyo
y amor incondicional.*

*A DIOS
Por darme la vida, fortalecer
y guiar mis pasos.*

AGRADECIMIENTO

- A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Ibarra.
- A la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales.
- Al Ing. Edmundo Recalde, Asesor de Tesis.
- A la Empresa Falcon Farms por haber brindado todas las facilidades para la realización de este estudio.
- Al Ing. Clemente Alvarado, Técnico de la Empresa Falcon Farms, por brindarme su apoyo incondicional y por su valiosa aportación de conocimientos que ayudaron en la ejecución de este trabajo.
- A mis padres y hermanos por su apoyo y comprensión brindados en todo momento.

RESUMEN

Este ensayo en gypsophila (Gypsophila paniculata L.) variedad perfecta se realizó en la plantación de la empresa Falcon Farms ubicada en el cantón Cotacachi, provincia de Imbabura. Los objetivos propuestos fueron: Determinar el manejo de pinch más adecuado para incrementar el rendimiento de tallos florales y comparar la producción de tallos florales en las siembras invernada y sin invernar. Para el trabajo de campo se empleó el arreglo en parcelas divididas con un diseño completamente al azar. Se realizó las pruebas de significación de Tukey al 5% para el factor manejo de pinch y DMS al 5% para el factor siembras. Las variables evaluadas fueron: Altura de las plantas, basales por planta, formación de la panícula, inicio de la cosecha, tallos por planta, ramos por planta, días en producción, plantas muertas. Los tratamientos que mejores resultados presentaron fueron: S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) con la mayor media para las alturas de las plantas y con el menor número de días al inicio de la cosecha; el tratamiento S1P3 (siembra invernada/pinchado total) presentó el mayor rendimiento con 20.91 tallos por planta y 1.86 ramos por planta. De esto se concluye que la invernación acelera la inducción, la floración, promueve la elongación y acorta el ciclo del cultivo. El pinch promueve el desarrollo de brotes laterales e incrementa el número de tallos florales por planta, pero alarga el ciclo del cultivo.

Palabras claves: cultivo de gypsophila, manejo de pinch, siembras invernada y sin invernar, empresa Falcon Farms.

SUMMARY

This rehearsal in gypsophila (*Gypsophila paniculata* L.) perfect variety was carried out in the plantation of the company Falcon Farms located in the canton Cotacachi, province of Imbabura. The proposed objectives were: To determine the handling of more appropriate pinch to increase the yield of floral shafts and to compare the production of floral shafts in the hibernated siembras and without hibernating. For the field work the arrangement was used in parcels divided totally at random with a design. He/she was carried out the significance tests from Tukey to 5% for the factor pinch handling and DMS to 5% for the factor siembras. The evaluated variables were: Height of the plants, basal for plant, formation of the panícula, beginning of the crop, shafts for plant, fields for plant, days in production, dead plants. The treatments that better results presented were: S1P1 (siembra invernada/sin to puncture) with the biggest stocking for the heights of the plants and with the smallest number of days to the beginning of the crop; the treatment S1P3 (siembra total invernada/pinchado) it presented the biggest yield with 20.91 shafts for plant and 1.86 fields for plant. Of this you concludes that the invernación accelerates the induction, the floración, it promotes the elongation and it shortens the cycle of the cultivation. The pinch promotes the development of lateral buds and it increases the number of floral shafts for plant, but it lengthens the cycle of the cultivation.

Key words: gypsophila cultivation, pinch handling, hibernated siembras and without hibernating, company Falcon Farms.

ÍNDICE GENERAL

Portada.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen.....	iv
Summary.....	v
Índice general.....	vi

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

	pág.
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.4. HIPÓTESIS.....	3

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1. HISTORIA Y ORIGEN.....	4
2.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA.....	4
2.3. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA.....	5
2.4. ZONAS DE CULTIVO.....	5
2.5. REGIONES PRODUCTORAS.....	5
2.6. VARIEDADES.....	6
2.7. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS.....	7
2.7.1. Clima.....	7
2.7.2. Suelo.....	7
2.8. ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL CULTIVO.....	8
2.8.1. CONSTRUCCIÓN DE INVERNADERO.....	8
2.8.2. PROPAGACIÓN.....	8
2.8.2.1. Cosecha de los esquejes.....	8
2.8.2.2. Hormonado.....	9

	pág.
2.8.2.3. Siembra.....	9
2.8.2.4. Riego.....	9
2.8.3. PRESIEMBRA.....	9
2.8.3.1. Preparación del suelo.....	9
Desinfección del suelo.....	9
2.8.3.2. Uso de correctivos.....	10
2.8.3.3. Levantamiento de camas.....	10
2.8.3.4. Fertilización presiembra.....	11
2.8.4. SIEMBRA.....	11
2.8.4.1. Material de siembra.....	11
2.8.4.2. Siembra.....	11
2.8.4.3. Densidad de siembra.....	12
2.8.5. PINCH.....	12
2.8.6. DESBROTE.....	13
2.8.7. CONTROL DE MALEZAS.....	14
2.8.8. TUTORADO.....	14
2.8.9. PEINADO Y GUIADO.....	14
2.8.10. RIEGO.....	15
2.8.11. FERTILIZACIÓN.....	15
2.9. FISIOLÓGÍA DEL FLORECIMIENTO.....	17
2.9.1. ETAPAS DEL DESARROLLO DE FLORACIÓN.....	17
2.9.2. FACTORES QUE DETERMINAN EL FLORECIMIENTO.....	17
2.9.2.1. Fotoperíodo y temperatura.....	17
2.9.2.2. Vernalización.....	18
2.9.2.2.1. Fisiología de la vernalización.....	21
2.9.2.2.2. Vernalización y floración.....	21
2.9.2.2.3. Punto sensible a la vernalización.....	21
2.9.2.2.4. Temperaturas y vernalización.....	22
2.9.2.3. Luz y radiación.....	22
2.9.2.4. Reguladores de crecimiento.....	23

	pág.
2.10. PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	24
2.10.1. PLAGAS.....	24
2.10.1.1. Minador de hojas.....	24
2.10.1.2. Thrips.....	24
2.10.1.3. Áfidos.....	25
2.10.2. ENFERMEDADES.....	25
2.10.2.1. Rhizoctonia.....	25
2.10.2.2. Phytium.....	26
2.10.2.3. Fusarium.....	26
2.10.2.4. Mildiu polvoriento.....	27
2.10.2.5. Botrytis.....	27
2.11. COSECHA.....	27
2.12. PRODUCTIVIDAD.....	28
2.13. GLOSARIO.....	29

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO EXPERIMENTAL.....	30
3.2. MATERIALES Y EQUIPOS.....	30
3.2.1. Materiales.....	30
3.2.2. Fertilizantes y correctivos del suelo.....	31
3.2.3. Agroquímicos.....	31
3.2.4. Equipos.....	32
3.3. FACTORES EN ESTUDIO.....	32
3.4. TRATAMIENTOS.....	33
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	33
3.6. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.....	33
3.7. ESQUEMA DEL ADEVA.....	34
3.8. PRUEBAS DE SIGNIFICACIÓN.....	34
3.9. VARIABLES E INDICADORES.....	35
3.10. EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES.....	35

3.10.1.	ALTURA DE LA PLANTA.....	35
3.10.2.	NÚMERO DE BASALES POR PLANTA.....	35
3.10.3.	NÚMERO DE DÍAS A LA FORMACIÓN DE LA PANÍCULA.....	36
3.10.4.	NÚMERO DE DÍAS AL INICIO DE COSECHA.....	36
3.10.5.	NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA.....	36
3.10.6.	NÚMERO DE RAMOS POR PLANTA.....	36
3.10.7.	NÚMERO DE RAMOS POR PLANTA.....	36
3.10.8.	PORCENTAJE DE PLANTAS MUERTAS.....	37
3.11.	MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.....	37
3.11.1.	VERNALIZACIÓN DE LOS ESQUEJES.....	37
3.11.2.	PRESIEMBRA.....	38
3.11.2.1.	Preparación del suelo.....	38
3.11.2.2.	Desinfección del suelo.....	38
3.11.2.3.	Levantamiento de camas.....	38
3.11.2.4.	Fertilización presiembra y aplicación de correctivos físicos.....	38
3.11.3.	SIEMBRA.....	39
3.11.3.1.	Material de siembra.....	39
3.11.3.2.	Trasplante de esquejes.....	39
3.11.3.3.	Densidad de siembra.....	40
3.11.3.4.	Delimitación del ensayo.....	40
3.11.4.	MANTENIMIENTO DEL CULTIVO.....	40
3.11.4.1.	Riego.....	40
3.11.4.2.	Fertilización.....	40
3.11.4.3.	Control de Malezas.....	41
3.11.4.4.	Tutoreo.....	41
3.11.4.5.	Colocación de luz artificial.....	41
3.11.4.6.	Aplicación de Giberelinas.....	42
3.11.4.7.	Pinch.....	42
3.11.4.8.	Desbrote.....	42
3.11.4.9.	Control fitosanitario.....	42
3.11.5.	COSECHA.....	43

3.11.6.	CONTEO Y PESAJE.....	43
3.12.	RECURSOS.....	44

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1.	ALTURA DE LAS PLANTAS.....	45
4.1.1.	ALTURA DE LAS PLANTAS AL MOMENTO DEL TRASPLANTE....	45
4.1.2.	ALTURA DE LAS PLANTAS A LOS 30 DÍAS.....	48
4.1.3.	ALTURA DE LAS PLANTAS A LOS 60 DÍAS.....	51
4.1.4.	ALTURA DE LAS PLANTAS A LOS 90 DÍAS.....	54
4.2.	BASALES POR PLANTA.....	57
4.3.	FORMACIÓN DE LA PANÍCULA.....	60
4.4.	INICIO DE LA COSECHA.....	63
4.5.	TALLOS POR PLANTA.....	66
4.6.	RAMOS POR PLANTA.....	69
4.7.	DÍAS EN PRODUCCIÓN.....	72
4.8.	PLANTAS MUERTAS.....	75
4.9.	RESUMEN GENERAL DE LAS VARIABLES.....	77

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 85

FUENTES DE INFORMACIÓN

ANEXOS

LISTA DE CUADROS Y GRÁFICOS.

CUADROS:

	pág.
CUADRO N° 1. Análisis de varianza para la variable altura de las plantas al momento del trasplante (cm).....	45
CUADRO N° 2. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.....	46
CUADRO N° 3. Análisis de varianza para la variable altura de las plantas a los 30 días (cm).....	48
CUADRO N° 4. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.....	48
CUADRO N° 5. Análisis de varianza para la variable altura de las plantas a los 60 días (cm).....	51
CUADRO N° 6. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.....	51
CUADRO N° 7. Análisis de varianza para la variable altura de las plantas a los 90 días (cm).....	54
CUADRO N° 8. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.....	54
CUADRO N° 9. Análisis de varianza para la variable basales por planta.....	57
CUADRO N° 10. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.....	57
CUADRO N° 11. Análisis de varianza para la variable formación de la panícula.....	60
CUADRO N° 12. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.....	60
CUADRO N° 13. Análisis de varianza para la variable inicio de la cosecha...	63
CUADRO N° 14. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.....	63
CUADRO N° 15. Análisis de varianza para la variable tallos por planta.....	66

CUADRO N° 16.	Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.....	66
CUADRO N° 17.	Análisis de varianza para la variable ramos por planta.....	69
CUADRO N° 18.	Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.....	69
CUADRO N° 19.	Análisis de varianza para la variable días en producción....	72
CUADRO N° 20.	Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.....	72
CUADRO N° 21.	Plantas muertas (%).....	75
CUADRO N° 22.	Medias de los factores siembras y manejo de pinch en cada una de las variables.....	77
CUADRO N° 23.	Medias de los tratamientos en cada una de las variables...	81

GRÁFICOS:

GRÁFICO N° 1.	Altura de las plantas al momento del trasplante en siembras y manejo de pinch (cm).....	46
GRÁFICO N° 2.	Altura de las plantas a los 30 días en siembras y manejo de pinch (cm).....	49
GRÁFICO N° 3.	Altura de las plantas a los 60 días en siembras y manejo de pinch (cm).....	52
GRÁFICO N° 4.	Altura de las plantas a los 60 días en tratamientos (cm).....	52
GRÁFICO N° 5.	Altura de las plantas a los 90 días en siembras y manejo de pinch (cm).....	55
GRÁFICO N° 6.	Altura de las plantas a los 90 días en tratamientos (cm).....	55
GRÁFICO N° 7.	Basales por planta en siembras y manejo de pinch.....	58
GRÁFICO N° 8.	Formación de la panícula en siembras y manejo de pinch..	61
GRÁFICO N° 9.	Formación de la panícula en tratamientos.....	61
GRÁFICO N° 10.	Inicio de la cosecha en siembras y manejo de pinch.....	64
GRÁFICO N° 11.	Inicio de la cosecha en tratamientos.....	64

GRÁFICO N°12. Tallos por planta en siembras y manejo de pinch.....	67
GRAFICO N°13. Tallos por planta en tratamientos.	67
GRAFICO N°14. Ramos por planta en siembras y manejo de pinch.....	70
GRAFICO N°15. Ramos por planta en tratamientos..	70
GRÁFICO N°16. Días en producción en siembras y manejo de pinch.....	73
GRAFICO N°17. Plantas muertas (%).....	75
GRÁFICO N°18. Resumen general de las variables en factores.....	78
GRAFICO N°19. Resumen general de las variables en tratamientos.....	82

LISTA DE ANEXOS.

Tabla N°1. Datos de la variable altura de las plantas al momento del trasplante en la siembra invernada (cm).
Tabla N°2. Datos de la variable altura de las plantas al momento del trasplante en la siembra sin invernada (cm).
Tabla N°3. Datos de la variable altura de las plantas a los 30 días en la siembra invernada (cm).
Tabla N°4. Datos de la variable altura de las plantas a los 30 días en la siembra sin invernada (cm).
Tabla N°5. Datos de la variable altura de las plantas a los 60 días en la siembra invernada (cm).
Tabla N°6. Datos de la variable altura de las plantas a los 60 días en la siembra sin invernada (cm).
Tabla N°7. Datos de la variable altura de las plantas a los 90 días en la siembra invernada (cm).
Tabla N°8. Datos de la variable altura de las plantas a los 90 días en la siembra sin invernada (cm).
Tabla N°9. Datos de la variable basales por planta en la siembra invernada (n°).

Tabla N° 10.	Datos de la variable basales por planta en la siembra sin invernar (n°).
Tabla N° 11.	Datos de la variable plantas muertas (%).
Tabla N° 12.	Datos de la variable tallos por planta en la siembra invernada (n°).
Tabla N° 13.	Datos de la variable tallos por planta en la siembra sin invernar (n°).
Tabla N° 14.	Datos de la variable ramos por planta en la siembra invernada (g).
Tabla N° 15.	Datos de la variable ramos por planta en la siembra sin invernar (g).
Tabla N° 16.	Altura de las plantas al momento del trasplante (cm).
Tabla N° 17.	Arreglo factorial para la altura de las plantas al momento del trasplante (cm).
Tabla N° 18.	Altura de las plantas a los 30 días (cm).
Tabla N° 19.	Arreglo factorial para la altura de las plantas a los 30 días (cm).
Tabla N° 20.	Altura de las plantas a los 60 días (cm).
Tabla N° 21.	Arreglo factorial para la altura de las plantas a los 60 días (cm).
Tabla N° 22.	Altura de las plantas a los 90 días (cm).
Tabla N° 23.	Arreglo factorial para la altura de las plantas a los 90 días (cm).
Tabla N° 24.	Basales por planta (N°).
Tabla N° 25.	Arreglo factorial para los basales por planta (n°).
Tabla N° 26.	Formación de la panícula (días).
Tabla N° 27.	Arreglo factorial para la formación de la panícula (días).
Tabla N° 28.	Inicio de la cosecha (días).
Tabla N° 29.	Arreglo factorial para el inicio de la cosecha (días).
Tabla N° 30.	Tallos por planta (n°).
Tabla N° 31.	Arreglo factorial para los tallos por planta (n°).
Tabla N° 32.	Ramos por planta (N°).

Tabla N° 33. Arreglo factorial para los ramos por planta (n°).

Tabla N° 34. Días en producción (n°).

Tabla N° 35. Arreglo factorial para los días en producción (n°).

Unidad experimental

Sorteo de los tratamientos y sus disposición en el campo, siembra invernada.

Sorteo de los tratamientos y sus disposición en el campo, siembra sin invernada.

Fotografía N° 1. Levantamiento de camas e instalación del sistema de riego por goteo.

Fotografía N° 2. Mulch y hoyado de las camas.

Fotografía N° 3. Material de siembra.

Fotografía N° 4. Trasplante de esquejes.

Fotografía N° 5. Delimitación del ensayo.

Fotografía N° 6. Altura de las plantas a los treinta días.

Fotografía N° 7. Altura de las plantas a los sesenta días.

Fotografía N° 8. Altura de las plantas a los noventa días.

Fotografía N° 9. Basales por planta.

Fotografías N° 10, 11. Formación de la panícula.

Fotografía N° 12. Inicio de cosecha.

Fotografías N° 13, 14. Finalización de la cosecha.

Fotografías N° 15, 16. Tallos por planta.

Fotografías N° 17, 18, 19. Ramos por planta.

Fotografías N° 20, 21, 22. Plantas muertas.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el Ecuador el sector florícola ha logrado un permanente desarrollo gracias a que presenta las condiciones climatológicas propicias para cultivar y producir casi todos los tipos de flores frescas que se comercializan en el mundo.

Sin embargo, el incremento de cultivos florícolas en el país, las desventajas comerciales, el costo de insumos, transporte aéreo, mano de obra entre otros; obliga a que las florícolas sean más eficientes en el manejo de sus cultivos y busquen nuevas alternativas que permitan bajar los costos de producción.

La empresa Falcon Farms de Ecuador, ubicada en el cantón Cotacachi, es una organización dedicada a la producción de flores para la exportación, siendo la Gypsophila paniculata L. uno de los principales cultivos, el cual a pesar de ser manejado con una buena planificación y bajo condiciones adecuadas presenta problemas de pérdidas en la producción de tallos florales lo que disminuye su rentabilidad.

Un problema muy importante que ocasiona la pérdida de ésta producción es la utilización de métodos inadecuados de manejo del cultivo como es el caso del manejo de pinch y la invernación de los esquejes en la etapa de propagación. Aspectos que deben ser tomados muy en cuenta ya que un mal manejo del cultivo representa un costo elevado de producción.

¿Qué alternativas plantear para incrementar la producción de tallos florales y bajar los costos de producción?

1.2. JUSTIFICACIÓN.

En el Ecuador, la agricultura es uno de los sectores más importantes en el aspecto económico ya que el 38% de su población activa desempeña esta ocupación con la cual se logra satisfacer las necesidades del consumo interno y se exporta mas del 30% de la producción total siendo el sector que genera más divisas después del petróleo (32).

Actualmente en el Ecuador existen muchos inversionistas nacionales y extranjeros dedicados a la producción y exportación de productos no tradicionales, fomentando la diversificación del mercado, en especial el sector florícola que se ha constituido en fuente fundamental de crecimiento de divisas y de trabajo para muchas personas.

En los últimos años, el sector florícola ha adquirido un permanente y sostenido desarrollo, gracias a que el Ecuador presenta una posición privilegiada al encontrarse en la línea ecuatorial que le da las condiciones climatológicas propicias para cultivar y producir casi todos los tipos de flores frescas que se comercializan en todo el mundo.

Actualmente existen mas de 3000 hectáreas de cultivo de flores en el país con disponibilidad para la exportación durante todo el año; entre la diversidad de flores cultivadas con este fin están las rosas, claveles, limonium, así como también la gypsophila que en muy poco tiempo ha convertido al Ecuador en el principal productor con el mayor número de hectáreas de cultivo, ocupando el segundo lugar después de la rosa en el volumen de exportaciones del país (33)

La falta de conocimiento técnico y la aplicación de mecanismos inadecuados de manejo y control del cultivo, son factores que ocasionan una disminución de la producción por lo que es necesario realizar continuas investigaciones para incrementar la calidad y rentabilidad de este cultivo, optimizando todos los recursos disponibles para reducir los costos de producción.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Evaluar los efectos del manejo de pinch en la producción de Gypsophila (Gypsophila paniculata), con siembra invernada y sin invernar, bajo cubierta.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar el manejo de pinch más adecuado para incrementar el rendimiento de tallos florales.
- Comparar la producción de tallos florales en las siembras invernadas y sin invernar.

1.4. HIPÓTESIS.

Con el manejo de pinch en siembra invernada y sin invernar se incrementa la producción de tallos florales.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. HISTORIA Y ORIGEN (Gypsophila paniculata L.)

González, P. (16) dice que la gypsophila es una planta de verano, de días largos. El nombre del género se deriva de su afinidad por los suelos calcáreos y secos; Gypsum: mineral compuesto por Sulfato de Calcio y Phylum: afinidad. El género Gypsophila paniculata es la de mayor utilización comercial como flor de corte. Es originaria de Europa y Norte de Asia (Egipto y Australia).

2.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA.

Salinas, M. R. (27), da a la Gypsophila la siguiente clasificación botánica:

REINO	Vegetal
TIPO	Fanerógamas
SUBTIPO	Angiospermas
CLASE	Dicotiledóneas
SUBCLASE	Arquidamideas
ORDEN	Centrospermas
SUBORDEN	Cariofilineas
FAMILIA	Cariofilaceae
GENERO	Gypsophila
ESPECIE	paniculata L.
N. CIENTÍFICO	Gypsophila paniculata L.

2.3. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA.

González, P. (16) manifiesta que la gypsophila es una planta de ramas bifurcadas, presenta hojas opuestas y lanceoladas de 7 cm o más, en cada nudo. Las hojas van disminuyendo en tamaño progresivamente desde la base de la planta a la base de la inflorescencia. Posee también un tallo leñoso, con una serie de tallos laterales (aproximadamente de 7 a 8). Los tallos son de crecimiento erecto y rígido, apropiados para el corte. Las múltiples ramas de cada tallo terminan en un gran número de florcillas de color blanco en formación triangular. Según el tipo de suelo, la planta puede desarrollar un sistema radicular de 1 a 1.5 m. de profundidad.

2.4. ZONAS DE CULTIVO.

Según Hernández, T y Rivadeneira, V. (18) la gypsophila se desarrolla en el bosque seco montano bajo.

En el Ecuador se cultiva en el Callejón Interandino, en las provincias de Pichincha, Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua, Azuay y Loja.

2.5. REGIONES PRODUCTORAS.

Hernández, T. y Rivadeneira, G. (18) manifiestan que en el mundo los centros más importantes de producción son: Estados Unidos (Florida, California), Holanda, México, Costa Rica, Italia, Israel, Colombia y Ecuador; también son producidas en grandes cantidades en Sudamérica, América Central, Europa y Medio Oriente.

Knights, P. and Colling, G. (19) señalan que en el Ecuador los principales centros de producción de gypsophila son: Tabacundo, Checa, Cayambe, Guayllabamba, Pujilí, Ibarra, Otavalo, Otón, Puembo, Ambato, Azoguez, Paute, Cuenca, etc.

2.6. VARIEDADES.

Bailey, L. H. and Bailey, E. Z. (3) manifiestan que la gypsophila pertenece a la familia Caryophyllaceae y contiene alrededor de 125 especies anuales, bienales y perennes, todas de jardín, excepto Gypsophila paniculata de las que se derivan las variedades populares y comerciales utilizadas para flor de corte.

Las variedades son: new hope, perfecta, millon star, party time y double time. La producción comercial depende primordialmente de cultivos seleccionados de la gypsophila que pueden alcanzar una altura de 0.90 a 1.20 m. El material de propagación (esquejes enraizados) proviene principalmente de Israel donde es obtenido por cultivo de tejidos.

Según Espinoza, E. (12), entre las diferentes variedades de gypsophila existen variedades anuales y perennes:

Entre las especies anuales se distinguen: la Gypsophila muralis y la Gypsophila elegance o ilusión, se propagan por medio de semillas y las flores son simples. Gypsophila elegance B., alcanza una altura de 20 – 50 cm, es propagada vegetativamente de esquejes terminales durante julio a febrero por los productores norteros y occidentales de EE.UU. y crecidos en el invierno como flor fresca de corte en California y Florida. También es propagada en Florida por adormecimiento de la planta después de la poda, se refrigera la raíz y la corona durante todo el verano, las coronas se siembran en otoño.

Entre las especies perennes se distinguen: Gypsophila vastionides, las cuales son plantas pequeñas, de crecimiento lento, usadas por lo general para jardinería. Gypsophila perfolita, que son plantas grandes de florecientes tallos y sin hojas, de flores color púrpura. Gypsophila paniculata son plantas grandes, de ramas bifurcadas, flores blancas, es la de mayor uso comercial y se propaga por esquejes enraizados.

2.7. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS.

2.7.1. Clima.

Danzinger (7) manifiesta que la gypsophila puede ser cultivada durante todo el año y en todos los climas. Este cultivo requiere un brillo solar con un promedio anual mínimo de 12 a 15 horas diarias. Para una buena producción es necesario de días con brillo solar largo, siendo aconsejable 14 horas de luz solar para no tener problemas en la producción, cuando los días son cortos es necesario de luz suplementaria en la noche.

La gypsophila necesita una temperatura óptima para su desarrollo entre 15 y 17 °C. Puede tolerar también temperaturas máximas de 20 a 25 grados centígrados en el día, y mínimas 10 a 15 °C en la noche. Una humedad relativa entre 60 y 80 % es la adecuada para este cultivo. Una precipitación anual entre 500 y 2000 mm y una altitud entre 1500 a 2700 msnm (18).

2.7.2. Suelo.

Según Belmonte, A. (4), la gypsophila puede ser cultivada en todos los tipos de suelos, lo importante es que éstos tengan un buen drenaje y ventilación. Sin embargo, para lograr que planta se desarrolle adecuadamente, se necesita suelos francos, sueltos, con buen drenaje, buena cantidad de materia orgánica, un pH entre 6.5 a 7.5. El nivel máximo de salinidad tolerado es de 1.00 a 2.00 mmhos/cm².

2.8. ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL CULTIVO.

2.8.1. CONSTRUCCIÓN DE INVERNADERO.

Espinoza, E. (12) menciona que el tipo de invernadero recomendado para el cultivo de gypsophila es aquel que posee una abertura en la parte superior

orientada en dirección del viento para que éste succione el aire caliente que se encuentra dentro del invernadero. El techo debe tener una pendiente mínima entre 12% y 15 % de tal forma que el agua se movilice sin dificultad, evitando la acumulación de la misma. El porcentaje de pendiente del techo esta relacionado con ancho de la nave, se requiere que el techo tenga más pendiente. La altura mínima recomendada es de 3.5 m del suelo a la parte más baja del techo.

2.8.2. PROPAGACIÓN.

Se producen plantas de manera asexual para evitar degradación de la variedad, estas plantas se obtienen mediante enraizamiento de esquejes seleccionados de plantas madres.

En la empresa Falcon Farms se realiza el siguiente procedimiento para enraizar esquejes de Gypsophila paniculata:

2.8.2.1. Cosecha de los esquejes.

Se debe tomar en cuenta:

- Los esquejes deben tener una longitud de 8 a 10 cm y al menos tres pares de hojas.
- Se elimina la punta del esqueje.

2.8.2.2. Hormonado.

Para hormonar los esquejes se realiza el siguiente procedimiento:

- Sumergir los esquejes con una solución de 5000 ppm de hipoclorito de sodio durante 5 segundos.

