



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**RESPUESTA DEL CORTE EN LOS TALLOS FLORALES A
DIFERENTES ALTURAS EN EL CULTIVO DE PROTEAS (*Leucadendron
Sp. Cv. Safari Sunset*) EN AYORA CANTON CAYAMBE**

Tesis previa a la obtención del Título de
Ingeniero Agropecuario

AUTOR

GENARO MAURICIO FUERTES PAILLACHO

**DIRECTOR:
ING. GALO VARELA**

IBARRA – ECUADOR

2008

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias
Agropecuarias y Ambientales

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**RESPUESTA DEL CORTE EN LOS TALLOS FLORALES A
DIFERENTES ALTURAS EN EL CULTIVO DE PROTEAS (*Leucadendron*
Sp. Cv. Safari Sunset) EN AYORA CANTON CAYAMBE**

TÉSIS

Presentada al Comité Asesor como requisito para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

APROBADA:

Ing. Galo Varela Tafur
DIRECTOR DE TESIS

.....

Ing. Germán Terán
ASESOR

.....

Ing. Carlos Cazco
ASESOR

.....

Ing. Oswaldo Romero
ASESOR

.....

**IBARRA – ECUADOR
2008**

PRESENTACIÓN.

Las ideas, conceptos, cuadros figuras y más contenidos que se presentan en este trabajo e incluso omisiones son de absoluta responsabilidad del autor.

Genaro Fuertes

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo cariño y respeto a quien con su ejemplo y esfuerzo supo guiarme, con gran paciencia y amor me apoyo en todo momento y sin importar las dificultades que la vida me presentó, a quien con sus consejos supo guiarme por los caminos correctos asiendo así de mí una persona de bien. A ella mi madre Azucena Fuertes P.

De la misma forma dedico a mis hermanos; Klever, Julio y Alexander quienes me brindaron todo su apoyo incondicional, para poder culminar con éxito mi vida académica.

Genaro Fuertes.

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, de la Universidad Técnica del Norte, quién brinda la oportunidad de superarse tanto personal como profesionalmente.

Al Ing. Galo Varela Director de Tesis y al Comité Asesor, quién con sus conocimientos han dado la guía necesaria para culminar el presente trabajo.

A la plantación PROTEAS DEL ECUADOR S.A. por facilitar y permitir el ingreso a sus instalaciones.

Genaro Fuertes

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PRESENTACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
1 GENERALIDADES	
1.1 INTRODUCCIÓN	1
2 REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CULTIVO DE PROTEAS.....	4
2.1.1 Origen y distribución.....	4
2.2 TAXONOMÍA	5
2.3 LA ESPECIE.....	6
2.3.1 Leucadendron sp. cv Safari Sunset	7
2.3.2 Descripción.....	8
2.3.3 Usos de la especie.	10
2.4 PROPAGACIÓN	11
2.4.1 Reproducción por semillas	11
2.4.2 Propagación por injerto.	11
2.4.3 Reproducción vegetativa	11
2.5 EL CULTIVO.....	12
2.5.1 Elección del terreno y su preparación	12
2.5.2 Riego	14
2.5.3 Fertilización.....	15
2.6 SANIDAD.....	15
2.6.1 Plagas	16
2.6.2 Enfermedades	16
2.7 RENDIMIENTOS	18
2.8 PAÍSES PRODUCTORES DE PROTEAS.....	18
2.9 CONDICIONES DE CULTIVO EN EL ECUADOR	20

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	22
3.1.1	Ubicación geográfica.....	22
3.2	MATERIALES Y EQUIPOS.....	23
3.2.1	Material experimental	23
3.2.2	Materiales de campo.....	23
3.2.3	Materiales de oficina	24
3.3	MÉTODOS.....	24
3.3.1	Factor en estudio	24
3.3.2	Tratamientos.....	24
3.3.3	Diseño Experimental	25
3.3.4	Características del experimento	25
3.3.5	Características de la unidad experimental:.....	26
3.3.6	Modelo Estadístico	26
3.3.7	Análisis funcional.....	26
3.4	MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO	27
3.4.1	Implantación del ensayo.....	27
3.4.2	Riego y Fertilización	27
3.4.3	Control de plagas y enfermedades.	29
3.4.4	Registro de Datos	29
3.4.5	Tabulación de Datos.....	30
3.5	VARIABLES EVALUADAS	30
3.5.1	Días a la brotación.....	30
3.5.2	Largo del tallo	31
3.5.3	Calibre del tallo	31
3.5.4	Número de brotes.	31
3.5.5	Días a la cosecha	32
3.5.6	Diámetro de la cabeza floral.....	32

4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	
4.1	LARGO DEL TALLO	33
4.1.1	Largo del tallo a los 75 días.	33
4.1.2	Largo del tallo a los 105 días	35
4.1.3	Largo del tallo a los 135 días	37
4.1.4	Largo del tallo a los 165 días.	38
4.1.5	Largo del tallo a los 195 días	40
4.1.6	Largo del tallo a los 225 días.	42
4.1.7	Largo del tallo a los 255 días.	43
4.2	CALIBRE DEL TALLO	47
4.2.1	Calibre del tallo a los 75 días.	47
4.2.2	Calibre del tallo a los 255 días.	49
4.3	NÚMERO DE BROTES POR TALLO CORTADO.....	52
4.4	DÍAS A LA BROTAÇÃO.	55
4.5	DÍAS A LA FLORACIÓN DESPUÉS DEL CORTE	56
4.6	DÍAS A LA COSECHA.....	59
4.7	CALIBRE DE LA CABEZA FLORAL A LOS 200 DÍAS DESPUÉS DEL CORTE.	60
4.8	CALIBRE DE LA CABEZA FLORAL A LOS 266 DÍAS DESPUÉS DEL CORTE.	62
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	
5.1	CONCLUSIONES	64
5.2	RECOMENDACIONES.	66
	RESUMEN	67
	SUMMARY	69
	BIBLIOGRAFÍA.....	71
	ANEXOS.....	74
	FOTOGRAFÍAS	86

ÍNDICE DE CUADROS

1 Rendimiento anual en la producción de tallos leudadendron sp.	18
2 Tratamientos en estudio	25
3 Esquema del Análisis de Varianza.....	26
4 Contenidos nutricionales en la solución, formula A.	28
5 Contenidos nutricionales en la solución, formula B.	28
6 Resultados obtenidos en la variable Largo del tallo a los 75 días.....	33
7 Análisis de varianza Largo del tallo.....	34
8 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	34
9 Resultados, Largo del tallo a los 105 días.....	35
10 Análisis de varianza para Largo del tallo.....	35
11 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	36
12 Resultados obtenidos.....	37
13 Análisis de varianza para Largo del tallo a los 135 días.....	37
14 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	38
15 Resultados obtenidos.....	38
16 Análisis de varianza para Largo del tallo a los 165 días.....	39
17 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	39
18 Resultados obtenidos.....	40
19 Análisis de varianza para Largo del tallo a los 195 días.....	40
20 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	41
21 Resultados obtenidos.....	42
22 Análisis de varianza para Largo del tallo a los 225 días.....	42
23 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	43
24 Resultados obtenidos.....	43
25 Análisis de varianza para Largo del tallo a los 255 días.....	44
26 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	44
27 Resultados obtenidos.....	47
28 Análisis de varianza para Calibre del tallo a los 75 días.....	48
29 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	48
30 Resultados obtenidos.....	49

31	Análisis de varianza para el Calibre del tallo a los 255 días.....	50
32	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	50
33	Resultados obtenidos.....	53
34	Análisis de varianza para Número de brotes.....	53
35	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	54
36	Resultados obtenidos.....	55
37	Análisis de varianza Días a la brotación.	55
38	Resultados obtenidos.....	56
39	Análisis de varianza Días a la floración después del corte.	56
40	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	57
41	Resultados obtenidos.....	59
42	Análisis de varianza para Días a la cosecha.....	59
43	Resultados obtenidos.....	60
44	Análisis de varianza para Calibre de la cabeza floral a los 200 días.....	61
45	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	61
46	Resultados obtenidos.....	62
47	Análisis de varianza para Calibre de la cabeza floral a los 266 días.....	63
48	Largo del tallo a los 45 días.	76
49	Largo del tallo a los 105 días.	76
50	Largo del tallo a los 135 días	76
51	Largo del tallo a los 165 días	77
52	Largo del tallo a los 195 días	77
53	Largo del tallo a los 225 días	77
54	Largo del tallo a los 255 días	78
55	Calibre del tallo a los 75 días	78
56	Calibre del tallo a los 255 días	78
57	Número de brotes por tallo cortado.....	79
58	Días a la brotación.....	79
59	Días a la floración después del corte.....	79
60	Días a la cosecha.	80
61	Calibre de la cabeza floral a los 200 días después corte.	80
62	Calibre de la cabeza floral a los 266 días después del corte.	80

ÍNDICE DE FIGURAS

1 Largo del tallo que se obtuvo al finalizar la fase de experimentación.....	45
2 Crecimiento del tallo desde el corte basal hasta la época de cosecha.....	46
3 Calibre del tallo que se obtuvo al finalizar la fase de experimentación.....	51
4 Calibre del tallo transcurrido 255 días después de realizado el corte en los tallos en tratamientos.	52
5 Número de brotes originados en los tallos producto de la altura de corte.	54
6 Días a la floración.	58

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

1 Localidad donde se llevó a cabo el ensayo.	86
2 Señalamiento y delimitación del ensayo.	86
3 Selección del tallo a ser evaluado.	87
4 Etiquetado de los tallos evaluados durante el ensayo.	87
5 Equipo utilizado durante el ensayo (calibrador pie de rey).....	88
6 Altura de uno de los cortes en tratamiento.....	88
7 Yemas brotando en uno de los tallos evaluados.....	89
8 Toma de datos de altura en el tallo brotado con la ayuda de un flexometro....	89
9 Toma de lectura del calibre con la ayuda del calibrador.....	90
10 Toma de lectura del calibre con la ayuda del calibrador.....	90
11 Observación de la madurez, punto de corte.	91
12 Ultima toma de datos de calibre antes de la cosecha.	91
13 Toma de datos de longitud del tallo con un flexometro.....	92
14 Toma de datos del diámetro de la cabeza floral con un calibrador.	92
15 Cosecha de los tallos.	93
16 Medición de longitud del tallo ya cosechado.....	93
17 Medición del calibre del tallo ya cosechado.	94
18 Tallos cosechados del ensayo.	94
19 Selección de los tallos para la elaboración de los bonches.	95
20 Elaboración de los bonches.....	95
21 Empacado de los bonches.	96

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

El Ecuador, es un país rico que cuenta con recursos suficientes para su desarrollo, razón por la cual es de gran importancia realizar fuertes inversiones dentro del área agrícola fundamentalmente en el sector florícola considero uno de las principales áreas productivas del país por lo que se ha visto necesario de profundizar investigaciones que contribuyan al progreso económico y social del productor y del país

En países productores de proteas tales como Israel, Sudáfrica, Australia, Chile y otros se han realizado investigaciones para determinar fertilización, manejo y otros requerimientos, pero sus conclusiones no son aplicables para la zona ni para el país por encontrarse en condiciones totalmente diferentes tanto de clima, suelo, temperatura (*Fainstein, 2004*).

Desde hace algunos años, muchos empresarios han iniciado la búsqueda de alternativas tecnológicas, tanto importadas como locales buscando así variedades que se adapten sin ningún problema en campo abierto y que proporcionen igual

rentabilidad de los cultivos realizados bajo invernadero pero con menor inversión, ya que el establecimiento del cultivo bajo invernadero requiere de una fuerte inversión lo que los obliga a maximizar los beneficios, traduciéndose en un monocultivo durante sucesivas temporadas.

La introducción de flores exóticas como las proteas en el mercado nacional han adquirido gran importancia durante la última década, además de contribuir a diversificar las especies existentes, también otorga buenas rentabilidades a los productores (Ayala, 2004).

Para la producción de flores es necesario realizar adecuados cortes en los tallos por lo que a petición de la empresa PROTEAS DEL ECUADOR S.A. se lleva a cabo la presente investigación y por lo tanto la información obtenida ira a establecer la correcta forma de realizar esta practica tomando en cuenta la distancia del corte realizando la medición desde el nacimiento del tallo a ser tratado.

La investigación contempla las evaluaciones de las aplicaciones de sistemas de cortes de producción para la obtención de flores con la calidad deseada para la exportación, de esta manera el Ecuador será uno de los principales exportadores de esta nueva variedad y así ser competidores dignos de los países involucrados en este cultivo.

El objetivo general de la presente investigación consistió en Evaluar los cortes realizados a diferentes alturas del tallo de exportación a partir de su base en el cultivo de proteas, para determinar el tiempo de brotación y la calidad de los brotes.

Como objetivos específicos se buscó: Conocer el calibre del tallo floral en cada tratamiento; Medir la altura del mismo en cada unidad experimental al momento de la floración; Determinar los días a la brotación luego de haber realizado los cortes; Registrar el tiempo a la floración en cada tratamiento; Observar el número de brotes que existen en cada tratamiento; y, Establecer el diámetro de la cabeza floral en el momento de la cosecha.

La hipótesis que se planteó fue la siguiente: Al menos uno de los tratamientos provoca la brotación en menos tiempo y da como resultado tallos florales más largos y de mejor calibre en el cultivo de proteas.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL CULTIVO DE PROTEAS.

2.1.1 Origen y distribución

Las Proteas son plantas nativas de Sudáfrica, Australia y Nueva Zelanda, que tiene sus mejores exponentes en el África y Australia. En Estados Unidos se cultivaron por primera vez, como en Hawái, lugares en donde el clima y el suelo son muy similares a los de su hábitat natural (Lagos, 2003).

