

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA  
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO



**IRIS NALLELY SANTOS RIVERA**

**GUATEMALA NOVIEMBRE DE 2012**



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA  
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO



**APOYO TÉCNICO A SERVICIOS ADMINISTRATIVOS TÉCNICO  
PROFESIONALES “SETEPSA”, EN FINCA BOHEMIA, SANTO  
TOMÁS MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.**

**POR  
IRIS NALLELY SANTOS RIVERA**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERA AGRÓNOMA  
EN  
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADA**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE 2012**



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Rector Magnífico  
Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

Junta Directiva de la Facultad de Agronomía

Decano	Dr. Lauriano Figueroa Quiñónez
Vocal I	Dr. Ariel Abderraman Ortiz López
Vocal II	Ing.Agr. MSc. Marino BarrientosGarcía
Vocal III	Ing.Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
Vocal IV	Br. Ana Isabel Fión Ruiz Pineda
Vocal V	Br. Luis Roberto Orellana López
Secretario	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

Guatemala, noviembre 2012



Guatemala, noviembre 2012

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación titulado:

**APOYO TÉCNICO A LA EMPRESA SERVICIOS ADMINISTRATIVOS  
TÉCNICO PROFESIONALES “SETEPSA”, EN FINCA BOHEMIA,  
SANTO TOMÁS MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA,  
C.A.**

Como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciada.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Iris Nallely Santos Rivera  
200614321





## ACTO QUE DEDICO

**A:**

**DIOS** Porque él es mi creador, mi guía, mi luz y fortaleza y sin el nada de esto sería posible.

**MIS PADRES** Angel Rodolfo Santos y en especial a mi madre Blanca Estela Rivera de Santos por ser un ejemplo de lucha y ser la mano que me guía en todo momento, por su amor incondicional, paciencia, enseñanza, esfuerzo y sacrificios. (Gracias Viejita de mi corazón).

**MIS HERMANOS** Marco Vinicio, Angel Manuel y Flor de María por su amor, apoyo incondicional, que este esfuerzo sirva de ejemplo para demostrar que cuando se lucha con amor y dedicación se logra, no importando las adversidades de la vida. (Los quiero).

**MI ABUELITA** María Antonia por todo su amor.

**MI ESPOSO** Por ser parte fundamental en mi vida, por apoyarme en todo momento, en mi superación personal y profesional. (Te amo).

**MI HIJA** María José por ser ahora la luz de mi vida y mi razón de ser.

**MIS SUEGROS** Julio Juárez, Miriam de Juárez y Liduvina Vda. De Méndez por su apoyo y cariño.

**TÍOS Y PRIMOS** Por su cariño.

**PADRINO** Byron Girón gracias por todo el apoyo brindado y por su cariño.

**MIS AMIGOS**

Fernanda Castillo, Baechlí Samayoa, Julissa Ojer, Stephanie Soto, Mildred Cardenas, Ileana Arreola, Andrés Bucaro, Jonathan reyes, Jaime Molina, Sergio García, Juan Pablo Monrroy, Juan Luis Folgar, por su apoyo cariño y por compartir buenos y malos momentos.

**MI PAÍS**

Amor y respeto.



## **TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO**

**A:**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Mi alma máter, recinto sagrado del saber.

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

Centro de formación profesional que me abrió sus puertas durante estos años.



## **AGRADECIMIENTOS**

**A:**

### **MI SUPERVISOR**

Ing. Agr. Fernando Bracamonte por su supervisión, asesoría profesional, su tiempo y apoyo en la realización del presente documento.

### **MI ASESOR**

MSc. Manuel Martínez por su guía, sus sabios consejos, su cariño, tiempo, y apoyo para la realización de mi investigación.

### **Dr. Iván Dimitri Santos**

Por su apoyo en la realización de este documento y por su cariño.

### **CATEDRÁTICOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

Gracias por compartir sus conocimientos y enseñarme el valor del saber.

### **SETEPSA (Servicios Administrativos Técnicos Profesionales)**

Por abrirme las puertas y brindarme el apoyo en la realización del ejercicio profesional supervisado, con aprecio a Ing. Agr. Billy Peñate, Luis Monzón, Coralia Moreno, Martita Hernández, Roberto Morales y todo el personal de campo.







## TABLA DE CONTENIDO

Página

CAPÍTULO I <u>DIAGNÓSTICO</u> DE LA EMPRESA SERVICIOS ADMINISTRATIVOS TÉCNICO PROFESIONALES “SETEPSA”, EN FINCA BOHEMIA, SANTO TOMÁS MILPAS ALTAS, DEL DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ .....		1
1.1	PRESENTACIÓN .....	2
1.2	OBJETIVOS .....	3
1.3	METODOLOGÍA.....	4
1.3.1	Observaciones .....	4
1.3.2	Entrevistas .....	4
1.3.3	Fase de Gabinete.....	4
1.3.4	Análisis.....	4
1.4	RESULTADOS .....	6
1.4.1	Organigrama .....	6
1.4.2	Funciones.....	7
1.4.3	Actividades productivas.....	8
A.	Resiembra.....	8
B.	Fertilización orgánica .....	8
C.	Podas .....	8
D.	Fumigación.....	9
E.	Corte .....	9
F.	Clasificación.....	9
1.4.4	Actividades de empaque .....	9
G.	Colocación de esponja.....	9
H.	Colocación de la Flor en cajas de cartón .....	10
1.5	ANÁLISIS FODA .....	11
1.6	ESTRATEGIAS A DESARROLLAR .....	13
CAPÍTULO II <u>EVALUACIÓN</u> DE DIFERENTES TRATAMIENTOS PARA PROLONGAR LA VIDA DE ANAQUEL DE LA FLOR DE CORTE AVE DEL PARAÍSO (STRELITZIA REGINAE, J. BANKS), EN FINCA BOHEMIA SANTO TOMÁS, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA,C.A. ....		14

	Página
2.1 PRESENTACIÓN.....	15
2.2 MARCO TEÓRICO .....	16
2.2.1 Descripción botánica de <i>Strelitzia reginae</i> .....	16
2.2.2 Taxonomía.....	16
2.2.3 Descripción botánica de la planta .....	17
2.2.4 El cultivo .....	18
I. Requerimientos climáticos.....	18
2.2.5 Requerimientos de suelo .....	19
J. Propagación .....	19
2.2.6 Manejo agronómico .....	20
K. Preparación de terreno .....	20
2.2.7 Plagas y enfermedades .....	21
2.2.8 Cosecha .....	22
L. Calidad y características de las inflorescencias .....	22
2.2.9 Empaque .....	23
2.2.10 Embalaje.....	23
2.2.11 Comercialización .....	24
2.2.12 Índices de calidad.....	24
M. Clasificación y arreglo en ramos.....	24
N. Condiciones de almacenamiento.....	25
2.2.13 Productos a utilizar en la investigación.....	26
O. Aspirina (ácido acetilsalicílico).....	26
2.2.14 Surfactantes agrícolas .....	27
2.2.15 Silfact.....	27
2.2.16 TS34 (Coadyuvante organoetaxilado) complejo C-3 .....	28
2.2.17 Sacarosa .....	28
2.2.18 Fungicidas agrícolas.....	29
P. Bellis (Fungicida) .....	29
2.3 MARCO REFERENCIAL.....	30
2.3.1 Ubicación geográfica .....	30
A. Acceso.....	30
B. Ubicación.....	30

	Página
2.3.2 Zonas de vida.....	30
2.4 HIPÓTESIS .....	32
2.5 OBJETIVO.....	33
2.6 METODOLOGÍA.....	34
2.6.1 Tratamientos .....	34
2.6.2 Materiales a Evaluar.....	34
2.6.3 Metodología de aplicación de los productos .....	35
2.6.4 Diseño experimental.....	36
2.6.5 Modelo estadístico asociado al diseño.....	36
2.6.6 Variables de respuesta.....	37
C. Porcentaje de calidad.....	37
D. Durabilidad .....	37
2.6.7 Unidad experimental .....	37
2.7 RESULTADOS .....	39
2.7.1 Análisis de varianza .....	39
2.8 CONCLUSIONES.....	42
2.9 RECOMENDACIONES .....	43
2.10 BIBLIOGRAFÍAS .....	44
2.11 ANEXOS .....	46
CAPÍTULO III_ PROYECTOS PROFESIONALES DESARROLLADOS EN LA EMPRESASERVICIOS ADMINISTRATIVOS TÉCNICO PROFESIONALES S.A. “SETEPSA” EN FINCA BOHEMIA, SANTO TOMÁS, SACATEPÉQUEZ .....	52
3.1 PRESENTACIÓN .....	53
3.1.1 Capacitación sobre el uso y manejo responsables de agroquímicos.....	54
3.1.2 Mantenimiento de terrazas agrícolas .....	56
3.1.3 Evaluación de TS34 en sector 3 de finca bohemia .....	59
3.1.4 Realización de compostera .....	62
E. Metodología .....	62
3.2 ANEXOS .....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Distribución de cargos dentro de la empresa. ....	6
Figura 2: Muestra la manera en la que se acarrea el abono a las áreas de producción .....	8
Figura 3: Colocación de esponja en los manojos.....	9
Figura 4: Colocación de los manojos en cajas .....	10
Figura 5: Manera de colocarle fleje a una caja de flores para exportación.....	23
Figura 6: Colocación de la envoltura de papel que llevan los bonches o manojos de flores .....	25
Figura 7: Estructura de la sacarosa (18).....	28
Figura 8: Muestra la forma en que se colocaron las flores en los floreros.....	35
Figura 9: Muestra la forma como se veía al terminar de colocar todos los tratamientos .....	36
Figura 10: Muestra como evaluar el porcentaje de calidad en base al color y la turgencia de la flor.....	37
Figura 11: Macetas con 5 inflorescencias que representa la unidad experimental .....	38
Figura 12: a) colocación de estructura de madera, b) corte de flor a 80 cm de largo, c) colocación del tratamiento, colocación de nylon a la flor, d) empacado de las flores, f) flejeado de cajas previo a llevarlas a la agencia de cargas.....	50
Figura 13: a) flores luego de sacarlas del cuarto frio, b) se le quita la envoltura, c) cortado de fleje, d) retirado de esponja que protege los ramos, e) flores expuestas en cada posición al azar. ....	51
Figura 14: Material vegetal picado para realizar la compostera .....	62
Figura 15: Grafica de porcentaje de rechazo entre tratamientos.....	64
Figura 16: Grafica de porcentaje de rechazo entre tratamiento para el mes de noviembre.....	64
Figura 17: porcentaje de rechazo entre tratamientos para el mes de diciembre. ..	65
Figura 18: porcentaje de rechazo entre tratamientos para el mes de enero. ....	65
Figura 19: Realización de Compostera .....	66