- Enguajar los esquejes en tres recipientes diferentes con una solución de 3 ppm de hipoclorito de sodio.
- Espolvorear IBA 1000 ppm a la base de los esquejes.

2.8.2.3. Siembra.

Los esquejes hormonados se procede a enraizar en vasos plásticos de 4 cm. de diámetro que contenga un sustrato de pomina 7 partes y humus de 1 parte. Seguidamente se realiza un sellamiento con captan al 0.12 % de ingrediente activo.

2.8.2.4. Riego.

El riego se realiza inmediatamente después de la siembra y debe ser manejado dependiendo de las condiciones climáticas. Las frecuencias de riego se realiza periódicamente de 10 a 20 minutos dependiendo de la humedad relativa y temperatura interna del invernadero, generalmente se aplica 1 a 1.5 lt/m².

2.8.3. PRESIEMBRA.

2.8.3.1. Preparación del suelo.

González, P. dice que antes de iniciar la preparación del suelo hay que eliminar todas las malezas y residuos de cultivos anteriores. Se debe realizar labores profundas a 50 cm, debido a que su sistema radicular puede alcanzar 100 cm o más.

Este mismo autor menciona que dependiendo del tipo de suelo se debe realizar una labor de subsolado y nivelación.

2.8.3.2. Desinfección del suelo.

Espinoza, E. (12) manifiesta que la desinfección antes de la siembra es la mejor solución para eliminar plagas y enfermedades presentes en el suelo. El bromuro de metilo es un gas fumigante que da el control mas eficiente de una amplia gama de enfermedades del suelo. En el cultivo gypsophila se recomienda utilizar una dosis de 500 kg/ha; tres días después de realizada esta labor se procede a airear el suelo mediante el rastrado.

2.8.3.3. Uso de correctivos.

GAMBOA, J. (14) comenta que el uso de correctivos en suelos arcillosos es importante para cambiar la estructura y textura del suelo obteniendo un suelo suelto que permita el desarrollo radicular profundo. Para mejorar la estructura del suelo se utiliza cascarilla de arroz, cascajo, estiércol de vaca o de gallina bien descompuestos y materia orgánica de cualquier otra fuente.

Dependiendo del análisis de suelo, se utiliza también correctivos químicos tales como cal dolomita, súper fosfato triple, etc, las cantidades a incorporar varían de acuerdo al tipo de suelo (11).

2.8.3.4. Levantamiento de camas.

El autor González, P. dice que se puede utilizar diferentes densidades y dimensiones de camas, pero los tipos de cama mas utilizados son: cama de 90 a 100 cm de ancho por el largo determinado de la dimensiones del invernadero, 25 cm de alto, los pasillos pueden medir de 40 a 50 cm. Esta labor se realizada a mano y con el suelo a capacidad de campo para evitar la compactación del suelo y el estrés hídrico de las plantas. Es importante dejar un metro de ancho entre el inicio de la cama para la movilización.

2.8.3.5. Fertilización presiembra.

Espinoza. E. (12) dice que la fertilización presiembra depende del análisis de suelos y los requerimientos propios del cultivo. Es necesario usar fertilizantes de lenta liberación que servirán para la nutrición de los esquejes tales como sulfato de calcio, súper fosfato triple, magnesio para el suelo.

2.8.4. SIEMBRA.

2.8.4.1. Material de siembra.

Se siembra esquejes enraizados, los cuales pueden ser importados u obtenidos en el propio cultivo. Es importante tomar en cuenta la calidad de los esquejes, la cual se mide en la cantidad de raíces y el número de par de hojas que contenga. Por ejemplo, esquejes de excelente calidad deben contener 5 cm de raíces completamente distribuidas en el cuello y 6 pares de hojas. Si es necesario almacenar por retrasos en la siembra se lo debe hacer en un cuarto frío a 2 a 4 grados centígrados y 90 a 100 % de humedad relativa (15).

2.8.4.2. Siembra.

Antes de la siembra se verifica que las camas se encuentren niveladas, con la superficie completamente suelta, y la humedad a capacidad de campo. Se procede a hoyar a una profundidad de 5 cm, o del medio en que esta enraizado el esqueje. Se debe colocar la planta en el hoyo, enterrando solo la raíz y dejando el cuello de la planta sobre la superficie del suelo. La siembra se debe realizar en horas frescas del día y es importante mantener húmeda el área foliar de los esquejes para evitar la deshidratación (12).

2.8.4.3. Densidad de siembra.

Espinoza. E. (12) manifiesta que comercialmente se utilizan dos densidades de siembra:

- 3.7 plantas por metro cuadrado, camas de 31 m de largo y 90 cm. de ancho; 156 plantas por cama.
- 3 plantas por metro cuadrado, camas de 31 m. de largo por 1.1 m de ancho; 156 plantas por cama.

Según González, P. la gypsophila también se siembra a 20 cm de distancia desde el filo de la cama hacia dentro y a doble hilera por cama y marcando 40 cm entre planta y planta (5 plantas por metro cuadrado y 47000 pl/ha). El sistema más utilizado es a 3 bolillo.

2.8.5. PINCH.

El pinch consiste en la remoción del ápice de la parte terminal de tallo, se elimina de 1,5 a 2 cm del tallo con 2 ó 3 pares de hojas para promover el desarrollo de los brotes. También manifiesta que los despuntes retrasan la producción en aproximadamente 20 días (16).

Espinoza, E. (12), dice que en los cultivos comerciales de gypsophila, el despunte o pinch se lo realiza cuando la planta tiene de 15 a 20 cm. de altura, lo cual se consigue a las 7 - 8 semanas después de la siembra y se lo realiza durante dos ó tres semanas hasta que termine de inducir todos los tallos. Se elimina de 2 a 3 cm del ápice del tallo con 2 o 3 pares de hojas. Sin embargo, para realizar este manejo lo más importante es que la planta se muestre vigorosa, con crecimiento nuevo y con buen enraizamiento ya que de esto dependerá la rapidez con que respondan los brotes laterales, así como la calidad y cantidad de los mismos.

Aulestia, J. (2) en su tesis menciona que cuando se realiza la remoción del meristemo apical (despunte ó pinch) los brotes basales (a nivel del suelo) se estimulan, mejorando el macollaje de la planta y por lo tanto incrementando el número de tallos florales por planta. También manifiesta que cuando se realiza el pinch, la producción se prolonga en más o menos 10 días en relación cuando no se realiza pinch. De igual manera, comenta que el pinch incrementa el rendimiento por planta en un 36%, con respecto a las plantas sin pinchar. Esto se debe a que al retirar el meristemo apical se estimula el desarrollo de brotes basales (tallos florales).

El autor Vásquez, L. (30) manifiesta que cuando se realiza el pinch la planta se somete a una etapa de estrés que no le permite desarrollar la inflorescencia; por esta razón las plantas sometidas a esta práctica tardan en pintar color (abrirse) para ser cosechadas (dos semanas).

Danzinger (8) dice que la aplicación del pinch permite incrementar el número de tallos por planta, pero alarga el ciclo de la cosecha, pues al eliminar el meristemo apical, se limita el crecimiento celular por determinado tiempo.

2.8.6. DESBROTE.

Piedra, I. (23) señala que el desbrote se lo realiza luego de dos o tres semanas después del pinch y consiste en sacar los brotes de los tallos secundarios y terciarios delgados que van a producción. El desbrote tiene como ventajas:

- Mejora la calidad de los tallos (rectos y vigorosos).
- Facilita la cosecha.
- Facilita y mejora las aspersiones.
- Mejora la aireación.
- Facilita la luminosidad.

2.8.7. CONTROL DE MALEZAS.

Consiste en eliminar hierbas ajenas al cultivo; se realiza mediante procedimientos manuales o aplicación de herbicidas. Las deshierbas manuales se realizan al menos dos veces por ciclo dependiendo de la cantidad de malezas presentes en el cultivo. La aplicación de herbicidas se realiza a la segunda semana después de la siembra. El herbicida recomendado para el cultivo de gypsophila es Ronstar en una dosis de 2 cc/lit (20).

2.8.8. TUTORADO.

González, P. manifiesta que esta labor se realiza con la finalidad de obtener tallos rectos, inflorescencias limpias y sanas y pasillos libres para transitar con facilidad. Para la confección del entutorado se colocan postes de madera o de metal de 1,0 a 1,2 m de alto cada 5,0 m aproximadamente, a lo largo de las camas a ambos lados; sostenidas por estos postes, se colocan cuerdas de polipropileno. La primera cuerda se coloca de 15 a 20 cm del suelo, la segunda y la tercera a 20 cm de la cuerda que la antecede. En forma transversal, a cada 75 a 80 cm, se colocan cuerdas de nylon.

2.8.9. PEINADO Y GUIADO.

Consiste en introducir los brotes y flores dentro de la estructura que forma la escalerilla y las líneas de alambre de una cama evitando que se rompan por el paso de personas en los caminos. La frecuencia de esta labor es por lo menos dos veces por semana/cama ya que la planta crece permanentemente y necesita ser conducida dentro de la estructura de la cama, manteniendo así toda la masa vegetal libre de cualquier daño (16).

2.8.10. RIEGO.

Según Danzinger (8) los riegos por aspersión deben ser manejados desde el momento de la siembra; el tamaño de las gotas deben ser lo más pequeñas posible para evitar daños a las hojas, lo importante es mantener una capa húmeda sobre la superficie de las hojas para evitar la deshidratación de los esquejes. Este riego se mantiene durante la primera semana de cultivo; para la segunda semana se deja que las hojas se sequen completamente y que sufran un pequeño stress con lo cual la planta se ve obligada a iniciar su desarrollo y el funcionamiento de sus raíces (endurecimiento de la planta). Durante esta semana se debe iniciar la fertilización mediante el sistema de riego más utilizado, el de goteo con goteros de 2 l/hora cada 30 – 50 cm y dos líneas por cama.

Según González, P. el manejo adecuado del riego en este cultivo es muy importante, se debe procurar mantener la superficie del suelo lo más seco posible para evitar problemas con los hongos del suelo. La *Gypsophila* requiere aproximadamente de 15 a 20 lt/m²/semana de agua. Sin embargo, la cantidad a aplicar depende de factores como características del suelo, condiciones climáticas y etapas de la plantas.

2.8.11. FERTILIZACIÓN.

La fertilización de este cultivo depende exclusivamente del análisis de suelos y foliar que se realizan regularmente. Además, la frecuencia de aplicación implica factores como tipo de suelo y concentración de sales. La aplicación de los fertilizantes se realiza a través del sistema de riego por goteo, esto con el fin de lograr una mejor distribución de los mismos en el suelo (16).

González, P. también manifiesta que el programa de fertilización en este cultivo comienza a la segunda semana después de la siembra o poda y finaliza una

vez que la flor comienza a dar color. También se debe complementar el programa de fertilización mediante aplicaciones foliares.

Según Danzinger (8) la cantidad de agua y el nivel de fertilizante cambia de acuerdo a la estación climática y al estado de crecimiento de la planta. En general se recomienda la siguiente tabla de fertilización líquida:

ESTADO DE CRECIMIENTO	DÍAS	FERTILIZANTE ppm	
		NITRÓGENO	POTASIO
Establecimiento	7 a 10	0	0
Crecimiento Vegetativo	20 a 30	100 a 150	100
Levantamiento de Tallos	20 a 50	120 a 170	120 a 170
Floración	20 a 50	100	150

González, P. (16) señala que para un suelo medio en nutrientes se debe utilizar la siguiente tabla:

ELEMENTO g/m ²	VEGETATIVA		REPRODUCTIVA	
N	2.5	3.0	2.0	2.5
P ₂ O ₅	1.5	2.5	0.5	1.0
K ₂ O	2.0	2.5	2.0	2.5
Mg	0.1	0.2	0.1	0.2
Fe	0	0	0	0
Mn	0	0.015	0	0.010
Zn	0	0.010	0	0.005
Cu	0	0.010	0	0.005
B	0.005	0.015	0	0.010

2.9. FISIOLOGÍA DEL FLORECIMIENTO.

2.9.1. ETAPAS DEL DESARROLLO DE FLORACIÓN.

Según Danzinger (8) el desarrollo de la gypsophila se divide en cuatro estados:

- Estado vegetativo
- Inducción para florecimiento
- Creación de flor e inicio de elongación
- Fin de elongación y florecimiento

Shillo, R. (28) menciona que la gypsophila tiene los siguientes períodos de crecimiento:

- Vegetativa.
- Inicio de elongación.
- Aparecimiento de la panícula.
- Aparecimiento de flor.
- Antesis.

2.9.2. FACTORES QUE DETERMINAN EL FLORECIMIENTO.

2.9.2.1. Fotoperíodo y temperatura.

El autor González, P. (16) expresa que fotoperíodo es el mecanismo que capacita a las plantas para responder a la longitud del día, de modo que la floración va estar determinada por las horas – luz del día. La gypsophila se clasifica como planta de día largo. Su fotoperíodo crítico se encuentra entre 12 y 18 horas de luz, dependiendo de las diferentes variedades, lo que significa que las plantas florecen cuando la longitud del día excede al período crítico, si esto no ocurre la planta se mantiene en estado vegetativo. Es importante el

control del fotoperíodo para lograr obtener del cultivo un desarrollo y floración uniforme.

A pesar de que se menciona las horas luz, lo que es realmente importante son las horas de oscuridad, de modo que si se aplica luz artificial durante la noche se logra reducir el período de oscuridad natural, logrando exceder el período crítico.

Según Danzinger (6) la longitud del día y la temperatura afectan al crecimiento en todos los estados; pero los estados más críticos son la inducción y el florecimiento.

Danzinger (8) menciona que la fotoperiodicidad tiene una acción directa sobre la entrada en floración de la planta.

2.9.2.2. Vernalización.

La vernalización consiste en la acción de las temperaturas bajas como regulador de la entrada en flor (8).

Garcés, A. (15) señala que la vernalización de esquejes de *Gypsophila* es un proceso que se da en propagación, los esquejes son introducidos a un cuarto refrigerado a temperatura constante de 0 a 1 °C y una humedad relativa del 85%. Previo a esto se revisa que el estado fitosanitario y el desarrollo radicular de las plantas sean óptimos. El tratamiento con frío produce una mejor inducción y elongación de las plantas. La vernalización presenta las siguientes ventajas:

- Las plantas vernalizadas son más productivas, el stress sufrido durante la vernalización las tornan más vigorosas por lo que producen tallos más gruesos y en mayor número.

- El ciclo de la planta se acorta en 18 o 19 semanas, mientras que plantas sin vernalizar tienen un ciclo de 20 a 25 semanas.
- Las plantas vernalizadas cumplen las etapas de su ciclo de manera homogénea, facilitando con esto las labores de cultivo y cosecha.
- Los requerimientos de luz artificial son menores con lo cual se reducen los costos de electricidad.

Medina, F. (22) manifiesta en su tesis que para proceder a la vernalización de los esquejes, se debe adecuar las instalaciones de un cuarto frío de manera que permita vernalizar los esquejes de *Gypsophila* a una temperatura 1 – 2 °C con una HR del 95% y en total oscuridad. Previo a esto se baja la temperatura del cuarto frío 0 °C para lograr obtener la temperatura adecuada al interior de la cámara de vernalización. Los esquejes deben ser seleccionados antes del ingreso a la cámara de vernalización, escogiendo aquellos que estén vigorosos, con seis pares de hojas, un sistema radicular y estado fitosanitario óptimos, lo cual garantiza en el campo un índice de mortalidad reducido.

Según Martínez, J. (21), los esquejes vernalizados tienen un comportamiento uniforme en el campo y para acelerar su proceso inductivo se puede aplicar luz artificial y AG, pero en menor tiempo y cantidad respectivamente, que en las plantas no vernalizadas.

Díaz y Orozco, dicen que en las plantas vernalizadas, la inducción floral fue más rápida que en las no vernalizadas, habiéndose seleccionado esquejes de la misma posición en las plantas madres. El número, diámetro y peso de los tallos fue mayor para las vernalizadas. Observaron también que había una mayor capacidad de asimilación, translocación y acumulación de sustancias en los tallos, con lo que concluyen que la vernalización ocasiona un cambio en el metabolismo de los azúcares y reguladores de crecimiento.

Alvarado, C. (1) dice que durante la invernación la planta cesa su crecimiento y se induce la producción de Giberelinas.

Rahan (24) menciona que la congelación de las plantas bienales enraizadas (frío), suspenden los factores inhibidores de la síntesis de GA, y también lo puede hacer la generación de períodos alternos de stress hídrico.

Los esquejes almacenados por ocho semanas en frío, no necesitan luz suplementaria durante el período del primer ciclo (12).

Medina, F. (22) en su tesis manifiesta que se evidencia una clara tendencia del factor frío en el incremento de la altura de la planta; de igual manera, los requerimientos de luz artificial se ven influenciados por la acción del factor frío; es decir, que a mayor número de semanas de frío, los requerimientos de horas luz disminuyen. La vernalización produce una importante disminución en el ciclo del cultivo ya que acelera la inducción floral y la producción.

Vásquez, L. (30) manifiesta que para la vernalización de los esquejes de *Gypsophila* se debe considerar:

- Previo al ingreso a la cámara de vernalización, los esquejes deben ser seleccionados, separando solo aquellos que están sanos, vigorosos, con seis pares de hojas y buen sistema radicular.
- La temperatura en la cámara de vernalización debe ser constante entre 0 y 2 °C, al igual que la humedad relativa que no debe ser menor del 80%.
- Las plantas deben ingresar a la cámara de vernalización en las primeras horas de la mañana para evitar cambios bruscos de temperatura; además, durante todo el período de vernalización deben permanecer en total oscuridad.

2.9.2.2.1. Fisiología de la vernalización.

Delvin, R.M. (9) expresa que la vernalización es la adquisición o aceleración de la capacidad de florecer con empleo de un tratamiento en frío, la capacidad de las plantas de responder a este tratamiento está determinada genéticamente.

2.9.2.2.2. Vernalización y floración.

La vernalización por sí sola no induce la floración, sino que se limita a prepara a la planta para la floración; lo cual contrasta con los efectos de fotoperiodicidad, donde el ciclo inductivo del fotoperíodo prepara a la planta e interviene directamente en el inicio de la floración (9).

Según Bidwell, R. (5), la vernalización induce a las células del apéndice floral y a las que de ella se desarrollan para que puedan florecer cuando son apropiadas otras condiciones (temperatura, longitud del día, etc).

2.9.2.2.3. Punto sensible a la vernalización.

Delvin, R.M. (9) dice que el punto sensible a la vernalización es el punto de crecimiento. El ápice caulinar es la parte de la planta que responde inicialmente al tratamiento por el frío, siendo el ápice del tallo el punto de recepción de la vernalización, el mismo que transporta el estímulo a las otras regiones de la planta.

La parte de la planta sensible a la vernalización es el ápice del tallo; si se trata con frío las hojas, en tanto que el tallo se mantiene caliente, no ocurre la vernalización. Basta un tratamiento en frío que afecte únicamente a las yemas, para que ocurra la acción vernalizadora (4).

2.9.2.2.4. Temperaturas y vernalización.

Según Socolovski, I. y Montesdeoca, O. (29), las temperaturas efectivas en inducir la vernalización suelen ser cercanas o los 0 °C. El efecto inductor no solo depende de la temperatura sino que está en función del tipo de exposición al frío.

La respuesta de la floración ante la vernalización depende de la temperatura empleada y de la duración del período vernalizador. Las temperaturas óptimas se encuentran entre 0 y 8 °C y con tiempos de exposición de 1 a 2 meses de vernalización (9).

2.9.2.3. Luz y radiación.

En *Gypsophila*, el efecto de la luz es acumulativo. Si la elevación de la temperatura en la primera etapa de crecimiento tarda, es necesario iniciar con luz suplementaria mientras duren las bajas temperaturas, particularmente en iniciación y elongación (8).

Harris, G. (17) menciona que 6 semanas continuas de luz (de 24 horas de fotoperíodo), promueve el florecimiento de las plantas de *Gypsophila*.

Según Shillo, R. (28), el tratamiento de días largos es efectivo solamente hasta la aparición de la panícula. Por encima de este estado no aumentan significativamente el número de tallos/planta o el número de brotes florales/planta. Los tratamientos que recibieron luz continua durante toda la noche fueron los primeros en florecer. Para este objetivo se utilizaron lámparas incandescentes y la saturación del tratamiento de fotoperíodo fue de 60 – 100 lux con cuatro horas de luz en medio de la noche o al final, que fue más efectivo que cualquier otro régimen de cuatro horas.

Vince-Prue, D. (31) dice que la energía para el tratamiento fotoperiódico debe tener de rojos a infrarrojos (600 – 770 nm). Los principales tipos de luz utilizados para la iluminación de la *Gypsophila* son:

- Luz incandescente.
- Luz fluorescente.
- Luz de sodio, mercurio y cuarzo.
- Luz incandescente cíclica.

2.9.2.4. Reguladores de crecimiento.

Según Knights, P. and Collin, G. (19), son sustancias que a bajas concentraciones pueden activar, inhibir o modificar cualitativamente el crecimiento de la planta. Entre las hormonas reguladoras de crecimiento están:

- Auxinas: utilizada para inducir la extensión de las células de los brotes.
- Giberelinas: sustancia que induce el crecimiento de las plantas por la elongación y multiplicación celular.
- Citoquininas: son sustancias de crecimiento de las plantas, que provocan la división celular.

González, P. (16) menciona que el ácido giberélico (GA), actúa promoviendo la floración y la elongación de las plantas. Generalmente, la primera aplicación se la realiza a la tercera o cuarta semana después de la siembra; luego se realiza dos o tres aplicaciones más con intervalos que varían de acuerdo a la concentración; y una cuarta o quinta aplicación se realiza en “parchoneo”, dirigida a aquellas plantas que muestran retraso en su desarrollo.

Shillo, R. (28) menciona que el GA no reemplaza al requerimiento del fotoperíodo por lo que las plantas bajo condiciones de días cortos no responden a la aplicación de GA y no se promueve la floración.

Knights, P. and Collin, G. (19) observaron que con la aplicación de GA, la longitud de los tallos se incrementó en 46%, la calidad de la flor en 51% y el número de tallos en 57%. También concluyeron que el GA pareció cambiar el tiempo de florecimiento siendo éste más rápido (9 semanas) que el testigo (12 semanas).

2.10. PLAGAS Y ENFERMEDADES.

2.10.1. PLAGAS

2.10.1.1. Minador de hojas.

Según Raulston J. C. (25), las más comunes son especies de *Liriomyza*. El adulto posee un ovipositor en forma de espada el cual introduce en los tejidos de la hoja para depositar sus huevos; estos se desarrolla dentro de pocos días y los gusano construyen galerías alimenticias dentro de la hoja, causando grandes daños que pueden conducir a una infección por otros organismos. Cuando la larva madura, ésta emerge de las galerías y cae al suelo en donde se transforma en pupa inactiva, de donde luego nace la mosca adulta.

El control cultural de esta plaga se realiza mediante la eliminación de residuos de cosecha, remoción profunda del suelo, control de malezas; y como complemento se utiliza productos químicos como Clorpirifos, Cyromazyna. Avamectina (8).

2.10.1.2. Thrips.

Según la FNGA (13), la especie más importante que ataca en flores es Frankliniella bispinosa. El adulto deposita sus huevos en los tejidos de la planta. Las larvas emergen y se alimentan de la flor y de otros tejidos succionando la savia. La flor atacada por thrips presenta rupturas y pequeñas manchas elongadas que en pocos días se transforman en cafés. En las hojas

se producen malformaciones en forma de estrellas. Además, los thrips son transmisores de virus.

El thrips se controla mediante la eliminación de malezas que producen flores hospederas, con el uso de trampas pegajosa de color amarillo ó azul, por inspección de plantas o golpeamiento de flores sobre un lienzo blanco (25). El control químico se lo puede realizar utilizando productos como Clorpirifos, Acephato, Avamectina (7).

2.10.1.3. Áfidos.

Raulston, J. C. (25) dice que el áfido verde, Mysus persicae, es el que ataca principalmente en Gypsophila. Es una plaga ocasional y rara vez forman grandes colonias. Este insecto secreta melaza sobre el follaje la cual constituye un medio para el desarrollo del patógenos.

Se controla mediante la eliminación de malezas y el uso de productos químicos como Deltametrina, Diazinon, Dimetoato.

2.10.2. ENFERMEDADES.

2.10.2.1. Rhizoctonia.

Según Engelhard, A. W. (11), esta enfermedad afecta a las plantas en todas las etapas de crecimiento, desde la propagación de los esquejes hasta la planta madura en floración. Las plantas afectadas presentan lesiones asoleadas de 1 a 2 cm de longitud alrededor de los tallos. Cuando progresa la enfermedad, se tornan manchas escamosas de color café y se forma en el tallo una gran lesión seca fibrosa, las hojas más bajas se presentan cloróticas y progresivamente necróticas.

González, P. expresa que el control se realiza fumigando el suelo, antes de la siembra, con Metyl Bromide al cual se le puede añadir Chloropicrin y en drench después de la siembra con Benomil, Metiram, Metalaxil. Además; el suelo debe presentar buen drenaje, evitar el exceso de abono orgánico, destrucción de las plantas enfermas, tratamiento del material de propagación.

2.10.2.2. Phytium.

Según Engelhard, A. W. (11), en propagación, en etapas tempranas de crecimiento y en trasplante, Phytium aphanadermatum y P. ultimum, causan Damping off y una blanda y húmeda degeneración de las plantas. Las hojas de las plantas afectadas se tornan gris-verdosas, enrolladas y se secan débilmente.

El control se realiza mediante fumigaciones al suelo antes del trasplante con Metyl Bromide ó Metyl Bromide + Chloropicrin y drench con Etridiazole, Metalaxil, Carboxin + Captan, Metalaxyl (16).

2.10.2.3. Fusarium.

González, P. (16) manifiesta que las plantas infectadas, inicialmente presentan una ligera marchites y una coloración gris verdosa. Luego se produce un amarillamiento ascendente hasta que toda la planta se seca. Este hongo se desarrolla en suelos saturados, plantas con stress, pH bajos (menos a 6) y altas temperaturas.

El control se hace mediante la desinfección del suelo, buen drenaje, material de propagación sano, destrucción de plantas enfermas, evitando el exceso de abono nitrogenado y el daño de las raíces y drench con Benomil, Carboxin + Captan, Ethazol + Metiltiofanato.

2.10.2.4. Mildiu polvoriento.

Esta enfermedad ataca a las flores, hojas y tallos ocasionando manchas blancas polvorientas y sequedad de las hojas y flores. Se realiza controles preventivos usando Afugan, Propamecarb, Dimetomorph, Sistem (8).

2.10.2.5. Botrytis.

González, P. (16) dice que Botrytis cinerea causa un moho gris que desarrolla escamas sobre el botón floral y tallos y puede causar muerte dentro de algunos nudos del tallo.

También menciona que esta enfermedad causa serios problemas en el campo y en la postcosecha. Las flores atacadas se tornan de color café claro, luego la flor se pudre y se cubre de un moho gris. Para su desarrollo son óptimos los cambios bruscos de temperatura en combinación con una alta humedad del ambiente, también puede colonizar materia orgánica en descomposición.

Se realiza el control mediante la implementación de prácticas culturales como eliminación de residuos de cultivos anteriores, evitando goteras en los invernaderos, buena ventilación durante el día, cerrando las cortinas durante la noche para evitar la entrada de neblina y aumentar un poco la temperatura; y el control químico con aplicaciones preventivas a la flor con Orthocide, Clorotalonil, Mancozeb (11).