La familia proteáceas es un grupo de arbustos y árboles algunos con flores exóticas, originadas al sur del paralelo 20, principalmente el sur de África, Australia y Nueva Zelanda (Fainstein, 2004).

Existen 73 géneros y 150 especies de esta familia, la mayoría proviene de Australia (800), de África (400), de Sudamérica (90) y el resto de Madagascar. Nueva Guinea, Nueva Caledonia, Sur este de Asia, y Nueva Zelanda.

El área destinada al cultivo de Proteas a nivel internacional en los últimos años se calculaba en unas 6000 hectáreas. Sudáfrica tiene la mayoría del terreno, junto con Australia, Estados Unidos, Israel, Portugal, España, Azores, las Islas Canarias, América del Sur y América Central, Japón, Chile y China todos cultivan proteas. Un ejemplo de uno de los aspectos de la industria internacional es el Leucadendron Sp. cv. Safari Sunset (Sánchez, 2004)

2.2 TAXONOMIA

Reino	Vegetal
Clase:	Angiospermas
Subclase:	Dicotiledónea
Superorden:	Rosidae
Orden:	Portéales
Familia:	Proteaceae
Subfamilia:	Proteoideae
Tribu:	Proteae
Subtribu:	Proteainae
Género:	Leucadendron
Especie:	<i>Leucadendron</i> sp.
Variedad:	Safari sunset

(Fainstein, 2004)

2.3 LA ESPECIE.

Los géneros *Leucadendron*, *Protea* y *Leucospermum* pertenecen a la familia Proteaceae y son cultivados comercialmente para flor de corte o follaje decorativo en países como Sudáfrica, Israel, Estados Unidos (California y Hawái), Nueva Zelanda, Australia, España (Islas de Mallorca y Canarias) y Portugal y ahora también en Ecuador. Esta familia es la más cultivada de las proteas, consiste en cerca de 80 especies y muchas subespecies. Se caracteriza por tener los sexos separados y poseer brácteas de colores que encierran a las flores verdaderas.

Todos los leucadendron necesitan suelos bien aireados, ácidos y mucha radiación solar.

Es una planta vigorosa, con ramas largas y erectas, las cuales terminan en una inflorescencia femenina en forma de cono, rodeadas por largas brácteas de color rojizo. Este cultivar fue seleccionado en Nueva Zelanda por adaptarse a las condiciones locales de suelos de pH ácido, característica dada por sus progenitores que son nativos de suelos con pH bajo.

Otras características son sus bajos requerimientos de agua, tolerancia a suelos de bajo contenido de P y baja tolerancia a heladas severas. Las plantas son arbustivas y se cultivan al aire libre (Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, 2004).

2.3.1 Leucadendron sp. cv Safari Sunset

Leucadendron sp. cv. Safari Sunset es un híbrido de las especies *L. salignum* y *L. laureolum*. Es utilizado comercialmente como flor de corte o follaje decorativo siendo esta una flor femenina. Requiere suelos más bien ácidos, con bajos niveles de P, no tolera heladas severas y presenta relativamente bajo consumo de agua. Estas características hacen del sector costero una zona apta para su cultivo (Malan, et al. 2001).

Leucadendron sp. cv. Safari Sunset es una selección clonal de un cruzamiento artificial entre *Leucadendron salignum* y *Leucadendron laureolum*, ambas especies originarias de Sudáfrica creado por Jean Stevens de Wanganui y su yerno Iván Bell en el año 1962-1963, en Nueva Z. Actualmente es el cultivar más importante en la industria de las proteáceas, ya que comercialmente es muy popular y su cultivo es relativamente fácil (Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, 2004).

Es lógico pensar que sus híbridos se adaptaran también a una gran gama de condiciones climáticas, otra característica de esta familia es que ninguno de sus miembros son herbáceos todos son arbustos (Fainstein, 2004).

2.3.2 Descripción

Estas plantas crecen en forma erecta y pueden llegar hasta los 3 metros de altura, sus ramas pueden medir fácilmente un metro de longitud, sus hojas son de 9 cm de largo y 1,5 cm de ancho de color verde oscuro.

Las flores son insignificantes, pero están rodeadas por unas hojas terminales coloreadas llamadas brácteas. A veces por error se las confunde a estas brácteas con flores, estas brácteas reciben un color rojo fuerte. (Martínez, 1992).

En su ambiente nativo, las proteas producen brotes adaptados a un ambiente hostil, donde se ven expuestos a la luz intensa, sequías frecuentes, y fuego. El tallo principal está adaptado al fuego, y con frecuencia renace de un tocón chamuscado. Su sistema radicular está también adaptado a su ambiente, creciendo en suelos ácidos muy lixiviados; estas plantas crecen y medran en posiblemente los suelos más pobres de la tierra muy popular en bouquet exóticos.

Por su naturaleza exótica muchas semillas necesitan mucho cuidado y paciencia. Es una planta vigorosa, con ramas largas y erectas, las cuales terminan en una inflorescencia femenina en forma de cono, rodeadas por largas brácteas de color rojizo. Este cultivo fue seleccionado en Nueva Zelanda por adaptarse a las condiciones locales de suelos de pH ácido, característica dada por sus progenitores que son nativos de suelos con pH bajo.

Otras características son sus bajos requerimientos de agua, tolerancia a suelos de bajo contenido de P y baja tolerancia a heladas severas. Las plantas son arbustivas y se cultivan al aire libre.

Su producción es alta, sus tallos y su color rojo fuerte. Densidad de plantación 7000 a 10 000 plantas por hectárea. Puede llegar fácilmente a los tres metros de altura. Sus largas brácteas de color rojo lo hacen apto para varios usos en la industria florícola. (Thomson y Morgan, 1999-2003).

La combinación de fuertes colores, tallos largos y prolongada vida en florero la hacen una variedad muy admirada por los floricultores y compradores.

Para obtener una buena inducción de color en las hojas y floración, la temperatura por la noche debe bajar de 18° C, pero no debe bajar de -2° C por espacios de varias horas. La temperatura máxima en el día no debe sobrepasar de 38° C durante un periodo de 35 días. Las plantas de *Leucadendron* pueden tolerar temperaturas de entre -5 a 40° C.

La variedad Safari Sunset necesita temperaturas de 15° C durante la noche para recibir su coloración roja, en Ecuador, principalmente en la Sierra, donde las temperaturas nocturnas bajan de 15° C todas las noches y en el día hay 12 horas de sol y temperatura aptas para el cultivo, puede producir todo el año.

Las flores de las proteas a diferencia de la mayoría de las plantas no tienen sépalos y pétalos separados. En su lugar, hay un sistema de cuatro segmentos del perianto. Los órganos masculinos (anteras) de la proteas también son distintivos. Las anteras no tienen filamentos largos, pero se ensamblan directamente cerca de la tapa de los pétalos (Fainstein, 2004).

2.3.3 Usos de la especie.

Existe multitud de usos para esta planta, por sus tallos coloridos y largos, se puede usar como flores o para arreglos florales, teniendo un largo de vida de 30 a 40 días. Tiene una gran capacidad de soportar largas travesías y luego al ponerlo en agua puede hidratarse y estar completamente fresco.

En el pasado, el ramo clásico fue compuesto de 80 % de flores tales como rosas, claveles, etc., y 20% de verdes de corte de varias clases. El ramo hoy en día es totalmente diferente con la cantidad de verdes, incluyendo el *Safari Sunset*, levantándose hasta 50% y más de la composición de los bouquets.

Se puede ver aun ramos que se componen solamente de tallos / hojas verdes y rojos, y ésta es la razón de la demanda creciente para los verdes de corte como lo es el *Safari Sunset*.

2.4 PROPAGACIÓN

Fainstein (2004) establece las siguientes formas de reproducción.

- ❖ Reproducción por semillas
- ❖ Reproducción por injertación
- ❖ Reproducción vegetativa

2.4.1 Reproducción por semillas

Se obtienen plántulas partiendo de las semillas, las cuales germinan erráticamente a las cinco u ocho semanas. Existe gran variabilidad entre las plántulas.

Algunas semillas aguantan varios años. En todo el mundo la mejor época para sembrar es el otoño. El porcentaje de germinación decrece con el almacenamiento de la semilla.

2.4.2 Propagación por injerto.

Esta no es una técnica muy común en proteas, se la usa en casos de suelos problemáticos, como puede ser muy pesado o con pH altos

2.4.3 Reproducción vegetativa

La ventaja de la producción vegetativa es que las plantas resultantes son idénticas a los progenitores. En todo el mundo se cosechan los tallos cuando están más leñosos aproximadamente 4 meses.

Se selecciona la ramas terminales de 10 a 15 cm se les saca el follaje de la parte baja y se las sumerge la base de la estaca para estimular el enraizamiento en ácido índol-butírico (IBA). Se enraíza en una mezcla de 50% materia orgánica (turba, coco, etc.) y 50% sustrato inerte. Se debe poner en un lugar sombreado con riegos frecuentes. Preferible con una buena circulación de aire. Este método es el que presenta más ventajas y resultados más convenientes.

2.5 EL CULTIVO

Las plantas se enraízan en una mezcla del 50% materia orgánica y 50 % en sustrato inerte. Las bandejas se ponen en un lugar sombreado con riegos frecuentes, el calor y humedad excesiva provocan “Camping off” se evita esta enfermedad fumigando en forma preventiva contra hongos. El enraizamiento varía de dos a tres semanas. Una vez enraizado se trasplanta los esquejes a un recipiente más grande hasta que las raíces lo llenen. En ese momento esta listo para trasplantar al campo (Abad, et al. 1992).

2.5.1 Elección del terreno y su preparación

Al considerar el tipo de suelo se debe tener en cuenta el uso anterior, la productividad de la capa arable, el contenido y la fijación de fósforo. Además se tomarán en cuenta todas las características físicas, principalmente la textura y la estructura para saber si es suelo fácilmente compactables.

Las proteas necesitan un suelo bien drenado y ligeramente ácido, necesitan una circulación de aire a través de sus hojas más que viento, este movimiento de aire evita también el desarrollo de enfermedades fungosas.

La mayoría de proteas crecen en suelos muy estériles arenosos con pH 6, aunque con bastante agua crecen en cualquier suelo , exceptuando en suelos con niveles de fósforo altos el exceso de este provoca toxicidad que se manifiesta en amarillamiento y ennegrecimiento de las hojas produciendo la muerte de las plantas, considerando también que para tener una buena inducción del calor a través de las hojas la temperatura debe bajar de los 18 °C pero no menos de los 2 °C y en el día debe tener una temperatura de 38 °C y mantenerse por un periodo de 35 días, luego de haber encontrado el terreno que cumpla con los requisitos se prepara el suelo.

Para la preparación del terreno es necesario comenzar con la labor de limpieza, luego se procede a la preparación y acondicionamiento. Es preferible realizar un subsolado para mejorar las condiciones físicas, después del subsolado se realiza las enmiendas necesarias de acuerdo con el tipo de suelo.

Después de aplicar al suelo lo que necesite para su mejoramiento, se pasa la rastra 1 o 2 veces según el tipo de suelo. El suelo debe mantener su estructura para evitar la compactación por eso no es necesario el uso de rotador. Después de esto se procede a levantar las camas. Estas deben tener 50 – 60 cm de ancho, 25 – 30 cm de alto y 2 m entre centro de camas.

Una teoría dice que las proteas se desarrollan en suelos pobres para no competir con otras plantas que tienen altos requerimientos nutricionales. El pH ideal para el cultivo de *Leucadendron* está entre 5.6 a 7.1, parece ser que fuera de estos rangos la planta no puede absorber micro nutrientes. Otra característica de este cultivo es que el exceso de fósforo (P) es perjudicial para su desarrollo. (Manual de Floricultura 1997).

2.5.2 Riego

La necesidad de agua. Con vistas al manejo del riego, se puede suponer que, en un intervalo de tiempo del orden de minutos, el agua absorbida por una planta equivale aproximadamente a la pérdida por transpiración. La conducción estomática máxima es una característica de la especie y determina el nivel máximo de la tasa de transpiración.

La mayoría de las proteas requieren cantidades normales de agua aunque son sensibles a los excesos. Se debe mantener un terreno bien drenado para evitar la acumulación de agua en las raíces (González, 1998).

Las proteas (*Leucadendron* sp.) son sensibles a la salinidad, por eso se debe regar con láminas continuas y no crear bulbos de riego, donde se acumulan las sales. Se debe plantar entre los goteros y no al lado de estos, por el problema del exceso de agua.

Después de plantar se recomienda proporcionar alrededor de 2 a 3 litros de agua por planta por día dividido en mínimo 4 veces (Fainstein, 2004).

2.5.3 Fertilización

Como resulta muy difícil aplicar una fórmula de fertilización diferente para cada situación, se acostumbra a utilizar una fórmula única, basada en la experiencia. El equilibrio para la fertilización en Proteas es 5:2:5 o 7:2:7. Aunque con este tipo de fertilización existe el peligro de elevar la salinidad y por eso es aconsejable dar, una vez por mes, una cantidad de agua sola (lavado) en una cantidad mucho más elevada, y de esta forma lavar a fondo todo el exceso de sales que pueda haber en las raíces. El exceso de fósforo produce toxicidad que se manifiesta en amarillamiento y ennegrecimiento de las hojas, produciendo la muerte de la planta (Fainstein, 2004).

2.6 SANIDAD

La lista de plagas que ataca al cultivo de proteas es muy reducida y los ataques son esporádicos. La familia de las proteas es menos sensible que otras plantas a enfermedades pero de todas maneras existen algunas que pueden provocar daño e inclusive la muerte de las plantas (Fainstein, 2004).