Figura 20: Realización de la primera capa material vegetal (hojas tallos y flores) dentro de la compostera .....	66
Figura 21: Aplicación de la segunda capa, Estiércol de caballo en la compostera .....	66
Figura 22: Aplicación de la tercera capa, cal viva y agrícola en la Compostera....	67
Figura 23: Aplicación de la cuarta capa, tierra negra, en la compostera.....	67
Figura 24: Aplicación de agua en la compostera. ....	67
Figura 25: Abonera tapada con nylon negro. ....	68

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Matriz de evaluación de soluciones.....	12
Cuadro 2 Clasificación científica de <i>Strelitzia reginae</i> (11). ....	16
Cuadro 3 Control químico de las principales plagas y enfermedades.....	22
Cuadro 4 prueba de Normalidad, para las variables durabilidad y porcentaje de calidad.....	39
Cuadro 5 Análisis de la varianza para durabilidad. ....	39
Cuadro 6 prueba de medias (Tukey), para la variable de durabilidad.....	40
Cuadro 7 Análisis de la Varianza para la variable de porcentaje calidad.....	41
Cuadro 8 cuadro logístico, capacitación sobre uso y manejo responsable de pesticidas .....	54
Cuadro 9 Cronograma de capacitación.....	55
Cuadro 10 Presupuesto estimado en Quetzales.....	55
Cuadro 11 Recursos de capacitación .....	55
Cuadro 12 Cuadro logístico de mantenimiento de terrazas agrícolas.....	57
Cuadro 13 Cronograma de terrazas.....	57
Cuadro 14 Recursos de terrazas .....	58
Cuadro 15 Cuadro logístico, ensayos de nuevo producto (ts34) EN sector 3.....	60
Cuadro 16 Cronograma de actividades del ensayo .....	60
Cuadro 17: Presupuesto estimado en Quetzales de ensayo .....	61

# **APOYO TÉCNICO A LA EMPRESA SERVICIOS ADMINISTRATIVOS TÉCNICO PROFESIONALES “SETEPSA”, EN FINCA BOHEMIA, SANTO TOMÁS MILPAS ALTAS, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.**

## **Resumen general**

El contenido del presente documento corresponde a las actividades realizadas en SETEPSA (Servicios Administrativos Técnicos Profesionales) que se encuentra ubicado en finca Bohemia en Santo Tomas, Sacatepéquez, se detallan las tres actividades en las cuales se divide el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, estas actividades son: Diagnóstico de la empresa, investigación y servicios, las cuales se llevaron a cabo de agosto de 2011 a mayo del 2012.

El diagnóstico de SETEPSA se realizó con la finalidad de conocer la situación actual de la empresa, se abarcó tanto la parte administrativa como la parte técnica agrícola; para lo cual se elaboró un análisis FODA realizando entrevistas con todos los miembros de las diferentes áreas de la empresa. Como datos relevantes de la empresa se obtuvo que una de las fortalezas de SETEPSA es la exportación de flores de *Strelitzia reginae*, J. Banksde excelente calidad, y una de sus debilidades es no contar con un laboratorio para la identificación de patógenos y el largo tiempo de transporte a los mercados europeos y estadounidenses.

Producto de la información sistematizada del diagnóstico, se realizó una matriz de soluciones, donde se priorizaron varias actividades en las cuales se realizaron las más factibles, como parte de los servicios prestados a la empresa. Entre ellos está realización de un ensayo utilizando un coadyuvante para ver la efectividad del producto dentro de la plantación, la realización de una compostera en la cual se utilizaron cinco materiales orgánicos: tierra negra, cal orgánica, estiércol de caballo, agua, y material vegetal (producto del material rechazado) flores tallos y hojas de la flor ave del paraíso (*S. reginae*), también se realizó una capacitación del uso y manejo responsable de agroquímicos y un plan de trabajo para la restructuración de terrazas agrícolas dentro de la plantación de las flores.

Además, para brindar una alternativa en el manejo de postcosecha se realizó la evaluación de la respuesta de ocho tratamientos para prolongar la vida de anaquel de la flor de corte *S. reginae*, para lo cual se utilizaron cinco productos diferentes, dos combinaciones de estos y un testigo absoluto, estos productos son: Ácido acetilsalicílico –**Aspirina-**, Tensioactivo y etoxilatos de alcohol-**Silfact-**, Solución de sacarosa, pyraclostrobinmas boscalid–**Bellis-**, Complejo C-3: Docil Benceno Sulfanato-**TS34-**.

Para la realización del experimento se utilizó un diseño completamente al azar, en la cual se obtuvieron ocho tratamientos y cuatro repeticiones.

Para el análisis de la información se utilizó el software InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, versión Estudiantil por medio del análisis de varianza para cada variable de respuesta.

Utilizando la prueba de medias Tukey se demostró estadísticamente que el mejor tratamiento fue de pyraclostrobinmás boscalid en combinación con Ácido acetilsalicílico, dando como resultado un aumentando de ocho días, de los 12 días reportado por SETEPSA.





## CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA SERVICIOS ADMINISTRATIVOS  
TÉCNICO PROFESIONALES “SETEPSA”, EN FINCA BOHEMIA,  
SANTO TOMÁS MILPAS ALTAS, DEL DEPARTAMENTO DE  
SACATEPÉQUEZ

## 1.1 PRESENTACIÓN

La industria de plantas ornamentales, follajes y flores tiene una trayectoria en Guatemala de 30 años, durante la cual se ha constituido un grupo de 125 empresas productoras y/o exportadoras, las cuales producen alrededor de 80 especies y 200 variedades, que generan 60,000 fuentes estables de trabajo.

La gran diversidad de climas y microclimas del país permite cultivar especies nativas y muchas otras introducidas, las cuales se han adaptado con facilidad. Todas ellas son exportadas en múltiples formas: plantas en medio cultivo, enraizadas y brotados, bulbos, rizomas, acodos o puntas, así como flores cortadas etc.

SETEPSA es una empresa que cultiva flor de corte Aves del Paraíso (*Strelitzia reginae*, J. Banks), desde hace más de 15 años, con experiencia en exportación a Estado Unidos con un mercado aproximado de 75 %, y el resto se divide entre Canadá, Holanda y otros países. Finca Bohemia se encuentra ubicada en Santo Tomas Milpas Altas, Sacatepéquez a 1889.7 msnm, lo que permite ofrecer flores todo el año y a una excelente calidad.

Para la realización del presente diagnóstico fue necesaria recopilación de información por medio de entrevistas, observación y caminamientos en el área de la empresa.

## 1.2 OBJETIVOS

### General

- Realizar el diagnóstico de la empresa, SETEPSA(Servicios Administrativos Técnicos Profesionales), Santo Tomas, milpas Altas. Sacatepéquez.

### Específicos

- Describir la estructura organizacional del departamento de Agronomía de SETEPSA.
- Describir las actividades que se realizan en la producción de *Strelitzia reginae*.
- Describir las actividades relacionadas con el empaque y comercialización de *Strelitzia reginae*.
- Realización de un FODA para identificar proyectos a realizar.

### **1.3 METODOLOGÍA**

Esta consta básicamente de los pasos para la recolección y análisis de la información, estos se dividen principalmente en cuatro.

#### **1.3.1 Observaciones**

Este es uno de los principales pasos para recopilar información primaria que se debe de llevar a cabo en un proceso de diagnóstico, ya que este ayuda en primer plano a establecer los límites del área, como también a ubicar al personal de trabajo del área e identificar problemas.

En esta etapa se obtuvo información de la base de datos del área de agronomía, información básica sobre el cultivo de *Strelitzia reginae*, fincas, ensayos, áreas destinadas a ensayos, cortes, actividades por realizar en cada finca aplicaciones de fertilizantes, herbicidas, etc.

En estas etapas fue necesaria la utilización de recursos tales como una computadora, Internet, folletos, para la revisión de la información así como la disponibilidad de los archivos de documentación.

En esta etapa se obtuvo información sobre la mayoría de actividades realizadas en el campo y de las demás áreas, tales como fumigaciones, podas, cosecha de flores, clasificación de flores, empaque etc.

#### **1.3.2 Entrevistas**

En esta fase se obtuvo la información con un grupo de personas (Ingeniero Agrónomo de la empresa y los trabajadores de las diferentes áreas) para conocer la situación actual del cultivo de ave del paraíso dentro del lugar.