2.11. COSECHA.

Reid, M. y Lukaszewski, T. (26), dicen que dependiendo del tipo de manejo que se le de al cultivo, la cosecha se inicia entre treceava y catorceava semana después de la siembra.

La cosecha se realiza cuando la inflorescencia se encuentra con un 30 a 40 % de flor abierta (en invernadero). Las ventajas de cortar cerrado son menores daños, al evitar que los tallos se enreden entre sí y una disminución de los problemas por enfermedades en el campo como botrytis (16).

Según González, P. (16), el estado de la planta determina el sistema de corte. Si la planta presenta tallos altos y fuertes la corta se puede realizar gradualmente, esto es, cortar los tallos primero en la mitad superior y días después el resto del tallo cuando la inflorescencia este suficientemente madura.

También menciona que el corte se realiza con tijeras para cosecha que deben ser desinfectadas antes de la cosecha con el fin de evitar la transmisión de enfermedades. La cosecha se realiza en las primeras horas de la mañana o últimas de la tarde, para evitar exponer a la flor a altas temperaturas que aceleran el deterioro y deshidratación con la consecuente pérdida de calidad.

Los tallos deben ser cortados de 65 a 75 cm. de largo en bisel y al ras de la siguiente ramificación, se los debe sacar cuidando de que no se rompan ya que normalmente se encuentran entrecruzados con tallos que no están en punto de corte (16).

2.12. PRODUCTIVIDAD.

González, P. dice que la productividad se refiere a la producción sobre la superficie en un tiempo determinado. Los rendimientos máximos alcanzados son de 1 ramo/metro²/cosecha; pero por lo general se hallan un poco más bajo de esta cantidad. En otros países como el Ecuador, los rendimientos son de 2 a 4 ramos/m²/cosecha.

Espinoza, E. (12), dice que un promedio óptimo de producción en el país es de 23 000 ramos/ha/ciclo.

2.13. GLOSARIO.

- BIENALES.- Tipo de plantas cuyo ciclo vital dura dos años.
- BIFURCADA.- Órganos diversos de forma ahorquillada o dicótomas.
- BROTE.- Vástago en estado de desarrollo, a partir de la yema hasta que a terminado su crecimiento.
- DICOTOMICA.- Bifurcación, división en dos partes.
- ESQUEJES.- Tallo que se introduce en la tierra para multiplicar la planta.
- FOTOPÉRIDO.- Designa la duración del tiempo diario en que los organismos están expuestos a la acción de la luz.
- INDUCCIÓN.- Que no se produce inmediatamente después de iniciado el estímulo, sino mas tarde.
- INFLORESCENCIA.- Forma con que aparecen colocadas en una planta cuyos brotes florales se ramifican.
- LANCEOLADAS.- De figura semejante al hierro de una lanza, angostamente elíptico y apuntado en ambos extremos.
- PAMBIL.- Postes delgados de madera o metal.
- PERENNES.- Tipo de plantas cuyo ciclo de vida dura más de dos años.
- SUSTRATO.- Donde o sobre el cual la planta medra.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO EXPERIMENTAL.

Ubicación:	Empresa Falcon Farms
Provincia:	Imbabura.
Cantón:	Cotacachi.
Parroquia:	Quiroga.
Finca:	Azama
Altitud:	2552 msnm
Precip. med. anual	735,60 mm.
T. máxima:	28 °C.
T. media anual:	14,4 °C.
T. mínima:	4 °C.
HR:	70 %
Tipo de suelo:	Franco Arenoso
pH :	6.5

Fuente: INAMHI. 1992. Boletín Informativo de Agrometeorología.

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS.

3.2.1. Materiales.

- Plantas de Gypsophila
- Libro de campo
- Cinta métrica
- Guantes
- Balanza
- Tijeras
- Ligas

3.2.2. Fertilizantes y correctivos del suelo.

- Nitrato de amonio
- Nitrato de potasio
- Nitrato de calcio
- Sulpomag
- Ácido fosfórico
- Bórax
- Molibdato de amonio
- Sulfato de potasio
- Sulfato de magnesio
- Sulfato de manganeso
- Sulfato de hierro
- Sulfato de zinc
- Super fosfato triple
- Humus de lombriz
- Cal agrícola
- Yeso agrícola
- Cascarilla de arroz
- Materia orgánica

3.2.3. Agroquímicos.

- Ácido giberélico 90%
- Alcohol Etílico
- Decis
- Evisect
- Lannate
- Padan
- Pirimor
- Vertimec

- Captan
- Vitavax

3.2.4. Equipos.

- Cuarto frío
- Equipo de fumigación
- Instalaciones de riego
- Instalaciones eléctricas
- Herramientas de labranza
- pH metro
- Cámara fotográfica
- Computador

3.3. FACTORES EN ESTUDIO.

FACTOR A: SIEMBRAS.

SIEMBRA 1	Invernada.....S1.
SIEMBRA 2	Sin invernar.....S2.

FACTOR B: MANEJO DE PINCH.

MANEJO 1	Sin pinchar.....P1.
MANEJO 2	Pinchado selectivo.....P2.
MANEJO 3	Pinchado total.....P3.

3.4. TRATAMIENTOS.

TRATAMIENTOS	NOMENCLATURA
1	S1P1
2	S2P1
3	S1P2
4	S2P2
5	S1P3
6	S2P3

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se utilizó el arreglo en parcelas divididas con un diseño completamente al azar. Donde la parcela grande fue para el factor “siembras” y las subparcelas fue para el factor “manejo de pinch”.

3.6. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.

- | | |
|---|--------|
| 1. Número de repeticiones: | 4 |
| 2. Número de tratamientos: | 6 |
| 3. Número de Unidades experimentales: | 24 |
| 4. Número de plantas por parcela total: | 50 |
| 5. Número de plantas por parcela neta: | 30 |
| 5. Área total (m ²): | 288.64 |
| 6. Parcela total (m ²): | 6.00 |
| 7. Parcela neta (m ²): | 3.48 |

Ver anexos: Unidad experimental y sorteo de los tratamientos y su distribución en el campo

3.7. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	23
SIEMBRAS (S)	1
Error (a)	6
MANEJO DE PINCH (P)	2
INTERACCIÓN (S x P)	2
Error (b)	12

3.8. PRUEBAS DE SIGNIFICACIÓN.

Para el factor Manejo de Pinch se aplicó la prueba de significación de Tukey al 5%.

Para el factor Siembras se utilizó la prueba de significación de D.M.S. (Diferencia Mínima Significativa) al 5%.

Se calcularon los Coeficientes de Variación.

3.9. VARIABLES E INDICADORES.

VARIABLES	INDICADORES
• Altura de la planta.	• Medición en cm.
• Basales por planta.	• Número de basales por planta.
• Formación de la panícula.	• Días.
• Inicio de cosecha.	• Días.
• Tallos por planta.	• Número de tallos por planta.
• Ramos por planta.	• Peso en gramos.
• Días en producción.	• Días.
• Plantas muertas.	• Porcentaje (%).

3.10. EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES.

3.10.1. ALTURA DE LA PLANTA.

Se determinó la altura de la planta en cm, haciendo la medición desde la base del tallo hasta el brote más alto. Se realizó al momento del trasplante, a los 30, 60 y 90 días de desarrollo de la planta.

3.10.2. BASALES POR PLANTA.

En cada parcela neta se realizó el conteo del número de basales por planta, se sumó y dividió para el número de plantas correspondientes a dicha parcela neta.

3.10.3. FORMACIÓN DE LA PANÍCULA.

En cada tratamiento se determinó el número de días transcurridos desde la siembra hasta el inicio de formación de la panícula.

3.10.4. INICIO DE COSECHA.

En cada tratamiento se efectuó el conteo del número de días desde la siembra hasta el inicio de la cosecha, tomando en cuenta como base para este procedimiento la existencia de 3 a 4 flores abiertas por tallo.

3.10.5. TALLOS POR PLANTA.

En cada cosecha y en forma acumulativa, se contabilizó el número de tallos florales producidos en cada parcela neta y se dividió para el número de plantas de la misma, para determinar finalmente el número de tallos/planta.

3.10.6. RAMOS POR PLANTA.

En forma acumulativa durante todo el período productivo de la planta, se sumó el peso (g) de los tallos cosechados diariamente y se dividió el total producido por cada parcela neta para el número de plantas de ésta, luego se subdividió para 240 g que es el peso de un ramo determinando así el número de ramos/planta.

3.10.7. DÍAS EN PRODUCCIÓN.

En cada tratamiento se realizó el conteo del número de días transcurridos desde el primer corte hasta la última cosecha.

3.10.8. PLANTAS MUERTAS.

Durante todo el ciclo del cultivo se registró el número de plantas muertas. El resultado se expresó en %.

3.11. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.

3.11.1. VERNALIZACIÓN DE LOS ESQUEJES.

Los esquejes enraizados de Gypsophila paniculata var perfecta se obtuvieron en la propia finca de plantas madres seleccionadas.

Para el ensayo se seleccionó esquejes vigorosos, completamente enraizados, con seis pares de hojas y libres de plagas y enfermedades.

Antes de ser llevados a la sección de aclimatación se suspendió el riego hasta que el sustrato pierda su humedad casi por completo, esto con la finalidad de evitar pudriciones de las plantas dentro de la cámara fría.

Previo al ingreso de las plantas se realizó la adecuación del cuarto frío; se bajó la temperatura a 0 °C para lograr obtener una temperatura constante, de manera que permita vernalizar los esquejes a una temperatura de 4 °C, una humedad relativa del 95% y en total oscuridad.

Se ingresó a la cámara de vernalización 640 plantas colocadas en bandejas plásticas las cuales permanecieron destapadas durante dos días para que pierdan todo el calor que las plantas y el sustrato almacenan. Luego se cubrió todas las bandejas con plástico durante las cinco semanas que permanecieron en el cuarto frío, esto para evitar la pérdida de humedad de las plantas.

Finalmente, cumplidas las cinco semanas de vernalización, se procedió por la noche a retirar las bandejas de la cámara fría y se las colocó en el invernadero a temperatura ambiente para lograr la aclimatación de los esquejes, donde permanecieron por quince días. Durante este tiempo se regó las plantas utilizando una ducha y adicionalmente se aplicó fertilizantes foliares.

3.11.2. PRESIEMBRA.

3.11.2.1. Preparación del suelo.

Mediante el uso de un azadón se realizó la remoción, luego el rastrillado y nivelación del terreno.

3.11.2.2. Desinfección del suelo.

Para la desinfección del suelo se utilizó Bromuro de Metilo (500 Kg/Ha). Se humedeció el suelo a capacidad de campo, se cubrió con plástico transparente y sin perforaciones y se procedió a bromurar. Luego de ocho días se retiró el plástico y se dejó ocho días más para permitir la aireación y la salida de todo el gas del suelo.

3.11.2.3. Levantamiento de camas.

Se construyeron camas de 0.90 m de ancho, 28 m de largo, 0.25 m de alto y 0.50 m de profundidad, con 0.35 m de camino. Esta labor se realizó a mano.

3.11.2.4. Fertilización presiembra y aplicación de correctivos físicos.

En cada cama se aplicó los siguientes fertilizantes y correctivos físicos:

- Nitrato de amonio 1.0 kg
- Nitrato de calcio 1.0 kg

- Nitrato de potasio 1.0 kg
- Sulfato de potasio 1.0 kg
- Sulfato de magnesio 1.5 kg
- Sulfato de hierro 0.5 kg
- Sulfato de manganeso 0.5 kg
- Sulfato de zinc 0.5 kg
- Sulpomag 3.0 kg
- Super fosfato triple 1.5 kg
- Carbonado de calcio 45.0 kg
- Humus de lombriz 20.0 kg
- Cascarilla de arroz 3.0 m³
- Materia orgánica 50.0 kg

Para proveer a las plantas de los nutrientes y humedad necesarios para su desarrollo se realizó la instalación del sistema de riego por goteo con dos líneas de mangueras y goteros de 2 l/hora cada 40 – 50 cm. Finalmente se procedió a cubrir las camas con plástico negro (mulch).

3.11.3. SIEMBRA.

3.11.3.1. Material de siembra.

Se seleccionó un total de 1280 esquejes; de los cuales, la mitad fueron vernalizados y la otra mitad sin vernalizar. Se escogió esquejes vigorosos, completamente enraizados, libres de plagas y enfermedades.

3.11.3.2. Trasplante de esquejes.

Se procedió a hoyar las camas y se humedecieron a capacidad de campo, luego se procedió al trasplante.

3.11.3.3. Densidad de siembra.

Los esquejes se sembraron a doble hilera por cama en el sistema de tres bolillo, a 0.40 m entre plantas y 0.30 m entre hileras, dando un total de 160 plantas por cama y 1280 plantas para todo el ensayo.

3.11.3.4. Delimitación del ensayo.

Terminada la siembra, inmediatamente se procedió a delimitar el ensayo, señalando las parcelas grandes y subparcelas con rótulos que marcaron cada unidad experimental a investigarse.

3.11.4. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO.

3.11.4.1. Riego.

Desde el momento de la siembra y durante las dos primeras semanas se dio riegos con ducha con una frecuencia de 2 a 3 veces por día y durante dos minutos por cama, esto con la finalidad de mantener una capa húmeda sobre la superficie de las hojas y evitar la deshidratación de los esquejes. A partir de la tercera semana se inició el riego por goteo, generalmente dos riegos de dos minutos cada día (4 a 5 lt/cama).

3.11.4.2. Fertilización.

Junto con el riego, se realizó la fertilización líquida a través del sistema de riego por goteo, iniciándose a partir de la tercera semana después de la siembra y finalizándose cuando la flor empezó a mostrar color. Según el ciclo del cultivo, se utilizó dos fórmulas; F1 en crecimiento, desde la tercera hasta la décima semana; y F2 en floración, desde la décima hasta la quinceava semana:

	F1	F2
Nitrato de amonio	250 ppm	-
Nitrato de potasio	120 ppm	220 ppm
Nitrato de calcio	150 ppm	70 ppm
Sulfato de potasio	-	220 ppm
Sulfato de Magnesio	80 ppm	40 ppm
Ácido fosfórico	60 ppm	30 ppm
Borax	1 ppm	0,5 ppm
Sulfato de zinc	5 ppm	2.5 ppm
Sulfato de hierro	5 ppm	2.5 ppm
Sulfato de manganeso	5 ppm	2.5 ppm
Molibdato de amonio	1 ppm	0.5 ppm

3.11.4.3. Control de malezas.

Se realizó deshierbas manuales cada quince días. A la segunda semana después de la siembra se aplicó Ronstar (herbicida) en una dosis de 2 cc/lt.

3.11.4.4. Tutoreo.

A las seis semanas después de la siembra se procedió al tutoreo de las plantas. Se colocó tiras de pambil de 1.20 m de altura cada 5.0 m de distancia a lo largo y a los dos lados de la cama; luego se templó cuatro filas de alambre, la primera fila a 20 cm de la cama y las tres siguientes a 25 cm de la cuerda que la antecede.

3.11.4.5. Colocación de luz artificial.

Se colocó a las seis semanas después de la siembra y permaneció durante cinco semanas.

3.11.4.6. Aplicación de giberelinas (AG₃).

Se realizó una aplicación de 450 ppm de AG₃ a las siete semanas después de la siembra; y luego de tres semanas se hizo una segunda aplicación dirigida a las plantas que presentaron retraso en su desarrollo.

3.11.4.7. Pinch.

En los esquejes seleccionados el despunte del tallo principal se realizó una semana antes de la vernalización observando que la planta se encuentre vigorosa, con al menos seis pares de hojas y buen sistema radicular. Se procedió a eliminar de 1.5 a 2 cm del ápice del tallo.

El pinch de los tallos secundarios, en la siembra invernada se realizó a las ocho semanas después del trasplante y en la siembra sin invernada se realizó a las 9 semanas después del trasplante. Esta labor se realizó a mano y se eliminó de 3 a 4 cm de la parte terminal del tallo. Se manejaron plantas sin pinchar, con pinchado selectivo y con pinchado total.

3.11.4.8. Desbrote.

Se realizó luego de dos semanas después del pinch y consistió en eliminar los brotes laterales de los tallos con inflorescencias. Los tallos de las plantas invernadas sin pinchar se manejaron con tres laterales; y los tallos de las plantas sin invernada sin pinchar se manejaron con dos laterales.

3.11.4.9. Control fitosanitario.

Para mantener el cultivo sano y libre de plagas y enfermedades, se utilizó los siguientes productos químicos:

SEMANA	PRODUCTO	DOSIS %
1 – 3	Captan + Vitavax + Cosmo aguas + Ac cítrico	1 + 0.5 + 0.5 + 0.1
4	Padan + Ecuafix + Cosmo aguas + Ac cítrico	1 + 0.5 + 0.5 + 0.1
5	Látigo + Ecuafix + Cosmo aguas + Ac cítrico	1 + 0.5 + 0.5 + 0.1
6	Evisect + Ecuafix + Cosmo aguas + Ac cítrico	0.8 + 0.5 + 0.5 + 0.1
8	Furadan + Ecuafix + Cosmo aguas + Ac cítrico	1 + 0.5 + 0.5 + 0.1
9	Evisect + Ecuafix + Cosmo aguas + Ac cítrico	0.8 + 0.5 + 0.5 + 0.1
10	Methavin + Captan + Cosmo aguas + Ac cítrico	0.5 + 1.5 + 0.5 + 0.1
11	Vertimec + Ecuafix + Cosmo aguas + Ac cítrico	0.3 + 0.5 + 0.5 + 0.1
12	Padan + Cosmo aguas + Ac cítrico	1 + 0.5 + 0.1
13	Látigo + Cosmo aguas + Ac cítrico	1 + 0.5 + 0.1
15	Decis + Ecuafix + Cosmo aguas + Ac cítrico	0.8 + 0.5 + 0.5 + 0.1
17	Diazic + Ecuafix + Cosmo aguas + Ac cítrico	1 + 0.5 + 0.5 + 0.1
18	Evisect + Ecuafix + Cosmo aguas + Ac cítrico	0.8 + 0.5 + 0.5 + 0.1
19	Diazic + Ecuafix + Cosmo aguas + Ac cítrico	1 + 0.5 + 0.5 + 0.1

3.11.5. COSECHA.

Esta labor se realizó en las primeras horas de la mañana y para el objetivo se utilizó tijeras felco # 2. La cosecha se realizó en el punto de corte, cuando la inflorescencia presentó de 3 a 4 flores abiertas; los tallos se cortaron de 75 a 80 cm de longitud. Cada parcela neta se cosechó por separado y la recolección de la flor se realizó en coches diseñados para este fin.

3.11.6. CONTEO Y PESAJE.

Luego del corte los tallos fueron inmediatamente colocados sobre una mesa de clasificación en donde se procedió al deshoje.

Los tallos obtenidos en cada parcela neta fueron contados y pesados por separado. Luego se formó ramos de 240 g los cuales fueron colocados en una solución de hidratación para ser transportados a la postcosecha.

3.12. RECURSOS.**a. Humanos: Costos (\$)**

Mano de obra calificada	1200.00
Mano de obra – obreros	720.00
Sub total	1920.00

b. Materiales:

Invernadero	1150.00
Plantas	540.00
Sistema de riego(m2)	279.00
Polietileno negro / cama	56.00
Pambil/cama	64.00
Fertilizantes y pesticidas	60.00
Herramientas de labranza	5.00
Piolas	3.00
Materiales de oficina	30.00
Sub total	2187.00

c. Otros:

Transporte	130.00
Internet	20.00
Fotocopias	70.00
Empastado	30.00
Sub total	250.00

Subtotal (a+b+c):	4357.00
+ 15% imprevistos:	653.55
TOTAL:	5010.55

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ALTURA DE LAS PLANTAS.

4.1.1. ALTURA DE LAS PLANTAS AL MOMENTO DEL TRASPLANTE.

CUADRO N°1. Análisis de varianza para la variable altura de las plantas al momento del trasplante (cm).

F. V.	GL	CM	F. cal.
TOTAL	23		
SIEMBRAS (S)	1	0,3825	546,43 ^{**}
Error (a)	6	0,0007	
MANEJO DE PINCH (P)	2	0,0003	0,14 ^{ns}
INTERACCIÓN (SxP)	2	0,0008	0,38 ^{ns}
Error (b)	12	0,0021	

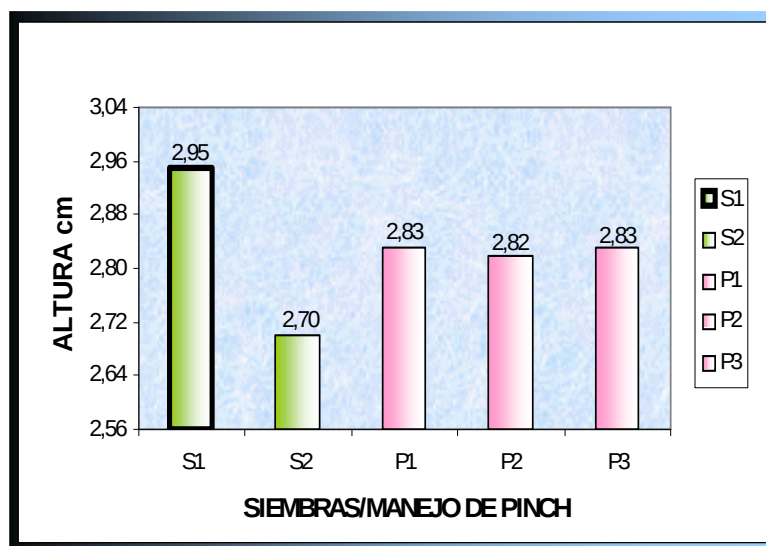
CV(a) = 0,95 %

CV(b) = 1,62 %

CUADRO N°2. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.

FACTORES EN ESTUDIO	ALTURA AL TRASPLANTE (cm)	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
SIEMBRAS		
S1	2,95	a
S2	2,70	b
MANEJO DE PINCH		
P1	2,83	a
P3	2,83	a
P2	2,82	a

GRÁFICO N°1. Altura de las plantas al momento de l trasplante en siembras y manejo de pinch (cm).



En el cuadro n° 1 se observa el análisis de varianzas para la variable altura de las plantas al momento del trasplante, donde se detecta que existe alta significación para el factor siembras. No existe significancia para el factor manejo de pinch así como para la interacción siembras x manejo de pinch. Los coeficientes de variación a y b de la altura al momento del trasplante son de 0,95% y 1,62% respectivamente.

En la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para el factor siembras (cuadro n° 2) se observa dos rangos de significación; en el rango **a**, se ubica S1 (siembra invernada) con una media de 2,95 cm y en el rango **b**, se encuentra S2 (siembra sin invernada) con una media de 2,70 cm; estos resultados indican que las plantas invernadas presentan mayor altura frente a las plantas sin invernada; de donde se deduce que, el factor vernalizador permite un desarrollo más vigoroso de las plantas. La prueba de Tukey al 5% para el factor manejo de pinch muestra que no existe significancia y por lo tanto presenta un solo rango (**a**), esto se debe a que en esta etapa de desarrollo de las plantas, no se realizó el manejo de pinch.

El gráfico n° 1 presenta la altura de las plantas al momento del trasplante, donde se puede observar más claramente la diferencia de alturas que existe en el factor siembras destacándose S1 (siembra invernada) con una media de 2,95 cm como la mejor. En el factor manejo de pinch se puede apreciar que no existe diferencias significativas de altura entre P1, P2 y P3.

4.1.2. ALTURA DE LAS PLANTAS A LOS 30 DÍAS.

CUADRO N°3. Análisis de varianza para la variable altura de las plantas a los 30 días (cm).

F. V.	GL	CM	F. cal.
TOTAL	23		
SIEMBRAS (S)	1	37,9011	1152,0091 ^{**}
Error (a)	6	0,0329	
MANEJO DE PINCH (P)	2	0,0260	0,6452 ^{ns}
INTERACCION (SxP)	2	0,0073	0,1811 ^{ns}
Error (b)	12	0,0403	

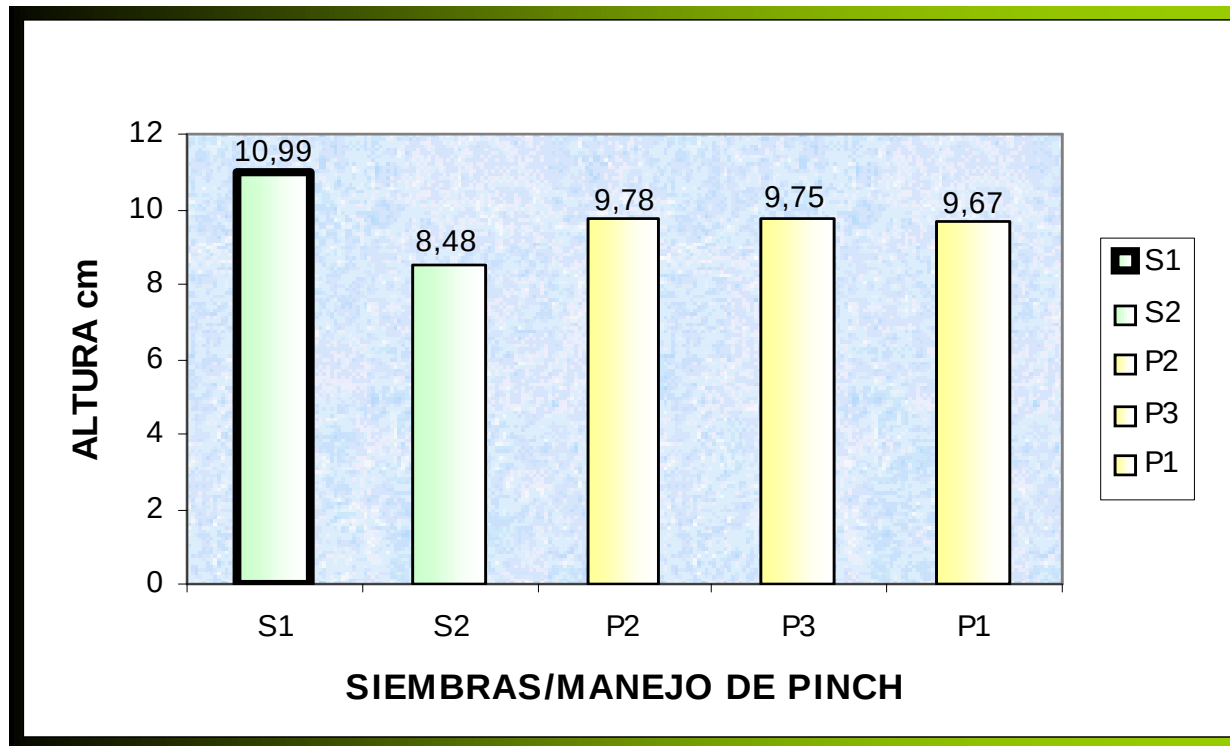
CV (a) = 1,86 %

CV (b) = 2,06 %

CUADRO N°4. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.

FACTORES EN ESTUDIO	ALTURA 30 DÍAS (cm)	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
SIEMBRAS		
S1	10,99	a
S2	8,48	b
MANEJO DE PINCH		
P2	9,78	a
P3	9,75	a
P1	9,67	a

GRÁFICO N°2. Altura de las plantas a los 30 días en siembras y manejo de pinch (cm).



El análisis de varianza para la variable altura de las plantas a los treinta días, presentado en el cuadro n° 3, detecta que existe alta significancia para el factor siembras. No existiendo significación para el factor manejo de pinch y para la interacción siembras x manejo de pinch. Los coeficientes de variación a y b de la altura a los treinta días son de 1,86% y 2,06% respectivamente.