2.6.1 Plagas

Entre las principales que atacan al cultivo de proteas están:

Gusanos, Orugas.- Su daño se manifiesta en que comen las hojas, especialmente los brotes tiernos. (Fainstein, 2004).

Áfidos, Pulgones.- Dañan la apariencia de las hojas y su daño puede ser significativo. (Fainstein, 2004).

Arañas.- Los ácaros al succionar la savia producen manchas de color plata que le hacen perder su valor comercial al tallo.

Nematodos.- Las plantas son sensibles al ataque de nematodos, conviene aplicar un nematicida antes de plantar y luego dos veces por año. (Fainstein, 2004).

2.6.2 Enfermedades

Entre las más importantes se encuentran:

***Phytophthora cinnamomi*.**- Esta enfermedad del suelo puede ocasionar un secamiento y muerte de la planta. Se produce por falta de drenaje o exceso de humedad en el suelo.

Produce un amarillamiento de las hojas, algunas ramas se mueren, generalmente las más viejas y en casos severos toda la planta colapsa. En casos no graves se dañan solo las raíces, aparece de color marrón negruzco. La enfermedad puede transmitirse de planta a planta (Fainstein, 2004).

***Cilindrocladium* y *Fusarium*.**- Son dos hongos del suelo que ocasionan una decoloración de las raíces. Se desarrollan en las mismas condiciones que *Phytophthora cinnamomi*, y pueden aparecer juntas como un complejo.

Verticilium dahliae.- Es una enfermedad vascular, las plantas infectadas deben eliminarse.

Chondrostereum purpureum.- Llamada también Silverleaf, las hojas reciben una tonalidad de color plateado en algunos tallos hasta completar toda la planta y algunas hojas cambian a verde claro o amarillo. El hongo penetra por heridas en las plantas (Fainstein, 2004).

Alternaria.- Aparecen síntomas de pudrición de enfermedad en las hojas, y hasta en los tallos, se desarrolla generalmente sobre zonas afectadas por otras enfermedades o por cualquier debilidad de la planta.

Loeziodiplodia o Botridiplodia.- Ésta enfermedad se desarrolla en lugares donde existe alta humedad.

Ennegrecimiento de las ramas.- Se produce por el hongo ***Cladosporium***, especialmente en plantaciones adultas y llenas de follaje. Se producen manchas marrones o negras, el daño es principalmente estético.

Enanismo de las Hojas.- Se produce por un mycoplasma, partes de la planta se atrofian y las hojas quedan muy pequeñas, de coloración bronceada.

El mycoplasma es transportado por insectos. El enanismo también puede aparecer por condiciones de estrés (Fainstein, 2004).

2.7 RENDIMIENTOS

Según datos obtenidos en países como Israel la producción de Safari sunset obtenida en 1 000 m² es la siguiente:

Cuadro 1. Rendimiento anual en la producción de tallos de *Leucadendron* sp.

Año	Producción de Tallos
1	10 000
2	25 000
3	35 000
4	45 000

Fuente: Fainstein, (2004).

2.8 PAÍSES PRODUCTORES DE PROTEAS

La familia proteácea es una de las principales componentes de la vegetación del sur oeste de la región del Cabo, Sudáfrica. Las especies de esta familia se caracterizan por poseer flores exóticas que son de gran atractivo.

A nivel mundial, los principales países productores son Sudáfrica y Australia, con 1.500 y 1.007 hectáreas, respectivamente. Israel, con 250 hectáreas, principalmente es un proveedor de material vegetativo. Asimismo, Nueva Zelanda y Estados Unidos figuran como productores de esta especie. Zimbabwe también ofrece una gran variedad de proteáceas, hecho que justifica la creación de empresas como The Zimbabwe Protea Association, reflejo del continuo

incremento de productores que han incorporado este tipo de cultivo; en estos momentos hay cerca de 250 hectáreas cultivadas de esta flor, debido en parte a la fuerte demanda de proteas que está creando el mercado Europeo. Chile cuenta con solo 5 hectáreas. (The Zimbabwe Protea Association, 2001)

2.8.1.1 EMPRESA PRODUCTORA DE ECUADOR

PROTEAS DEL ECUADOR S.A. ofrece esta flor en diferentes dimensiones de tallos, desde 50 cm hasta 90 cm. La flor se empaqueta en cajas: de octavos, cuartos y tabacos. El número de tallos por rama o “bunch” varía de acuerdo a las necesidades del cliente.

Especificaciones de empaque:

LARGO	CAJA1/8	CAJAQB	CAJAHB
cm	cm	cm	cm
50	6 X 10	12 X 10	30 X 10
60	6 X 10	12 X 10	28 X 10
70	5 X 10	10 X 10	25 X 10
80	5 X 10	10 X 10	22 X 10
90	5 X 10	10 X 10	22 X 10

PRODUCTOS

Flor: Proteas de la variedad Safari Sunset.

Color: Vino Tinto.

Tallo: Single y Spray.

Dimensión del tallo: desde 50 cm hasta 90 cm.

Durabilidad en florero: Treinta días.

Peso promedio por tallo (70cm): 15 g.

Las proteas variedad Safari Sunset son arbustos que alcanzan alturas de tres metros. A partir de los dos años produce los primeros tallos de color rojo vino que son apreciados por la cultura florícola de los países que cuentan con las cuatro estaciones.

La flor se la utiliza para la confección de bouquets y arreglos florales en general; posee un tiempo de larga duración en los floreros y resiste a largas travesías.

La producción de tallos se realiza todo el año para satisfacer la demanda de este producto, lo cual constituye una ventaja competitiva en el mercado de flores de verano.

2.9 CONDICIONES DE CULTIVO EN EL ECUADOR

En Israel estas variedades se cultivan en verano pero en Ecuador al no existir las cuatro estaciones, PROTEAS DEL ECUADOR S.A. prueba cuatro variedades de proteas a fin de verificar su adaptabilidad en Cayambe a 2.840 m s n m, con un clima templado, temperatura 18 grados centígrados, textura del suelo: franco

areno limoso, humedad relativa a 70%, velocidad del viento 12k/h sur este y nubosidad 5 octavos.

El cultivo de proteas no requiere de infraestructura costosa que altere el ambiente, tampoco controles fitosanitarios intensivos; a su vez, el suministro de agua es mínimo por su origen desértico y por desarrollarse al aire libre.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

3.1.1 Ubicación geográfica

El ensayo se ubicó en La Empresa “PROTEAS del Ecuador S.A.”, ubicada en el sector de Ayora, Cantón Cayambe, Provincia de Pichincha.

Los datos de la ubicación geográfica proporcionados por la empresa Proteas del Ecuador S. A. son los siguientes:

Provincia:	Pichincha.
Cantón:	Cayambe.
Sector:	Ayora.
Lugar:	Empresa PROTEAS del Ecuador S.A.
Altitud:	2880 msnm.
Temperatura media:	
Día:	14 – 20° C.
Noche:	6 – 8° C.

Precipitación:	800 mm.
Humedad Relativa:	70%.
Latitud:	0° 04` N.
Longitud:	78° 08` W.

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1 Material experimental

- Plantas de proteas, *Leucadendron* sp. cv. Safari Sunset, establecidas en las camas de cultivo de la empresa PROTEAS del Ecuador S.A.

3.2.2 Materiales de campo

- Calibrador pie de rey
- Tijeras de podar
- Carretilla
- Etiquetas para marcar
- Cinta métrica
- Flexómetro
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica.
- Carteles
- Piola

- Estacas
- Regla graduada

3.2.3 Materiales de oficina

- Material de escritorio
- Computadora
- Calculadora
- Papel
- Formatos para toma de lecturas.

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Factor en estudio

Alturas de corte del tallo:

1	5 cm.
2	10 cm
3	15 cm
4	20 cm
5 (Testigo)	25 cm

3.3.2 Tratamientos.

Se establecieron cinco tratamientos conformados por cuatro alturas de corte y un testigo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Tratamientos en estudio:

NÚMERO Altura de corte (cm)	TRATAMIENTOS
1 (5)	5 cm
2 (10)	10 cm
3 (15)	15 cm
4 (20)	20 cm
5 (25)	25 cm

3.3.3 Diseño Experimental

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones.

3.3.4 Características del experimento

El trabajo de campo se realizó en la plantación de proteas *Leucadendron sp cv. Safari sunset*. Al momento de la instalación del ensayo el cultivo tenía cuatro años de establecido.

Las características del experimento fueron las siguientes:

Número de tratamientos: 5

Número de repeticiones: 5

Número de unidades experimentales: 25

3.3.5 Características de la unidad experimental:

Cada unidad experimental estuvo conformada por 10 plantas de proteas en producción, con un total de 250 plantas

Largo de cama:	64 m.
Número de plantas por cama:	90.
Número de plantas por parcela neta:	10.
Área total de cada tratamiento:	42 m ²
Área del ensayo:	192 m ²

3.3.6 Modelo Estadístico

El esquema de varianza empleado se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Esquema del Análisis de Varianza

Fuente de Variación	gl
Total	24
Tratamientos	4
Error Experimental	20

3.3.7 Análisis funcional

Se calculó el coeficiente de variación, CV y los datos se expresaron en porcentaje, cuando se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, se aplicó la prueba Tukey al 5%.

3.4 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

3.4.1 Implantación del ensayo

El ensayo se instaló en una plantación ya establecida del cultivo de proteas, que en ese momento se encontraba en producción, distribuida en camas elevadas de 1 m de ancho en las cuales se encontraba una fila de plantas separadas unas de otras a 0.7 m y entre filas a 2 m de distancia.

Para el estudio se ocuparon 3 camas para los cinco tratamientos. Cada cama midió 64 m de largo, con un área total de 192 m², para los cinco tratamientos estudiados y sus respectivas repeticiones.

En cada tratamiento, las repeticiones estuvieron conformadas por 10 plantas, en las cual se procedió a seleccionar los tallos que fueron tratados y etiquetados se seleccionó dos tallos por planta, dejando 2 plantas intermedias entre tratamientos y repeticiones.

3.4.2 Riego y Fertilización

El agua y los nutrientes se aplicaron mediante fertirrigación, se proporcionó 2 ó 3 litros/planta/día, en cuatro momentos, cada uno de 15 minutos, aproximadamente.

En cuanto a la fertilización se procedió a realizar mediante el sistema de fertiriego. Se aplicó la solución de la formula A y la formula B, detalladas en los Cuadros 4 y 5.

La mezcla de las dos soluciones se efectuó en la proporción de 5 kg de la formula A y 2 kg de la formula B para 500 litros de agua.

Cuadro 4. Contenidos nutricionales en 1 kg de solución, formula A.

FORMULA "A"	
INGREDIENTES ACTIVOS	EN PESO
Nitrógeno	156 g
Fósforo	80 g
Potasio	110 g
Magnesio	20 g
Hierro	600 ppm
Manganeso	800 ppm
Zinc	400 ppm
Cobre	700 ppm
Boro	700 ppm
Molibdeno	200 ppm

Fuente: Plant Food Cia. Ltda.

Cuadro 5. Contenidos nutricionales en 1 kg de solución, formula B.

FORMULA "B"	
INGREDIENTES ACTIVOS	EN PESO
Nitrógeno	130 g
Potasio	235 g
Calcio	135 g

Fuente: Plant Food Cia. Ltda.

3.4.3 Control de plagas y enfermedades.

Durante la fase experimental se presentó un ligero ataque de trips y orugas, los principales daños se detectaron en tejidos más tiernos de la planta. Se apreció deformación de hojas, situación ésta que afectó la calidad de los tallos. El control fitosanitario estuvo dirigido mediante aspersiones con dimetoatos y piretroides tanto de contacto como de ingestión, se usó Fastac[®] 10 E.C.

Durante la fase del estudio no se observaron enfermedades, sin embargo en la fase de pos cosecha se aplicó Rovral[®] 500 SC, en la dosis de 1 ml/litro de solución, en forma preventiva.

3.4.4 Registro de Datos

El registro de datos de la variable Largo y el Calibre de los tallos, se tomó una vez por mes, para lo cual se utilizó una regla graduada en centímetros y un calibrador pie de rey, respectivamente.

En cuanto a la variable Tiempo a la cosecha, se tomó en consideración la fecha en la que se inició el corte en cada tratamiento, hasta la fecha en la cual se realizó la cosecha.

En lo referente a Días a la brotación, los datos se tomaron desde el momento en el que se hizo el corte del tallo hasta el apareamiento de las tres primeras hojas de los nuevos tallos.

En lo que concierne al Diámetro de la cabeza floral, se tomó en el momento en el cual se realizó la cosecha de los tallos.

Para la variable Días a la floración, los datos se contabilizaron desde el momento que se realizó el corte del tallo, hasta observar que las brácteas de los nuevos tallos brotados empezaron a cambiar de color, indicándonos que se encontraba en etapa de floración.

Con respecto al Número de brotes se hizo el conteo una vez que se observó los nuevos tallos y esto se lo llevó a cabo a los tres meses y medio de realizado el corte.

3.4.5 Tabulación de Datos

La tabulación e interpretación de los datos se efectuó una vez recopiladas todas las lecturas y concluida la fase de investigación en campo. En cada variable se realizó el análisis de varianza y la prueba de Tukey al 5% para tratamientos, cuando se detectó diferencias significativas.

3.5 VARIABLES EVALUADAS

3.5.1 Días a la brotación

Para la toma de datos de esta variable, luego de haber seleccionado los tallos y realizados el corte respectivamente, se contabilizó los días desde el momento del

corte hasta la aparición de las tres primeras hojas de los nuevos brotes; una vez que se observaron los brotes nacientes se contabilizó los días a la brotación.