#### **1.3.3 Fase de Gabinete**

Como fase final, después de recolectada la información se sistematizó la información obtenida en todas las etapas mencionadas.

#### **1.3.4 Análisis**

Se utilizó la herramienta FODA, para analizar la situación de SETEPSA y la elaboración de una matriz de evaluación de soluciones con el propósito de definir

proyectos para mejorar algunos aspectos, así mismos con la finalidad que los dueños y/o fundadores analicen la situación en que se encuentran y plantear soluciones.

## 1.4 RESULTADOS

### 1.4.1 Organigrama

En la figura 1 se muestra la distribución de los cargos dentro de la empresa.

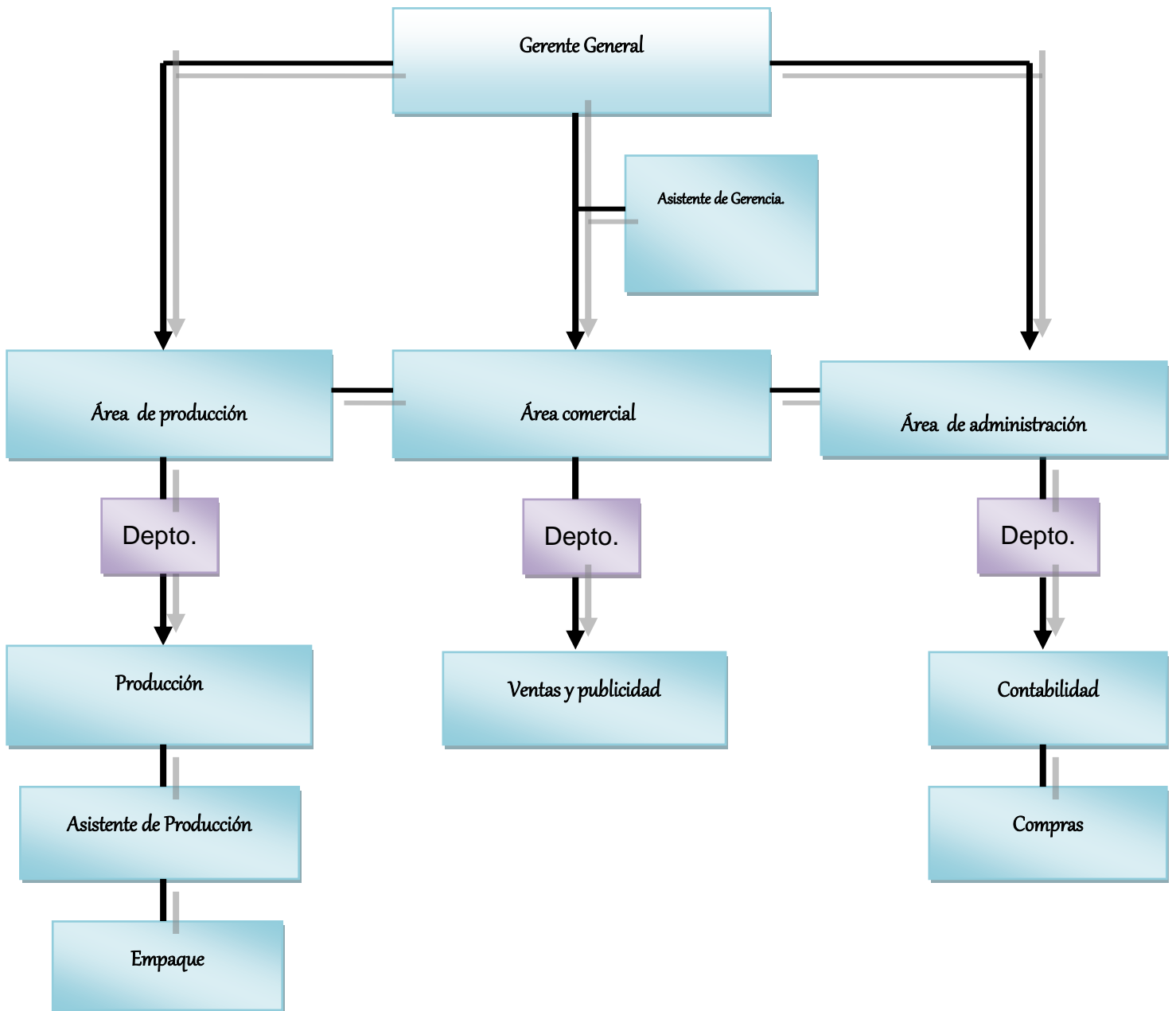


Figura 1: Distribución de cargos dentro de la empresa.

## 1.4.2 Funciones

A continuación se presentan los diferentes puestos de trabajo y la función que desempeñan.

### **Gerente general**

Es el encargado de la planeación, organización, dirección y control de la empresa.

### **.Asistente de gerencia**

Encargada de la recepción de la empresa, atención a clientes locales, proveedores, encargada de sacar planillas, realización de facturas de exportación y locales, registro contables tales como IVA, libro de compras y de ventas.

### **Jefe de producción**

Encargado de llevar un control de la producción de *Strelitzia reginae*. Como por ejemplo Resiembra, fertilización, podas, fumigación, cosecha, corte, etc.

### **Asistente de producción**

Encargado de velar que todas las actividades diarias de producción se realicen correctamente.

### **Encargado de ventas y publicidad**

Encargado de la comercialización y de ventas de exportación, captación de nuevos clientes y seguimientos de clientes actuales.

### **Encargado de empaque y control de calidad**

Su función es velar que la clasificación de la flor sea homogénea y que el proceso de empaque sea de calidad.

### **Encargado de contabilidad**

Se encarga de llevar el control de cuentas por cobrar, cuentas por pagar, conciliaciones bancarias, estados financieros.

## **Encargado de transporte**

Se encarga de transportar la mercadería o producto final al área de exportación (aeropuerto), también se encarga de realizar las compras y realización de pagos de insumos de la empresa.

### **1.4.3 Actividades productivas**

A continuación se detallan las actividades realizadas en el proceso de producción, desde la resiembra. Esta plantación tiene ya más de 15 años y por características de la planta son pocas las aéreas donde se realiza la resiembra.

#### **A. Resiembra**

Se realiza cuando se eliminan algunas de las matas por diferentes causas ya sea por plagas o por otros factores. La nueva mata es seleccionada de una mata madre que se encuentre sana (que no tenga incidencia de patógenos como hongos o lesiones en las hojas y flores causadas por larvas de insectos etc.).

#### **B. Fertilización orgánica**

Se aplica aproximadamente cada 4 meses, se realiza en un período de treinta días dependiendo de los cambios climáticos. El material utilizado para fertilizar es estiércol de caballo o de vaca, algunas veces gallinaza o cerdosa.



**Figura 2: Muestra la manera en la que se acarrea el abono a las áreas de producción**

#### **C. Podas**

Se hace para eliminar el material muerto (hojas y/o flores), de cada mata, así mismo se realiza para mejorar la aireación entre las matas, también para disminuir la humedad y evitar ser hospederas de plagas.



#### **D. Fumigación**

Se realiza para la eliminación de distintas plagas que afectan al cultivo tal como el pulgón, también se realiza un control de plagas manual para prevenir y controlar hongos y nematodos. Los materiales utilizados se rotan constantemente.

#### **E. Corte**

Se realiza todos los días del año y se hace al empezar labores, cada sector debe entregar la cantidad de flores cosechadas al transportista para ser trasladada a la bodega, y luego se realiza la clasificación.

#### **F. Clasificación**

Después de ser recolectada la flor de todos los sectores se procede a llevarla a la bodega donde finalmente la flor pasa por un proceso de clasificación para lo cual se toman en cuenta varios criterios que son plasmados en una boleta de control del rechazo de campo (quema de puntas, cicatriz de crecimiento, punta doblada, floreada, quebrada, piquete de pájaro, pulgón, deforme, y otros; las flores que no tengan estas características son las que se clasifican para el empaque y las que tengan alguna de estas se rechazan.

#### **1.4.4 Actividades de empaque**

En esta área se realiza diferentes actividades las cuales se desglosan en tres principales.

#### **G. Colocación de esponja**

Esta actividad se realiza para proteger a la flor de los golpes o daño que puede sufrir la flor en el transporte. La esponja es colocada en la espata, es decir en la inflorescencia.