El cuadro n° 4 contiene la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para el factor siembras, presenta dos rangos de significancia; el **a**, para S1 (siembra invernada) con una media de 10,99 cm, siendo esta la mejor por presentar la media más alta; y el **b**, para S2 (siembra sin invernar) con una media de 8,48 cm, esto muestra que la invernación promueve una mejor elongación de las plantas. La prueba de Tukey al 5% para el factor manejo de pinch señala que no existe significancia y muestra un solo rango (**a**), se presenta este resultado porque en esta etapa de desarrollo, no se realizó el manejo de pinch en las plantas.

La altura de las plantas a los treinta días, representada en el gráfico n° 2, muestra la diferencia de alturas que existe en el factor siembras, en este caso S1 (siembra invernada) con la media más alta se ubica en el primer lugar. Mientras que el factor manejo de pinch no detecta diferencias significativas entre P1, P2 y P3 al ser similares sus medias.

4.1.3. ALTURA DE LAS PLANTAS A LOS 60 DÍAS.

CUADRO N°5. Análisis de varianza para la variable altura de las plantas a los 60 días (cm).

F. V.	GL	CM	F. cal.
TOTAL	23		
SIEMBRAS (S)	1	215,2207	5136,5322**
Error (a)	6	0,0419	
MANEJO DE PINCH (P)	2	4,4542	170,6590**
INTERACCION (SxP)	2	4,6061	176,4789**
Error (b)	12	0,0261	

CV(a) = 0,97 %

CV(b) = 0,77 %

CUADRO N°6. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.

FACTORES EN ESTUDIO	ALTURA 60 DIAS (cm)	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
SIEMBRAS		
S1	24,03	a
S2	18,04	b
MANEJO DE PINCH		
P1	21,85	a
P2	20,87	b
P3	20,38	c

GRÁFICO N°3. Altura de las plantas a los 60 días en siembras y manejo de pinch (cm).

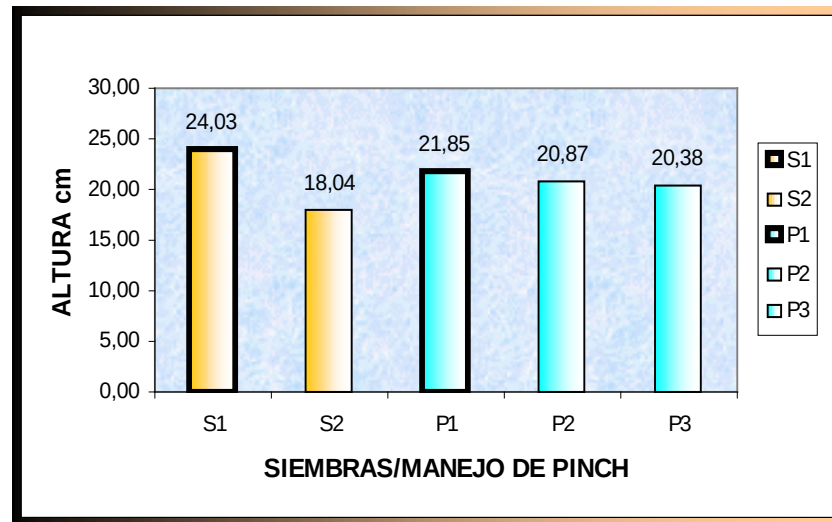
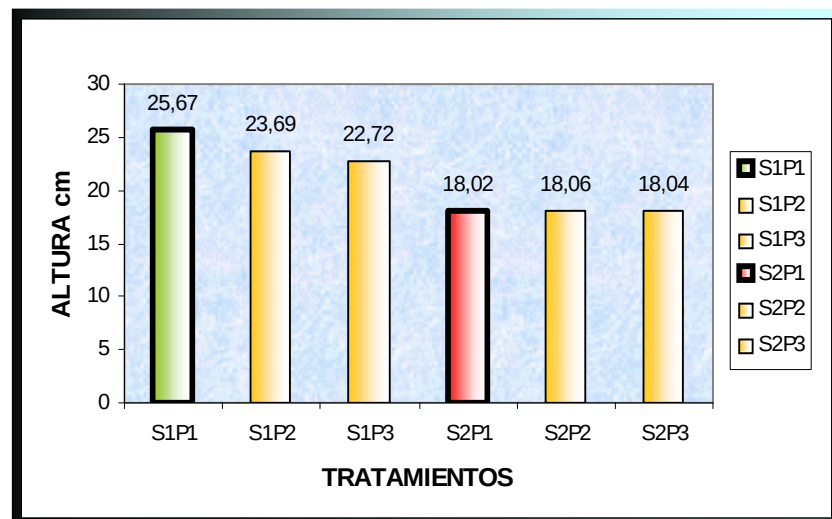


GRÁFICO N°4. Altura de las plantas a los 60 días en tratamientos (cm).



Al observar el cuadro n° 5 que muestra el análisis de varianza para la variable altura de las plantas a los sesenta días, se determina que existe diferencias altamente significativas para los factores siembras, manejo de pinch y para la interacción siembras x manejo de pinch. Los coeficientes de variación son para a, 0,97% y para b, 0,77%.

El factor siembras presenta dos rangos de significancia al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% (cuadro n° 6) . En el primero se ubica **a**, para S1 (siembra invernada) con 24,03 cm, como la mejor siembra, y en el segundo está **b**, para S2 (siembra sin invernar) con 18,04 cm, estos resultados muestran el efecto que tiene la vernalización en el incremento de la altura de las plantas. Este cuadro también presenta la prueba de Tukey al 5% para el factor manejo de pinch, mostrando tres rangos de significación, donde el rango **a**, P1 (sin pinchar) es el mejor, con la media más alta de 21,85 cm, y en el rango **c**, P3 (pinchado total) con 20,38 cm como el más bajo. En esta etapa de desarrollo del cultivo se realizó el manejo de pinch, lo cual se ve reflejado en los resultados, donde las plantas que conservaron el meristemo apical (sin pinch) presentan mayor altura que aquellas donde se eliminó dicho meristemo (pinchado total).

La altura de las plantas a los sesenta días se puede apreciar más claramente en el gráfico n° 3, se observa la diferencia de alturas que existe en el factor siembras donde S1 (siembra invernada) es la mejor por presentar la mayor media; en lo referente al manejo de pinch se puede notar que P1 (sin pinchar) tiene la media más alta.

El gráfico n° 4 presenta la altura de las plantas a los sesenta días, se observa que S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) cuya media es de 25,67 cm es el mejor tratamiento en lo que respecta a la altura de las plantas; por el contrario, S2P1 (siembra sin invernar/sin pinchar) presenta una media de 18,02 cm siendo el tratamiento de menor altura.

4.1.4. ALTURA DE LAS PLANTAS A LOS 90 DÍAS.

CUADRO N°7. Análisis de varianza para la variable altura de las plantas a los 90 días (cm).

F. V.	GL.	CM.	F. cal.
TOTAL	23		
SIEMBRAS (S)	1	403,8501	5752,8504**
Error (a)	6	0,0702	
MANEJO DE PINCH (P)	2	64,0720	1555,1444**
INTERACCION (SxP)	2	0,4103	9,9587**
Error (b)	12	0,0412	

CV(a) = 0.35%

CV(b) = 0.27 %

CUADRO N°8. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.

FACTORES EN ESTUDIO	ALTURA 90 DÍAS (cm)	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
SIEMBRAS		
S1	79,87	a
S2	71,66	b
MANEJO DE PINCH		
P1	78,70	a
P2	75,54	b
P3	73,05	c

GRÁFICO N°5. Altura de las plantas a los 90 días en siembras y manejo de pinch (cm).

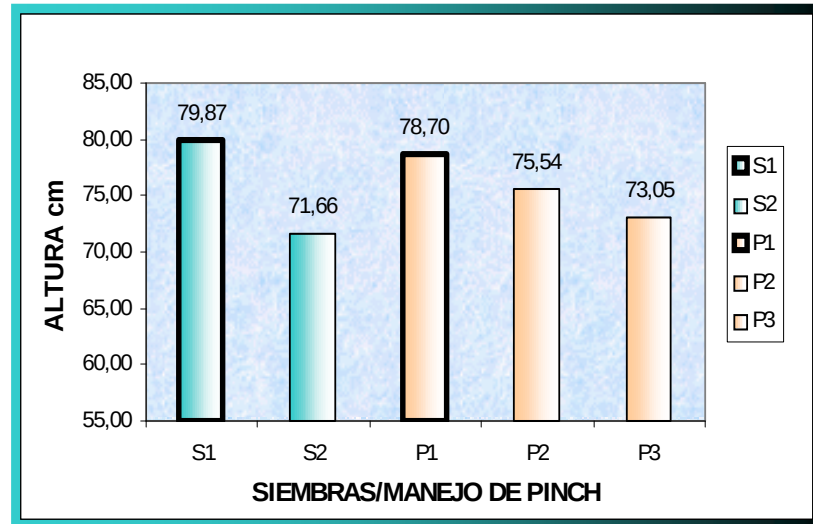
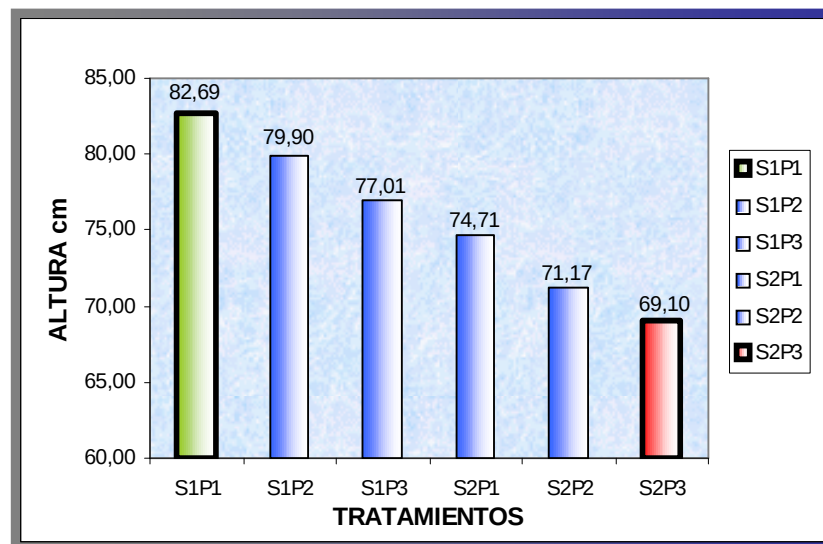


GRAFICO N°6. Altura de las plantas a los 90 días en tratamientos (cm).



El cuadro n° 7 demuestra el análisis de varianza para la variable altura de las plantas a los noventa días, encontrándose diferencias altamente significativas para los factores siembras, manejo de pinch y para la interacción siembras x manejo de pinch. Los coeficientes de variación a y b para esta variable son de 0,35% y 0,27% respectivamente.

La prueba de diferencia mínima significativa al 5% del factor siembras (cuadro n° 8), presenta dos rangos de significación; el rango **a**, para S1 (siembra invernada), con la media de 79,87 cm siendo la mejor siembra en lo que se refiere a la altura de las plantas y el rango **b**, para S2 (siembra sin invernada) con la media de 71,66 cm. Se puede notar que la invernación incrementa significativamente la altura de las plantas, frente a la siembra sin invernada. Tukey al 5% para el factor manejo de pinch, detecta tres rangos de significancia, ubicándose en el rango **a**, P1 (sin pinchar) con 78,70 cm como el mejor manejo al presenta la media más alta; y en el rango **c**, P3 (pinchado total) con 73,05 cm, con la media más baja; se observa que la remoción del meristemo apical de los tallos disminuye la altura de las plantas, lo que no sucede con las plantas que conservan íntegro el ápice de los tallos.

La altura de las plantas a los noventa días expuesta en el gráfico n°5, muestra la diferencia de alturas que existe entre S1 (siembra invernada) y S2 (siembra sin invernada), donde S1 con una media de 79,87 cm se destaca como la mejor. En el factor manejo de pinch sobresale P1 (sin pinchar) al presentar la media más alta.

La altura de las plantas a los noventa días, gráfico n° 6, refleja que S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) con una media de 82,69 cm, es el mejor tratamiento al presentar la mayor altura. Por el contrario, S2P3 (siembra sin invernada/pinchado total) muestra una media de 69,10 cm siendo el tratamiento de menor altura.

4.2. BASALES POR PLANTA.

CUADRO N°9. Análisis de varianza para la variable basales por planta (n°).

F. V.	GL	CM	F. cal.
TOTAL	23		
SIEMBRAS (S)	1	0,0003	0,1000 ^{ns}
Error (a)	6	0,0030	
MANEJO DE PINCH (P)	2	0,0007	0,1458 ^{ns}
INTERACCION (SxP)	2	0,0006	0,1250 ^{ns}
Error (b)	12	0,0048	

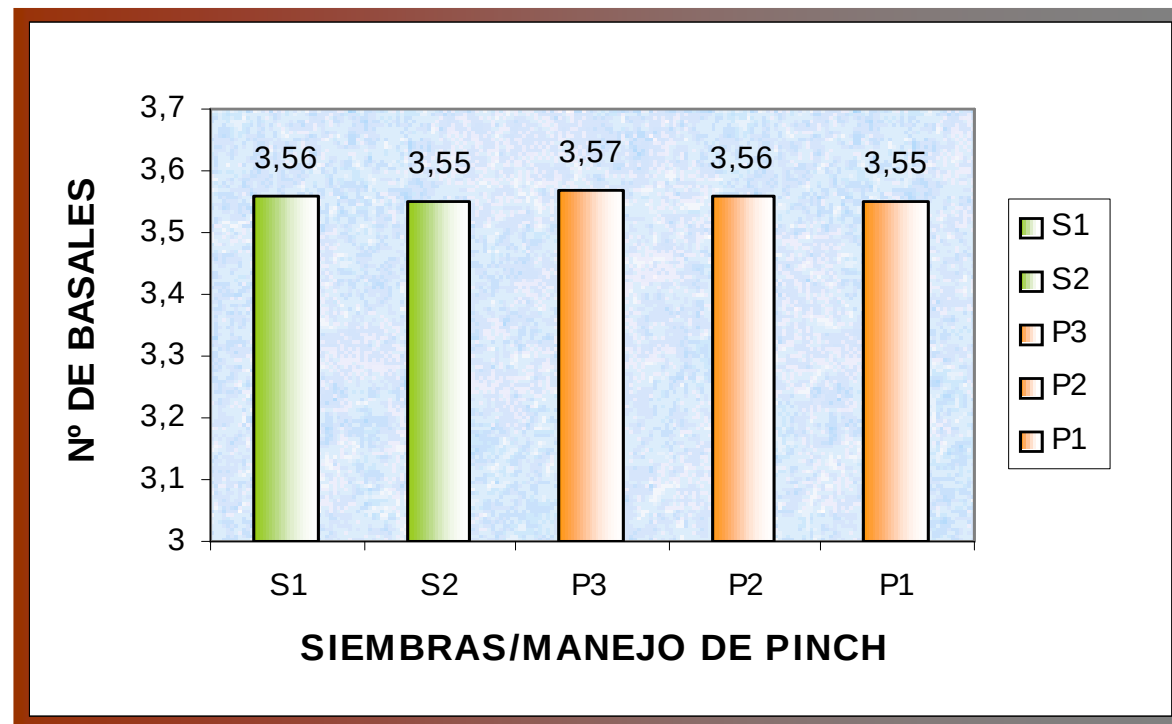
CV(a) = 1,54 %.

CV(b) = 1,94 %.

CUADRO N°10. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.

FACTORES EN ESTUDIO	Nº DE BASALES POR PLANTA	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
SIEMBRAS		
S1	3,56	a
S2	3,55	a
MANEJO DE PINCH		
P3	3,57	a
P2	3,56	a
P1	3,55	a

GRÁFICO N° 7. Basales por planta en siembras y manejo de pinch (n°).



El cuadro n° 9 contiene el análisis de varianza para la variable basales por planta, no se encuentra diferencia significativa para los factores siembras, manejo de pinch y para la interacción siembras x manejo de pinch. Los coeficientes de variación son; para a, 1,54% y para b, 1,95%.

La prueba de diferencia mínima significativa al 5% para el factor siembras, presentada en el cuadro n° 10, ubica un solo rango (**a**), por ser similares sus medias, de esto se deduce que la invernación no tiene ningún efecto sobre el número de basales por planta. Tukey al 5% para el factor manejo de pinch tampoco detecta significancia y presenta un solo rango (**a**), y se concluye que estos factores son iguales en el número de basales.

Las medias de la variable basales por plantas, representadas en el gráfico n° 7, reflejan que en el factor siembras no existe diferencia significativa alguna entre S1 (siembra invernada) y S2 (siembra sin invernar); de la misma manera, no se observa diferencias entre los manejos P1 (sin pinchar), P2 (pinchado selectivo) y P3 (pinchado total); por presentar medias similares.

4.3. FORMACIÓN DE LA PANÍCULA.

CUADRO N°11. Análisis de varianza para la variable formación de la panícula (días).

F. V.	GL	CM	F. cal.
TOTAL	23		
SIEMBRAS (S)	1	376,0400	1428,18**
Error (a)	6	0,2633	
MANEJO DE PINCH (P)	2	38,7900	111,63**
INTERACCION (SxP)	2	1,7900	5,15*
Error (b)	12	0,3475	

CV(a) = 0.60 %.

CV(b) = 0,69 %.

CUADRO N°12. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.

FACTORES EN ESTUDIO	DÍAS A LA FORMACIÓN DE LA PANÍCULA	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
SIEMBRAS		
S2	90,00	a
S1	82,08	b
MANEJO DE PINCH		
P3	88,38	a
P2	85,75	b
P1	84,00	c

GRAFICO N°8. Formación de la panícula en siembras y manejo de pinch (días).

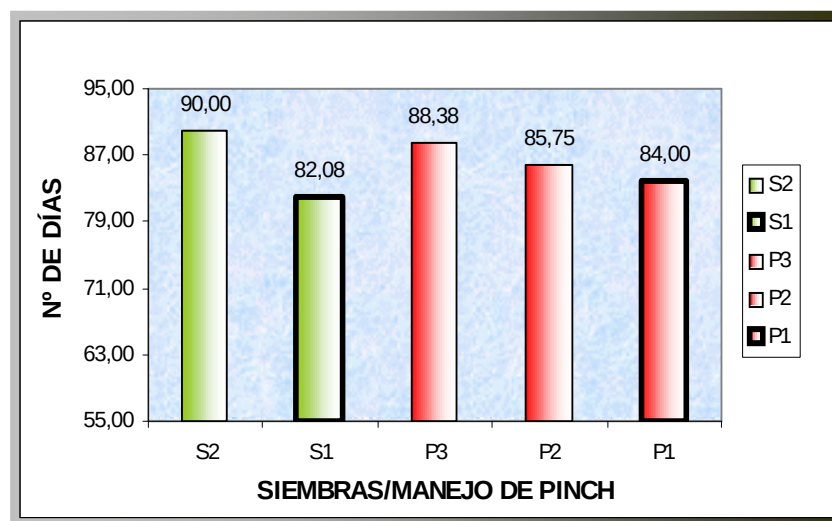
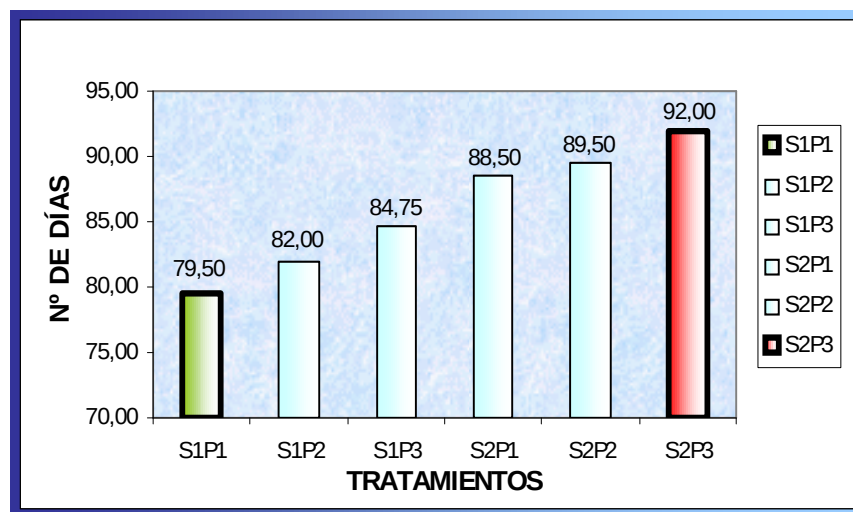


GRAFICO N°9. Formación de la panícula en tratam ientos (días).



El análisis de varianza para la variable formación de la panícula, cuadro n° 11, da como resultado diferencias altamente significativas para los factores siembras, manejo de pinch y una diferencia significativa para la interacción siembras x manejo de pinch. Los coeficientes de variación son para a, 0,60% y para b, 0,69%.

Se presentan dos rangos de significancia al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para el factor siembras (cuadro n° 12). El rango **a**, para S2 (siembra sin invernar) con una media de 90,00 días y el rango **b**, para S1 (siembra invernada) con una media de 82,08 días, siendo ésta la mejor por presentar el menor número de días a la formación de la panícula, esto indica que la invernación interviene en la precocidad de la inducción floral. La prueba de Tukey al 5% para el factor manejo de pinch indica tres rangos de significación, en el primer rango está **a**, para P3 (pinchado total) con una media de 88,38 días; y en el tercer rango está **c**, para P1 (sin pinchar) con una media de 84,00 días, destacándose como el mejor manejo por presentar el menor número de días; aquí se aprecia claramente que en las plantas sin pinchar la aparición de la panícula es más temprana que en las plantas pinchadas, lo que explica que al eliminar el ápice del tallo (pinch) se limita el crecimiento de la planta por determinado tiempo, retrasando el desarrollo de la inflorescencia.

En la variable formación de la panícula, presentada en el gráfico n° 8, se puede notar la diferencia que existe entre S1 y S2 recalándose en este caso S1 (siembra invernada) como la mejor; así mismo, el factor manejo de pinch marca una significativa diferencia entre P1, P2 y P3, destacándose P1 (sin pinchar) como el mejor manejo al presentar la media más baja.

El gráfico n° 9 refleja que S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) con una media de 79,50 días, es el mejor tratamiento al presentar el menor número de días a la formación de la panícula. Por el contrario, S2P3 (siembra sin invernar/pinchado total) presenta una media de 92,00 días siendo el tratamiento que registra el mayor número de días.

4.4. INICIO DE LA COSECHA.

CUADRO N°13. Análisis de varianza para la variable inicio de la cosecha (días).

F. V.	GL	CM	F. cal.
TOTAL	23		
SIEMBRAS (S)	1	322,6700	297,86 ^{**}
Error (a)	6	1,0833	
MANEJO DE PINCH (P)	2	34,5400	51,81 ^{**}
INTERACCION (SxP)	2	3,7900	5,68 [*]
Error (b)	12	0,6667	

CV(a) = 0.94 %.

CV (b) = 0.74%.

CUADRO N°14. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.

FACTORES EN ESTUDIO	DIAS AL INICIO DE LA COSECHA	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
SIEMBRAS		
S2	114,58	a
S1	107,25	b
MANEJO DE PINCH		
P3	113,13	a
P2	110,63	b
P1	109,00	c

GRÁFICO N°10. Inicio de la cosecha en siembras y manejo de pinch (días).

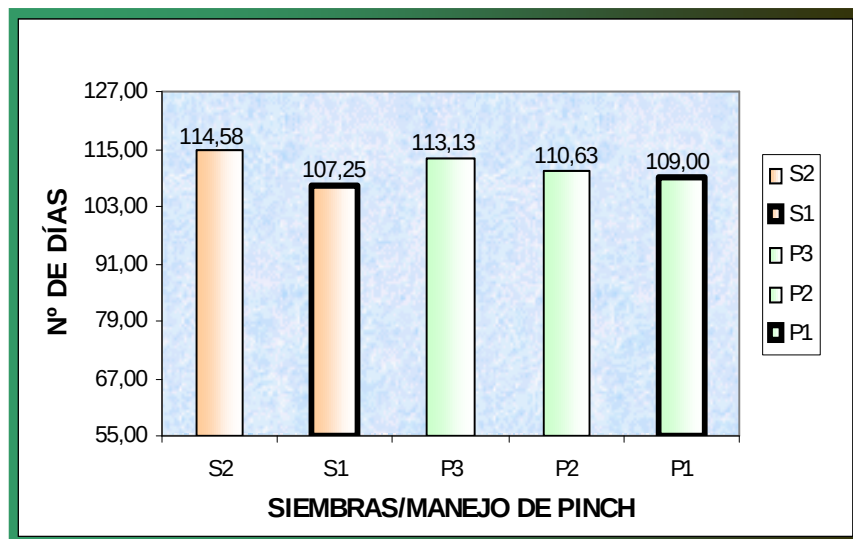
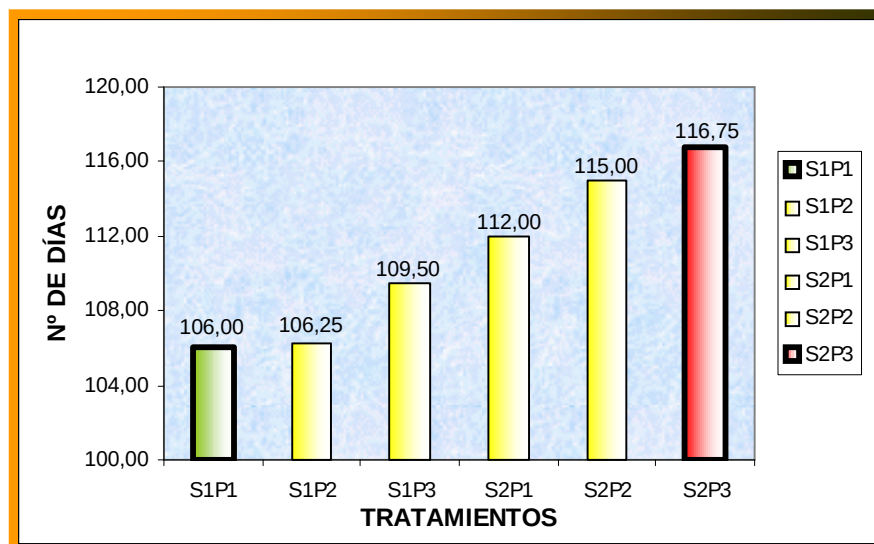


GRÁFICO N°11. Inicio de la cosecha en tratamientos (días).



El cuadro n° 13 muestra el análisis de varianza para la variable inicio de la cosecha, dando como resultado diferencias altamente significativas para los factores siembras, manejo de pinch y una diferencia significativa para la interacción siembras x manejo de pinch. Los coeficientes de variación a y b para esta variable son de 0,94% y 0,74% respectivamente.

Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para el factor siembras, cuadro n° 14, se presenta dos rangos de significancia. En el rango **a**, está S2 (siembra sin invernar) con 114,58 días y en el rango **b**, está S1 (siembra invernada) con 107,25 días, ésta última destacándose como la mejor por presentar el menor número de días al inicio de la cosecha; esto indica que la invernación de las plantas acelera la inducción floral iniciando más pronto la cosecha. En la prueba de Tukey al 5% para el factor manejo de pinch se detecta tres rangos de significación; en el primer rango está **a**, para P3 (pinchado total) con una media de 113,13 días, y en el tercer rango está **c**, para P1 (sin pinchar) con una media de 109,00 día, siendo este último el mejor manejo; estos valores señalan que las inflorescencias de las plantas sometidas al manejo del pinch tardan en pintar color, por lo tanto se retrasa la producción.