3.5.2 Largo del tallo

Se clasificaron 10 plantas por unidad experimental, seleccionando dos tallos por planta, que fueron evaluadas durante todo el ensayo. Se registraron los datos al cabo de dos meses y medio después de haber realizado el corte y luego se continuaron registrando los datos una vez por mes, hasta el momento de la cosecha. Los resultados se expresaron en centímetros.

3.5.3 Calibre del tallo

Se realizó la medición y se registraron los datos del calibre de los tallos. La primera lectura se efectuó a los tres meses y medio de realizado el corte y la siguiente lectura se efectuó a los ocho meses y medio. Los resultados se expresaron en milímetros.

3.5.4 Número de brotes.

Al mismo tiempo que se tomó el dato días a la brotación, se procedió a realizar el conteo de los mismos, observando minuciosamente en cada tallo de las respectivas unidades experimentales.

3.5.5 Días a la cosecha

Para la evaluación de esta variable, se tomó en cuenta el tiempo desde que se realizó el corte que corresponde al “día cero” hasta la fecha en que se llevo a cabo la cosecha de los tallos, en cada tratamiento.

3.5.6 Diámetro de la cabeza floral.

Se midió el diámetro de la cabeza al momento de la cosecha de los tallos. Los valores fueron expresados en centímetros.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en la investigación se presentan a continuación.

4.1 LARGO DEL TALLO

Para la variable Largo del tallo, los datos que se obtuvieron fueron los siguientes:

4.1.1 Largo del tallo a los 75 días.

Cuadro 6. Resultados obtenidos en la variable Largo de tallo a los 75 días.

Tratamientos Altura de corte (cm)	medias (cm)
T1 (5)	2.89
T2 (10)	3.80
T3 (15)	4.33
T4 (20)	4.64
T5 (25)	4.79

Cuadro 7. Análisis de varianza para largo del tallo.

F. DE V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Total	24	14,07				
Tratamientos	4	11,86	2,96	26,78**	2,87	4,43
Error exp.	20	2,21	0,111			

**= significativo al 1 %

CV = 8.14%

\bar{x} = 4.09 cm.

El análisis de varianza para Largo del tallo a los 75 días (Cuadro 7), detectó diferencias significativas tanto para repeticiones como para tratamientos, es decir los tratamientos no son estadísticamente iguales, detectándose influencia en la altura del corte realizados en el desarrollo de los brotes. El coeficiente de variación fue del 8.14% y la media de 4.09 centímetros.

Cuadro 8 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTO		RANGOS
Altura de corte cm	medias (cm)	
T5 (25)	4.79	a
T4 (20)	4.64	a
T3 (15)	4.33	b
T2 (10)	3.80	c
T1 (5)	2.89	d

En el Cuadro 8, la prueba de Tukey al 5% muestra en el primer rango al tratamiento T5 equivalente al corte de 25 cm, el cual se lo tomó como testigo, considerado el tratamiento mas promisorio, en el segundo rango esta el tratamiento T4 equivalente al corte de 20 cm lo sigue como tercer rango T3, en cuarto rango están los tratamientos T2 y T1 en último rango.

4.1.2 Largo del tallo a los 105 días

Cuadro 9. Resultados, Largo del Tallo a los 105 días

Tratamientos Altura de corte (cm)	media (cm)
T1 (5)	6,77
T2 (10)	8,1
T3 (15)	8,9
T4 (20)	9,84
T5 (25)	9,71

Cuadro 10. Análisis de varianza para el Largo del tallo.

F. de v.	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Total	24	35,29				
Tratamientos	4	32,22	8,05	52,43**	2,87	4,43
Error Exp.	20	3,07	0,154			

**= significativo al 1 %

CV = 4.25 %

$$\bar{x} = 8.66 \text{ cm.}$$

En el análisis de varianza (Cuadro 10), detectó diferencias significativas entre tratamientos. Deduciendo así, que en esta etapa de desarrollo las plantas reciben influencia de la altura del corte en la poda inicial. El coeficiente de variación fue del 4,25% y la media de 8.66 centímetros.

Cuadro 11. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTO Altura de corte (cm)	medias (cm)	RANGO
T4 (20)	9.84	a
T5 (25)	9.71	a
T3 (15)	8.90	b
T2 (10)	8.10	c
T1 (5)	6.77	d

En el Cuadro 11, la prueba de Tukey al 5% indica la presencia de cuatro rangos, el primer rango lo ocupan los tratamientos T4 (altura 20cm) y T5 (altura 25cm) con una media de 9.84 y 9.71 centímetros respectivamente, y ocupando el último rango continua el T1 (altura de 5 cm), encontrarse diferencias con el resto de tratamientos

4.1.3 Largo del tallo a los 135 días

Cuadro 12. Resultados obtenidos.

Tratamientos Altura de corte (cm)	medias (cm)
T1 (5)	13,95
T2 (10)	17,91
T3 (15)	20,84
T4 (20)	25,54
T5 (25)	25,94

Cuadro 13. Análisis de varianza para el Largo del tallo.

F. de V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Total	24	577,11				
Tratamientos	4	520,53	130,13	46,00**	2,87	4,43
Error Exp.	20	56,58	2,829			

** =significativo al 1%

CV = 8.07 %

\bar{x} = 20.84 cm.

En el análisis de varianza (Cuadro 13), indica que existe significancia entre tratamientos. Señalando así, que la altura del corte influye en el crecimiento de los tallos. El coeficiente de variación fue del 8.07% y la media de 20.84 centímetros

Cuadro 14. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTO		RANGO
Altura de corte (cm)	medias (cm)	
T5 (25)	25.94	a
T4 (20)	25.54	a
T3 (15)	20.84	b
T2 (10)	17.91	c
T1 (5)	13.95	d

En el Cuadro 14, la prueba de Tukey al 5% identificó cuatro rangos, mostrando en el primer rango al tratamiento T5 equivalente al corte a 25 cm. El cual se tomó como testigo, que sería considerado el tratamiento más promisorio conjuntamente con el T4 que corresponde al corte de 20 cm. Con una media de 25.94 y 25.54 respectivamente, lo sigue como tercer rango T3, en el cuarto rango están los tratamientos T2 y T1 en último rango.

4.1.4 Largo del tallo a los 165 días.

Cuadro 15. Resultados obtenidos.

Tratamientos Altura de corte (cm)	media (cm)
T1 (5)	25,36
T2 (10)	34,7
T3 (15)	41,58
T4 (20)	50,49
T5 (25)	45,55

Cuadro 16. Análisis de varianza para el largo del tallo.

F. de V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F.	
					Tabulada	
					5%	1%
Total	24	2095,74				
Tratamientos	4	1923,07	480,77	55,69**	2,87	4,43
Error Exp.	20	172,67	8,633			

** = Significativo al 1%

CV = 7.13 %

\bar{x} = 39.54 cm.

En el análisis de varianza (Cuadro 16), se puede apreciar que existe diferencia significativa al 5% entre tratamientos. Lo que señala que en ésta etapa fenológica del cultivo la planta tiene un comportamiento diferente en el crecimiento en todos los tratamientos de poda. El coeficiente de variación fue del 7.13% y la media de 39.54 centímetros.

Cuadro 17 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTO Altura de corte (cm)	medias (cm)	RANGO
T4 (20)	50.49	a
T5 (25)	45.55	b
T3 (15)	41.58	c
T2 (10)	34.70	d
T1 (5)	25.36	e

En el Cuadro 17, la prueba de Tukey al 5% detectó la presencia de cinco rangos, el primer rango lo ocupan los tratamientos T4 (altura 20 cm) y T5 (altura 25 cm) con una media de 50.49 y 45.55 centímetros, respectivamente y ocupando el último rango continúa el T1 (altura de 5 cm), encontrándose diferencias con el resto de tratamientos.

4.1.5 Largo del tallo a los 195 días

Cuadro 18. Resultados obtenidos.

Tratamientos Altura de corte (cm)	Medias (cm)
T1 (5)	58,1
T2 (10)	64,73
T3 (15)	67,15
T4 (20)	81,61
T5 (25)	77,56

Cuadro 19. Análisis de varianza para el largo del tallo.

F. de V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Total	24	2032,29				
Tratamientos	4	1847,03	461,76	49,85**	2,87	4,43
Error Exp.	20	185,26	9,263			

** = significativo al 1%

CV = 4.36 %

\bar{x} = 69.83cm.

El análisis de varianza (Cuadro 19), señala que existe una marcada diferencia significativa para tratamientos. De donde se puede destacar que en ésta etapa de desarrollo la respuesta de la planta es diferente, frente a cada corte. El coeficiente de variación fue del 4.36% y un promedio de 69.83 centímetros.

Cuadro 20. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTO Altura de corte (cm)	medias (cm)	RANGO
T4 (20)	81.61	a
T5 (25)	77.56	b
T3 (15)	67.15	c
T2 (10)	64.73	c
T1 (5)	58.10	d

En el Cuadro 20, la prueba de Tukey al 5% indica la presencia de cuatro rangos, el primer rango lo ocupa el tratamientos T4 (altura 20cm) con una media de 81.61 centímetros marcando una diferencia con el resto de tratamientos, el segundo rango T5 (altura 25cm) con una media de 77.56 centímetro, y ocupando el tercer rango los tratamientos T3 y T2 con medias de 67.45 y 64.73 centímetros respectivamente y continuando como ultimo rango el T1 (altura de 5 cm), con una media de 58.10

4.1.6 Largo del tallo a los 225 días.

Cuadro 21. Resultados obtenidos.

Tratamientos Altura de corte (cm)	Medias (cm)
T1 (5)	81,39
T2 (10)	83,26
T3 (15)	86,62
T4 (20)	103,9
T5 (25)	93,43

Cuadro 22. Análisis de varianza para el largo de los tallos.

F. de V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Total	24	1778,37				
Tratamientos	4	1678,39	419,60	83,94**	2,87	4,43
Error Exp.	20	99,98	4.999			

** = significativo al 1%

CV = 2.49%

\bar{x} = 89.72cm.

El análisis de varianza (Cuadro 22), detectó diferencias significativas entre tratamientos. Lo que permite determinar que cada corte influye de manera diferente en el crecimiento de los tallos. El coeficiente de variación fue del 2.49% y una media de 89.72 centímetros.

Cuadro 23. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTO Altura de corte (cm)	Medias (cm)	RANGO
T4 (20)	103.9	a
T5 (25)	93.43	b
T3 (15)	86.62	c
T2 (10)	83.26	d
T1 (5)	81.39	d

En el Cuadro 23, la prueba de Tukey al 5% indica la presencia de tres rangos ocupando así el primer lugar el tratamiento T4 (altura 20 cm) con una media de 103.9 centímetros, siendo este el que mayor desarrollo alcanzó hasta esta fase de crecimiento, a su vez el T2 y T1 fueron quienes registraron el menor desarrollo con una media de 83.26 y 81.39 centímetros respectivamente.

4.1.7 Largo del tallo a los 255 días.

Cuadro 24. Resultados obtenidos.

Tratamientos Altura de corte (cm)	Medias (cm)
T1 (5)	94,28
T2 (10)	93,58
T3 (15)	101,27
T4 (20)	118,65
T5 (25)	104,49

Cuadro 25. Análisis de varianza para el largo del tallo.

F. de V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Total	24	2140,93				
Tratamientos	4	2066,96	516,74	139,71**	2,87	4,43
Error Exp.	20	73,97	3,699			

** = significativo al 1%

CV = 1.88 %

\bar{x} = 102.46 cm.

El análisis de varianza (Cuadro 25), indica que existen unas marcadas diferencias significativas entre tratamientos, deduciendo así que en ésta etapa de desarrollo, la planta, recibió influencia por parte de los cortes. El coeficiente de variación fue del 1.88% y la media de 102.46 centímetros.

Cuadro 26. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTO		
Altura de corte (cm)	Medias (cm)	RANGO
T4 (20)	118.65	a
T5 (25)	104.49	b
T3 (15)	101.27	c
T1 (5)	94.28	d
T2 (10)	93.58	d

En el cuadro 26, la prueba de Tukey al 5% muestra en el primer rango al tratamiento T4 con una altura de corte de 20 cm con una media de 118.65 centímetros altura máxima alcanzada durante el ensayo, considerado hasta el momento como el mejor tratamiento, en el segundo rango están el tratamientos T5, equivalente a una altura de corte de 25 cm con una media de 104.49 centímetros, y como últimos rangos los tratamientos T1 y T2 con medias de 94.28 y 93.58 respectivamente y manteniéndose siempre como tercer rango el tratamiento T3 equivalente a una altura de 15 cm.