**Figura 3: Colocación de esponja en los manojos**

#### H. Colocación de la Flor en cajas de cartón

Esta es la fase final en donde las flores son colocada en cajas de cartón para ser transporta, lleva el logotipo de la empresa; la cantidad va dependiendo del pedido. Se manejan de dos tamaños de 30 y de 40 tallos por caja



Figura 4: Colocación de los manojos en cajas

## 1.5 ANÁLISIS FODA

	<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producto de alta calidad.</li> <li>• Productos químicos hechos específicamente a base del requerimiento nutricional de ave del Paraíso (<i>Strelitzia reginae</i>).</li> <li>• Buen equipo de manipulación para fumigar.</li> <li>• Ubicación de la finca cercana a la capital.</li> <li>• Se cuenta con equipo necesario para exportar la flor,</li> <li>• Brinda estabilidad laboral permitiendo que el personal obtenga mejor experiencia.</li> <li>• Se cuenta con cuarto frío.</li> <li>• Brindan buen financiamiento a los clientes.</li> <li>• Cuenta con alto porcentaje de ventas en el extranjero.</li> <li>• Se cuenta con propia estación total meteorológica.</li> <li>• Abono orgánico mejora las condiciones del suelo y contrarresta considerablemente el impacto de los pesticidas.</li> <li>• Se cuenta con venta CIF.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El riego es viejo y no se le da mantenimiento.</li> <li>• No se aprovecha el sistema de riego para fertirrigar.</li> <li>• El distanciamiento de siembra es muy pequeño lo que aumenta la cantidad de plantas dobladas en el proceso de corte.</li> <li>• Problemas con plagas, (taltuzas, ratones, pulgón y pájaros.</li> <li>• Las terrazas del terreno donde hay plantación ya están muy deterioradas.</li> <li>• Los créditos dados a los clientes no sean efectuados en el tiempo convenido.</li> <li>• No se cuenta con cercas seguras para evitar robos dentro de las fincas.</li> <li>• No se cuenta actualmente con un área de investigación científica a nivel de laboratorio.</li> <li>• La duración de la flor después del corte es relativamente corta.</li> <li>• El cuarto frío en temporada alta de flor no se da basto</li> <li>• No se cuenta con medidas preventivas necesarias para evitar plagas.</li> <li>• No se tiene variabilidad de productos para ofrecer en el mercado.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe mucha competencia entre productores locales.</li> <li>• Buena demanda de flor en casi todas las épocas del año.</li> <li>• La temperatura en época seca aumenta la producción.</li> <li>• La flor tiene buena aceptación en los mercados locales y extranjeros.</li> <li>• Facilidad de vuelos de carga a mercados locales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de mercadeo del excedente para los picos de demanda a nivel nacional</li> <li>• Plan de mercadeo para la venta al menudeo en supermercados (ofertas)</li> <li>• Producción de semilla para mercado nacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cultivos protegidos</li> <li>• realizar un estudio que ayude a alargar la vida de anaquel a la flor.</li> <li>• Aumentar la capacidad de almacenaje del cuarto frío</li> <li>• Incorporar nuevos productos a la finca como otras especies de Flores, follajes, paquetes completos para realizar arreglos, etc.</li> <li>• Incorporar fertirriego al sistema de riego ya establecido.</li> <li>• Incorporar un laboratorio en la finca.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La temperatura baja quema la plantación.</li> <li>• El precio del mercado local para ave del paraíso (<i>Strelitzia reginae</i>) es relativamente bajo.</li> <li>• Delincuencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivos protegidos</li> </ul>	

**Cuadro 1: Matriz de evaluación de soluciones**

<b>Soluciones</b>	<b>Beneficio</b>	<b>Ayuda necesaria</b>	<b>Factible</b>	<b>Hay que esperar</b>	<b>puntaje</b>	<b>Prioridad</b>
Plan de mercadeo del excedente para los picos de demanda a nivel nacional	3		2	2	7	
Plan de mercadeo para la venta al menudeo en supermercados (ofertas)	3		2	1	6	
Producción de semilla para mercado nacional	3		3	2	8	
Cultivos protegidos (colocar invernaderos en los sectores desprotegidos)	3		3	2	8	
Incorporar un laboratorio en la finca, para mejorar la calidad de la flor.	3		1	3	7	
Realizar un estudio que ayude a prolongar la vida de anaquel a la flor.	2		2	3	7	
Aumentar la capacidad de almacenaje del cuarto frío	3		2	1	6	
Incorporar nuevos productos a la finca como otras especies de flores, follajes, paquetes completos para realizar arreglos, etc.	3		3	2	8	
Incorporar fertirriego al sistema de riego ya establecido	3		2	3	8	

**No me interesa=1 Me interesa a Futuro=2 Me interesa Actualmente= 3**

## 1.6 Estrategias a desarrollar

- Se debe de incluir un programa fitosanitario para mejorar las condiciones existentes del cultivo de *Strelitzia reginae* “Aves del paraíso”.
- Se recomienda incorporarse al programa de buenas prácticas agrícolas (BPA) para poder calificar a la certificación de la empresa.
- Realizar constantes capacitaciones al personal de campo para que estén a la vanguardia en cuestiones de producción y cosecha.
- El riego con el que se cuenta ya se encuentra deteriorado y no es eficiente por lo cual se recomienda la renovación del mismo para aprovechar el recurso e incorporar en ello un sistema de fertirriego.

## **CAPÍTULO II**

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES TRATAMIENTOS PARA PROLONGAR LA VIDA DE ANAQUEL DE LA FLOR DE CORTE AVE DEL PARAÍSO (*Strelitzia reginae*, J. Banks), EN FINCA BOHEMIA SANTO TOMÁS, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.**

**EVALUATION OF OPTIONS TO ENHANCE POST HARVEST LIFE IN “AVE DEL PARAISO” FRESH FLOWER (*Strelitzia reginae*, J. Banks) AT THE FARM BOHEMIA SANTO TOMÁS, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.**

## 2.1 PRESENTACIÓN

El ave del paraíso, (*Strelitzia reginae*J. Banks), es una especie de angiosperma herbácea rizomatosa originaria de Sudáfrica que es bien frondosa, y cultivada en jardines en regiones tropicales y subtropicales.

SETEPSA es una empresa que cultiva flor de corte Aves del Paraíso (*Strelitzia reginae*, J. Banks) desde hace más de 15 años, con experiencia en exportación a diversos países; a Estado Unidos se exporta el 75 %, el resto de la cosecha producida se exporta a Canadá y Holanda, el rechazo se queda para venta del mercado local.

La empresa se encuentra ubicada en Finca Bohemia, Santo Tomas Milpas Altas, Sacatepéquez a 1974 msnm, lo que permite ofrecer flores todo el año y a una excelente calidad, más sin embargo actualmente se necesita que *S. reginae* dure más tiempo en postcosecha, ya que esta flor solo tiene una vida de anaquel de aproximadamente 10 a 12 días lo que se considera poco para lograr exportarla al continente europeo por vía marítima.

Considerando esta necesidad se plantea la investigación que ayuda a determinar un producto específico que retarde el envejecimiento de la flor y con ello ayudar a prolongarle la vida de anaquel a *Strelitzia reginae*.

Para el análisis de la información se utilizó el software InfoStat, versión 2008, por medio del análisis de varianza para cada una de las variables de respuesta, se utilizó Tukey como prueba de medias.

## 2.2 MARCO TEÓRICO

### 2.2.1 Descripción botánica de *Strelitzia reginae*

Planta herbácea, con forma de mata y hojas con largos pecíolos, con una altura promedio de 1,5 m y un diámetro 1,8 ml. Las hojas son alternas, pinnatinervadas y dísticas. Las flores son hermafroditas, asimétricas, polinizadas por aves, en grupos cinciniformes protegidos primariamente por grandes brácteas varias laterales y con frecuencia largamente pedunculadas. El perianto está formado por 6 tépalos distribuidos en dos grupos, los tres externos iguales y libres, los tres internos desiguales y generalmente soldados, uno de mayores dimensiones y plegado en forma de flecha rodeando al estilo. El gineceo presenta 3 carpelos soldados, el ovario es ínfero, trilocular, con numerosos primordios seminales. El fruto es una cápsula valvicida que se abre por 3 valvas (11).

### 2.2.2 Taxonomía

La *Strelitzia reginae* es una Monocotiledónea del Orden Zingiberales y de la Familia Strelitziaceae, de consistencia herbácea y acaule. El género *Strelitzia* posee otras especies, pero solamente la *S. reginae* y la *S. juncea* son acaules y de idéntica fenología floral (11).

Cuadro 2: Clasificación científica de *Strelitzia reginae*(11).

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Zingiberales
Familia	Strelitziaceae
Género	Strelitzia
Especie	<i>S. reginae</i> J Banks



### **2.2.3 Descripción botánica de la planta**

#### **Raíz**

Sus raíces fasciculadas en corto número son gruesas y carnosas, profundizan y se extienden mucho en el terreno (14).

#### **Tallo**

Demasiado corto, tan corto que da la impresión de no tenerlo (14).

#### **Hojas**

Las hojas son persistentes de color verde glauco, coriáceas, con los bordes algo ondulados, con pecíolo muy largo y el ápice generalmente cóncavo su forma y dimensión varían mucho, pudiendo ser ovales, lanceoladas, elípticas, etc. Tienen un largo pecíolo y una marcada nervadura central. Las hojas son cubiertas de un polvo blanquecino llamado purina (14).

#### **Flores**

Las flores están reunidas en una inflorescencia y protegidas por una espata coriácea de forma cónica y puntiaguda de unos 20 cm de longitud abierta por su parte superior y con los márgenes ligeramente rojizos(14).

Esta inflorescencia nace al final de un escapo floral cilíndrico y fibroso de 80 a 150 cm. de longitud y de 1.5 a 2 cm de grosor. Esta espata protege a la inflorescencia hasta su fructificación y maduración. En estado juvenil la espata será una prolongación del escapo inclinándose hasta casi 90° al comenzar la floración (14).

Cada una de estas espatas contiene alrededor de 5 a 8 flores, de ovario ínfero, grueso y de forma alargada, situado en su parte más baja, de sección triangular y dividida en su interior en tres cavidades. El cáliz está constituido por tres sépalos de forma alargada, lanceolada de unos 9 a 10 cm. y de color amarillo-naranja. La corola es azul celeste a violácea y está constituida por tres segmentos, uno muy corto y los otros dos en forma de lanza y soldados entre sí y con una apertura central y longitudinal donde contiene 5 estambres de forma filamentosa que se

encuentran soldadas a esta corola azul. También tiene un único estilo cuyo estigma trifido sobresale de dicha corola (14).

### **Frutos y semillas**

El fruto es una cápsula dehiscente, trilocular que contiene de 70 a 80 semillas (14).