En el número de días al inicio de la cosecha, gráfico n° 10, se puede observar que existe una marcada diferencia entre S1 y S2 siendo en este caso S1 (siembra invernada) mejor frente a S2 (siembra sin invernar); de igual manera, el factor manejo de pinch señala una significativa diferencia entre P1, P2 y P3, destacándose aquí P1 (sin pinchar) como el mejor al presentar menos días antes del inicio de la cosecha.

El gráfico n° 11 muestra el inicio de la cosecha, donde el tratamiento S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) con una media de 106,00 días se destaca como el mejor por presentar el menor número de días. Por el contrario, S2P3 (siembra sin invernar/pinchado total) presenta una media de 116,75 días siendo el tratamiento con una mayor media.

4.5. TALLOS POR PLANTA.

CUADRO N°15. Análisis de varianza para la variable tallos por planta (n°).

F. V.	GL	CM	F. Cal.
TOTAL	23		
SIEMBRAS (S)	1	2,9051	83,2407**
Error (a)	6	0,0349	
MANEJO DE PINCH (P)	2	120,4763	1364,3975**
INTERACCION (SxP)	2	0,3747	4,2435*
Error (b)	12	0,0883	

CV(a) = 1,10 %.

CV(b) = 1,76 %.

CUADRO N°16. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.

FACTORES EN ESTUDIO	N° DE TALLOS POR PLANTA	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
SIEMBRAS		
S1	17,26	a
S2	16,56	b
MANEJO DE PINCH		
P3	20,70	a
P2	17,09	b
P1	12,94	c

GRÁFICO N°12. Tallos por planta en siembras y manejo de pinch (n°).

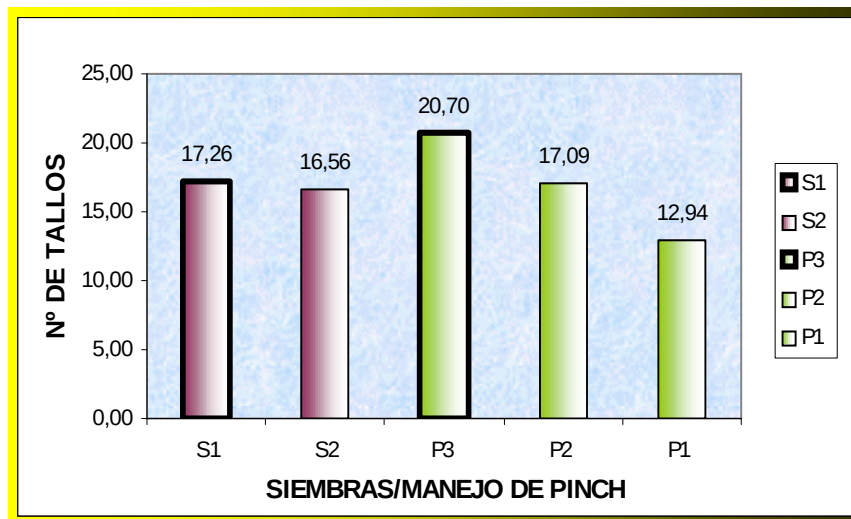
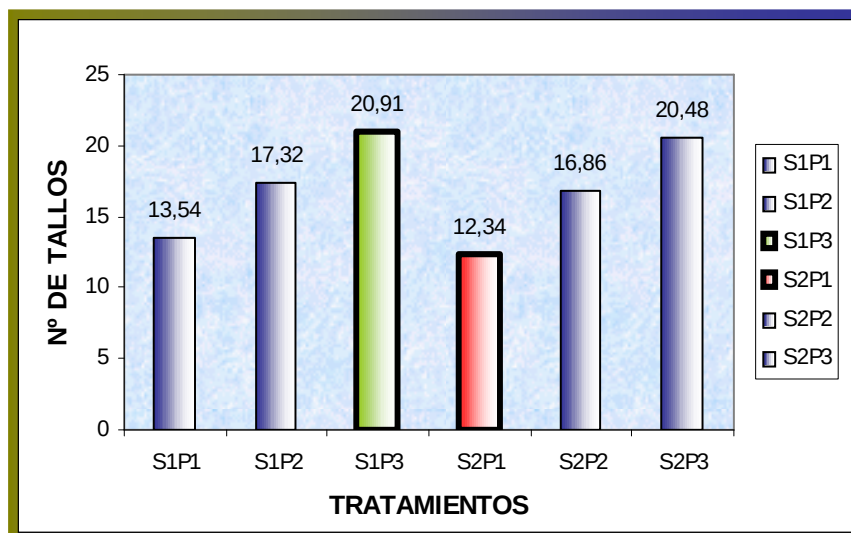


GRAFICO 13. Tallos por planta en tratamientos (n°).



Al realizar el análisis de varianza para la variable tallos por planta en el cuadro n° 15, se observa diferencias altamente significativas para los factores siembras, manejo de pinch y una diferencia significativa para la interacción siembras x manejo de pinch. Los coeficientes de variación a y b para esta variable son de 1,10% y 1,76% respectivamente.

La prueba de diferencia mínima significativa al 5% para el factor siembras, cuadro n° 16, presenta dos rangos de significancia; como la mejor S1 (siembra invernada) con una media de 17,26 tallos en el rango **a**, y S2 (siembra sin invernada) con una media de 16,56 tallos en el rango **b**, esto indica que la siembra de plantas invernadas incrementa significativamente el número de tallos florales por planta. La prueba de Tukey al 5% para el factor manejo de pinch identifica tres rangos de significación; en primer lugar y como el mejor el rango **a** para P3 (pinchado total) con una media de 20.70 tallos, y en tercer lugar el rango **c** para P1 (sin pinchar) con una media de 12.94 tallos, estos resultados demuestran que las plantas con pinchado total presentan un mayor número de tallos florales que las plantas sin pinchar, debido a que el pinch estimula el desarrollo de brotes laterales lo que incrementa la producción de tallos florales.

El gráfico n° 12 representa los valores de la variable tallos por planta, donde se aprecia la diferencia que existe entre S1 y S2, destacándose en este caso S1 (siembra invernada) por presentar el más alto valor en lo referente al número de tallos por planta; de igual manera, en el factor manejo de pinch se observa una marcada diferencia entre P1, P2 y P3, donde P3 (pinchado total) es el mejor manejo por presentar el valor más alto.

El gráfico n° 13 expone los valores correspondientes a la variable tallos por planta, donde el tratamiento S1P3 (siembra invernada/pinchado total) se destaca como el mejor por presentar la media más alta de 20,91 tallos.

4.6. RAMOS POR PLANTA.

CUADRO N°17. Análisis de varianza para la variable ramos por planta (n°).

F. V.	GL	CM	F. cal.
TOTAL	23		
SIEMBRAS (S)	1	0,1739	248,43**
Error (a)	6	0,0007	
MANEJO DE PINCH (P)	2	1,5800	1975,00**
INTERACCION (SxP)	2	0,0128	16,00**
Error (b)	12	0,0008	

CV(a) = 1,84 %.

CV(b) = 2,09 %.

CUADRO N°18. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.

FACTORES EN ESTUDIO	N° DE RAMOS POR PLANTA	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
SIEMBRAS		
S1	1,47	a
S2	1,30	b
MANEJO DE PINCH		
P3	1,74	a
P2	1,54	b
P1	0,89	c

GRAFICO N°14. Ramos por planta en siembras y manejo de pinch (n°).

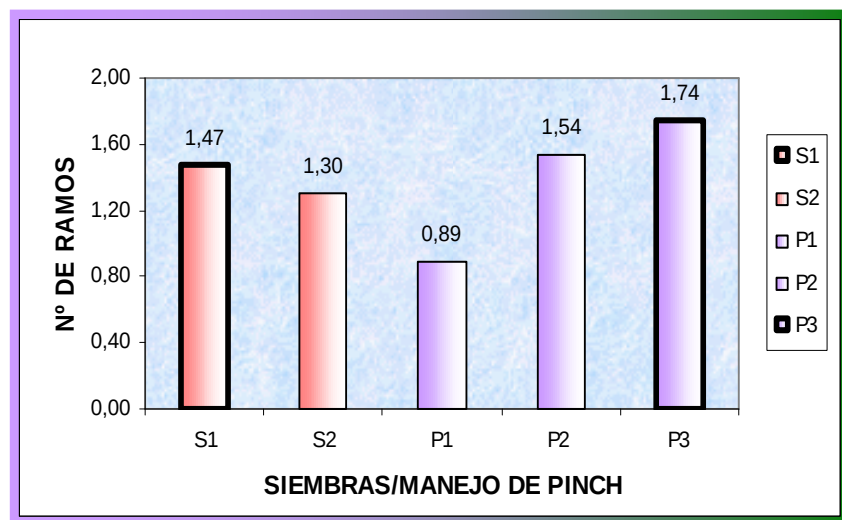
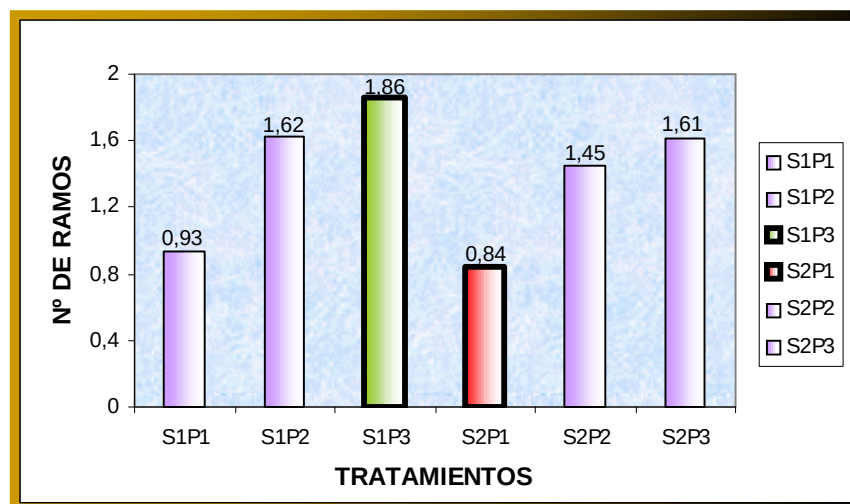


GRAFICO N°15. Ramos por planta en tratamientos (n°).



El análisis de varianza para la variable ramos por planta, cuadro n° 17, detecta diferencias altamente significativas para los factores siembras, manejo de pinch y para la interacción siembras x manejo de pinch. Los coeficientes de variación a y b para el número de ramos por planta son de 1,84% y 2,09% respectivamente.

La prueba de diferencia mínima significativa al 5% para el factor siembras, cuadro n° 18, presenta dos rangos de significación; ubicándose como el mejor y en primer lugar el rango **a**, S1 (siembra invernada) con una media de 1,47 ramos y en segundo lugar el rango **b**, S2 (siembra sin invernada) con una media de 1,30 ramos, estos valores indican el efecto que tiene la invernación en el incremento de ramos por planta. En este cuadro se presentan también la prueba de Tukey al 5% para el factor manejo de pinch, revela tres rangos de significación, en primer lugar el rango **a**, P3 (pinchado total) con una media de 1,74 ramos, siendo éste el mejor manejo y en tercer lugar el rango **c**, P1 (sin pinchar) con una media de 0,89 ramos; se puede observar que las plantas con pinchado total presentan mayor producción frente a las plantas sin pinchar, resultado que se da porque el pinch promueve el desarrollo de brotes laterales, lo que incrementa la producción.

En el gráfico n° 14 se observa que existe una clara diferencia entre S1 y S2, destacándose en este caso S1 (siembra invernada) por presentar el más alto valor en lo que respecta al número de ramos por planta; de igual manera, en el factor manejo de pinch se observa una marcada diferencia entre P1, P2 y P3, donde sobresale P3 (pinchado total) como el mejor al presentar la media más alta para el número de ramos por planta.

Las medias de los tratamientos correspondientes a la variable ramos por planta (gráfico n° 15), señalan que el tratamiento S1P3 (siembra invernada/pinchado total) con una media de 1,86 ramos se destaca como el mejor. Por el contrario, S2P1 (siembra sin invernada/sin pinchar) presenta una media de 0,84 ramos, siendo el tratamiento que presenta el menor número de ramos por planta.

4.7. DÍAS EN PRODUCCIÓN.

CUADRO N°19. Análisis de varianza para la variable días en producción (n°).

F. V.	GL	CM	F. cal.
TOTAL	23		
SIEMBRAS (S)	1	0,1700	0,41 ^{ns}
Error (a)	6	0,4167	
MANEJO DE PINCH (P)	2	3,0400	2,28 ^{ns}
INTERACCION (SxP)	2	0,2900	0,22 ^{ns}
Error (b)	12	1,3333	

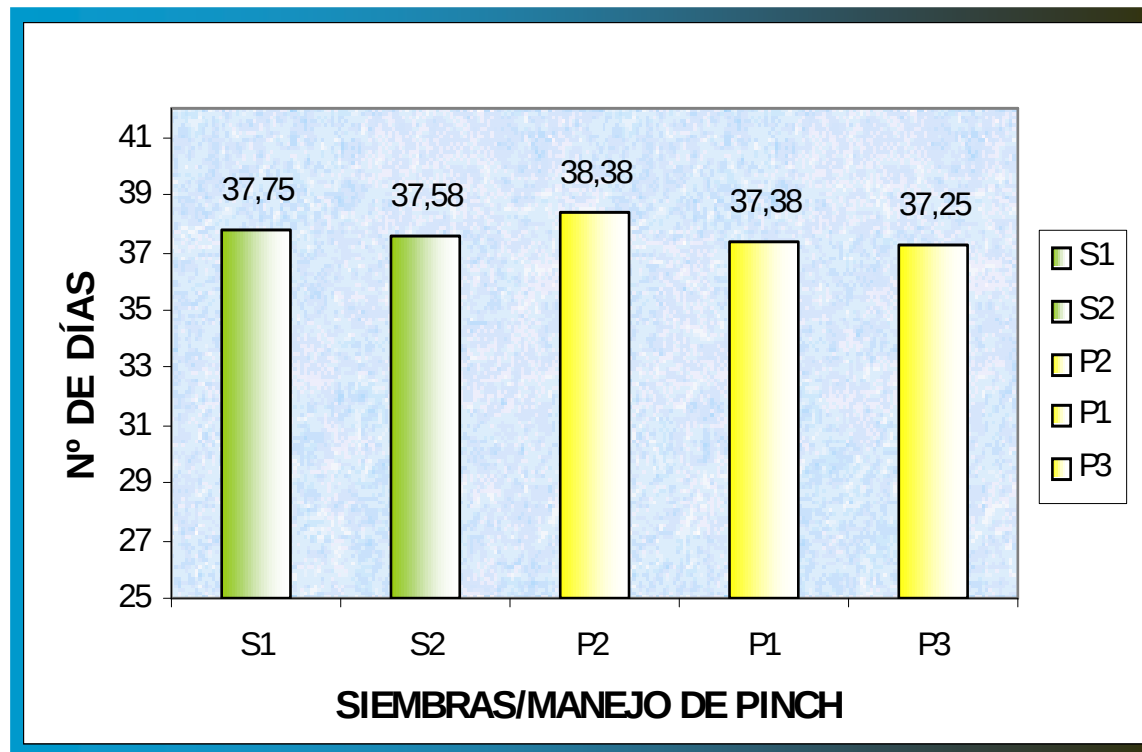
CV(a) = 1.71 %.

CV(b) = 3.07 %.

CUADRO N°20. Pruebas de significación para siembras y manejo de pinch.

FACTORES EN ESTUDIO	N° DE DÍAS EN PRODUCCIÓN	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
SIEMBRAS		
S1	37,75	a
S2	37,58	a
MANEJO DE PINCH		
P2	38,38	a
P1	37,38	a
P3	37,25	a

GRÁFICO N°16. Días en producción en siembras y manejo de pinch (n°).



En el análisis de varianza para la variable días en producción presentado en el cuadro n° 19, no se encuentra diferencias significativas para los factores siembras, manejo de pinch y para la interacción siembras x manejo de pinch. Los coeficientes de variación para esta variable son de 1,71% para a; y de 3,07% para b.

El cuadro n°20 muestra la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para el factor siembras, no se encuentra diferencia significativa entre S1 (siembra invernada) y S2 (siembra sin invernar) y presenta un solo rango (**a**); al mostrar similitud tanto las plantas invernadas como las sin invernar, se deduce que el efecto de la invernación no influye en la duración de la cosecha. La prueba de Tukey al 5% para el factor manejo de pinch no detecta diferencia significativa entre P1, P2 y P3, al ser similares sus medias presenta un solo rango de significación (**a**), con esto se concluye que las plantas pinchadas y las plantas sin pinchas son iguales en el número de días en producción.

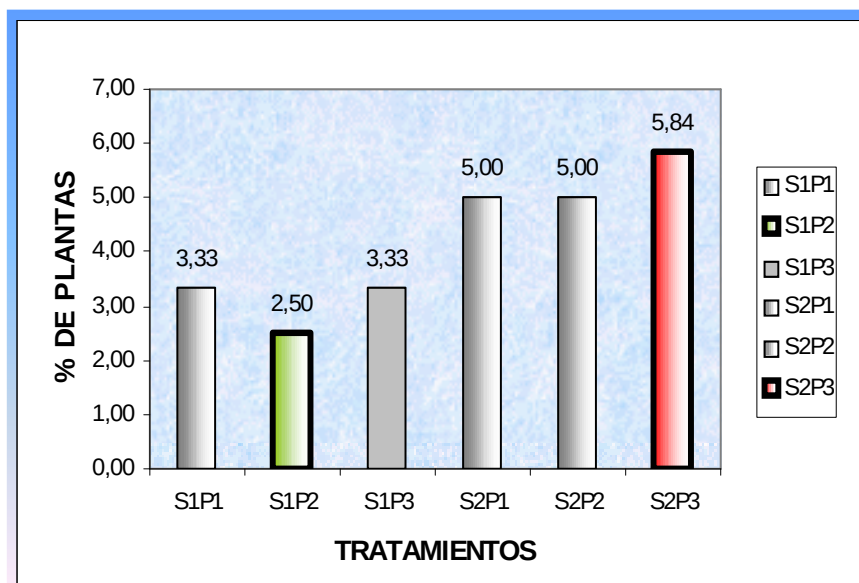
La variable días en producción, figurada en el gráfico n° 16, muestra más claramente que no existe diferencia significativa alguna entre S1 y S2; así mismo, no se detecta diferencias entre los manejos de pinch P1, P2 , P3 por presentar medias similares.

4.8. PLANTAS MUERTAS (%).

CUADRO N°21. Plantas muertas (%).

		REPETICIONES					
TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	SUMATORIA	MEDIA
S1	P1	-	3,33	-	10,00	13,33	3,33
	P2	3,33	3,33	-	3,33	9,99	2,50
	P3	-	3,33	6,67	3,33	13,33	3,33
S2	P1	3,33	6,67	6,67	3,33	20	5,00
	P2	3,33	10,00	-	6,67	20,00	5,00
	P3	6,67	6,67	6,67	3,33	23,34	5,84

GRAFICO N°17. Plantas muertas (%).



La tabla n° 21 para la variable plantas muertas, muestra que el tratamiento S1P2 (siembra invernada/pinchado selectivo) presentan el 2,50% de plantas muertas, siendo el mejor; mientras que el tratamiento S2P3 (siembra sin invernada/pinchado total) detecta un valor de 5,84%, registrando el más alto porcentaje de plantas muertas.

La variable plantas muertas (gráfico n° 17), indica que los tratamientos S1P2 (siembra invernada/pinchado selectivo) se destaca como el mejor al presentar el porcentaje más bajo de plantas muertas del 2.50%. Por el contrario, S2P3 (siembra sin invernada/pinchado total) presenta el valor más alto, siendo el tratamiento que mayor número de plantas muertas tuvo.

4.9. RESUMEN GENERAL DE LAS VARIABLES.

CUADRO N°22. Medias de los factores siembras y manejo de pinch en cada una de las variables.

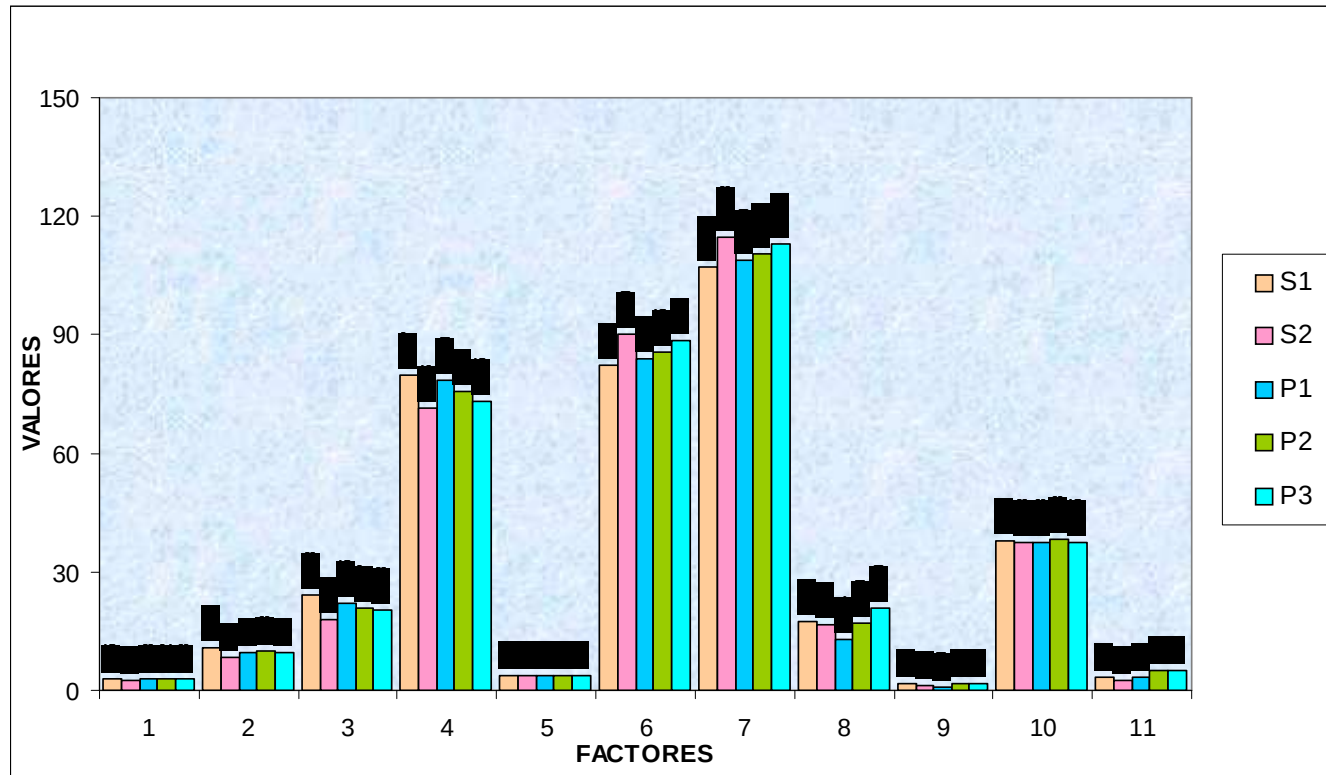
Fact./Variab.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S1	2.95	10.99	24.03	79.87	3.56	82.08	107.25	17.26	1.47	37.75	3.33
S2	2.70	8.48	18.04	71.66	3.55	90.00	114.58	16.56	1.30	37.58	2.50
P1	2.83	9.67	21.85	78.70	3.55	84.00	109.00	12.94	0.89	37.38	3.33
P2	2.82	9.78	20.87	75.54	3.56	85.75	110.63	17.09	1.57	38.38	5.00
P3	2.83	9.75	20.38	73.05	3.57	88.38	113.13	20.70	1.74	37.25	5.00

VARIABLES

- 1 = Altura de las plantas al momento del trasplante (cm).
- 2 = Altura de las plantas a los 30 días (cm).
- 3 = Altura de las plantas a los 60 días (cm).
- 4 = Altura de las plantas a los 90 días (cm).
- 5 = Basales por planta (n°).
- 6 = Formación de la panícula (días).
- 7 = Inicio de la cosecha (días).
- 8 = Tallos por planta (n°).
- 9 = Ramos por planta (g).
- 10 = Días en producción (días).
- 11 = Plantas muertas (%).

FACTORES

- S1 = Siembra invernada.
- S2 = Siembra sin invernada.
- P1 = Sin pinchar.
- P2 = Pinchado selectivo.
- P3 = Pinchado total.

GRÁFICO N°18. Resumen general de las variables en factores.

El cuadro n° 22 presenta las medias de los factores siembras y manejo de pinch en cada una de las variables. En la variable altura de las plantas al momento del trasplante (1) y a los treinta (2), se observa que existen diferencias altamente significativas entre S1 (siembra invernada) y S2 (siembra sin invernar), donde S1 se destaca como la mejor siembra al presentar la media más alta; no existen diferencias significativas entre P1 (sin pinchar), P2 (pinchado selectivo) y P3 (pinchado total). En la altura de las plantas a los sesenta días (3), se observa que existen diferencias altamente significativas entre S1 y S2, donde S1 (siembra invernada) con 24,03 cm es la mejor; en el factor manejo de pinch también existe alta significancia entre P1, P2 y P3, donde P1 (sin pinchar) con 21.85 cm es el mejor manejo. La altura de las plantas a los noventa días (4) refleja que existe alta significancia entre S1 y S2, donde S1 (siembra invernada) con 79.87 cm es la mejor; también existen diferencias altamente significativas entre P1, P2 y P3, siendo P1 (sin pinchar) el mejor manejo al presentar la media más alta de 78.70 cm. La variable basales por planta (5), no presenta diferencias significativas entre S1 y S2 al ser similares sus medias; de igual manera no existen diferencias significativas entre P1, P2 y P3. En lo que respecta a la formación de la panícula (6), se observa que S1 (siembra invernada) con 82.08 días es la mejor por presentar el menor número de días y P1 el mejor manejo con 84.00 días. En el inicio de la cosecha (7), se detecta alta significancia entre S1 y S2, donde S1 (siembra invernada) con 107.25 días es la mejor; también existen diferencias altamente significativas entre P1, P2 y P3, siendo P1 (sin pinchar) el mejor manejo al presentar la media baja de 109.00 días. En la variable tallos por planta (8), se aprecia que existen diferencias altamente significativas entre S1 y S2, donde S1 (siembra invernada) con 17.26 tallos se destaca como la mejor siembra; existen diferencias altamente significativas entre P1, P2 y P3, siendo P3 (pinchado total) el mejor manejo al presentar la media más alta de 20.70 tallos por planta. Las medias del factor siembras correspondientes a la variable ramos por planta (9), señalan que existe alta significancia entre S1 (siembra invernada) y S2 (siembra sin invernar), siendo S1 la mejor por presentar la media más alta de 1.47 ramos por planta; también se observa que existen

diferencias altamente significativas entre P1, P2 y P3, siendo P3 (pinchado total) el mejor manejo con una media de 1.74 ramos por planta. La variable días en producción (10) muestra que no existen diferencias significativas entre S1 y S2, de igual manera no existen diferencias significativas entre P1, P2 y P3 por presentar medias similares. En lo que respecta a la variable plantas muertas (11), se observa que S2 (siembra sin invernar) presenta el 2.50% de plantas muertas siendo el valor más bajo y P1 (sin pinchado) con 3.33% presenta el valor más bajo.