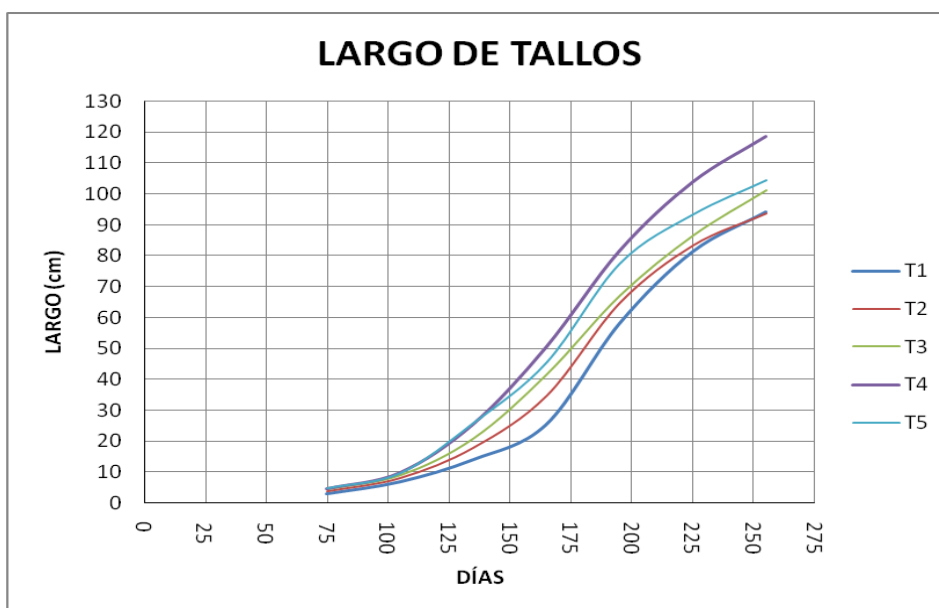


Fig. 1 Largo del tallo que se obtuvo al finalizar la fase de experimentación

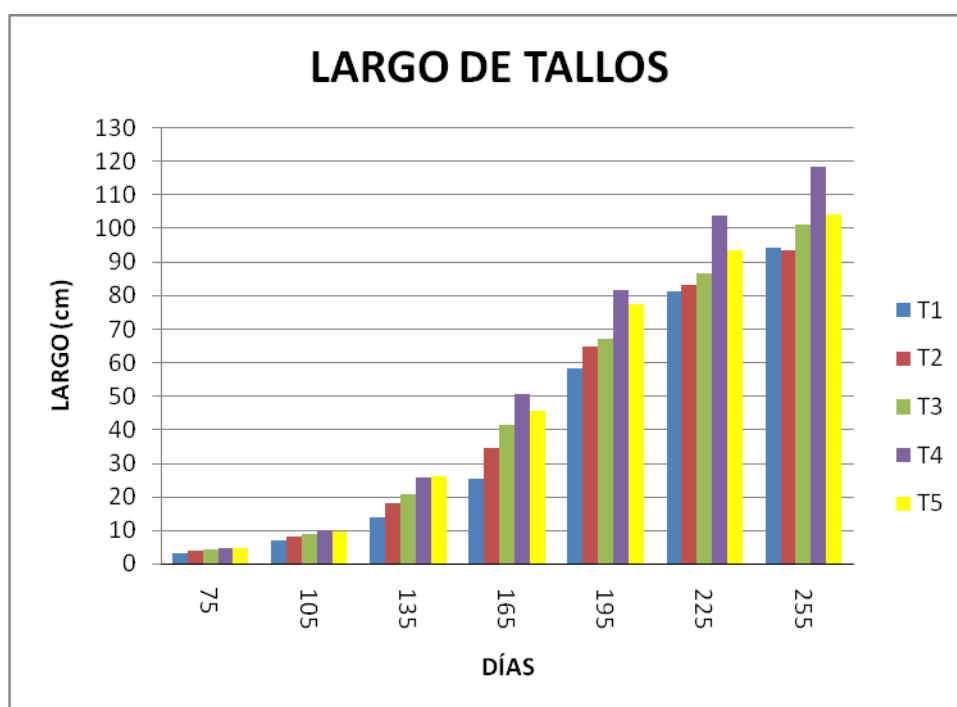


Fig. 2 Crecimiento del tallo desde el corte basal hasta la época de cosecha

En la figura 2 se aprecia que el tratamiento con mayor resultado fue T4 (corte de 20 cm), esto se debe a que la altura de cortes influye en la variación del largo del tallo.

Este comportamiento se debió a que al realizar el corte a 20 cm la posición de las yemas en los tallos se encontraban en un estado fisiológico apto para su brotación no siendo estos muy tiernos ni tampoco muy maduros, brotando así mas rápido que los demás y de igual forma asimilando de mejor manera los nutrientes y recibiendo influencia de los rayos solares, aprovechando mejor la transformación de la clorofila y gracias a esto desarrollando más rápidamente que el resto de tratamientos.

Para efectos de exportación a dichos resultados de la investigación se les restara el debido corte dado en la tabla quedando lo siguiente:

TRATAMIENTO	\bar{x} (cm)	CORTE	ALTURA FINAL
T4	118.65	20	98.65
T5	104.49	25	79.49
T3	101.27	15	86.27
T1	94.28	5	89.28
T2	93.58	10	83.58

4.2 CALIBRE DEL TALLO

Para la variable Calibre del Tallo, los datos que se obtuvieron en los días de observación fueron los siguientes:

4.2.1 Calibre del tallo a los 75 días.

Cuadro 27. Resultados obtenidos.

tratamientos Altura de corte (cm)	Medias (mm)
T1 (5)	2,15
T2 (10)	2,81
T3 (15)	3,19
T4 (20)	2,64
T5 (25)	3,09

Cuadro 28. Análisis de varianza para el calibre del tallo.

F. de V.	gl	SC	CM	F.	F. Tabulada	
				Calculada	5%	1%
Total	24	3,70				
Tratamientos	4	3,38	0,85	53,54**	2,87	4,43
Error Exp.	20	0,32	0,016			

** = significativo al 1 %

CV = 4.52%

$\bar{x} = 2.78$ mm.

El análisis de varianza (Cuadro 28), detectó diferencias significativas entre tratamientos. Lo que demuestra que los cortes ejercen influencia en el desarrollo del calibre de los tallos desde esta fase del desarrollo. El coeficiente de variación fue del 4,52% y la media de 2.8 milímetros.

Cuadro 29. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTO Altura de corte (cm)	medias (mm)	RANGO
T3 (15)	3.19	a
T5 (25)	3.09	a
T2 (10)	2.81	b
T4 (20)	2.64	c
T1 (5)	2.15	d

En el Cuadro29, la prueba de Tukey al 5% muestra en el primer rango al tratamiento T3 y T5 equivalente a una altura de 15 cm y 25 cm respectivamente considerados como el mejor tratamiento, en el segundo rango ésta el tratamiento T2 equivalente a una altura de 10cm. lo sigue como tercer rango el tratamientos T4, y en cuarto rango ésta el tratamiento T1 siendo este el tratamiento que menos a respondido.

4.2.2 Calibre del tallo a los 255 días.

Cuadro 30. Resultados obtenidos

tratamientos Altura de corte (cm)	medias (mm)
T1 (5)	11,38
T2 (10)	10,05
T3 (15)	11,24
T4 (20)	11,71
T5 (25)	8,95

Cuadro 31. Análisis de varianza para el calibre del tallo.

F. de V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F.	
					Tabulada	
					5%	1%
Total	24	43,72				
Tratamientos	4	26,24	6,56	7,51**	2,87	4,43
Error Exp.	20	17,48	0,874			

** = significativo al 1%

CV = 8.77 %

\bar{x} = 10.66 mm.

El análisis de varianza (Cuadro 31), determina que existe una diferencia significativa al entre tratamientos lo que indica que el comportamiento en relación al diámetro de los tallos es diferente. El coeficiente de variación fue de 8.77% y la media de 10.66 milímetros.

Cuadro 32. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTO Altura de corte cm	medias (mm)	RANGO
T4 (20)	11.71	a
T1 (5)	11.38	a
T3 (15)	11.24	a
T2 (10)	10.05	b
T5 (25)	8.95	c

En el cuadro 32, la prueba de Tukey al 5% indica que existen tres rangos ocupando el primer rango el tratamiento T4 con una media de 11.71 milímetros, sin encontrar diferencias significativas entre los tratamientos T1 y T3, sin embargo el T5 (Testigo) fue el que menor desarrollo del calibre presentó durante toda la fase investigativa.

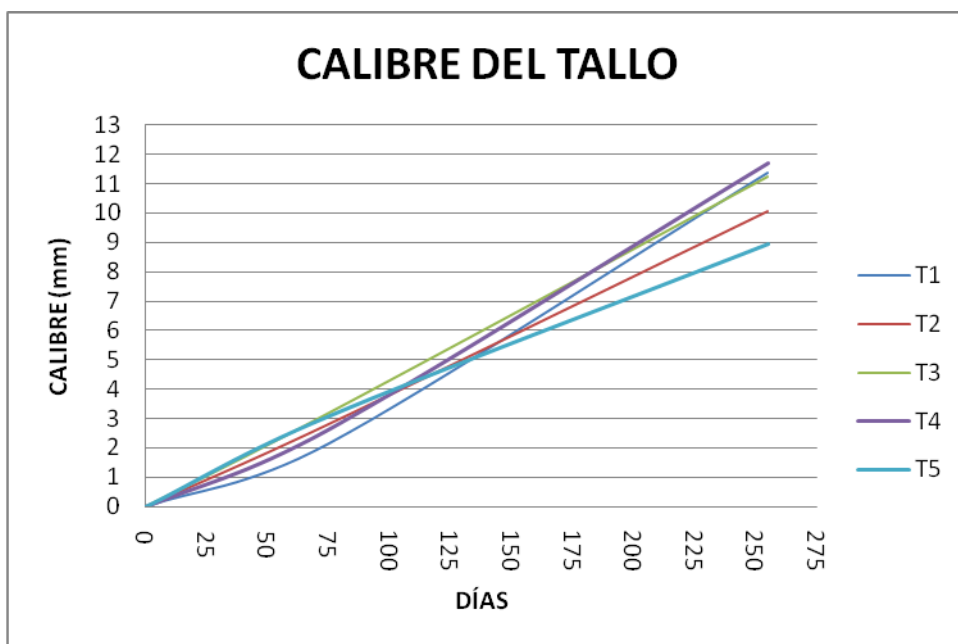


Fig. 3 Calibre del tallo que se obtuvo al finalizar la fase de experimentación

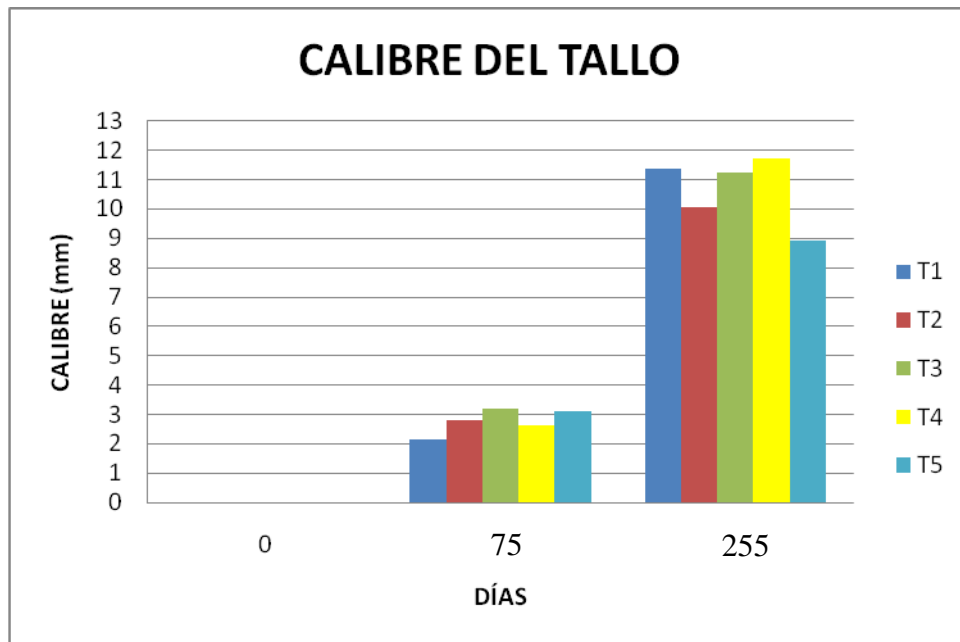


Fig. 4 Calibre del tallo transcurrido 255 días después de realizado el corte en los tallos en tratamientos.

En la figura 4 se aprecia que el tratamiento con mayor resultado fue T4 (corte de 20 cm), y el tratamiento que se detectó menor desarrollo fue el T5 (corte de 25 cm) en la última toma de datos, esto se debe a que la altura de cortes influye en la variación del calibre del tallo.

Ya que las condiciones de medio ambiente como las características de los tallos seleccionados no presentaron variación, el desarrollo del calibre del brote se debe a la posición de las yemas en los tallos ya que al brotar más rápido estos toman más nutrientes y por la tanto su calibre se desarrolla mejor.

4.3 NÚMERO DE BROTES POR TALLO.

Los datos obtenidos para la variable Número de brotes por tallo cortado fueron los siguientes:

Cuadro 33. Resultados obtenidos.

tratamientos Altura de corte (cm)	medias
T1 (5)	2,75
T2 (10)	3,02
T3 (15)	3,40
T4 (20)	3,58
T5 (25)	3,79

Cuadro 34. Análisis de varianza para el número de brotes

F. de V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Total	24	5,01				
Tratamientos	4	3,55	0,89	12,08**	2,87	4,43
Error Exp.	20	1,47	0,073			

** = significativo al 1%

CV = 8.19 %

\bar{x} = 3.31 unidades.

El análisis de varianza (Cuadro 34), revela diferencias significativas entre tratamientos. Lo que indica que cada corte influyó de manera diferente en el desarrollo de brotes. El coeficiente de variación fue del 8.19% y un promedio en el número de brotes es de 3.31 unidades.

Cuadro 35. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTO Altura de corte (cm)	medias	RANGO
T5 (25)	3.79	a
T4 (20)	3.58	ab
T3 (15)	3.40	b
T2 (10)	3.02	c
T1 (5)	2.75	b

Realizada la prueba de Tukey al 5% (cuadro 35) se encontro que existen cuatro rangos ocupando el primer rango el tratamiento T5 (testigo) con una media de 3.79 brotes por tallo, comparte el mismo rango el tratamiento T4, sin embargo el tratamiento T1 (altura de corte 5 cm) fue el que menor número de brotes presentó.