## **2.2.4 El cultivo**

### **I. Requerimientos climáticos**

#### **Temperatura**

La *Strelitzia* requiere temperaturas sobre los 15°C para su normal desarrollo y floración aunque puede resistir temperaturas hasta de 5°C. Las óptimas temperaturas ambientales para una rápida y uniforme floración se encuentran entre 17 y 27°C (14).

El ave del paraíso es una planta de climas frescos y soleados, una temperatura menor de 5 °C (frío extremo) durante una semana causa daños en las plantas; crece y produce óptimamente a los 16 a 18 °C (frío ligero), las temperaturas superiores a los 32 °C (caluroso) afectan la formación de flores provocando su aborto, aunque puede haber un desarrollo vegetativo abundante (14).

#### **Humedad relativa**

La humedad del aire debe ser de 60 a 70 % (húmedo) (14).

#### **Luz**

Para florecer necesita bastante luz, tiene que ser brillante con al menos 4 horas de sol directo durante todo el año (5).

Pueden ser cultivadas hasta los 1500 m de altitud y con producciones centradas en la época invernal. Temperaturas frescas y gran luminosidad inducen la formación de hojas y si a estas altas temperaturas les acompaña una luminosidad moderada, se induce la formación de flores (14).

Temperaturas por debajo de 13°C retardan el desarrollo de flores y hojas; y por encima de 30°C son asociadas con el aborto de botones florales (14).

### **2.2.5 Requerimientos de suelo**

Los suelos que tienen buen drenaje, que no sean arcillosos son los mejores.

Es muy importante que nunca se encharque, pueden usarse para el cultivo suelos limosos a limos arcillosos con un bajo porcentaje de arcilla y ricos en materia orgánica, con un buen drenaje, profundos y con un pH de 6.2 a 6.4, (14).

## **J. Propagación**

### **Por semilla**

Esta tiene los siguientes inconvenientes.

- Se obtienen plantas desiguales por la tendencia al polimorfismo.
- Largo tiempo para iniciar la producción de tallos florales (de 3 a 5 años) (14).

Para obtener semilla se realiza la polinización artificial la cual puede ser directa o cruzada. La formación del fruto y la maduración del mismo dura aproximadamente 4 a 10 meses. La semilla pierde con rapidez su poder germinativo por lo que deberá sembrarse dentro de un período de 2 a 3 meses después de recogidas (14).

El sustrato más utilizado, es tierra de hoja con profundidad de 15 cm poniendo la semilla en la superficie y presionándola, se le tapa con una ligera capa del mismo sustrato (14).

Las semillas iniciarán su germinación a los 1 a 2 meses y continuarán naciendo en forma escalada incluso por años (14).

El trasplante se realiza cuando las plantas tengan hojas de unos 10 cm y su raíz sea un poco más larga; se ponen en bolsas de polietileno negro de 10 cm de ancho por 15 cm

de fondo, la mezcla empleada es de 1/3 de arena y 1/3 de tierra negra; el número de transplantes que se realizan hasta la plantación definitiva son de 2 a 3 (14).

### **Por hijuelos**

Si las plantas madres son adultas (de 10 a 15 años), la producción de tallos florales se inicia a los 6 meses, produciendo 1 a 12 flores cada 4 meses. Se puede establecer en cualquier época del año (14).

## **2.2.6 Manejo agronómico**

### **K. Preparación de terreno**

Debido a que este cultivo presenta raíces verdaderamente profundas, las labores recomendadas con anticipación a la plantación son las siguientes:

- Subsuelo o barbecho profundo.
- Aplicación de estiércol, abonado y rastreo.
- Fertilización de fondo.

El subsuelo o barbecho deberá realizarse de 2 a 3 meses antes de la plantación con el fin de que el suelo se meteorice al máximo (14).

El estiércol se aplica después del subsuelo, incorporando de 10 a 15 ton/ha, con 2 pasos de rastra profundizando de 30 a 40 cm (14).

### **Plantación**

Las plantas se siembran a 1.00 m entre plantas y 1.5 entre surcos, los cuales deben de ser altos. La siembra se realiza en el lomo del surco tratando de que solo se entierren las raíces y no parte del tallo, esto es importante porque de lo contrario se desarrollarán pudriciones en la base. El trasplante debe ser de junio a agosto; si las plantas son hijuelos, deben atarse las hojas para que no se deshidraten y caigan (14).

### **Fertilización**

El ave del paraíso responde muy bien a la fertilización orgánica, por lo que cada seis meses se deben hacer enmiendas de 8 a 12 toneladas por hectárea de

cualquier estiércol bien descompuesto; los cuales se pueden distribuir de la siguiente forma: en el primero, segundo y tercer año, se aplicarán 0.50, 1.00 y 6.00 a 8.00 kilogramos por planta respectivamente (14).

La fertilización química, es granular con la fórmula 15-30-15; se aplican 30 gr en plantas de 2 a 3 años y 60 gr en plantas de más de 3 años (14).

### **Poda**

Se deben hacer deshojes cada 6 meses eliminando hojas viejas, amarillas o dañadas. En ocasiones y dependiendo de la época del año principalmente en Septiembre en nuestras condiciones climáticas naturales, en algunas plantas, suelen salir dos espatas por escapo que toman orientación opuesta, y que perjudican su comercialización, por lo que se tiende a eliminar este tipo de planta (14).

### **Riego**

Los riegos deben ser frecuentes en los periodos secos, de preferencia que sean en un sistema de goteo; los riegos por inundación o gravedad requieren de una buena nivelación para evitar encharcamientos (14).

#### **2.2.7 Plagas y enfermedades**

Las principales plagas son: trips (causan distorsiones en las puntas de crecimiento), su control es con trampas de plástico azul o transparente); ácaros (forman telarañas en las flores bajando la calidad), su control es regando; cochinillas (chupan la savia), estas se controlan eliminando las hojas afectadas. Las enfermedades más importantes son: manchas de diversas formas y tamaños sobre las hojas, las cuales se controlan mejorando la ventilación del cultivo a través de poda; la pudrición de raíz es un problema común en suelos encharcados o apelmazados con mal drenaje; el hollín sobre hojas y tallos como resultado de las secreciones de las cochinillas (14).

**Cuadro 3: Control químico de las principales plagas y enfermedades.**

<b>Plagas o enfermedades</b>	<b>Daño</b>	<b>Control, producto</b>
Ácaros	En hojas formando puntilleo Café.	Avid, Omite, Pentak, Folimat
Trips	En hojas formando puntilleo Café.	Avid, Omite, Pentak, Folimat
Gusanos	Hojas, varas florales y flores masculinas.	Lannate, Ambush.
Pudrición de raíz ( <i>Fusarium sp.</i> )	Raíz podrida y hojas dobladas secas	Tecto 60 Bavistin
Amarillamiento de las hojas(Nematodos)	Hojas amarillas	Nemacur o Furadan
Manchas foliares ( <i>Helminthosporium sp.</i> <i>Gloesporium sp.</i> )	Manchas de hojas	Captan Daconil

## 2.2.8 Cosecha

### Corte

Las flores se cosechan cuando están en botón halando los tallos de la base de la planta. Una planta a partir de hijuelo produce una flor en el primer año de plantada, después aumenta progresivamente una por año, de tal forma que plantas de 15 años producen de 14 a 18 flores por año (14).

Después de cosechar las varas florales se seleccionan por tamaño y sanidad y posteriormente se empaican en atados de 10 ó 20 tallos (14).

### L. Calidad y características de las inflorescencias

#### Extra

Tallos de 120 cm como mínimo y 140 cm como máximo comprendida la flor; longitud de la espata aproximadamente de 23 cm (14).

#### Primera

Longitud del tallo de 100 a 120 cm; con espata de 20 cm. Segunda Longitud entre 80 y 100 cm; con espata de 17 cm (14).

#### Segunda

Longitud de 80 cm obligatoriamente y con espata menos a 17 cm (14).

### 2.2.9 Empaque

Los botones deben ser cubiertos por un cono de papel cartulina, el cual se cierra para que no se abran las flores; después estas se agrupan en atados de 10 o 20 tallos en cajas de cartón (14).

Las flores serán protegidas con papel encerado o cartoncillo engrapado a su alrededor o utilizando un cucurucho de papel que preserve los pétalos y sépalos de posibles roces. El fondo de la caja lleva viruta de papel desmenuzado para acolchar y amortiguar movimientos bruscos de los bonches (manojos de flores); por último los bonches se aprisionan con madera cubierta con cartón misma que se clavara con tachuelas o corcho latas por fuera de la caja, y se enviará flageada (colocación de fleje a las cajas figura 1) (14). Esta metodología ya no se aplica en el área de empaque ya que actualmente se innovo otra manera de enviar las flores siempre dentro de cajas paro ya no se utilizan trozos de madera para asegurar los bonches si no que solo se le coloca fleje, esta es una manera más practica e innovadora de realizar los atados a las cajas y mandarlas seguras.

### 2.2.10 Embalaje

Las bolsas de papel encerado colocadas en cada inflorescencia y la envoltura de papel usada en cada ramo proveen amplia protección para prevenir daño por manejo y desecación. Debido a que son muy pesados, los tallos de *Strelitzia* deben ser embalados en cartones de poca profundidad para evitar daño (15).



Figura 5: Manera de colocarle fleje a una caja de flores para exportación

### **2.2.11 Comercialización**

Las flores se venden de acuerdo al tamaño y lugar. Los puntos de venta son: florerías, mercados de abasto y en las grandes ciudades (14).