El gráfico n°18 presenta los valores correspondientes a los factores siembras y manejo de pinch en las diferentes variables. En la altura de las plantas al momento del trasplante (1) y a los treinta días (2), se observa que S1 (siembra invernada) es la mejor siembra al presentar las medias más altas. La altura de las plantas a los sesenta días (3) señala que S1 (siembra invernada) con 24.03 cm es la mejor al presentar la mayor media y P1 con 21.85 cm es el mejor manejo. La altura de las plantas a los noventa días (4) refleja que S1 (siembra invernada) con 79.87 cm es la mejor y P1 con 78.70 cm es el mejor manejo. En la variable basales por planta (5) no existen diferencias significativas entre los diferentes factores. En lo referente a la formación de la panícula (6), se observa que S1 (siembra invernada) con 82.08 días es el mejor tratamiento al presentar la menor media y P1 (sin pinchar) con la media más baja de 84.00 es el mejor manejo. En el inicio de la cosecha (7), S1 (siembra invernada) es la mejor con una media de 107.25 días y P1 (sin pinchar) con 109.00 días presenta el menor valor y se destaca como el mejor manejo. En la variable tallos por planta (8), S1 (siembra invernada) es la mejor con 17.26 tallos y P3 (pinchado total) presenta el mayor número de tallos con una media de 20.70. En lo que corresponde a la variable ramos por planta (9), S1 (siembra invernada) con una media de 1, 47 ramos es la mejor y P3 con 1.74 ramos es el mejor manejo. La variable días en producción (10) presenta medias similares lo que muestra que no existen diferencias significativas entre los diferentes factores. En lo que respecta a la variable plantas muertas (11), se observa que S2 con el 2.50% y P1 con el 3.33% presentan los valores más bajos de plantas muertas.

CUADRO N°23. Medias de los tratamientos en cada una de las variables.

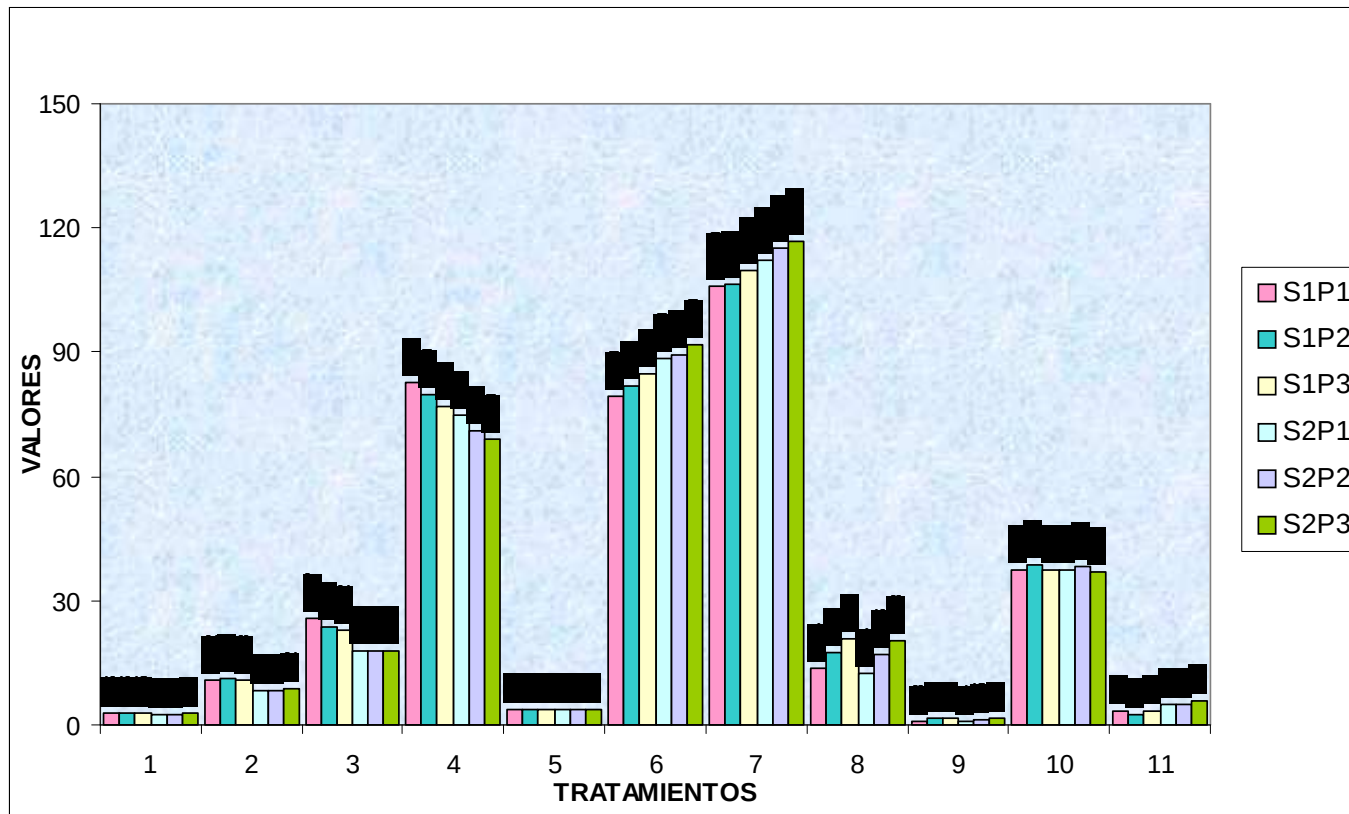
Trat./Variab.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S1P1	2.96	10.92	25.67	82.69	3.54	79.50	106.00	13.54	0.93	37.25	3.33
S1P2	2.96	11.07	23.69	79.70	3.57	82.00	106.25	17.32	1.62	38.50	2.50
S1P3	2.95	10.98	22.72	77.01	3.57	84.75	109.50	20.91	1.86	37.50	3.33
S2P1	2.70	8.42	18.02	74.71	3.55	88.50	112.00	12.34	0.84	37.50	5.00
S2P2	2.68	8.49	18.06	71.17	3.55	89.50	115.00	16.86	1.45	38.28	5.00
S2P3	2.71	8.52	18.04	69.10	3.56	92.00	116.75	20.48	1.61	37.00	5.84

VARIABLES

- 1 = Altura de las plantas al momento del trasplante (cm).
2 = Altura de las plantas a los 30 días (cm).
3 = Altura de las plantas a los 60 días (cm).
4 = Altura de las plantas a los 90 días (cm).
5 = Basales por planta (n°).
6 = Formación de la panícula (días).
7 = Inicio de la cosecha (días).
8 = Tallos por planta (n°).
9 = Ramos por planta (g).
10 = Días en producción (días).
11 = Plantas muertas (%).

TRATAMIENTOS

- S1P1 = Siembra invernada/sin pinchar.
S1P2 = Siembra invernada/pinchado selectivo.
S1P3 = Siembra invernada/pinchado total.
S2P1 = Siembra sin invernar/sin pinchar.
S2P2 = Siembra sin invernar/pinchado selectivo.
S2P3 = Siembra sin invernar/pinchado total.

GRÁFICO N°19. Resumen general de las variables en tratamientos.

El cuadro n° 23 presenta las medias de los tratamientos en cada una de las variables. En la variable altura de las plantas al momento del trasplante (1), se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos; de igual manera, en la altura de las plantas a los treinta días (2), tampoco se detecta diferencias significativas entre los tratamientos. En la altura de las plantas a los sesenta días (3), se observa que S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) con 25,67 cm es el mejor tratamiento; por el contrario, S2P1 (siembra sin invernada/sin pinchar) presenta una media de 18,02 cm siendo el tratamiento de menor altura. La altura de las plantas a los noventa días (4), refleja que S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) con 82,69 cm es el mejor tratamiento al presentar la mayor altura y S2P3 (siembra sin invernada/pinchado total) con 69,10 cm es el tratamiento de menor altura. La variable basales por planta (5), presenta medias similares entre los tratamientos lo que indica que no existen diferencias significativas entre éstos. En lo que respecta a la formación de la panícula (6), se observa que S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) con 79,50 días es el mejor frente a S2P3 (siembra sin invernada/pinchado total) que presenta una media de 92,00 días. En el inicio de la cosecha (7), el tratamiento S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) es el mejor con una media de 106,00 días y S2P3 (siembra sin invernada/pinchado total) presenta una media de 116,75 días. En la variable tallos por planta (8), se aprecia que el tratamiento S1P3 (siembra invernada/pinchado total) es el mejor con 20,91 tallos y S2P1 (siembra sin invernada/sin pinchar) con 12,34 tallos por planta. Las medias de los tratamientos correspondientes a la variable ramos por planta (9), señalan que S1P3 (siembra invernada/pinchado total) con una media de 1,86 ramos se destaca como el mejor y S2P1 (siembra sin invernada/sin pinchar) con 0,84 ramos presenta el menor valor. La variable días en producción (10) muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos por presentar medias similares. En lo que respecta a la variable plantas muertas (11), se observa que los tratamientos S1P2 (siembra invernada/pinchado selectivo) presenta el 2,50% de plantas muertas siendo el valor más bajo. Por el contrario, S2P3 (siembra sin invernada/pinchado total) presenta el valor más alto, siendo el tratamiento que mayor número de plantas muertas tuvo.

En el gráfico n° 19 se aprecia más claramente los valores correspondientes de las diferentes variables y tratamientos. En la altura de las plantas al momento del trasplante (1) no se detecta diferencias significativas; de igual manera se aprecia para la altura de las plantas a los treinta días (2). En la altura de las plantas a los sesenta días (3) se observa que S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) con 25,67 cm es el mejor tratamiento. La altura de las plantas a los noventa días (4) señala que S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) con 82,69 cm es el mejor tratamiento al presentar la mayor media. En la variable basales por planta (5) no existen diferencias significativas entre los tratamientos. En lo referente a la formación de la panícula (6), se observa que S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) con 79,50 días es el mejor tratamiento. En el inicio de la cosecha (7), el tratamiento S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) es el mejor con una media de 106,00 días y S2P3 (siembra sin invernada/pinchado total) con 116,75 días presenta el mayor valor. En la variable tallos por planta (8), el tratamiento S1P3 (siembra invernada/pinchado total) es el mejor con 20,91 tallos y S2P1 (siembra sin invernada/sin pinchar) con 12,34 presenta el menor número de tallos por planta. En lo que corresponde a la variable ramos por planta (9), S1P3 (siembra invernada/pinchado total) con una media de 1,86 ramos es el mejor tratamiento. La variable días en producción (10) presenta medias similares lo que muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. En lo que respecta a la variable plantas muertas (11), se observa que el tratamiento S1P2 (siembra invernada/pinchado selectivo) con el 2,50% es el tratamiento que registra el valor más bajo de plantas muertas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.

De los resultados obtenidas en la presente investigación sobre efectos del manejo de pinch en la producción de *Gypsophila* (*Gypsophila paniculata* L.), variedad perfecta con siembra invernada y sin invernar, bajo cubierta; se obtuvo las siguientes conclusiones:

1. En el factor siembras se evidenció una clara tendencia del efecto vernalizador en el incremento de la altura. Se pudo observar que la siembra invernada tuvo respuestas altamente significativas en la altura de la planta, durante las cuatro épocas que se registraron los datos.
2. En lo que se refiere al número de basales por planta, se observó que la invernación no tiene ningún efecto sobre el número de éstos al observar que el factor siembras detectó respuestas no significativas.
3. En cuanto a la variable número de días a la formación de la panícula, el tratamiento S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) con 79,50 días fue el mejor al presentar el menor número de días; y el tratamiento S2P3 (siembra sin invernar/pinchado total) con 92,00 días, registró el mayor valor.
4. El tratamiento S1P1 (siembra invernada/sin pinchar) mostró el menor número de días al inicio de la cosecha con una media de 106 días; así, el efecto de la vernalización llevó a una disminución importante del ciclo del cultivo al acelerar la inducción floral, junto con el manejo sin pinchar que no limitó el crecimiento temporal de la planta. Por el contrario, S2P3 (siembra sin invernar/pinchado total) con 116,75 días

fue el tratamiento que presentó el período más largo para el inicio de la cosecha.

5. En cuanto a la variable número de tallos por planta, alcanzó el máximo valor el tratamiento S1P3 (siembra internada/pinchado total) con una media de 20,91 tallos por planta.
6. El número de ramos por planta fue de 1, 86 ramos para el tratamiento S1P3 (siembra internada/pinchado total) que presentó el valor más alto; y de 0,84 ramos para S2P1 (siembra sin internar/sin pinchar) como el más bajo.
7. Tanto el factor siembras como el factor manejo de pinch así como su interacción, no detectó diferencias significativas en el número de días en producción.
8. El tratamiento S2P3 (siembra sin internar/pinchado total) con el 5,84% presentó el mayor porcentaje de plantas muertas; y el tratamiento S1P2 (siembra internada/pinchado selectivo) con el 2,50%, mostró el menor porcentaje de plantas muertas.

5.2. RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda realizar la vernalización de los esquejes de *Gypsophila* para lograr mejor calidad de tallos e incrementar el rendimiento, así como también para reducir el ciclo de producción del cultivo.
2. Utilizar la práctica de remoción del meristemo apical o “pinch” de todos los tallos, para mejorar el macollaje e incrementar el número de tallos florales por planta.

3. Realizar el pinch cuando la planta se muestre vigorosa y con presencia de brotes laterales para que éstos respondan con rapidez.
4. Realizar un estudio sobre vernalización de esquejes a diferentes semanas y temperaturas, para determinar el tiempo y la temperatura más adecuada de vernalización.
5. Se recomienda establecer un estudio que permita establecer la etapa de desarrollo y la altura de la planta óptimos para realizar el pinch, tomando en cuenta diferentes alturas y edades de la planta.
6. En vista de que la vernalización no promueve por sí sola un buen elongamiento de los tallos y una buena inducción floral; se recomienda realizar un estudio de fotoperíodo, donde se determine las horas de luz que realmente requiere esta especie para su desarrollo; así como las dosis y las épocas de aplicación del ácido giberélico como promotor de la inducción floral.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado C.
2002 **Información personal.** Técnico de Falcon Farms.
2. Aulestia, J.
1996 **Efectos de la Selección de Brotes en Cinco Variedades de Gypsophila Paniculata L., en Cultivo a la Interperie.** Universidad Central del Ecuador, Tesis de Grado, Quito, Ecuador.
3. Bailey, L. H. and Bailey, E.Z.
1990 **Hortus Trird.** Macmillan publishing sf, New York.
4. Belmonte, A.
1986 **La Gypsophila en Italia.** Ed. Culture protette, Milan.
5. Bidwell, R.
1983 **Fisiología vegetal.** 2^{da} ed. Traducido del inglés por G. Cano y M. Rojas, México.
6. Danzinger.
1990 **Growing Gypsophila in Israel.** Mishmar Hashiva, Danzinger "Dan" Flower Farm, sf.
7. Danzinger.
Gypsophila Varieties Description. Mishmar Hashiva, Danzinger "Dan" Flower Farm, sf.
8. Danzinger.
1992 **Gypsophila.** Mishmar Hashiva, Danzinger "Dan" Flower Farm.
9. Delvin, R.M.
1982 **Fisiología Vegetal.** Ed, Omega, Barcelona, España.
10. Engelhard, A. W.
1982 **Desease Control for Gypsophila (baby's breath) an Integrated Pest Management Program.** Newsletter.
11. Espinoza, E.
1993 **Manual de manejo de Gypsophila (Gypsophila paniculata).** Ed. Proexan, Quito, Ecuador.

12. FNGA's
1993 **Floriculture Division's. Getting o Grip on Thrips in Florida.
The Flori-Report.**
13. Gamboa, J.
1988 **Efecto de la Fertilización Potásica sobre el rendimiento de
Gypsophila (Gypsophila paniculata) var. Perfecta.** Tesis de Grado,
Universidad de Costa Rica.
14. Garcés, A.
1994 **Manual Técnico del cultivo de Gypsophila (Gypsophila
paniculata).** Hilsea Invesplant, Quinche, Ecuador.
15. González, P.
1991 **Cultivo de Gypsophila (Gypsophila paniculata).**
EUNED/CINDE San José, Costa Rica.
16. Harris, G. P. and Harris, J. E.
1962 **Environmental Effects on Carnation Flowering.** J. Hort.
17. Hernández, T y Rivadeneira, V.
1995 **Cincuenta Cultivos de Exportación no Tradicionales.** Ed.
Fundación desde el Surco, Quito, Ecuador.
18. Knights, P. and Collin, G.
1989 **Effect of Gibberellic Acid on Flower Production in
Gypsophila.** Edit. Australian Horticulture.
19. **Manual de Cultivo de Gypsophila.** 1996, Flor de Azama.
20. Martínez, J.
1996 **Manual Técnico del cultivo de Gypsophila (Gypsophila
paniculata).** Empresa Flores Esmeralda, Quito, Ecuador.
21. Medina, F.
2002 **Efecto de la Vernalización y Fotoperíodo en la Inducción de
Gypsophila (Gypsophila paniculata).** Tesis Ing. Agr. Universidad
Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
22. Piedra, I.
1998 **Cultivo de Gypsophila (Gypsophila paniculata).** Hilsea
Invesplant, Puéllaro, Ecuador.

23. Rahan International Limited
Induction for Gypsophila in the Tropics. Summary of
Convention in Ucranía Farm, Bogotá, Colombia.
24. Raulston, J. C.
1973 **Gypsophila Production in Florida.** Flower Grower.
25. Reid, M. y Lukaszewski, T.
1988 **Pestharvest Care and Handling of Cut Flowers.**
Departament of Environmental Horticulture, University of California.
26. Salinas, M. R.
1956 **Botánica Sistemática.** Edit. Universitaria, Santiago de Chile.
27. Shillo, R.
1982 **Interaction of Photoperiod and Temperature in Flowering-
Control of Gypsophila (Gypsophila paniculata L.).** In. A.H. Havelly
(ed). Handbook of Flowering, Florida.
28. Socolovski, I. y Montesdeoca, O.
El cultivo de Gypsophila (Gypsophila paniculata). Universidad
Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Instituto de
Postgrado, Quito, Ecuador.
29. Vásquez, L.
1999 **Manual Técnico de Flores de Verano.** Hilsea Invesplant,
Qinche, Ecuador.
30. Vince-Prue, D.
1975 **Photoperiodism in Plants.** England, Megraw-Hill.
31. www.cideidev.com/infopaises/Ecuador/Ecuador-04-01.htm.
32. www.semillassilvestres.Com/especiales/desc.especial/.

ANEXOS

Tabla N°1. Datos de la variable altura de las plantas al momento del trasplante en la siembra invernada (cm).

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
N°	S1P2	S1P1	S1P3	S1P3	S1P2	S1P1	S1P2	S1P3	S1P1	S1P1	S1P3	S1P2
1	3,00	3,10	2,90	3,50	2,60	3,00	3,50	2,80	2,80	3,00	2,60	2,90
2	2,60	3,10	2,80	2,80	2,60	3,30	2,60	2,40	2,40	2,50	2,60	3,00
3	3,00	3,00	3,20	3,40	3,50	3,10	2,90	2,60	2,50	3,00	3,40	3,20
4	2,50	2,90	3,20	2,70	2,20	2,90	2,80	3,60	2,60	2,50	3,40	3,50
5	2,80	3,00	2,70	2,60	2,60	3,60	2,40	2,80	3,10	3,00	3,20	2,80
6	2,90	2,50	3,10	2,40	2,70	2,10	3,10	3,40	2,60	2,70	3,50	2,60
7	3,00	3,10	2,80	2,80	3,10	3,10	3,40	3,60	3,60	3,40	3,10	2,90
8	2,60	3,20	3,30	2,60	2,90	3,40	2,50	3,10	2,80	3,20	2,90	2,70
9	3,00	2,90	2,60	2,30	2,40	3,00	3,00	3,50	3,20	2,90	2,80	3,40
10	3,00	3,20	2,70	2,50	2,80	2,80	3,00	2,70	3,60	2,60	3,20	3,20
11	2,70	3,30	3,20	2,70	2,70	3,10	3,30	2,20	2,70	2,60	3,40	3,00
12	3,20	3,30	2,90	3,50	2,80	3,00	2,80	2,50	2,70	2,90	2,70	2,70
13	2,70	2,70	3,10	3,40	3,00	3,40	3,00	2,60	2,90	3,40	2,40	3,30
14	2,50	2,70	2,60	3,30	2,50	3,40	2,90	2,90	3,40	3,30	3,50	2,60
15	3,10	3,00	3,40	3,40	3,30	3,30	2,90	3,60	2,50	3,50	3,60	3,10
16	3,00	2,90	3,20	2,90	3,10	3,10	2,50	2,70	3,10	2,40	2,90	3,00
17	3,00	3,20	2,60	2,00	3,00	3,60	3,10	3,10	3,20	3,00	3,60	3,20
18	3,50	3,20	2,40	2,40	2,80	3,10	2,60	2,90	2,40	2,90	3,40	3,10
19	3,20	3,40	2,70	2,70	3,10	2,60	2,50	3,10	2,90	2,60	3,10	2,90
20	2,70	2,70	2,50	3,10	2,60	3,20	3,40	3,40	3,00	2,50	2,90	2,80
21	2,60	2,90	3,20	3,30	3,50	2,20	2,90	3,50	2,70	3,40	3,00	3,00
22	2,50	2,60	2,90	2,90	3,40	2,80	3,30	3,20	3,50	3,00	3,50	3,10
23	3,10	3,20	2,40	2,90	3,30	3,20	2,80	2,10	3,10	3,20	2,60	3,10
24	3,10	2,40	3,00	2,40	3,50	2,90	2,90	2,20	2,40	3,20	3,30	3,00
25	2,90	3,40	3,00	3,20	3,20	2,50	3,30	3,30	2,80	3,30	3,00	2,90
26	2,80	3,20	3,20	2,10	2,50	2,90	3,60	3,20	2,90	2,90	2,80	2,70
27	2,50	2,90	3,50	3,40	3,60	3,10	3,00	3,20	3,00	2,50	2,50	2,60
28	3,50	2,50	3,50	2,80	2,60	2,10	3,60	2,80	3,40	2,60	2,70	2,70
29	2,50	2,90	3,00	3,20	3,10	2,90	3,10	3,40	3,10	2,70	2,9	3,20
30	3,40	2,70	3,20	3,10	3,00	3,40	3,20	2,90	2,70	3,20	3,20	3,40

Tabla N°2. Datos de la variable altura de las plantas al momento del trasplante en la siembra sin invernadero (cm).

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
N°	S2P2	S2P3	S2P1	S2P3	S2P2	S2P1	S2P2	S2P1	S2P3	S2P1	S2P3	S2P2
1	3,20	3,10	2,40	2,90	3,20	3,10	2,70	2,50	2,50	2,60	2,60	3,20
2	2,40	2,90	2,80	2,80	2,50	2,80	2,00	2,70	3,10	3,20	2,40	2,30
3	3,30	2,30	2,70	3,10	2,20	2,90	2,90	3,20	3,20	2,90	3,20	2,50
4	2,80	2,90	2,50	2,90	2,80	3,00	2,00	2,90	1,80	3,00	2,90	2,10
5	2,90	2,40	3,10	2,90	1,90	3,10	3,10	2,20	3,30	2,90	3,10	3,00
6	1,90	2,30	3,10	2,80	2,70	3,20	2,30	2,80	3,50	2,50	2,10	2,30
7	2,70	2,80	2,90	3,00	2,30	3,10	2,90	2,90	3,50	2,20	2,90	2,50
8	2,30	3,10	3,10	3,10	2,90	2,40	2,50	2,60	2,80	2,30	3,10	2,20
9	2,30	2,20	2,50	2,20	2,00	3,20	2,90	2,40	2,50	3,20	2,50	2,50
10	2,20	2,80	2,60	2,70	2,90	2,50	3,00	2,90	2,50	3,00	2,30	2,90
11	2,50	2,60	2,90	3,10	3,00	1,90	2,60	3,10	1,90	2,90	2,80	2,60
12	2,80	1,90	2,80	1,70	3,10	2,50	3,20	2,10	2,70	2,30	2,70	2,80
13	2,30	2,50	2,30	2,90	2,60	3,20	2,00	2,90	2,00	2,40	2,90	3,10
14	2,60	2,30	2,90	2,40	2,50	3,20	3,30	3,00	2,90	2,80	2,80	2,20
15	2,00	2,90	3,00	3,20	1,60	2,90	1,90	2,30	2,70	2,30	2,50	1,90
16	2,80	3,10	3,10	3,00	2,80	2,80	3,20	1,90	2,80	2,20	3,20	3,10
17	2,50	2,30	3,10	2,80	2,20	2,30	2,90	2,40	2,30	2,80	3,30	2,80
18	2,60	2,60	3,20	2,70	2,10	2,90	2,70	2,30	2,60	3,40	2,70	2,70
19	2,70	2,50	3,10	3,10	2,30	2,50	2,50	2,40	2,10	2,70	2,50	3,10
20	2,90	3,20	2,80	2,20	2,40	2,90	2,30	2,60	3,60	3,20	2,30	2,60
21	3,10	2,60	2,30	2,50	2,30	2,30	2,90	3,20	2,50	2,50	3,20	2,40
22	2,80	2,40	2,50	2,30	3,10	2,80	3,20	3,00	3,40	2,60	2,30	2,90
23	2,60	2,50	2,80	2,90	3,30	1,90	2,90	3,20	2,90	3,00	2,30	2,10
24	3,40	2,60	2,40	2,60	2,90	2,00	2,60	2,90	3,30	2,40	1,90	2,20
25	3,10	2,70	2,10	2,90	3,40	2,60	2,40	2,50	2,50	1,90	2,60	2,90
26	2,90	2,80	2,70	2,50	2,60	3,20	3,30	2,70	2,70	2,80	1,90	3,20
27	2,60	3,10	2,70	2,20	3,20	2,30	3,20	3,20	2,60	3,20	2,40	2,70
28	2,90	3,30	2,90	3,00	3,40	3,10	2,30	2,70	3,10	2,40	2,70	2,90
29	2,80	2,50	1,90	2,60	2,90	2,40	2,80	2,50	3,50	2,90	3,20	3,20
30	3,00	3,10	2,70	2,50	2,90	2,30	2,90	1,90	2,60	2,80	2,90	2,50

Tabla N°3. Datos de la variable altura de las plantas a los 30 días en la siembra invernada (cm).