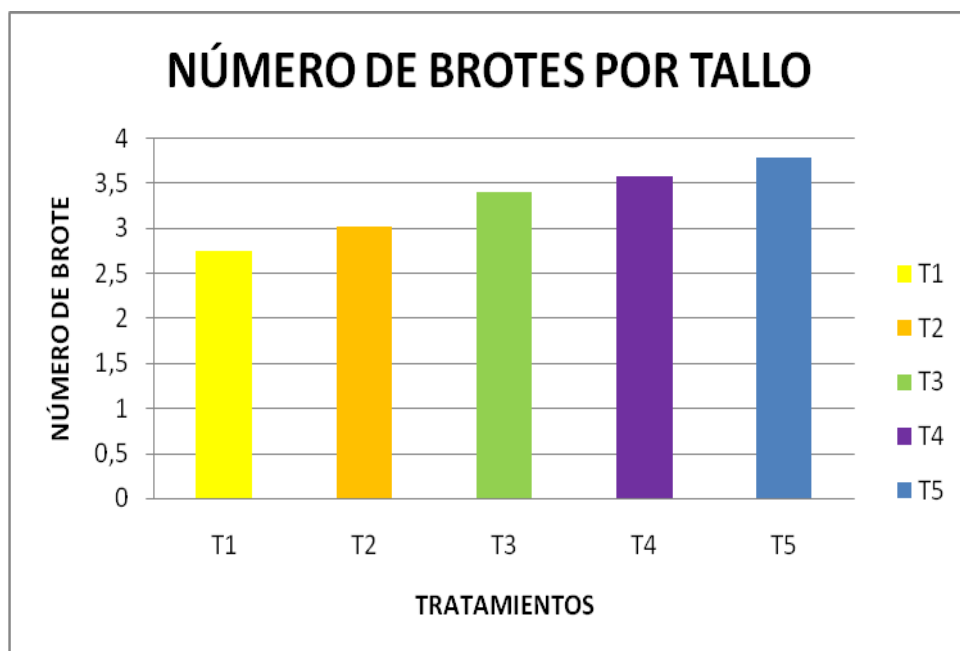


Fig. 5 Número de brotes originados en los tallos producto de la altura de corte.

En la fig. 5 se aprecia la superioridad del tratamiento al T5 (testigo) al obtener un mayor número de yemas brotadas. Debido a que existe mayor cantidad de yemas activas en estado vegetativo y no en latencia.

4.4 DÍAS A LA BROTAÇÃO.

Los datos obtenidos para Días a la brotación, fueron los siguientes:

Cuadro 36. Resultados obtenidos.

tratamientos	
Altura de corte (cm)	medias (días)
T1 (5)	44,86
T2 (10)	45,09
T3 (15)	44,12
T4 (20)	43,85
T5 (25)	43,05

Cuadro 37. Análisis de varianza para días a la brotación.

F. de V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Total	24	73,63				
Tratamientos	4	13,39	3,35	1,11 ^{ns}	2,87	4,43
Error Exp.	20	60,23	3,012			

ns = no significativo

CV = 3.93%

\bar{x} = 44.19 días.

El análisis de varianza (Cuadro 37), no detecto existen diferencias significativas entre tratamientos, deduciendo que el periodo en que aparecen los brotes es independiente de la altura a la que se poda las plantas. El coeficiente de variación fue del 3.93% y la media de 44.19 días

4.5 DÍAS A LA FLORACIÓN DESPUÉS DEL CORTE

Los datos obtenidos en la variable Días a la floración, a partir del corte fueron los siguientes:

Cuadro 38. Resultados obtenidos.

Tratamientos Altura de corte (cm)	medias
T1 (5)	202,81
T2 (10)	205,43
T3 (15)	202,51
T4 (20)	195,21
T5 (25)	196,98

Cuadro 39. Análisis de varianza para Días a la floración, después del corte.

F. de V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Total	24	831,27				
Tratamientos	4	370,08	92,52	4,01*	2,87	4,43
Error Exp.	20	461,18	23,059			

* = significativo al 5 %

$$CV = 2.39\%$$

$$\bar{x} = 200.59 \text{ días}$$

El análisis de varianza (Cuadro 39), detectó diferencias significativas entre tratamientos al 5 %, deduciendo así que en esta etapa de desarrollo, la planta, recibió influencia por parte de los cortes. El coeficiente de variación fue del 2.39% y la media de 200.59 días

Cuadro 40. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTO Altura de corte (cm)	medias días	RANGO
T4 (20)	195.2	a
T5 (25)	196.9	a
T3 (15)	202.5	b
T1 (5)	202.8	b
T2 (10)	205.4	b

La prueba de Tukey al 5% (cuadro 40) detecta la presencia de dos rangos, se puede apreciar que T4 (20cm) y T5 (25cm - testigo) fueron mas precoces y ocupan el primer rango. En el segundo se ubica T3, T1, T2 que dieron como respuesta una floración mas tardía.

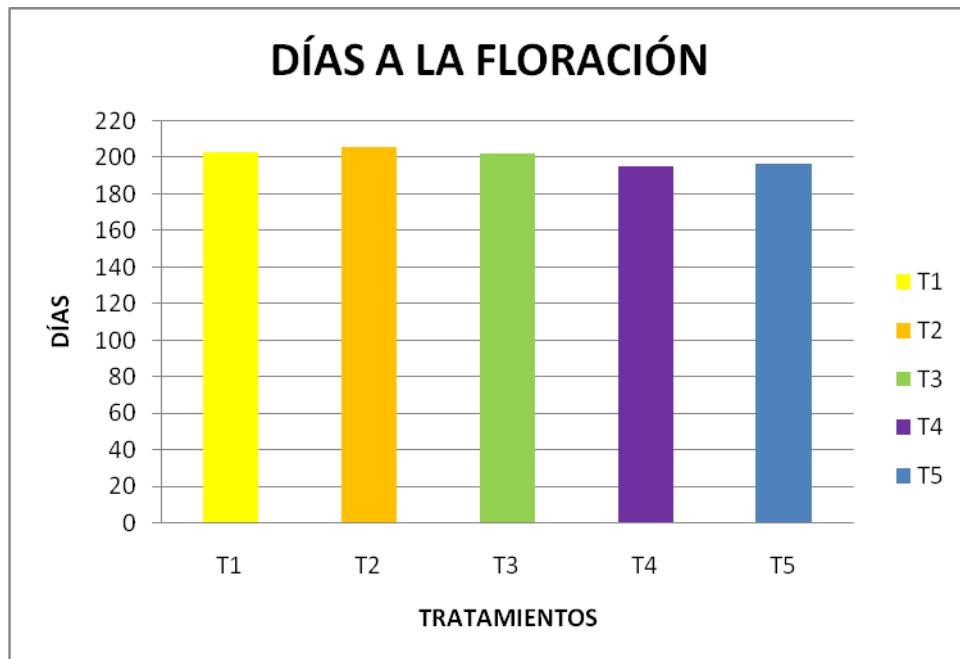


Fig. 6 Días a la floración.

En la fig.6 se puede apreciar que el tratamiento mas precoz en la floración correspondió a T4 (corte a 20 cm), seguido a continuación por el tratamiento testigo (T5) con el cual compartió el mismo rango.

Los resultaos obtenidos concuerdan con lo afirmado por Rubén Fainstien quien encontró que los tallos podados a mayor altura y que manteniendo un remanente de hojas foto sintetizadoras se presenta una mayor inducción floral, como respuesta a la influencia de la temperatura y la radiación solar.

4.6 DÍAS A LA COSECHA

Los datos que obtenidos para la variable Días a la cosecha fueron los siguientes:

Cuadro 41. Resultados obtenidos.

Tratamientos Altura de corte (cm)	Medias (Días)
T1 (5)	269,63
T2 (10)	268,44
T3 (15)	267,65
T4 (20)	260,20
T5 (25)	264,66

Cuadro 42. Análisis de varianza para los días a la cosecha.

F. de V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Total	24	1203,80				
Tratamientos	4	286,30	71,57	1,56ns	2,87	4,43
Error	20	917,50	45,875			

ns = no significativo

CV = 2.55 %

\bar{x} = 266.12 días.

El análisis de varianza (Cuadro 42), no detectó diferencias significativas entre tratamientos, estadísticamente los tratamientos presentaron igual comportamiento y no se evidenció influencia de la altura de corte. El coeficiente de variación fue del 2.55% y un promedio de 266.12 días a la cosecha.

Este resultado se debió a la influencia directa de los rayos solares y la temperatura que al intervenir en La floración esta ligada directamente con los días a la cosecha, la misma que se realiza cuando las hojas superiores se endurecen y la flor se encuentre abierta, pero antes de que las brácteas se separen de la cabeza floral.

4.7 CALIBRE DE LA CABEZA FLORAL A LOS 200 DIAS DESPUÉS DEL CORTE.

Los datos que se obtuvo para la variable Calibre de la cabeza floral a los 200 días después del corte fueron los siguientes:

Cuadro 43. Resultados obtenidos.

Tratamientos Altura de corte (cm)	Media (cm)
T1 (5)	4,00
T2 (10)	3,90
T3 (15)	4,13
T4 (20)	4,31
T5 (25)	4,24

Cuadro 44. Análisis de varianza para el calibre de la cabeza floral a los 200 días después del corte.

F. de V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Total	24	0,89				
Tratamientos	4	0,56	0,14	8,25**	2,87	4,43
Error Exp.	20	0,34	0,017			

** = significativo al 1%

CV =3.16 %

\bar{x} = 4.12 cm

El análisis de varianza (Cuadro 44), revela diferencias significativas entre tratamientos. Lo que indica la influencia de la altura de la poda hasta los 200 días en el desarrollo de las cabezas florales. El coeficiente de variación fue del 3.16% y un promedio del calibre de 4.12 centímetros

Cuadro 45. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTO Altura de corte (cm)	Medias (cm)	RANGO
T4 (20.)	4.31	a
T5 (25)	4.24	ab
T3 (15)	4.13	b
T1 (5)	4.00	c
T2 (10)	3.90	c

La prueba de Tukey al 5% (cuadro 45) detecto la presencia de tres rangos, compartiendo el primer rango los tratamientos T4 (altura de corte 20cm.) y T5 (testigo), con una media de 4.31cm. y 4.24 cm. respectivamente, de donde el T2 fue el que mas demoró en desarrollar.

4.8 CALIBRE DE LA CABEZA FLORAL A LOS 266 DÍAS DESPUÉS DEL CORTE.

Los datos obtenidos para la variable Calibre de la cabeza floral a los 266 días después del corte fueron los siguientes:

Cuadro 46. Resultados obtenidos.

Tratamientos Altura de corte (cm)	medias (cm)
T1 (5)	6.31
T2 (10)	6.11
T3 (15)	6.15
T4 (20)	6.23
T5 (25)	6.04

Cuadro 47. Análisis de varianza para el calibre de la cabeza floral a los 266 días después del corte.

F. de V.	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tabulada	
					5%	1%
Total	24	2.12				
Tratamientos	4	0.21	0.05	0.56 ^{ns}	2,87	4,43
Error Exp.	20	1.91	0.10			

ns = no significativo

CV = 1.08%

$\bar{x} = 6.17$ cm

El análisis de varianza (Cuadro 47), revela que no existen diferencias significativas entre tratamientos. Lo que indica que cada corte no influyó de manera diferente en el desarrollo de las cabezas florales hasta esta etapa del desarrollo. El coeficiente de variación fue del 1.08% y un promedio del calibre de 6.17 centímetros.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos se desprenden las siguientes conclusiones:

1.- De acuerdo con los datos registrados en la variable Largo del brote, se puede concluir que la altura del corte en el tallo influyó sobre el crecimiento y desarrollo de los nuevos brotes, el tratamiento T4 (corte a 20 cm de altura) fue la practica que mejor respondió, sobresaliendo en casi todas las variables evaluadas, al presentar las características que se las puede considerar como los más próximos a los parámetros de exportación esto es, de 90 cm de longitud.

2.- En la variable Calibre del tallo se obtuvo resultados significativos, lo que nos indica que en esta etapa existe influencia de las alturas de corte que se realizó en los tallos, siendo T4 (corte de 20 cm de altura) el tratamiento que más sobresalió.

3.- Después de realizadas las pruebas de significación, se comprobó que la altura de corte influye en el crecimiento de los brotes, que hay relación con respecto al número de brotes por tallo según cada tratamiento aplicado. El que alcanzó mayor

número de brotes fue el tratamiento T5 (corte de 25 cm de altura) con un promedio de 4 brotes, que es el tamaño o altura de corte practicado en la finca.

4.- la altura de corte realizada en los tallos de las plantas de proteas, luego de la cosecha de las ramas florales, no tuvo influencia en la variable Días a la brotación.

5.- en cambio se comprobó que las diferentes alturas de corte del tallo si ejercen influencia con respecto a la reducción del tiempo a la floración, pues el mejor tratamiento resultó el T4 (corte a 20 cm de altura).

6.- En cuanto al Tiempo a la cosecha, después de realizado el análisis correspondiente, se observó que no existe significación entre las alturas de corte en los tallos pues los resultados estadísticamente fueron iguales en todos los tratamientos.

7.- La variable Calibre de la cabeza floral se determinó que 266 días de realizado el corte correspondiente, todos los tratamientos son iguales.

8.- Se encontraron diferencias significativas en cuanto al largo, calibre y número de brotes, pero no en lo referente al tiempo de brotación y días a la cosecha ni calibre de la cabeza floral.

9.- tratamiento T4, corte a 20 cm de altura, registró el mayor desarrollo en cuanto a largo, calibre de los tallos, el T5 (testigo) registró el mayor valor en cuanto al número de brotes.