### **2.2.12 Índices de calidad**

Las inflorescencias tienden a doblarse a medida que alcanzan la madurez, asumiendo un ángulo de 90° en referencia al tallo. Las primeras flores anaranjadas que emergen apenas se les puede ver. Este es el punto para cosechar los tallos florales. También pueden ser cosechados en la etapa en que el botón está reventando y justo antes de que las primeras flores emerjan. A este punto la inflorescencia se muestra hinchada, y hay una fractura leve de color naranja en la superficie superior (15).

Esto es señal de que la inflorescencia ya ha madurado y está en su estado óptimo para la cosecha debido a que hace más fácil su manejo y extiende la longevidad de la flor (15).

Los tallos florales son generalmente arrancados del suelo en lugar de ser cortados. Para hacer más eficiente el proceso y aflojar el tallo de la base de la planta, se tira del tallo a la vez que se le mueve de lado a lado teniendo mucho cuidado de no sacudirlo vigorosamente para evitar que las inflorescencias se desprendan (15).

Debido a que las flores son dañadas al realizar esta práctica, en finca Bohemia no se utiliza esta técnica si no que son cortadas con tijeras especiales.

### **M. Clasificación y arreglo en ramos**

Los tallos de *Strelitzia* son clasificados por lo menos en 3 grados de calidad según la longitud de tallo y el tamaño de la inflorescencia. Para flores de calidad superior, las envolturas usadas para empacarlas en el campo son sustituidas por nuevas envolturas. Cinco tallos florales son colocados en forma de ramo y atados firmemente en 2 puntos con las inflorescencias orientadas en la misma dirección (15).



Los extremos de los tallos son recortados a una longitud uniforme. Una envoltura de papel es colocada alrededor del ramo para mayor protección de las flores figura 2 (15).



**Figura 6: Colocación de la envoltura de papel que llevan los bonches o manojos de flores**

#### **N. Condiciones de almacenamiento**

El rango óptimo de temperatura para almacenamiento a largo plazo para esta especie es 6-7°C, que es diferente a la mayoría de otras flores (15).

El almacenamiento a temperaturas abajo del rango recomendado podría causar desórdenes fisiológicos por exposición a frío, aparición de lesiones color marrón en las flores y brácteas, y fracaso de la propia apertura de la flor. Para almacenamiento a corto plazo, mantenga las flores a temperatura ambiente o en un almacén con ambiente tropical (12.5°C). Las flores de *Strelitzia* cosechadas en su estado óptimo de madurez (cuando el botón está a punto de reventar) se abrirán y tendrán una vida de florero satisfactoria después de 4 semanas de almacenamiento siempre y cuando sean pre-tratadas con un fungicida, empacadas para prevenir desecación, y almacenadas a 7°C y 85-90% de humedad relativa (15).

## 2.2.13 Productos a utilizar en la investigación

### O. Aspirina (ácido acetilsalicílico)

El ácido acetilsalicílico es una sustancia química sintetizada en 1897 por un joven químico alemán, Felix Hoffman.

Su origen se encuentra en el reino vegetal, ya que diferentes especies vegetales, como el sauce blanco (*Salix alba*) y la reina de los prados (*Spirea ulmaria*), contienen un compuesto natural que es la base del actual ácido acetilsalicílico. Desde el punto de vista médico, el ácido acetilsalicílico es un fármaco que baja la fiebre, reduce la inflamación y alivia el dolor. Posteriormente, se descubrió su capacidad antiagregante (8).

### Ácido salicílico en las plantas

Se ha demostrado en pruebas de corto alcance que las plantas aumentan su SAR (*systemic acquired resistance* - resistencia sistémica adquirida) si son rociadas repetidamente con agua que contiene aspirina. (11).

**SAR** (resistencia sistémica adquirida) parece incluir muchísimos patógenos - insectos, hongos, etc., (11), y se caracteriza por inducirse bajo determinadas circunstancias; mucho de los factores que regulan esta forma de protección permanecen desconocidos, un grupo de investigadores encabezados por Terrence P. Delaney, sugiere que el ácido salicílico precursor de la aspirina común, juega un papel central en la resistencia de las plantas a las enfermedades (16). Se dice que las plantas tratadas tienen, a la larga, una apariencia mucho mejor que las no tratadas.

Si bien la aspirina (*ácido salicílico*) es tóxica para las plantas, en las pequeñas cantidades recomendadas parece tener unos efectos excelentes (16).

Dosis: un comprimido disuelto en 5 litros de agua. Añadir unas gotas de un detergente líquido suave para que el agua "moje" bien las hojas y las gotas no resbalen en ellas (disminuye la tensión superficial del agua) (11).

### **2.2.14 Surfactantes agrícolas**

El uso de coadyuvantes surfactantes en la agricultura es una tecnología que cada día cobra mayor importancia en el manejo de mezclas de aplicación para aspersión, respecto a homogeneidad de la solución y optimización en el control de los blancos biológicos (11).

Las anteriores propiedades permiten una mayor permanencia, rápida absorción, preservación y mejor acción de los ingredientes activos (agroquímicos, fertilizantes, bioestimulantes, biológicos) aplicados mediante técnicas de aspersión o inmersión, donde el agua actúa como transportador innato.

Este efecto se debe a que los surfactantes agrícolas son constituidos de una parte lipídica (afín a aceites o grasas) y otra hidrofílica (afín al agua), que actúan en las propiedades fisicoquímicas de la superficie del agua (tensión superficial, ocasionada por la naturaleza polar de las moléculas de agua), permitiendo la unión del agua con superficies hidrofóbicas (cutícula y formación de emulsiones con agroquímicos a base de aceite), polvos mojables y superficies coloidales como en el caso de mezcla con productos en formulación de suspensiones concentradas. Lo importante es contar con coadyuvantes de calidad, con eficacia comprobada, biodegradables y no fitotóxicos (1).

### **2.2.15 Silfact**

#### **Ingredientes activos**

Mezcla patentada de organosilicona

Tensioactivo y etoxilatos de alcohol. . . . . 100%

SIL-FACT es una mezcla patentada de organosilicona y no iónicos agente humectante. Es especialmente eficaz en la post-emergente, no selectivo pulverizaciones herbicidas. Coadyuvantes agrícolas.

Los coadyuvantes son productos químicos que presentan una o más propiedades adherentes, humectantes (surfactantes), correctoras de pH, potenciadoras de plaguicidas, antiespumantes, secuestrantes, antiderivas, etc. Algunos de ellos cumplen simultáneamente varias de estas funciones y son compatibles con los

diferentes tipos de plaguicidas. Los más comunes son los surfactantes no iónicos, agentes amortiguadores / bufferizantes (12).

### 2.2.16 TS34 (Coadyuvante organoetaxilado) complejo C-3

#### Composición química

Complejo C-3: Docil Benceno Sulfanato

Densidad 0.9982 gramos/ml a 20° C

Este producto actúa en solución, lo cual posibilita con total seguridad su utilización con fungicidas, herbicidas y fertilizantes foliares de uso común; como remplazo parcial de los tradicionales aceites minerales (1).

Este producto, no iónico, permite realizar fumigaciones seguras, obteniendo excelente porcentaje de control, asegurando el óptimo rendimiento del agroquímico (1).

### 2.2.17 Sacarosa

La sacarosa o azúcar común es un disacárido formado por alfa-glucopiranososa y beta-fructofuranosa, su nombre químico es:

**beta-D-fructofuranosil-(2->1)-alfa-D-glucopiranosido.**

Su fórmula química es:  $(C_{12}H_{22}O_{11})$

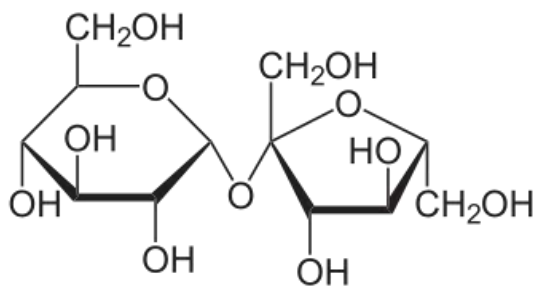


Figura 7: Estructura de la sacarosa (18).

#### Como actúa la sacarosa en las plantas

La sacarosa contribuye a mantener el balance hídrico en la flor cortada, al provocar el cierre de los estomas (impidiendo así la pérdida inicial de agua), y

además, favorece la retención de agua y solutos por las células, preservando la integridad de la membrana a través de procesos dependientes del metabolismo energético (De Stigter, 1981), (13).

La adición de azúcar al agua del florero no sólo prolonga la vida de la flor sino que también promueve su apertura. Asimismo, la expresión del color de la flor es incrementada con el tratamiento de azúcar en algunas flores (13).

Los efectos del azúcar en la extensión de la vida en florero de las flores cortadas se considera que están asociados a la mejora del equilibrio de agua(13); (Ichimura, 2007, Shimizu *et al.*, 2007). Se requiere una gran cantidad de carbohidratos solubles para que se abran los capullos de la flor, los que actúan como sustratos para las membranas celulares y para la respiración, así como para sus características osmóticas (1).

Puesto que la fuente de carbón en las flores de corte es limitada, la adición de azúcares tales como sacarosa y glucosa al agua del florero es altamente eficaz en promover la apertura de la flor (Downs *et al.*, 1988; Paulin y Jamal, 1982) (13).

### **2.2.18 Fungicidas agrícolas**

Los fungicidas son productos fitosanitarios que actúan sobre Hongos patógenos, organismos parásitos, capaces de producir enfermedades criptogámicas(13).