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
N°	S1P2	S1P1	S1P3	S1P3	S1P2	S1P1	S1P2	S1P3	S1P1	S1P1	S1P3	S1P2
1	8,90	10,60	8,90	12,50	10,30	11,10	13,10	11,10	11,10	11,70	11,50	12,90
2	13,50	13,60	9,40	10,90	8,60	10,60	12,60	-	10,20	8,20	11,30	8,70
3	10,20	11,40	10,40	10,60	10,70	13,20	11,10	12,10	12,20	12,90	8,90	11,10
4	8,90	11,60	11,40	11,40	9,40	10,90	9,70	10,30	10,70	8,30	12,60	10,10
5	11,10	8,40	12,10	13,50	11,40	12,60	10,70	12,50	9,60	12,40	10,40	12,10
6	12,10	9,30	10,40	10,70	11,40	-	8,10	10,10	12,10	8,10	10,30	13,20
7	13,20	9,70	9,90	10,10	8,90	13,40	8,50	10,60	10,20	12,60	10,20	12,20
8	11,20	11,90	9,60	9,80	9,50	10,10	10,70	11,10	10,70	-	10,60	12,90
9	12,70	11,30	10,90	10,40	12,00	12,80	10,90	11,90	10,40	8,20	11,30	12,40
10	9,20	10,80	8,40	8,30	9,20	11,10	9,40	11,10	12,10	10,20	12,40	11,40
11	11,80	9,20	9,60	11,40	12,90	10,30	11,10	10,20	9,40	9,60	11,10	8,60
12	12,80	9,80	11,50	12,30	13,60	10,60	11,40	9,60	10,50	11,10	10,70	-
13	11,90	10,60	10,10	11,10	9,90	9,10	12,90	11,20	10,50	10,90	11,40	13,20
14	9,90	10,50	8,40	12,70	10,80	12,90	11,40	10,90	8,10	-	10,10	11,80
15	11,40	10,60	13,50	12,40	11,40	12,10	12,10	12,90	10,60	12,30	8,20	11,90
16	10,50	10,50	9,30	12,60	10,60	11,20	13,50	9,90	11,10	-	11,40	10,60
17	-	10,60	9,40	12,40	10,40	9,60	12,80	13,80	12,10	12,10	12,80	10,40
18	11,50	12,40	10,50	8,90	12,10	9,70	11,10	9,80	10,60	12,70	9,90	11,20
19	9,50	10,60	9,60	9,40	12,80	9,80	10,60	13,50	10,70	13,60	13,80	13,40
20	10,70	10,70	9,60	9,30	13,40	9,90	9,40	11,60	10,70	10,40	13,70	9,60
21	12,90	11,40	12,40	12,50	10,60	9,20	10,00	13,20	11,10	8,40	11,60	12,60
22	10,20	9,10	11,90	9,80	10,90	10,20	9,60	12,10	12,90	10,60	12,10	10,30
23	9,80	10,60	12,40	9,80	9,60	10,30	11,90	10,40	10,70	11,20	9,90	10,80
24	12,30	12,60	10,20	10,80	9,40	10,80	9,90	10,30	10,40	8,30	11,60	9,40
25	12,40	11,40	10,70	-	11,10	12,90	12,60	10,10	10,90	13,80	9,80	11,40
26	10,30	8,70	10,20	9,70	10,40	13,70	10,60	9,70	9,90	12,10	8,20	10,40
27	11,10	11,60	12,60	13,40	12,20	12,60	13,20	11,40	9,10	13,80	10,70	10,20
28	9,80	9,90	12,30	10,60	11,20	10,40	12,20	10,10	10,40	12,50	11,50	9,30
29	9,60	12,40	12,80	10,50	10,20	9,30	12,60	12,40	11,20	11,20	10,70	12,10
30	10,10	12,30	12,10	10,10	8,30	10,10	11,40	12,50	11,20	13,10	11,90	13,40

Tabla N°4. Datos de la variable altura de las plantas a los 30 días en la siembra sin invernadero (cm).

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
N°	S2P2	S2P3	S2P1	S2P3	S2P2	S2P1	S2P2	S2P1	S2P3	S2P2	S2P1	S2P3
1	8,20	8,80	8,90	8,10	8,60	10,70	8,40	7,50	9,10	8,40	7,50	9,10
2	8,90	8,90	9,20	6,80	8,10	7,60	9,30	9,10	-	9,30	9,10	-
3	9,20	8,90	8,10	8,60	9,10	8,30	7,90	8,00	8,60	7,90	8,00	8,60
4	8,30	8,70	7,40	-	9,70	7,10	8,10	10,30	9,80	8,10	10,30	9,80
5	9,40	10,10	9,90	7,70	7,80	6,80	7,80	7,50	9,90	7,80	7,50	9,90
6	7,50	7,70	9,60	8,90	9,90	7,90	7,80	6,50	10,20	7,80	6,50	10,20
7	7,90	8,10	8,40	10,10	8,30	9,10	9,80	8,10	-	9,80	8,10	-
8	7,40	8,60	7,90	8,90	7,10	8,60	7,60	8,60	8,20	7,60	8,60	8,20
9	9,60	7,70	9,70	9,70	8,30	7,50	7,90	7,30	7,20	7,90	7,30	7,20
10	8,30	9,60	-	8,10	7,10	8,80	9,40	8,50	8,40	9,40	8,50	8,40
11	6,60	7,60	8,90	6,70	9,40	9,60	8,30	7,40	7,20	8,30	7,40	7,20
12	9,20	7,20	7,40	7,70	-	7,60	10,10	8,30	7,30	10,10	8,30	7,30
13	8,20	9,80	6,70	7,70	8,40	9,10	8,30	8,20	8,60	8,30	8,20	8,60
14	8,50	-	7,20	10,20	9,10	8,40	8,50	7,70	9,90	8,50	7,70	9,90
15	7,40	8,30	6,90	9,60	8,10	7,50	8,20	7,10	7,60	8,20	7,10	7,60
16	8,60	9,10	7,60	8,60	7,60	10,10	7,20	7,70	9,80	7,20	7,70	9,80
17	8,30	9,70	7,10	9,30	8,20	8,60	8,10	7,20	7,70	8,10	7,20	7,70
18	7,60	8,20	8,20	8,20	10,10	9,60	7,90	-	8,60	7,90	-	8,60
19	9,80	8,50	8,40	7,30	7,60	8,40	9,40	10,30	8,30	9,40	10,30	8,30
20	7,60	10,20	10,20	8,50	7,80	-	9,30	9,90	6,90	9,30	9,90	6,90
21	7,40	7,10	8,70	7,80	9,60	8,90	10,60	7,90	8,90	10,60	7,90	8,90
22	9,10	8,20	8,20	8,70	-	8,70	8,90	8,70	8,10	8,90	8,70	8,10
23	8,90	9,70	8,70	7,20	7,60	9,10	8,20	7,20	7,60	8,20	7,20	7,60
24	8,80	9,80	8,20	8,50	7,70	9,90	9,10	9,90	8,40	9,10	9,90	8,40
25	7,80	9,10	7,40	-	9,80	8,20	9,30	9,60	9,30	9,30	9,60	9,30
26	7,40	8,80	8,50	8,70	9,50	9,10	8,50	7,50	8,10	8,50	7,50	8,10
27	-	7,50	7,70	8,90	9,90	9,50	7,30	7,90	8,60	7,30	7,90	8,60
28	8,70	7,20	8,10	7,40	8,10	8,80	8,90	9,10	7,50	8,90	9,10	7,50
29	9,80	8,10	8,20	7,70	8,90	7,60	8,60	7,60	7,10	8,60	7,60	7,10
30	9,30	9,60	7,90	8,60	8,30	9,20	9,60	9,60	7,50	9,60	9,60	7,50

Tabla N°5. Datos de la variable altura de las plantas a los 60 días en la siembra invernada (cm).

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
N°	S1P2	S1P1	S1P3	S1P3	S1P2	S1P1	S1P2	S1P3	S1P1	S1P1	S1P3	S1P2
1	25,60	24,60	22,60	21,40	22,40	26,60	22,10	23,90	25,60	26,80	20,90	24,70
2	22,60	27,20	21,10	23,20	25,70	23,90	24,90	-	24,90	26,30	21,70	20,10
3	21,60	26,20	22,30	23,60	22,10	25,60	23,30	23,80	25,40	24,80	21,30	27,60
4	20,20	24,90	22,30	21,90	20,20	28,20	20,50	22,60	26,70	23,40	22,10	25,80
5	24,60	24,70	24,70	21,90	21,40	24,40	21,80	-	24,10	25,90	23,20	20,10
6	25,90	25,50	22,60	23,70	23,40	-	26,40	20,70	25,80	25,30	21,60	20,20
7	24,40	26,30	23,10	20,40	27,80	27,60	27,20	23,20	26,70	24,20	20,40	20,30
8	22,70	24,80	20,80	21,60	21,50	25,40	22,70	22,80	25,90	-	24,70	24,90
9	21,80	26,80	24,20	22,70	20,20	26,90	23,60	23,30	27,60	28,20	23,90	21,70
10	20,50	27,80	21,70	25,30	28,20	27,50	22,70	21,50	25,90	24,90	21,70	23,60
11	22,60	24,40	23,90	22,80	24,60	25,20	27,50	20,90	24,10	26,20	21,20	24,30
12	24,60	25,70	22,60	24,70	20,30	26,90	23,90	24,20	26,80	24,70	21,30	-
13	22,80	26,20	21,80	23,10	-	24,40	23,10	23,80	24,90	26,30	20,70	25,40
14	26,70	25,40	21,90	20,90	24,70	26,70	24,20	25,70	28,30	-	22,60	24,70
15	25,70	24,80	22,40	24,20	25,90	27,50	22,60	24,70	24,60	25,20	-	21,10
16	22,80	25,20	24,60	23,90	26,60	24,50	21,40	23,80	25,90	-	22,70	20,20
17	-	25,80	21,70	21,10	20,90	25,80	22,30	24,20	24,10	26,70	24,30	21,30
18	23,30	28,10	22,80	22,80	25,80	24,90	24,60	21,90	26,40	25,20	23,90	21,30
19	22,30	25,00	21,60	22,40	22,70	25,90	22,80	22,40	25,90	27,40	22,80	26,80
20	26,90	25,60	23,10	23,60	27,30	26,60	26,10	21,60	26,60	25,40	21,20	22,40
21	23,10	25,70	21,80	25,10	21,90	25,40	25,40	23,80	27,80	25,70	22,70	27,20
22	20,40	25,30	22,10	24,60	20,70	25,20	23,20	21,70	26,20	28,40	24,50	21,80
23	24,80	24,30	24,40	21,70	25,80	24,60	24,60	22,90	26,50	26,70	24,10	23,70
24	25,60	23,40	23,80	23,70	21,30	24,50	24,70	21,30	25,80	25,10	23,60	25,80
25	23,20	24,40	23,60	-	25,60	25,70	27,40	20,40	26,30	23,40	22,70	26,20
26	25,60	25,90	21,10	24,20	23,80	24,80	25,20	22,70	25,20	25,80	23,60	23,70
27	28,80	24,40	23,60	20,40	20,10	23,70	24,30	24,10	23,20	25,30	22,30	24,70
28	26,60	25,40	22,40	23,70	23,70	27,20	22,90	23,20	25,60	25,20	22,20	22,80
29	24,70	25,70	22,80	22,60	26,20	25,90	22,90	21,20	26,50	24,10	20,20	22,10
30	20,70	25,60	22,70	24,30	25,40	24,80	24,20	20,60	24,70	26,20	24,80	21,90

Tabla N°6. Datos de la variable altura de las plantas a los 60 días en la siembra sin invernadero (cm).

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
N°	S2P2	S2P3	S2P1	S2P3	S2P2	S2P1	S2P2	S2P1	S2P3	S2P1	S2P3	S2P2
1	17,70	17,10	20,20	17,50	19,70	19,80	17,90	17,10	18,10	18,30	17,80	17,80
2	18,10	20,10	19,10	17,70	16,20	18,60	17,60	16,40	-	16,80	16,30	18,30
3	17,20	16,70	17,80	17,40	18,10	18,20	18,60	17,80	19,20	17,10	17,90	17,70
4	17,20	19,10	18,60	-	17,90	17,40	17,90	19,20	18,70	17,20	18,40	18,60
5	19,70	17,20	18,90	16,70	17,20	16,90	18,70	18,30	18,20	18,20	18,60	20,10
6	18,90	17,20	17,60	18,20	17,80	17,20	19,30	17,20	17,10	17,70	17,90	19,40
7	17,20	19,30	19,30	20,70	18,70	18,40	19,10	17,70	-	18,90	18,90	16,40
8	18,60	19,10	17,80	18,60	19,50	17,80	18,60	18,60	20,20	19,40	18,30	17,20
9	17,90	18,40	17,60	17,40	18,40	16,80	17,40	19,20	18,30	18,20	17,10	17,80
10	18,20	20,30	-	18,10	17,60	19,60	18,10	-	19,10	17,90	18,60	16,90
11	17,30	19,90	17,70	19,30	20,30	18,90	18,30	16,90	16,70	16,40	16,60	18,40
12	17,40	-	19,40	16,20	-	16,80	19,40	17,80	17,20	17,20	17,30	-
13	18,40	18,10	18,30	17,40	17,40	17,10	17,30	16,90	17,60	20,40	17,10	17,70
14	17,90	-	19,10	17,60	19,20	16,30	17,70	17,50	18,20	-	18,40	16,50
15	16,70	19,20	18,70	16,80	18,60	17,40	16,80	17,20	18,70	18,60	17,30	20,30
16	17,60	19,50	16,90	18,60	17,40	17,20	17,50	18,10	17,60	16,40	18,70	19,30
17	17,20	17,90	17,80	19,10	18,90	18,30	17,80	19,80	17,40	17,10	17,20	18,10
18	18,20	16,80	20,10	16,80	17,60	19,50	18,20	-	16,30	16,30	16,70	17,70
19	17,90	17,80	-	17,20	18,10	-	17,40	16,80	17,10	17,20	18,90	17,80
20	17,10	18,70	17,20	17,60	18,40	-	17,30	17,90	19,60	17,90	19,10	-
21	16,80	16,80	16,20	18,60	19,20	18,90	17,10	18,40	17,30	18,50	17,50	18,60
22	18,90	17,20	17,40	17,90	-	19,60	16,80	17,60	17,40	18,70	16,80	19,30
23	19,40	18,10	17,60	17,20	18,40	17,10	17,20	17,20	18,90	19,10	19,80	17,20
24	17,10	17,40	16,40	18,60	18,20	18,20	16,50	19,60	19,20	16,80	18,60	16,30
25	17,80	16,90	19,70	-	16,50	16,50	17,30	16,70	16,10	18,70	-	18,60
26	16,90	17,30	18,50	18,70	17,10	17,40	19,20	17,40	17,70	17,30	18,20	17,90
27	-	18,40	18,30	19,20	18,10	20,80	17,60	18,30	18,10	17,90	17,10	18,20
28	19,30	19,90	17,60	17,40	-	19,30	17,90	19,20	17,40	19,50	16,60	19,40
29	18,50	17,40	16,80	18,80	18,90	19,70	18,20	17,60	18,30	18,70	18,10	18,60
30	19,10	19,70	17,40	17,40	18,20	16,90	18,90	18,20	19,70	18,60	18,90	18,20

Tabla N°7. Datos de la variable altura de las plantas a los 90 días en la siembra invernada (cm).

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
N°	S1P2	S1P1	S1P3	S1P3	S1P2	S1P1	S1P2	S1P3	S1P1	S1P1	S1P3	S1P2
1	81,70	83,70	76,80	75,60	79,30	82,90	77,30	76,80	84,20	81,80	75,80	82,70
2	75,80	84,30	77,40	77,40	83,60	83,60	83,40	-	84,30	82,70	76,20	77,30
3	76,40	83,20	77,80	76,80	74,40	82,80	81,20	77,10	83,90	82,80	78,10	84,60
4	76,70	84,30	78,20	77,20	79,60	81,70	75,20	77,90	83,70	83,20	77,20	83,90
5	82,30	83,40	77,60	76,80	76,80	80,60	75,10	-	82,60	84,30	76,60	77,60
6	84,10	81,60	78,60	78,60	84,90	-	81,20	76,80	80,90	83,70	77,30	76,20
7	83,40	82,30	76,30	74,30	83,20	82,30	82,40	77,70	81,30	82,90	77,30	75,70
8	74,30	83,90	75,20	76,20	77,50	82,80	76,80	78,50	83,90	-	76,90	82,30
9	75,20	82,90	76,60	78,60	76,80	81,60	81,80	77,60	83,10	80,60	78,00	75,20
10	79,60	82,20	77,60	77,20	82,70	81,20	76,30	76,20	82,60	81,70	77,40	83,70
11	82,60	81,50	74,70	75,70	81,20	80,70	84,90	75,30	81,70	82,60	76,30	84,20
12	81,70	83,90	76,60	76,60	74,90	82,80	84,80	74,20	83,40	81,80	77,70	-
13	77,20	82,40	76,80	77,80	-	83,70	83,70	76,20	83,00	83,70	76,20	76,90
14	82,40	81,70	77,90	76,20	84,90	84,60	84,90	78,60	82,50	-	75,30	81,20
15	81,70	82,20	77,50	74,90	85,40	83,10	76,30	77,40	80,60	82,20	-	74,90
16	77,80	81,90	78,20	77,20	82,30	84,30	77,20	76,30	80,80	-	77,20	75,10
17	-	80,80	76,40	76,40	77,20	83,90	75,40	75,70	83,10	81,70	76,80	74,60
18	81,50	81,60	77,20	76,80	82,70	82,70	82,30	76,80	82,60	82,60	78,40	76,30
19	75,60	82,40	78,40	76,80	73,40	82,60	76,90	75,30	82,20	83,50	76,30	82,80
20	82,20	83,70	78,60	77,20	84,30	83,40	82,80	77,20	81,90	83,20	74,20	82,40
21	80,70	82,90	77,10	78,10	75,20	84,60	83,40	78,70	82,70	82,50	75,90	83,50
22	74,30	81,60	76,90	76,90	76,70	82,30	82,60	76,10	83,00	82,70	77,80	78,20
23	82,40	82,20	75,20	77,30	81,20	80,60	77,10	77,80	83,10	83,30	78,20	83,10
24	81,90	82,70	77,30	78,20	77,30	81,20	82,90	76,40	82,80	82,80	77,30	82,60
25	75,20	81,80	78,80	-	83,20	82,80	83,20	77,20	82,60	83,60	76,50	81,40
26	83,10	83,20	77,50	76,20	82,10	83,20	84,70	76,10	81,20	82,70	76,90	82,80
27	82,60	82,90	76,80	77,80	77,40	84,20	76,60	78,10	81,90	84,40	76,80	81,60
28	80,30	81,60	76,90	78,90	80,60	83,90	75,70	77,70	83,70	82,90	77,90	77,20
29	77,60	81,50	75,80	77,60	81,10	84,20	74,60	77,60	83,90	80,70	77,30	76,50
30	79,30	82,70	76,50	77,80	82,80	83,70	83,10	76,80	84,20	81,30	78,50	77,80

Tabla N°8. Datos de la variable altura de las plantas a los 90 días en la siembra sin invernadero (cm).

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
N°	S1P2	S1P1	S1P3	S1P3	S1P2	S1P1	S1P2	S1P3	S1P1	S1P1	S1P3	S1P2
1	81,70	83,70	76,80	75,60	79,30	82,90	77,30	76,80	84,20	81,80	75,80	82,70
2	75,80	84,30	77,40	77,40	83,60	83,60	83,40	-	84,30	82,70	76,20	77,30
3	76,40	83,20	77,80	76,80	74,40	82,80	81,20	77,10	83,90	82,80	78,10	84,60
4	76,70	84,30	78,20	77,20	79,60	81,70	75,20	77,90	83,70	83,20	77,20	83,90
5	82,30	83,40	77,60	76,80	76,80	80,60	75,10	-	82,60	84,30	76,60	77,60
6	84,10	81,60	78,60	78,60	84,90	-	81,20	76,80	80,90	83,70	77,30	76,20
7	83,40	82,30	76,30	74,30	83,20	82,30	82,40	77,70	81,30	82,90	77,30	75,70
8	74,30	83,90	75,20	76,20	77,50	82,80	76,80	78,50	83,90	-	76,90	82,30
9	75,20	82,90	76,60	78,60	76,80	81,60	81,80	77,60	83,10	80,60	78,00	75,20
10	79,60	82,20	77,60	77,20	82,70	81,20	76,30	76,20	82,60	81,70	77,40	83,70
11	82,60	81,50	74,70	75,70	81,20	80,70	84,90	75,30	81,70	82,60	76,30	84,20
12	81,70	83,90	76,60	76,60	74,90	82,80	84,80	74,20	83,40	81,80	77,70	-
13	77,20	82,40	76,80	77,80	-	83,70	83,70	76,20	83,00	83,70	76,20	76,90
14	82,40	81,70	77,90	76,20	84,90	84,60	84,90	78,60	82,50	-	75,30	81,20
15	81,70	82,20	77,50	74,90	85,40	83,10	76,30	77,40	80,60	82,20	-	74,90
16	77,80	81,90	78,20	77,20	82,30	84,30	77,20	76,30	80,80	-	77,20	75,10
17	-	80,80	76,40	76,40	77,20	83,90	75,40	75,70	83,10	81,70	76,80	74,60
18	81,50	81,60	77,20	76,80	82,70	82,70	82,30	76,80	82,60	82,60	78,40	76,30
19	75,60	82,40	78,40	76,80	73,40	82,60	76,90	75,30	82,20	83,50	76,30	82,80
20	82,20	83,70	78,60	77,20	84,30	83,40	82,80	77,20	81,90	83,20	74,20	82,40
21	80,70	82,90	77,10	78,10	75,20	84,60	83,40	78,70	82,70	82,50	75,90	83,50
22	74,30	81,60	76,90	76,90	76,70	82,30	82,60	76,10	83,00	82,70	77,80	78,20
23	82,40	82,20	75,20	77,30	81,20	80,60	77,10	77,80	83,10	83,30	78,20	83,10
24	81,90	82,70	77,30	78,20	77,30	81,20	82,90	76,40	82,80	82,80	77,30	82,60
25	75,20	81,80	78,80	-	83,20	82,80	83,20	77,20	82,60	83,60	76,50	81,40
26	83,10	83,20	77,50	76,20	82,10	83,20	84,70	76,10	81,20	82,70	76,90	82,80
27	82,60	82,90	76,80	77,80	77,40	84,20	76,60	78,10	81,90	84,40	76,80	81,60
28	80,30	81,60	76,90	78,90	80,60	83,90	75,70	77,70	83,70	82,90	77,90	77,20
29	77,60	81,50	75,80	77,60	81,10	84,20	74,60	77,60	83,90	80,70	77,30	76,50
30	79,30	82,70	76,50	77,80	82,80	83,70	83,10	76,80	84,20	81,30	78,50	77,80

**Tabla N°9. Datos de la variable basales por planta en la siembra
invernada (n°).**

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
N°	S1P2	S1P1	S1P3	S1P3	S1P2	S1P1	S1P2	S1P3	S1P1	S1P1	S1P3	S1P2
1	4	3	4	3	2	3	5	3	4	5	2	3
2	2	4	2	3	4	4	2	-	2	4	3	2
3	4	3	3	4	2	3	5	6	4	3	5	4
4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3
5	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3
6	3	3	5	4	3	-	5	5	4	5	2	4
7	4	3	4	5	2	3	4	3	3	3	6	3
8	4	4	2	3	3	4	5	3	5	-	3	4
9	2	4	3	4	4	2	4	2	3	3	3	4
10	3	3	4	3	6	3	3	3	4	2	4	3
11	4	3	5	3	3	3	2	5	3	4	4	3
12	2	4	3	3	4	4	3	4	5	4	4	-
13	4	3	4	5	4	4	4	3	4	3	5	2
14	3	4	4	3	4	4	4	3	2	-	4	4
15	3	4	3	2	2	4	3	4	4	4	4	5
16	4	4	3	3	4	3	4	3	3	-	2	4
17	-	2	4	5	5	4	3	4	4	3	4	2
18	3	4	4	3	3	3	2	2	3	5	4	3
19	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4
20	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4
21	4	5	4	4	2	4	3	4	3	4	5	5
22	5	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4
23	4	3	4	3	5	3	4	4	4	3	4	5
24	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	2	4
25	5	4	5	-	3	4	4	5	4	4	3	5
26	3	3	4	5	3	4	3	2	4	3	5	4
27	4	2	3	3	4	4	3	4	4	4	2	3
28	3	4	5	4	5	3	3	4	2	2	3	2
29	5	3	3	4	3	4	5	3	5	4	4	4
30	4	4	4	5	4	2	4	3	4	3	4	4

Tabla N° 10. Datos de la variable basales por planta en la siembra sin invernar (n°).

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
N°	S2P2	S2P3	S2P1	S2P3	S2P2	S2P1	S2P2	S2P1	S2P3	S2P1	S2P3	S2P2
1	3	2	3	2	3	5	2	4	4	4	4	3
2	3	4	4	4	2	3	3	3	-	3	3	3
3	3	3	4	5	4	4	5	4	3	4	3	3
4	4	4	4	-	5	3	3	3	4	4	5	3
5	3	4	2	2	5	3	4	3	5	4	4	3
6	2	4	4	4	4	4	4	2	3	2	3	5
7	4	4	3	3	3	4	4	5	-	4	4	2
8	3	3	5	5	2	3	4	4	4	3	5	5
9	3	3	4	4	3	2	3	5	3	4	2	3
10	3	3	-	4	4	4	4	4	2	3	2	4
11	3	4	3	4	3	5	4	3	4	4	4	4
12	2	3	4	2	-	4	4	4	3	3	4	-
13	6	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4
14	3	-	4	4	4	4	3	4	3	-	5	3
15	5	3	2	3	4	3	4	4	4	3	3	4
16	5	6	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3
17	3	4	4	4	5	3	4	5	4	4	3	4
18	2	5	3	3	3	4	3	-	4	3	4	4
19	4	4	4	4	4	3	3	5	5	4	4	4
20	4	5	3	3	4	-	3	3	2	3	3	-
21	4	2	4	4	3	3	3	4	5	4	4	2
22	3	3	3	3	-	3	5	4	4	3	3	4
23	5	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	4
24	3	5	3	3	3	5	3	5	3	3	5	3
25	4	3	4	-	4	2	3	2	4	4	-	3
26	4	3	3	4	5	3	3	3	3	4	5	3
27	-	2	3	5	3	4	4	4	3	3	3	5
28	4	3	4	2	4	3	5	4	4	4	4	3
29	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3
30	3	3	3	3	5	3	3	4	3	3	4	4

Tabla N°11. Datos de la variable plantas muerta s (%).

SIEMBRA INVERNADA				SIEMBRA SIN INVERNAR			
REPETICIÓN 1	REPETICIÓN 2	REPETICIÓN 3	REPETICIÓN 4	REPETICIÓN 1	REPETICIÓN 2	REPETICIÓN 3	REPETICIÓN 4
S1P2 1	S1P3 1	S1P2 -	S1P1 3	S2P2 1	S2P3 2	S2P2 -	S2P1 1
S1P1 -	S1P2 1	S1P3 2	S1P3 1	S2P3 2	S2P2 3	S2P1 2	S2P3 1
S1P3 -	S1P1 1	S1P1 -	S1P2 1	S2P1 2	S2P1 2	S2P3 2	S2P2 2

**Tabla N° 12. Datos de la variable tallos por planta en la siembra
invernada (n°).**

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
	S1P2	S1P1	S1P3	S1P3	S1P2	S1P1	S1P2	S1P3	S1P1	S1P1	S1P3	S1P2
SEM 1	0	3	0	0	3	1	0	0	0	0	0	3
	2	0	0	0	0	5	0	0	5	6	0	0
	0	6	2	0	0	7	2	0	10	9	2	0
	0	4	1	6	5	4	7	10	7	0	0	0
SEM 2	10	11	9	7	7	20	10	8	19	23	4	17
	9	3	7	20	21	8	20	21	12	7	23	6
	12	29	19	22	19	18	17	5	22	19	12	10
	7	13	15	8	6	11	15	4	8	0	9	5
SEM 3	20	32	29	64	57	31	75	35	40	37	31	29
	29	29	38	33	24	45	29	38	28	31	42	34
	34	46	47	22	20	39	14	29	46	45	31	33
SEM 4	56	56	57	64	55	54	44	72	53	52	72	42
	42	38	69	41	32	30	41	47	34	20	57	76
	59	35	61	59	51	43	50	63	45	42	76	48
SEM 5	45	34	56	56	45	32	69	70	41	31	53	43
	45	19	43	47	28	25	34	30	22	25	37	65
	37	26	57	39	39	11	21	39	9	5	59	48
SEM 6	45	10	46	33	46	7	42	41	8	15	43	29
	32	5	48	42	29	0	25	19	2	0	21	17
	15	0	35	26	16	0	5	36	0	2	31	0
SEM 7	0	0	0	17	0	0	0	11	0	0	0	0

Tabla N° 13. Datos de la variable tallos por planta en la siembra sin invernar (n°).