5.2 RECOMENDACIONES.

1. Para obtener tallos con alturas requerida para la exportación se recomienda realizar los cortes a una altura de 20 cm ya en que este tratamiento se observó los mejores resultados durante toda la investigación.
2. Realizar los cortes en tallos de calibres que superen el diámetro de 12 milímetros ya que en el ensayo fueron los que mejor se desarrollaron encontrándose en un estado fisiológico maduro.
3. Se recomienda realizar una poda de raleo para que los brotes jóvenes asimilen de mejor manera y en mayor cantidad los nutrientes, eliminando de esta manera la competencia de brotes improductivos.
4. Obtenidos los resultados y conociendo cual fue el mejor tratamiento se recomienda poner en practica ya que su aplicación arrojó buenos resultados.

RESUMEN

El estudio se realizó en la empresa “Proteas del Ecuador S.A.” la misma que esta ubicada el sector de Ayora, cantón Cayambe (Pichincha), con la finalidad de determinar la altura de corte del tallo floral en el cultivo de Proteas, y su influencia en el desarrollo de los tallos.

Se utilizó un diseño completo al azar, el cual estuvo compuesto de cinco tratamientos, T1 (altura de 5 cm), T2 (altura de 10 cm), T3 (altura de 15 cm), T4 (altura de 20 cm) y un T5 (altura de 25 cm) correspondiente al testigo. Las alturas de corte se realizaron en forma selectiva y realizando las mediciones según el cronograma planteado con la ayuda de un metro para las alturas y un calibrador pie de rey para los calibres tanto de los tallos como las cabezas florales en sus diferentes etapas, realizando un total de seis aplicaciones durante la fase de investigación.

Para el estudio se ocuparon 3 camas para los cinco tratamientos. Cada cama midió 64 m de largo, con un área total de 42 m² por tratamiento, incluyendo los espacios entre camas y un área global del ensayo de 196 m².

En cada tratamiento, las repeticiones estuvieron conformadas por 10 plantas, en la cual se seleccionó 2 tallos por planta los mismos que se los etiquetó, descontando 2 plantas de los extremos para eliminar efectos de borde.

Las variables evaluadas fueron largo y calibre del tallo, número de brotes, días a la brotación, días a la floración, calibre de la cabeza floral y días a la cosecha de la flor, los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y a la prueba de Tukey al 5% para aquellos tratamientos en los cuales se detectó diferencias significativas.

Se encontraron diferencias significativas en cuanto al largo, calibre de los tallos, el número de brotes, y calibre de la cabeza floral, pero no en lo referente al tiempo de brotación y días a la cosecha. Sin embargo al analizar los datos con la prueba de Tukey al 5% se determinó que el T4 (altura 20cm) registró el mayor desarrollo en cuanto a largo, calibre de los tallos, y calibre de la cabeza floral y el T5 (altura 25 cm) registro el mayor valor en cuanto al número de brotes.

SUMMARY

The study was carried out in the company "Proteas of the Ecuador CORP." the same one that is located in the sector of Ayora, Cayambe Canton (Pichincha), in order to determine the height of cutting of the floral shaft in the cultivation of Proteas, and its influence in the development of the shafts.

It was used a complete design at random, which was made up of five treatments, T1 (height of 5 cm), T2 (height of 10 cm), T3 (height of 15 cm), T4 (height of 20 cm) and a T5 (height of 25 cm) corresponding to the witness. The cut heights were carried out in selective form and carrying out the same measures according to the chronogram outlined with the help of a meter for the heights and a gauge foot of king, for the gauge as well the shafts floral heads in their different stages, carrying out a total of six applications during the investigation phase.

For the study there were used of 3 beds for the five treatments. Each bed measured 64 m long, with a total area of 42 square meters for treatment, including the spaces between beds and a global area of the rehearsal of 192 square meters

In each treatment, the repetitions were conformed by 10 plants, in which were selected 2 shafts for plant the same ones that were labelled, discounting 2 plants of the ends to eliminate border effects.

The evaluated variables were: long and gauge of the shaft, number of buds, days to budding, to the flowers appearing, gauge of the floral head and days to the crop of the flower, the obtained results were subjected to the variance analysis and the test of Tukey to 5% for those treatments in which it was detected significant differences.

Significant differences were found, as for the long one, gauge of the shafts, the numbers of buds, and gauge of the floral head, but not regarding the time of budding and days to the crop. However when data were analyzed with the test of Tukey to 5% it was determined that the T4 (height 20cm) it registered the biggest development as for long, gauge of the shafts, and gauge of the floral head and the T5 (height 25 cm) It registered the biggest value as for the number of buds.

BIBLIOGRAFÍA

1.- ABAD, M.; et al, (1992). EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE LOS SUSTRATOS DE CULTIVO. ACTAS DE HORTICULTURA.

Editorial Acribia S.A., Zaragoza – España.

2.- FAINSTEIN, R, (2004) CULTIVO DE PROTEAS EN EL ECUADOR,

Editorial Graficas Ulloa. Quito – Ecuador.

3.- GONZÁLEZ, MM. (1998). NECESIDADES HÍDRICAS DE CULTIVOS ORNAMENTALES Y MANEJO DEL RIEGO

Editorial Ecuador S.A., Quito - Ecuador

4.- MANUAL DE FLORICULTURA, (1997) Corporación de Servicios Para el Desarrollo Empresarial; Ambato.

Editorial Alambra S.A., Ambato – Ecuador

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA EN INTERNET.

5.- AYALA, J, (2002) formación y producción, en Proteas –*Leucadendron* Safari Sunset- tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Católica de Valparaíso

Referencia.

<http://www.agronomia.ucv.cl/investigacion/resumenes.php#9>

6.- DOBERTI, A, (2002) Observador de Quillota.

Referencia.

<http://www.elcolombiano.terra.com.co/proyectos/feriaflores/eventosimportantes/anecdotas.htm>

7.- INIA, (2004) Evaluación del cultivo de *Leucadendron* sp. Cv. Safari Sunset para flor cortada en un valle interior del secano costero de la VII región, Chile, Tesis.

Referencia.

http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S036528072003000400012&script=sci_arttext&tlng=es

8.- LAGOS, R, (2003) Innovador cultivo de Proteas.

Referencia.

<http://www.elcolombiano.terra.com.co/proyectos/feriaflores/eventosimportantes/orquideasypajaros.htm>

9.- MALAN, S, et al, (2001) cultivo de proteas como flor de corte.

Referencia.

http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S03653000400012&script=sci_arttext&tlng=es

10.- MARTÍNEZ, P, (1992) Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias.
Valencia, España.

Referencia.

(<http://www.fca.unl.edu.ar/intensivos/exten14.htm>).

11.- SÁNCHEZ, j, (2004) Familia PROTEACEAE, España.

Referencia.

http://www.florvertical.com/ingles/especiales/desc_especial.cfm?especial=185

12. - THE ZIMBABWE PROTEA ASSOCIATION, (2001).

Referencia.

http://www.indap.cl/indapquinta/SIPRE/Inf44_11-2001/Noviembre.htm

13.- THOMPSON y MORGAN, (1999-2003) catalogo semillas en línea.

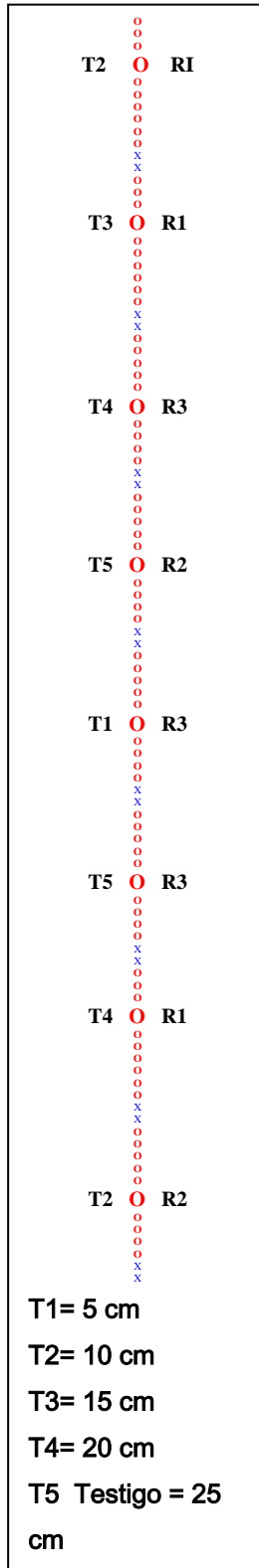
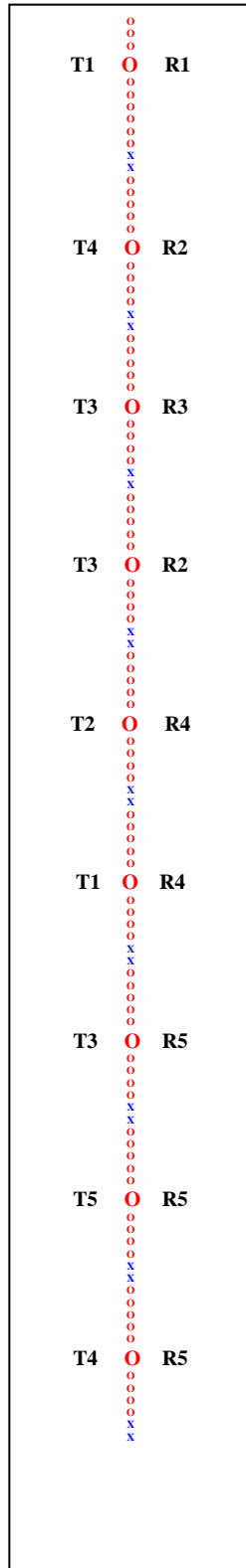
Referencia.

<http://seeds.thompson-morgan.com/uk/es/product/ex6924/1>

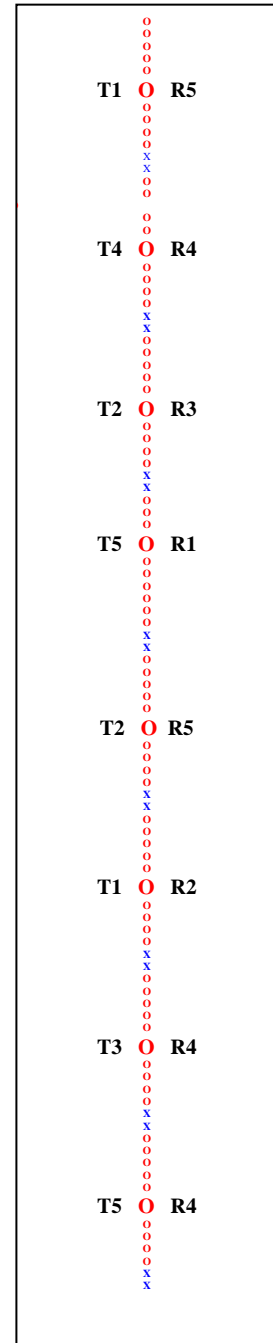
9.2 Anexo 2.- Ubicación de los tratamientos en campo

Croquis del ensayo. BLOQUE 1 – ETAPA B. CAMA Nº 26

CAMA Nº 25



CAMA Nº 27



9.3 Anexo 3.- Datos recopilados durante la investigación.

LARGO DE LOS TALLOS

Cuadro 48 Largo del tallo a los 75 días.

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	2,65	3,01	2,91	3,05	2,82	14,44	2,89
T2	4,22	3,75	3,64	3,91	3,50	19,02	3,80
T3	4,76	4,04	4,49	4,62	3,72	21,63	4,33
T4	5,16	4,59	4,13	4,73	4,59	23,20	4,64
T5	4,18	5,02	5,04	4,76	4,94	23,94	4,79

Cuadro 49 Largo del tallo a los 105 días.

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	6,55	6,84	6,91	6,91	6,64	33,85	6,77
T2	8,06	8,25	7,83	8,51	7,83	40,48	8,10
T3	9,28	8,82	9,15	9,11	8,14	44,50	8,90
T4	10,21	9,99	8,83	10,08	10,10	49,21	9,84
T5	9,10	9,92	9,77	9,80	9,95	48,54	9,71

Cuadro 50 Largo del tallo a los 135 días

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	13,05	16,16	14,01	13,82	12,73	69,77	13,95
T2	17,93	18,41	16,84	19,52	16,85	89,55	17,91
T3	23,02	18,99	23,33	21,38	17,48	104,20	20,84
T4	28,07	23,10	23,86	26,02	26,63	127,68	25,54
T5	24,88	25,92	25,97	26,37	26,58	129,72	25,94

Cuadro 51 Largo del tallo a los 165 días

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	23,23	25,75	25,39	25,13	27,30	126,80	25,36
T2	34,00	35,62	32,11	38,46	33,32	173,51	34,70
T3	45,40	40,92	44,77	41,00	35,81	207,90	41,58
T4	53,19	46,29	47,53	53,76	51,68	252,45	50,49
T5	43,06	50,67	45,33	44,45	44,22	227,73	45,55

Cuadro 52 Largo del tallo a los 195 días

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	52,97	57,92	59,70	58,34	61,56	290,49	58,10
T2	65,06	65,61	61,42	68,36	63,21	323,66	64,73
T3	69,78	64,66	70,54	65,86	64,93	335,77	67,15
T4	84,20	77,41	78,54	84,72	83,20	408,07	81,61
T5	79,20	82,01	77,34	74,47	74,78	387,80	77,56

Cuadro 53 Largo del tallo a los 225 días

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	79,21	80,59	83,01	81,26	82,86	406,93	81,39
T2	84,91	83,60	80,73	86,58	80,50	416,32	83,26
T3	86,75	84,79	88,86	86,79	85,89	433,08	86,62
T4	106,22	101,94	101,34	104,32	105,69	519,51	103,90
T5	94,39	97,59	93,86	90,81	90,51	467,16	93,43

Cuadro 54 Largo del tallo a los 255 días

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	95,31	93,39	93,89	94,29	94,54	471,42	94,28
T2	95,37	93,44	90,94	96,82	91,34	467,91	93,58
T3	101,00	100,53	104,11	100,86	99,85	506,35	101,27
T4	121,33	116,28	116,82	119,59	119,24	593,26	118,65
T5	103,46	108,08	104,61	103,61	102,70	522,46	104,49

CALIBRE DE LOS TALLOS.**Cuadro 55** Calibre del tallo a los 75 días

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	2,18	2,18	2,30	2,08	2,03	10,77	2,15
T2	2,88	2,83	2,90	2,75	2,68	14,04	2,81
T3	3,25	2,98	3,33	3,28	3,10	15,94	3,19
T4	2,68	2,73	2,65	2,53	2,63	13,22	2,64
T5	3,25	2,93	3,28	3,13	2,88	15,47	3,09

Cuadro 56 Calibre del tallo a los 255 días

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	10,85	11,40	11,93	11,43	11,28	56,89	11,38
T2	10,48	10,10	10,15	10,20	9,33	50,26	10,05
T3	9,78	12,30	11,35	11,43	11,33	56,19	11,24
T4	11,10	10,88	14,90	10,78	10,88	58,54	11,71
T5	9,10	8,85	8,93	8,98	8,88	44,74	8,95

NÚMERO DE BROTES POR TALLO CORTADO.