Los hongos que subsisten a expensas de organismos vegetales pueden reducir considerablemente los rendimientos agrícolas (13).

#### **P. Bellis (Fungicida)**

##### **Principio activo**

pyraclostrobin: (Metil- N –[[[ 1-(4-clorofenil) pirazol-3-il] oxi] –o-tolil]-N-metoxicarbamato) -----	12.8 gr
boscalid: 2-Cloro-N-(4'clorobifenil-2-il)-nicotinamida -----	25.2 gr
Ingredientes inertes c.s.p.-----	100 gr (4)

Este fungicida tiene beneficios AgCelence™, que optimizan la calidad del cultivo y su rendimiento, más allá de su efecto fungicida. AgCelence™ es una innovadora tecnología de BASF que se basa en efectos fisiológicos que optimizan el metabolismo y la eficiencia de las plantas (13).

- Alto rendimiento y calidad superior, aún en ausencia de enfermedades
- Incrementa la tolerancia al estrés
- Aumenta la resistencia de las plantas a enfermedades
- Mejora la eficiencia de uso de la energía y la utilización del nitrógeno
- Aumenta la eficiencia fotosintética del cultivo
- Mejora la postcosecha de los productos frescos (2)

## **2.3 MARCO REFERENCIAL**

### **2.3.1 Ubicación geográfica**

El municipio de Santa Lucía Milpas Altas se localiza en el departamento de Sacatepéquez.

#### **A. Acceso**

Finca Bohemia se encuentra ubicada en Santo Tomas Milpas Altas, Sacatepéquez a 6,200 pies sobre el nivel del mar, está situado en la región Central de Guatemala. Limita al Norte, con el departamento de Chimaltenango; al Sur, con el departamento de Escuintla; al Este, con el departamento de Guatemala; y al Oeste, con el departamento de Chimaltenango.

#### **B. Ubicación**

La distancia a la cabecera departamental de antigua Guatemala es de 8 kilómetros y a la capital es de 35 kilómetros

### **2.3.2 Zonas de vida**

#### **Fisiografía y orografía:**

Cuencas del achíguate y maría linda.

**Flora y fauna: (especies indicadoras)**

Bosque húmedo montano bajo subtropical caracterizado por las especies de *Pinuspseudostrobus*, *Pinusmontesumae*, *Quercus*.

## 2.4 HIPÓTESIS

Al menos una de las opciones a evaluar prolonga la vida de anaquel de la flor de corte Ave del Paraíso (*Strelitzia reginae*), 10 días más de lo normal para este tipo de inflorescencia.



## 2.5 OBJETIVO

Evaluar la respuesta de la flor de corte ave del paraíso (*Strelitzia reginae*) a los ocho tratamientos, para prolongar la vida de anaquel 10 días más de lo normal en este tipo de inflorescencia; para poder exportar vía marítima.

## 2.6 METODOLOGÍA

### 2.6.1 Tratamientos

Se utilizaron inflorescencias de la planta llamada comúnmente ave de paraíso (*Strelitzia reginae*) que se cultivan en finca Bohemia, Departamento de Sacatepéquez.

### 2.6.2 Materiales a Evaluar

Se utilizaron 5 productos diferentes, dos combinaciones de estos y un testigo absoluto lo que hacen un total de 8 tratamientos. Estos productos son:

1. Ácido Acetilsalicílico **Aspirina**
2. Tensioactivo y etoxilatos de alcohol **Silfact**
3. Solución de sacarosa
4. pyraclostrobinmas boscalid**Bellis**
5. Complejo C-3: Docil Benceno Sulfanato**TS34**

#### Cuadros 1: Descripción de los tratamientos

TRATAMIENTOS	PRODUCTOS	DOSIS	FORMA DE APLICACIÓN
T1	Agua	1 L	Vía xilema
T2	Aspirina	1 g/L de agua	Vía xilema
T3	Silfact	1 ml/L de agua	Al follaje
T4	Solución de sacarosa	50 g/L de agua	Vía xilema
T5	Bellis	1 g/L de agua	Vía xilema
T6	TS34	1 ml/L de agua	Al follaje
T7	Silfact + Aspirina	1 ml/L de agua + 1 g/L de agua	Al follaje - vía xilema
T8	Bellis + Aspirina	Ambos 1 g/L de agua	Al follaje - vía xilema

### 2.6.3 Metodología de aplicación de los productos

#### Primera fase

- Se cortaron las flores a una altura de 80 cm. De largo, para conservar el mismo tamaño de las flores de exportación; luego se hicieron ramos, para luego aplicarles su respectivo tratamiento.
- Previo a cortar las flores se prepararon los tratamientos para luego colocar los ramos en las cubetas, donde se les aplicó los tratamientos dependiendo de la forma de aplicación de cada uno de ellos; luego se dejaron reposar las flores en los tratamientos por 1 hora aproximadamente.
- Al pasar la hora se sacaron las flores de los tratamiento y se procedió a empacarlas tal y como se realiza para la exportación en la empresa.
- Luego de estar empacadas las flores en sus respectivas cajas se etiquetaron y se transportaron a la agencia de carga, para que estas también sufrieran el mismo estrés en el transporte al igual que las flores exportadas diariamente.
- Las flores luego de dar su recorrido fueron regresadas a la bodega en el transcurso de la noche para después colocar las cajas en el cuarto frío.

#### Segunda fase

- Al cumplirse las 12 horas en el cuarto frío se procedió a sacar todos los tratamientos los cuales estaban debidamente identificados, luego se colocaron por grupos en floreros, los cuales estaban colocados en una estructura de madera; las posiciones se colocaron completamente al azar (figurara 8)



**Figura 8: Muestra la forma en que se colocaron las flores en los floreros**



**Figura 9: Muestra la forma como se veía al terminar de colocar todos los tratamientos**

### **Estadístico**

Para el análisis de la información se utilizó el software InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, versión Estudiantil por medio del análisis de varianza para cada una de las variables respuesta.

#### **2.6.4 Diseño experimental**

Para la realización del experimento se utilizó un diseño completamente al azar, en la cual se obtuvo 8 tratamientos y 4 repeticiones.

#### **2.6.5 Modelo estadístico asociado al diseño**

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, 3, \dots, t \\ j = 1, 2, 3, \dots, n \end{array}$$

Donde:

$Y_{ij}$	Variable respuesta de la ij-esima unidad experimental
$\mu$	Efecto de la media general
$\tau_i$	Efecto del i-esimo tratamiento
$\varepsilon_{ij}$	Efecto del error experimental asociado a la i-esima unidad experimental

### 2.6.6 Variables de respuesta

Porcentaje de calidad dado por la turgencia y coloración de la flor

Durabilidad o Vida de anaquel en días



**Figura 10: Muestra como evaluar el porcentaje de calidad en base al color y la turgencia de la flor.**

#### C. Porcentaje de calidad

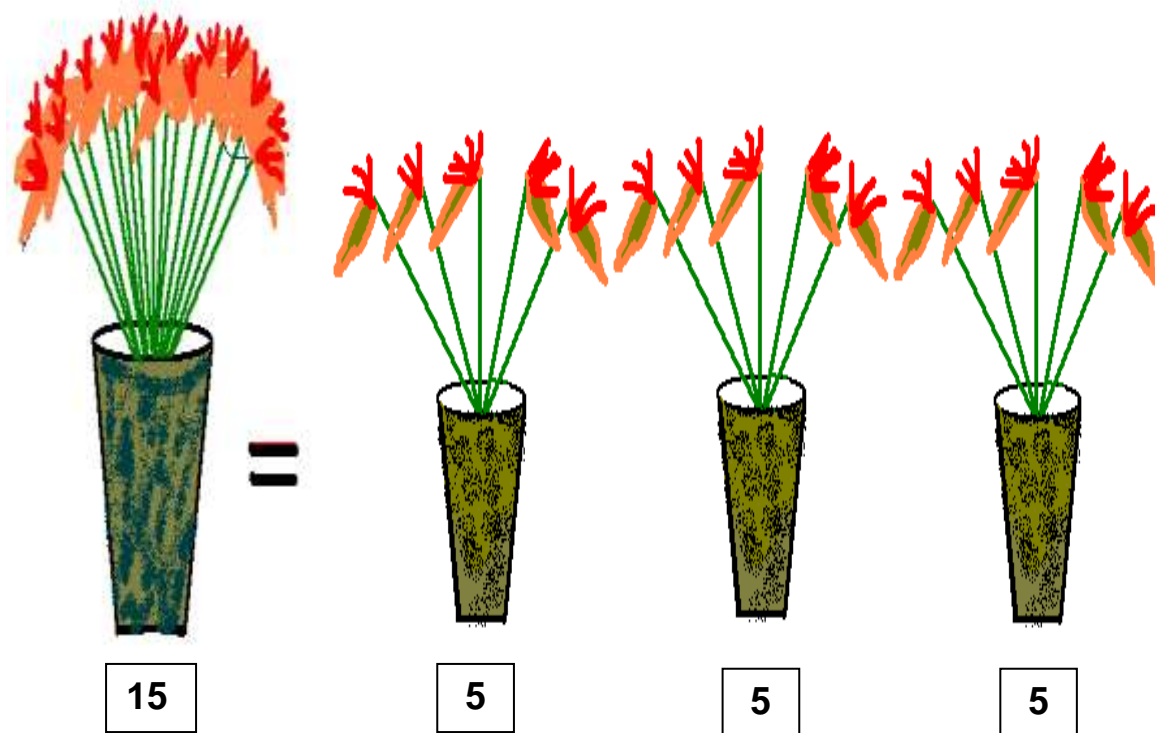
En esta variable cualitativa se midió observando el índice de calidad de la flor tomando en cuenta la coloración y la turgencia de las flores, que deben de tener en toda la etapa de experimentación.