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
	S2P2	S2P3	S2P1	S2P3	S2P2	S2P1	S2P2	S2P1	S2P3	S2P1	S2P3	S2P2
SEM 1	0	0	3	0	0	4	0	3	0	1	0	0
	5	0	7	0	0	10	0	6	0	6	0	0
	0	9	12	0	3	13	3	11	0	8	0	2
	8	2	23	4	3	20	4	15	10	17	3	0
SEM 2	17	14	19	14	0	16	0	9	0	11	0	0
	26	36	29	26	10	38	32	39	29	38	25	32
	8	27	32	29	21	30	29	18	49	34	49	25
SEM 3	50	50	30	40	32	23	25	36	21	37	31	20
	70	70	49	72	69	55	58	43	72	56	67	70
SEM 4	58	66	41	80	78	29	68	41	74	29	71	65
	43	81	30	37	36	49	40	48	36	17	80	81
SEM 5	22	46	18	78	54	21	47	33	25	45	65	33
	53	27	24	40	27	20	23	10	45	24	44	45
	28	35	21	24	21	10	72	18	82	15	25	20
SEM 6	30	50	11	63	46	7	56	8	55	12	69	54
	41	20	0	37	24	4	45	4	57	5	36	20
SEM 7	24	37	0	34	16	0	10	0	11	0	36	20

**Tabla N°14. Datos de la variable ramos por plan ta en la siembra
invernada (g).**

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
	S1P2	S1P1	S1P3	S1P3	S1P2	S1P1	S1P2	S1P3	S1P1	S1P1	S1P3	S1P2
SEM 1	0	107	0	0	94	35	0	0	0	0	0	96
	67	0	0	0	0	176	0	0	173	209	0	0
	0	208	48	0	0	241	58	0	346	320	45	0
	0	89	23	133	148	137	209	224	143	0	0	0
SEM 2	319	260	204	158	226	500	263	186	455	542	90	465
	294	107	157	436	536	180	484	455	264	169	486	167
	318	557	424	485	465	420	431	112	472	427	265	293
	183	268	336	173	145	215	366	93	84	0	200	147
SEM 3	485	636	647	1409	1390	577	1850	750	750	756	687	735
	685	447	840	725	630	644	695	835	457	457	906	797
	808	849	1036	490	505	455	353	665	707	694	696	840
SEM 4	1234	960	1249	1369	1346	946	1038	1576	775	724	1545	1000
	990	618	1472	903	740	530	965	1020	477	280	1185	1655
	1332	486	1350	1256	1167	452	1070	1300	794	533	1680	1110
SEM 5	1020	370	1187	1241	1036	410	1220	1458	520	388	1176	976
	1020	195	877	1009	627	265	809	710	233	333	814	1254
	802	268	1253	843	846	115	430	852	92	52	1274	1100
SEM 6	796	102	943	680	874	75	783	806	83	155	876	465
	540	52	941	835	488	0	372	370	20	0	415	260
	248	0	682	486	252	0	79	665	0	20	564	0
SEM 7	0	0	0	312	0	0	0	205	0	0	0	0

Tabla N°15. Datos de la variable ramos por plan ta en la siembra sin invernar (g).

	REPETICIÓN 1			REPETICIÓN 2			REPETICIÓN 3			REPETICIÓN 4		
	S2P2	S2P3	S2P1	S2P3	S2P2	S2P1	S2P2	S2P1	S2P3	S2P1	S2P3	S2P2
SEM 1	0	0	95	0	0	120	0	93	0	30	0	0
	142	0	205	0	0	295	0	185	0	185	0	0
	0	170	260	0	88	270	88	330	0	160	0	58
	222	40	560	88	84	385	112	307	200	350	60	0
SEM 2	482	285	265	285	0	305	0	210	0	285	0	0
	595	660	523	520	248	695	893	772	562	760	498	876
	613	510	537	568	457	548	635	278	926	560	925	540
SEM 3	1086	992	485	755	700	345	560	525	405	690	600	438
	1530	1346	655	1335	1495	720	1258	557	1347	783	1255	1430
SEM 4	1125	1295	545	1605	1555	424	1225	465	1365	330	1263	1395
	877	1583	637	732	846	790	896	765	663	178	1585	1590
SEM 5	485	913	383	1472	1160	226	1030	475	475	620	1258	725
	960	503	245	645	600	336	498	147	835	435	840	970
	609	611	341	565	435	112	1350	185	1585	236	470	427
SEM 6	612	872	110	1085	830	73	1000	80	1010	120	1379	980
	640	356	0	636	330	40	695	40	1089	50	638	300
SEM 7	345	647	0	585	245	0	152	0	190	0	597	291

Tabla N° 16. Altura de las plantas al momento de l trasplante (cm).

		REPETICIONES					
TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	SUMATORIA	MEDIA
	P1	2,97	3,00	2,92	2,93	11,82	2,96
S1	P2	2,90	2,93	3,00	2,99	11,82	2,96
	P3	2,96	2,88	2,98	2,96	11,78	2,95
SUMATORIA		8,83	8,81	8,90	8,88	35,42	
	P1	2,73	2,71	2,66	2,71	10,81	2,70
S2	P2	2,70	2,67	2,71	2,65	10,73	2,68
	P3	2,68	2,72	2,78	2,67	10,85	2,71
SUMATORIA		8,11	8,10	8,15	8,03	32,39	16,95
						67,81	2,83

Tabla N° 17. Arreglo factorial para la altura de las plantas al momento del trasplante (cm).

SIEMBRA/PINCH	P1	P2	P3	SUMATORIA	MEDIA
S1	11,82	11,82	11,78	35,42	2,95
S2	10,81	10,73	10,85	32,39	2,70
SUMATORIA	22,63	22,55	22,63	67,81	
MEDIA	2,83	2,82	2,83		2.83

Tabla N° 18. Altura de las plantas a los 30 días (cm).

		REPETICIONES					
TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	SUMATORIA	MEDIA
	P1	10,80	11,05	10,71	11,12	43,68	10,92
S1	P2	11,02	10,77	11,17	11,30	44,26	11,07
	P3	10,68	10,96	11,26	11,02	43,92	10,98
SUMATORIA		32,50	32,78	33,14	33,44	131,86	
	P1	8,25	8,63	8,28	8,50	33,66	8,42
S2	P2	8,40	8,56	8,61	8,38	33,95	8,49
	P3	8,65	8,36	8,37	8,71	34,09	8,52
SUMATORIA		25,30	25,55	25,26	25,59	101,70	
						233,56	9,73

Tabla N° 19. Arreglo factorial para la altura de las plantas a los 30 días (cm).

SIEMBRA/PINCH	P1	P2	P3	SUMATORIA	MEDIA
S1	43,68	44,26	43,92	131,86	10,99
S2	33,66	33,95	34,09	101,7	8,48
SUMATORIA	77,34	78,21	78,01	233,56	
MEDIA	9,67	9,78	9,75		9,73

Tabla N° 20. Altura de las plantas a los 60 días (cm).

		REPETICIONES					
TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	SUMATORIA	MEDIA
	P1	25,50	25,73	25,80	25,66	102,69	25,67
S1	P2	23,83	23,66	23,95	23,32	94,76	23,69
	P3	22,67	22,95	22,75	22,51	90,88	22,72
SUMATORIA		72,00	72,34	72,50	71,49	288,33	
	P1	18,14	18,09	17,88	17,97	72,08	18,02
S2	P2	17,94	18,21	17,92	18,15	72,22	18,06
	P3	18,27	17,95	18,05	17,89	72,16	18,04
SUMATORIA		54,35	54,25	53,85	54,01	216,46	
						504,79	21,03

Tabla N° 21. Arreglo factorial para la altura de las plantas a los 60 días (cm).

SIEMBRA/PINCH	P1	P2	P3	SUMATORIA	MEDIA
S1	102,69	94,76	90,88	288,33	24,03
S2	72,08	72,22	72,16	216,46	18,04
SUMATORIA	174,77	166,98	163,04	504,79	
MEDIA	21,85	20,87	20,38		21,03

Tabla N° 22. Altura de las plantas a los 90 días (cm).

		REPETICIONES					
TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	SUMATORIA	MEDIA
	P1	82,57	82,83	82,71	82,66	330,77	82,69
S1	P2	79,64	80,09	80,13	79,73	319,59	79,90
	P3	77,11	77,00	76,93	76,98	308,02	77,01
SUMATORIA		239,32	239,92	239,77	239,37	958,38	
	P1	74,60	74,93	74,73	74,57	298,83	74,71
S2	P2	71,41	71,57	70,90	70,81	284,69	71,17
	P3	68,98	69,15	69,42	68,86	276,41	69,10
SUMATORIA		214,99	215,65	215,05	214,24	859,93	
						1818,31	75,76

Tabla N° 23. Arreglo factorial para la altura de las plantas a los 90 días (cm).

SIEMBRA/PINCH	P1	P2	P3	SUMATORIA	MEDIA
S1	330,77	319,59	308,02	958,38	79,87
S2	298,83	284,69	276,41	859,93	71,66
SUMATORIA	629,6	604,28	584,43	1818,31	
MEDIA	78,70	75,54	73,05		75,76

Tabla N° 24. Basales por planta (n°).

		REPETICIONES					
TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	SUMATORIA	MEDIA
	P1	3,50	3,48	3,60	3,59	14,17	3,54
S1	P2	3,52	3,57	3,60	3,59	14,28	3,57
	P3	3,60	3,59	3,52	3,57	14,28	3,57
SUMATORIA		10,62	10,64	10,72	10,75	42,73	
	P1	3,48	3,52	3,69	3,52	14,21	3,55
S2	P2	3,48	3,64	3,57	3,50	14,19	3,55
	P3	3,55	3,50	3,54	3,66	14,25	3,56
SUMATORIA		10,51	10,66	10,80	10,68	42,65	
						85,38	3,56

Tabla N° 25. Arreglo factorial para los basales por planta (n°).

SIEMBRA/PINCH	P1	P2	P3	SUMATORIA	MEDIA
S1	14,17	14,28	14,28	42,73	3,56
S2	14,21	14,19	14,25	42,65	3,55
SUMATORIA	28,38	28,47	28,53	85,38	
MEDIA	3,55	3,56	3,57		3,56

Tabla N° 26. Formación de la panícula (días).

		REPETICIONES					
TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	SUMATORIA	MEDIA
	P1	79,00	79,00	80,00	80,00	318,00	79,50
S1	P2	82,00	81,00	83,00	82,00	328,00	82,00
	P3	85,00	85,00	84,00	85,00	339,00	84,75
SUMATORIA		246,00	245,00	247,00	247,00	985,00	
	P1	88,00	88,00	89,00	89,00	354,00	88,50
S2	P2	89,00	90,00	90,00	89,00	358,00	89,50
	P3	92,00	92,00	92,00	92,00	368,00	92,00
SUMATORIA		269,00	270,00	271,00	270,00	1080,00	
						2065,00	86,04

Tabla N° 27. Arreglo factorial para la formación de la panícula (días).

SIEMBRA/PINCH	P1	P2	P3	SUMATORIA	MEDIA
S1	318,00	328,00	339,00	985,00	82,08
S2	354,00	358,00	368,00	1080,00	90,00
SUMATORIA	672,00	686,00	707,00	2065,00	
MEDIA	84,00	85,75	88,38		86,04

Tabla N° 28. Inicio de la cosecha (días).

		REPETICIONES					
TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	SUMATORIA	MEDIA
	P1	105,00	105,00	107,00	107,00	424,00	106,00
S1	P2	107,00	105,00	108,00	105,00	425,00	106,25
	P3	109,00	110,00	110,00	109,00	438,00	109,50
SUMATORIA		321,00	320,00	325,00	321,00	1287,00	
	P1	112,00	112,00	112,00	112,00	448,00	112,00
S2	P2	114,00	116,00	115,00	115,00	460,00	115,00
	P3	116,00	117,00	117,00	117,00	467,00	116,75
SUMATORIA		342,00	345,00	344,00	344,00	1375,00	
						2662,00	110,92

Tabla N° 29. Arreglo factorial para el inicio de la cosecha (días).

SIEMBRA/PINCH	P1	P2	P3	SUMATORIA	MEDIA
S1	424	425	438	1287	107,25
S2	448	460	467	1375	114,58
SUMATORIA	872	885	905	2662	
MEDIA	109,00	110,63	113,13		110,92

Tabla N° 30. Tallos por planta (n°).

		REPETICIONES					
TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	SUMATORIA	MEDIA
	P1	13,30	13,48	13,70	13,67	54,15	13,54
S1	P2	17,21	17,34	17,33	17,41	69,29	17,32
	P3	21,30	20,90	20,64	20,79	83,63	20,91
SUMATORIA		51,81	51,72	51,67	51,87	207,07	
	P1	12,46	12,46	12,21	12,24	49,37	12,34
S2	P2	16,66	16,30	17,07	17,39	67,42	16,86
	P3	20,36	20,64	20,21	20,72	81,93	20,48
SUMATORIA		49,48	49,40	49,49	50,35	198,72	
						405,79	16,91

Tabla N° 31. Arreglo factorial para los tallos p or planta (n°).

SIEM./PINCH	P1	P2	P3	SUMATORIA	MEDIA
S1	54,15	69,29	83,63	207,07	17,26
S2	49,37	67,42	81,93	198,72	16,56
SUMATORIA	103,52	136,71	165,56	405,79	
MEDIA	12,94	17,09	20,70		16,91

Tabla N° 32. Ramos por planta (n°).

		REPETICIONES					
TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	SUMATORIA	MEDIA
	P1	0,91	0,92	0,95	0,94	3,72	0,93
S1	P2	1,60	1,65	1,59	1,63	6,47	1,62
	P3	1,90	1,86	1,83	1,85	7,44	1,86
SUMATORIA		4,41	4,43	4,37	4,42	17,63	
	P1	0,87	0,85	0,81	0,83	3,36	0,84
S2	P2	1,48	1,40	1,44	1,49	5,81	1,45
	P3	1,60	1,62	1,59	1,63	6,44	1,61
SUMATORIA		3,95	3,87	3,84	3,95	15,61	
						33,24	1,39

Tabla N° 33. Arreglo factorial para los ramos por planta (n°).

SIEMBRA/PINCH	P1	P2	P3	SUMATORIA	MEDIA
S1	3,72	6,47	7,44	17,63	1,47
S2	3,36	5,81	6,44	15,61	1,30
SUMATORIA	7,08	12,28	13,88	33,24	
MEDIA	0,89	1,54	1,74		1,39

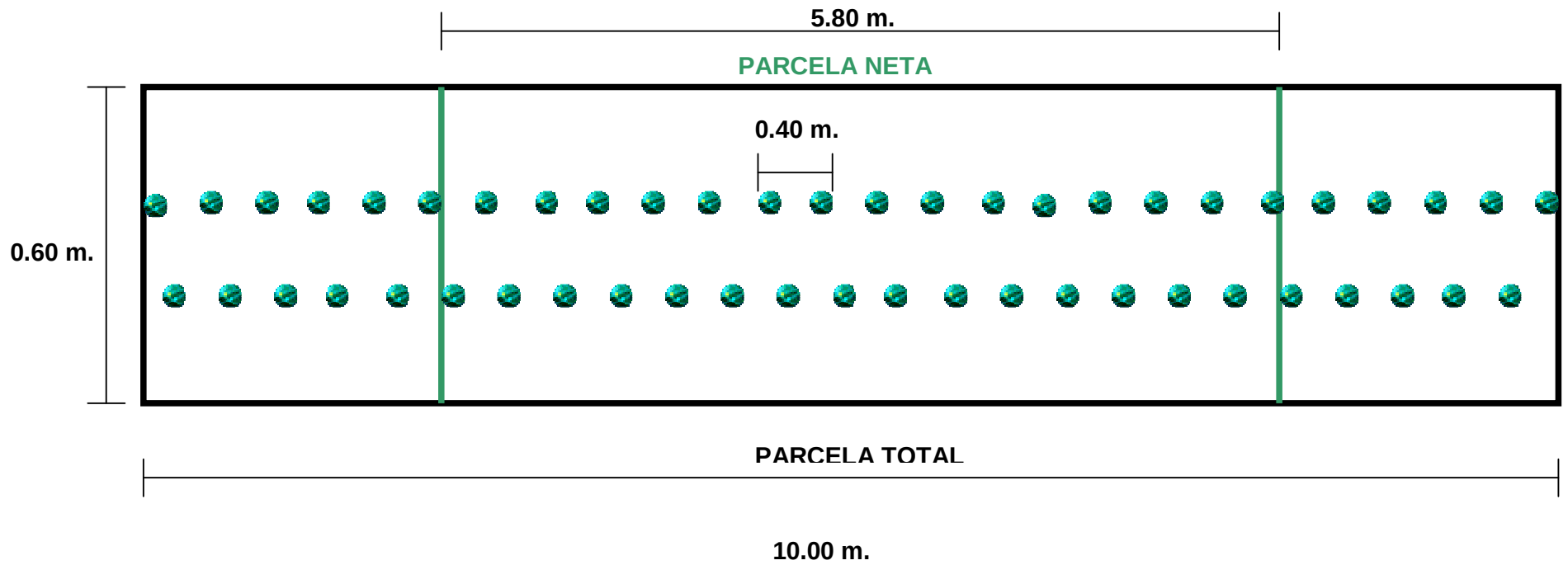
Tabla N° 34. Días en producción (n°).

		REPETICIONES					
TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	SUMATORIA	MEDIA
	P1	38,00	36,00	37,00	38,00	149,00	37,25
S1	P2	39,00	39,00	37,00	39,00	154,00	38,50
	P3	37,00	38,00	38,00	37,00	150,00	37,50
SUMATORIA		114,00	113,00	112,00	114,00	453,00	
	P1	36,00	38,00	38,00	38,00	150,00	37,50
S2	P2	39,00	39,00	38,00	37,00	153,00	38,25
	P3	39,00	36,00	37,00	36,00	148,00	37,00
SUMATORIA		114,00	113,00	113,00	111,00	451,00	
						904,00	37,67

Tabla N° 35. Arreglo factorial para los días en producción (n°).

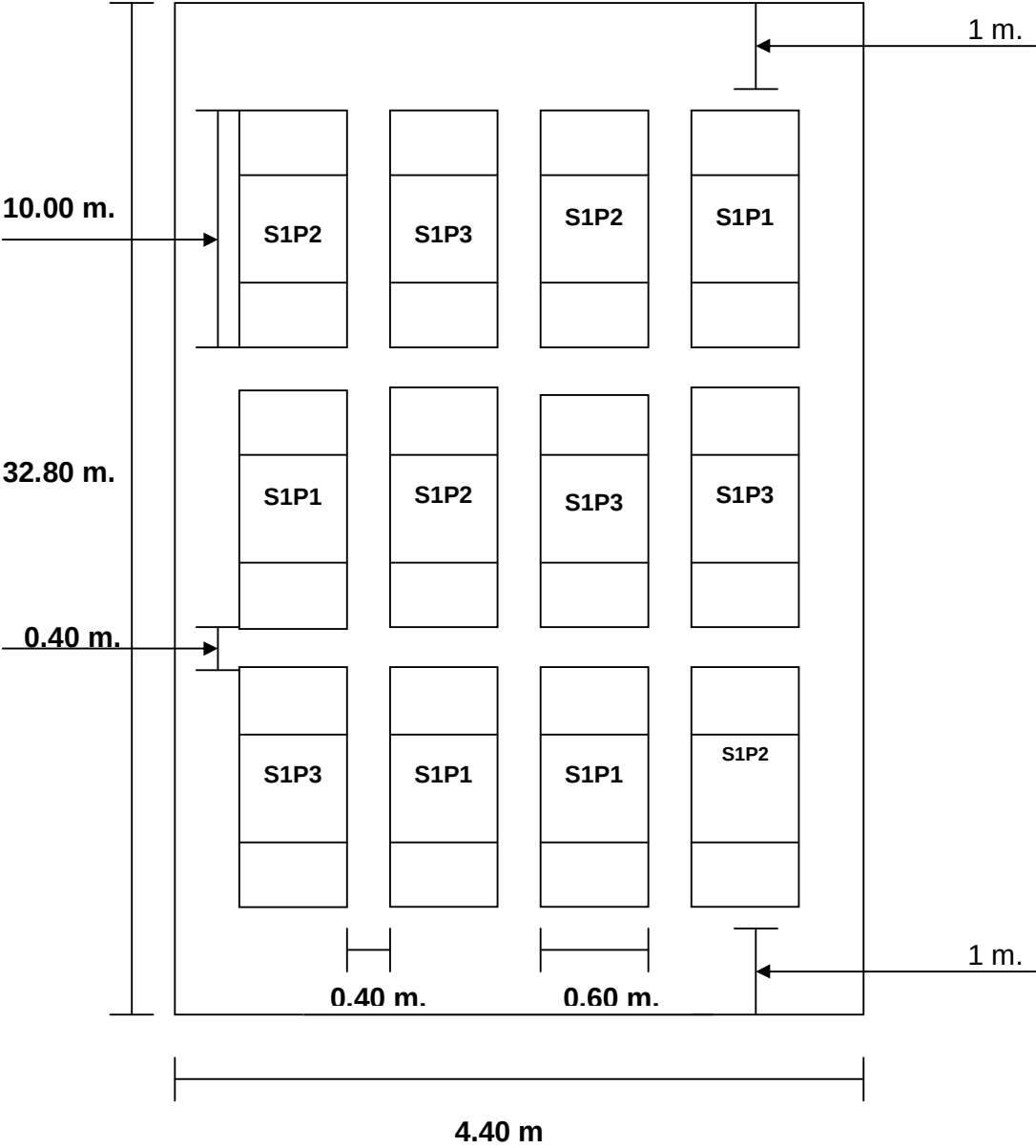
SIEMBRA/PINCH	P1	P2	P3	SUMATORIA	MEDIA
S1	149,00	154,00	150,00	453,00	37,75
S2	150,00	153,00	148,00	451,00	37,58
SUMATORIA	299,00	307,00	298,00	904,00	
MEDIA	37,38	38,38	37,25		37,67

UNIDAD EXPERIMENTAL



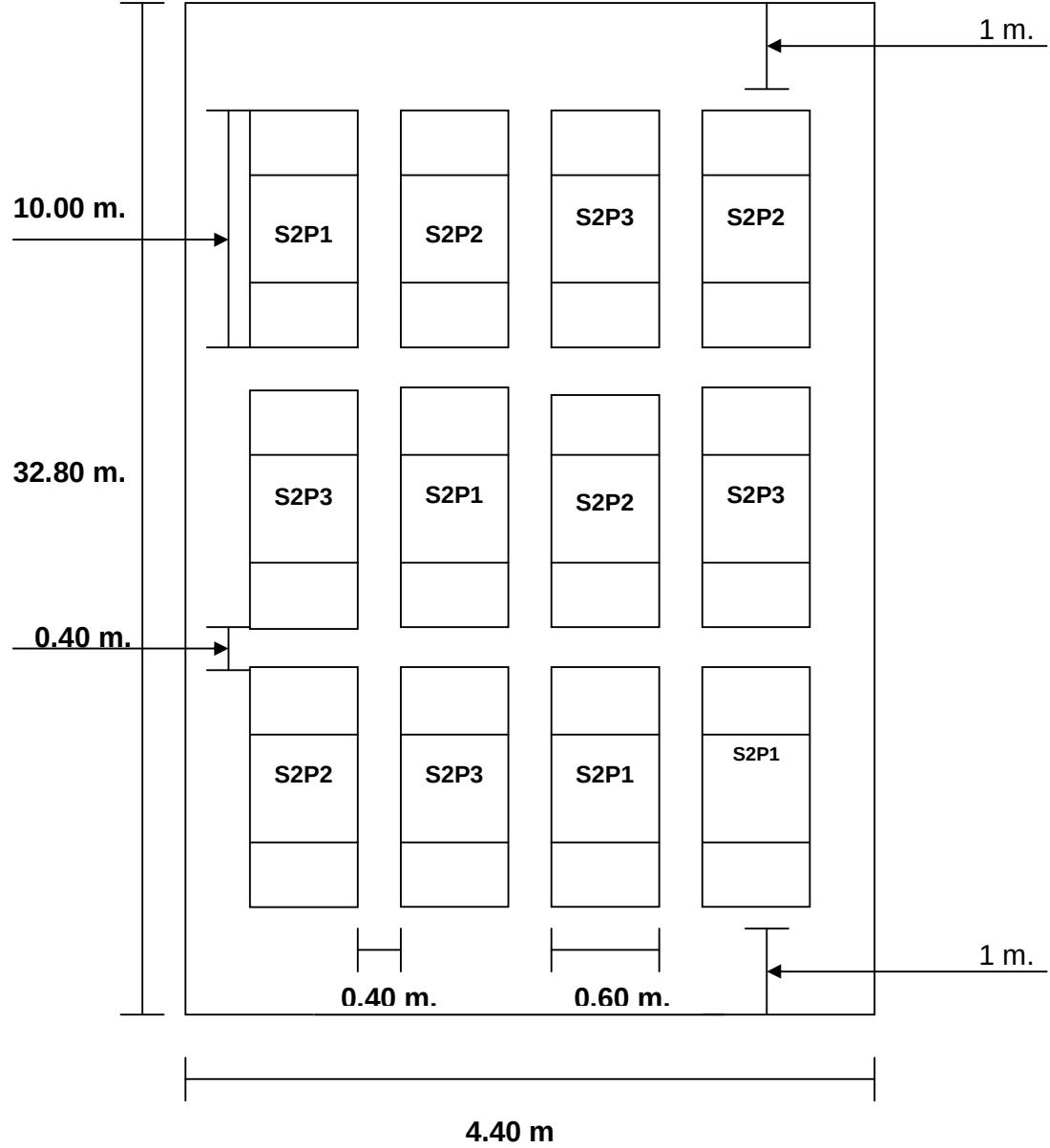
SORTEO DE LOS TRATAMIENTOS Y SU DISPOSICIÓN EN EL CAMPO

SIEMBRA INVERNADA



SORTEO DE LOS TRATAMIENTOS Y SU DISPOSICIÓN EN EL CAMPO

SIEMBRA SIN INVERNAR



Fotografía N°1. Levantamiento de camas e instalación del sistema de riego por goteo.



Fotografía N°2. Mulch y hoyado de las camas.



Fotografía N°3. Material de siembra.



Fotografía N°4. Trasplante de esquejes.



Fotografía N°5. Delimitación del ensayo.



Fotografía N°6. Altura de las plantas al los 30 días.



Fotografía N°7. Altura de las plantas a los 60 d ías.



Fotografía N°8. Altura de las plantas a los 90 d ías.



Fotografía N°9. Basales por planta.



Fotografías N°10 y N°11. Formación de la panícula.





Fotografía N°12. Inicio de cosecha.



Fotografías N°13 y N°14. Finalización de la cosecha.



Fotografías N°15 y N°16. Tallos por planta.



Fotografías N°17, N°18 y N°19. Ramos por planta a.





Fotografías N° 20, N° 21 y N° 22. Plantas muertas .