Cuadro 57 Número de brotes por tallo cortado.

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	2,65	2,45	3,10	2,60	2,95	13,75	2,75
T2	2,75	3,20	2,80	3,25	3,10	15,10	3,02
T3	3,10	3,30	3,60	3,35	3,65	17,00	3,40
T4	3,60	3,45	3,55	3,90	3,40	17,90	3,58
T5	3,60	4,05	3,70	4,30	3,30	18,95	3,79

DÍAS A LA BROTAÇÃO.

Cuadro 58 Días a la brotación.

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	44,40	46,70	42,75	43,90	46,55	224,30	44,86
T2	45,25	43,90	43,55	46,30	46,45	225,45	45,09
T3	41,95	44,40	45,65	46,10	42,50	220,60	44,12
T4	44,40	45,40	42,20	46,20	41,05	219,25	43,85
T5	43,55	45,35	42,10	41,55	42,70	215,25	43,05

DÍAS A LA FLORACIÓN DESPUÉS DEL CORTE

Cuadro 59 Días a la floración después del corte.

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	206,95	195,55	199,45	210,45	201,65	1014,05	202,81
T2	208,00	199,85	203,45	212,35	203,50	1027,15	205,43
T3	195,05	201,35	208,15	203,05	204,95	1012,55	202,51
T4	191,00	192,35	196,80	194,70	201,20	976,05	195,21
T5	198,90	201,45	191,60	193,80	199,15	984,90	196,98

DÍAS A LA COSECHA.-

Cuadro 60 Días a la cosecha.

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	273,20	264,60	261,60	279,76	269,01	1348,17	269,63
T2	271,20	264,40	267,58	279,72	259,31	1342,21	268,44
T3	258,30	266,46	273,24	268,13	272,14	1338,27	267,65
T4	255,30	257,80	261,65	259,52	266,74	1301,01	260,20
T5	261,68	258,40	259,75	265,05	278,40	1323,28	264,66

CALIBRE DE LA CABEZA FLORAL

Cuadro 61 Calibre de la cabeza floral a los 200 días después corte.

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	4,05	3,88	4,24	3,97	3,86	20,00	4,00
T2	3,74	3,65	4,08	4,01	4,03	19,51	3,90
T3	4,14	4,22	4,27	4,03	4,01	20,67	4,13
T4	4,30	4,44	4,22	4,24	4,34	21,54	4,31
T5	4,19	4,32	4,23	4,24	4,21	21,19	4,24

Cuadro 62 Calibre de la cabeza floral a los 266 días después del corte.

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	R5	Σ	\bar{X}
Tratamientos							
T1	6,27	5,98	6,31	6,00	6,97	31,53	6,31
T2	5,58	5,79	6,17	6,41	6,58	30,53	6,11
T3	5,81	6,01	6,12	6,20	6,63	30,77	6,15
T4	6,39	6,12	6,12	6,01	6,49	31,13	6,23
T5	6,08	6,07	6,06	6,11	5,88	30,20	6,04

9.4 Anexo 4.- Evaluación de Impacto Ambiental.

Introducción

La tesis titulada “respuesta del cortes de los tallos florales a diferentes alturas en el cultivo de Proteas (*Leucadendron sp. cv. Safari sunset*) en Ayora cantón Cayambe” desde el punto de vista comercial pretende mejorar la explotación de este cultivo mediante el uso adecuado de las alturas de cortes en la cosecha de los tallos de exportación con el objetivo de incentivar en la plantación una mejor explotación de este nuevo cultivo produciendo tallos que puedan ser mas comercializados y así favorecer a los productores florícolas que se dediquen a la explotación de este cultivo, y además al ser esta flor una especie exótica contribuye a diversificar las especies que actualmente se cultivan en nuestra región genera grandes ingresos, debido a que el cultivo en si no necesita un mayor cuidado comparado con las otras especies florales, y de esta manera poder ingresar a nuevos mercados internacionales, y a la vez generar nuevas fuentes de trabajo que permitan al mismo tiempo mejorar los ingresos económicos de mas familias del sector.

El estudio en si no genera impactos ambientales significativos por cuanto, el ensayo se lo realizó en una plantación ya establecida, además se realizo una practica que ya se venia practicando desde la existencia de la plantación como métodos de cultivo de esta especie florícola durante las temporadas de cosecha y de igual manera durante los procesos de poda y formación de la planta, por lo que

el estudio de impacto ambiental se enfoca directamente en las explotaciones a gran escala con la finalidad de determinar los posibles impactos y establecer medidas de mitigación para prevenir estos impactos.

Consiguientemente, es necesario evaluar los posibles impactos ambientales que pudiera ocasionar el estudio; con el fin de determinar los efectos que causarían las acciones sobre los parámetros ambientales, y sugerir las medidas correctivas o de mitigación necesarias para el proyecto y el medio ambiente.

Área de Influencia Directa e Indirecta

El área de influencia directa encierra la plantación en la cual se realizó el estudio, cultivos adyacentes y las comunidades aledañas al lugar del ensayo, el área de influencia indirecta involucraría los sectores de donde proviene la mano de obra y en cierto grado los lugares donde se comercializan estas flores.

Caracterización Ambiental.

Según Cañadas 1983, la zona corresponde al bosque húmedo Montano, (Subpáramo Húmedo). Los suelos son de textura arenosa fina o gruesa, muy negros con mucha materia orgánica, con una estructura granular en el horizonte superior, densidad aparente igual o mayor a 1, saturación de bases del 50%, pH en el agua menor a 6, la precipitación anual de la zona es de 700 y 1000 mm y la temperatura en el día de 14 – 20 °C. Y en la noche: 6 – 8 °C.

Las lluvias se precipitan durante todo el año en una cantidad tal que no existen meses secos, o son parcialmente secos; las mayores precipitaciones se concentran en noviembre y diciembre, y bajan paulatinamente hasta Junio.

El riesgo de heladas se presenta durante las épocas de menor lluvia que coinciden con julio y agosto, estas ocurren con mayor frecuencia durante la noche. La zona se localiza a una altitud de 2880 msnm.

Evaluación del impacto

Como se menciona anteriormente, el estudio realizado se llevo a cabo partiendo en una plantación ya establecida y en la cual se realizo una practica de corte que no atentan contra el medio ambiente, para la evaluación del impacto ambiental se utilizó el método de diagrama de redes en la cual se señalan los procedimientos que pretenden poner de manifiesto las interacciones entre componentes ambientales y mediante estas las correspondientes las relaciones causa – efecto, que permiten relacionar de manera mas sencilla dichas interacciones.

Entre los posibles impactos estarían: El incremento de plantaciones de proteas que vendría a constituir la formación de un monocultivo, que produciría la reducción la producción de cultivos con especias propias del sector que implican mayores inversiones y que a la vez producen menor rentabilidad en comparación con las proteas y con esto lleva a la perdida de germoplasma y a la vez la desvalorización de los recursos naturales propios de nuestro país y región; además al realizarse el monocultivo de esta especie floral llevaría en poco tiempo a un

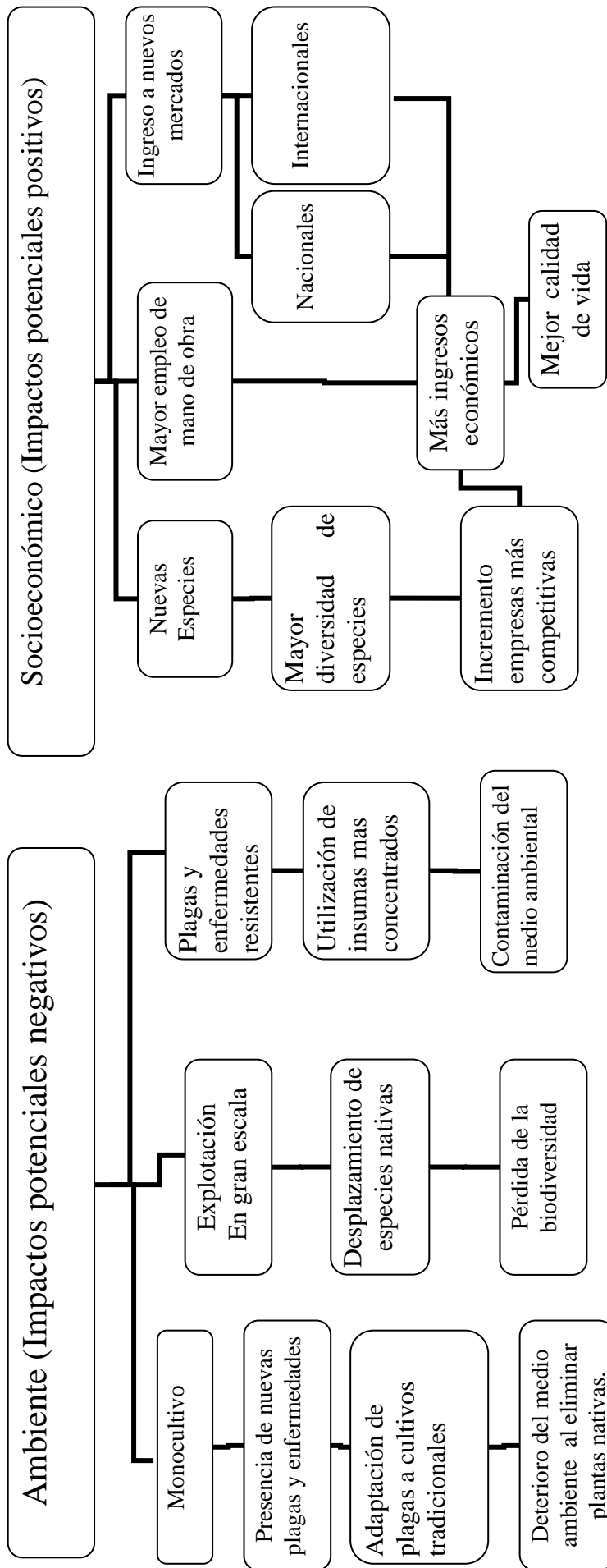
aumento de la producción de tallos de esta flor y por consiguiente el mercado se vería con mucha oferta del producto y de esta manera el mercado se volvería mas exigente, y así el cultivo ya no seria tan rentables.

Medidas propuestas.

Con el objeto de mitigar los efectos causados por la explotación de proteas, se plantea que los cultivos se realicen principalmente en suelos ya intervenidos, con el fin de no extender el monocultivo de esta especie, y creando un banco de germoplasma de las especies nativas para evitar la perdida de los recursos naturales que existente en la zona, para evitar el monocultivo se considera necesario no descuidar las prácticas agrícolas con las especies tradicionales, la rotación de cultivos.

DIAGRAMA DE REDES

EIA CULTIVO DE PROTEAS



FOTOGRAFIAS



Fotografía 1 Localidad donde se llevo a cabo el ensayo.



Fotografía 2 Señalamiento y delimitación del ensayo.



Fotografía 3 Selección del tallo a ser evaluado.



Fotografía 4 Etiquetado de los tallos evaluados durante el ensayo.



Fotografía 5 Equipo utilizado durante el ensayo (calibrador pie de rey, cinta métrica y tijera de podar).



Fotografía 6 Altura de uno de los cortes en tratamiento



Fotografía 7 Yemas brotando en uno de los tallos evaluados.



Fotografía 8 Toma de datos de altura en el tallo brotado con la ayuda de un flexometro.



Fotografía 9 Toma de lectura del calibre con la ayuda del calibrador.



Fotografía 10 Toma de lectura del calibre con la ayuda del calibrador.



Fotografía 11 Observación de la madurez, punto de corte.



Fotografía 12 Última toma de datos de calibre antes de la cosecha.



Fotografía 13 Toma de datos de longitud del tallo con un flexometro.



Fotografía 14 Toma de datos del diámetro de la cabeza floral con un calibrador.



Fotografía 15 Cosecha de los tallos.



Fotografía 16 Medición de longitud del tallo ya cosechado.



Fotografía 17 Medición del calibre del tallo ya cosechado.



Fotografía 18 Tallos cosechados del ensayo.



Fotografía 19 Selección de los tallos para la elaboración de los bonches.



Fotografía 20 Elaboración de los bonches.



Fotografía 21 Empacado de los bonches.