#### D. Durabilidad

En esta variable cuantitativa discreta se midió cuantificando la cantidad en vida de anaquel de las flores.

### 2.6.7 Unidad experimental

La unidad experimental estuvo compuesta por una cubeta la cual tuvo cinco inflorescencias.



Figuran 11: Macetas con 5 inflorescencias que representa la unidad experimental

## 2.7 RESULTADOS

### 2.7.1 Análisis de varianza

#### Prueba de normalidad, Shapiro-Wilks (modificado)

Para las Variables de durabilidad y porcentaje de flores en buen estado se realizó la prueba de normalidad, para verificar si cumple con los supuestos realizados en el análisis de varianza, al no presentar normalidad se realizó la transformación de datos (cuadro 4).

#### Cuadro 4: prueba de Normalidad, para las variables durabilidad y porcentaje de calidad

VARIABLE	n	MEDIA	D.E.	W*	p(una cola)
Durabilidad	24	15.38	2.30	0.83	<0.0001
Porcentaje de calidad	0.98	0.04	0.62		<0.0001

Con los datos transformados se realizó el andeva el cual se presenta en el cuadro 5.

#### Cuadro 5: Análisis de la varianza para durabilidad.

Fuente Variación	Durabilidad		
	F	p- valor	Significancia
Modelo	67.24	<0.0001	*
Tratamiento	84.09	<0.0001	*
Repetición	8.27	0.0042	*
C.V	6.12		

Fuente: Apéndice, Cuadro 5A

Para la variable durabilidad el andeva mostró diferencias significativa para el tratamiento (Cuadro 4), por lo que se realizó la prueba de medias de tukey al 5% de error (cuadro 5).

El tratamiento 8, presentan la media mayor (2.01 media transformada), (cuadro 6) que equivale a 20 días sin transformar, esto se debe a que pyraclostrobin más boscalid actúa directamente en los efectos fisiológicos que optimiza el metabolismo y la eficiencia de las plantas, incrementando la tolerancia al estrés, mejora la eficiencia de uso de energía y la utilización del Nitrógeno (BASFTheChemicalCompany), mejorando con ello la postcosecha; lo que permitió la flor de corte ave del paraíso *S. reginae* tuviese un incremento de 8 días respecto al testigo.

Cuadro 6: prueba de medias (Tukey), para la variable de durabilidad

TRATAMIENTOS	MEDIAS	MEDIAS TRANSFORMADAS	n	LITERALES
T1	13.33	-0.89	3	A
T3	13.33	-0.89	3	A
T4	14	-0.60	3	A B
T5	14.33	-0.45	3	A B
T6	14.67	-0.31	3	B C
T2	15.67	0.31	3	C
T7	17.67	1.00	3	D
T8	20	2.01	3	E

Fuente: Apéndice, Cuadro 6A

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

Esto sumado a que el ácido acetilsalicílico como comúnmente le llamamos “Aspirina” juega un papel importante en este retardo de envejecimiento, ya que se le colocó a las flores vía xilema para que fuera absorbida sistemáticamente; dándole a las flores una mejor resistencia a enfermedades en postcosecha.



Una de las facultades importantes del ácido salicílico es que actúa directamente inhibiendo la respiración y la síntesis de ATP a nivel mitocondriaco, lo que le permite a la planta retardar el envejecimiento ya que no sufre de estrés por respiración.

Para el porcentaje de flores con características de buena calidad se realizó el análisis de varianza, ver en el cuadro siguiente (cuadro 7).

**Cuadro 7: Análisis de la Varianza para la variable de porcentaje calidad.**

Fuente Variación	Porcentaje de Calidad		
	F	p- valor	Significancia
<b>Modelo</b>	0.63	0.7539	NS
<b>Tratamiento</b>	0.78	0.6138	NS
<b>Repetición</b>	0.10	0.9014	NS
<b>C.V</b>	5.31		

Fuente: Apéndice, Cuadro 7A

Para la variable de porcentaje de calidad de la flor el andeva no mostró estadísticamente una diferencia significativa para tratamiento para lo cual no se realizó análisis de medias.

## 2.8 CONCLUSIONES

- Dos de los tratamientos evaluados dieron resultados significativos, a diferencia del resto de tratamientos utilizados en la investigación, por lo cual se acepta la hipótesis alterna.
- La Combinación de Bellis (pyraclostrobin conboscalib) al follaje y Aspirina (ácido acetilsalicílico) que pertenece al tratamiento 8 el cual fue aplicado vía xilema, mostró tener mayor diferencia significativa al realizar el análisis estadístico ya que prolongo la vida de anaquel 8 días más en comparación con el testigo absoluto.

## 2.9 RECOMENDACIONES

- Efectuar la investigación usando diferentes concentraciones de ácido acetilsalicílico con la misma cantidad de agua. (1 L.)
- Realizar la investigación con concentraciones menores a 1 g de Bellis ya que se comprobó que con concentración de más de 1 g. pyraclostrobin conboscalid actúa como madurante de la flor (fungicida).
- Incrementar el tiempo que se mantienen las flores sumergidas a los tratamientos para que estos puedan recorrer más por los conductos xilemáticos.

## 2.10 BIBLIOGRAFÍAS

1. Agrocien, Gt.s.f.TS34 coadyuvante: el aliado de sus agroquímicos. Guatemala. 3 p
2. AGRYTEC (Agro Negocios y Tecnología, GT). 2010. Coadyuvante eficaz en mezclas de aplicación y amigable con el ambiente (en línea). Guatemala. Consultado 23 set 2011. Disponible en [http://agrytec.com/agricola/index.php?option=com\\_content&view=article&id=942:mf-reduxr-coadyuvante-eficaz-en-mezclas-de-aplicacion-y-amigable-con-el-ambiente-&catid=22:articulos-tecnicos&Itemid=40](http://agrytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=942:mf-reduxr-coadyuvante-eficaz-en-mezclas-de-aplicacion-y-amigable-con-el-ambiente-&catid=22:articulos-tecnicos&Itemid=40)
3. BASF, CL. 2004a. Bellis (en línea). Chile. Consultado 19 set 2012. Disponible en [http://www.basf.cl/pv\\_obj\\_cache/pv\\_obj\\_id\\_B2DD9307108C5835723B5CF1D65FAFC3BEE10E00/filename/agcelence.pdf](http://www.basf.cl/pv_obj_cache/pv_obj_id_B2DD9307108C5835723B5CF1D65FAFC3BEE10E00/filename/agcelence.pdf)
4. \_\_\_\_\_. 2004b. Bellis fungicida con beneficios AgCelence (en línea). Chile. Consultado 20 mayo 2012. Disponible en <http://www.basf.cl/agro/folleto/bellis/index.html>
5. \_\_\_\_\_. 2004c. Ingrediente activo de bellis (en línea). Chile. Consultado 19 set 2012. Disponible en [http://www.agro.basf.com.ar/images/cat\\_pdf/bellis.pdf](http://www.agro.basf.com.ar/images/cat_pdf/bellis.pdf)
6. CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes, AR). 2009. Fungicidas agrícolas (en línea). Consultado 14 set 2012. Disponible en <http://www.casafe.org.ar/pdf/Fungicidas.pdf>
7. Devlin, R. 1980. Fisiología vegetal. US, University of Massachusetts. 480 p.
8. Díaz, MA; Mansito, P; Cid, MC Del; Pérez-Díaz, L. 2007. Formación de inflorescencia doble en *Strelitzia reginae* (en línea). Consultado 21 set 2011. Disponible en <http://www.sech07.uclm.es/gestion/pdf/4A08.pdf>
9. Drexel.com. 2011. silfact. organosilicone surfactant (en línea). US. Consultado 20 set 2011. Disponible en <http://www.herbicide-adjuvants.com/adjuvants/db-labels/257.pdf>
10. Ferato.com. 2011. Aspirina (en línea). US. Consultado 21 set 2011. Disponible en <http://www.ferato.com/wiki/index.php/Aspirina>
11. Guide to House Plants.com. 2011. Bird of Paradise (en línea). US. Consultado 21 set 2011. Disponible en <http://www.guide-to-houseplants.com/bird-of-paradise-plant.html>

12. Infojardin.com. 2011. Aspirina para plantas (en línea). Guatemala. Consultado 23 set 2011. Disponible en <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=42152>
13. Laboratorio Labza, AR. 2005. Los coadyuvantes (en línea). Argentina. Consultado 14 set 2012. Disponible en <http://www.labza.com.ar/descargas/Coadyuvantes.pdf>
14. Morales De la Riva, F. 2011. Postcosecha de flores de corte y medio ambiente (en línea). Chile, Universidad de Tarapacá, Consultado 20 set 2012. Disponible en [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292011000300019&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292011000300019&script=sci_arttext)
15. Murguía González, J. 2007. Producción de: orquídea, anturio, gardenia y ave del paraíso (en línea). México. Consultado 22 set 2011. Disponible en <http://www.funprover.org/formatos/cursos/Manual%20de%20Produccion%20de%20Orquideas-Anturio-Gardenia-Ave%20del%20P.pdf>
16. PostharvestTechnology, US. 2009. Ave del paraíso: recomendaciones para mantener la calidad de postcosecha. US, University of California. Consultado 15 feb 2012. Disponible en [http://postharvest.ucdavis.edu/Ornamentales/Ave\\_del\\_Para%C3%ADso/](http://postharvest.ucdavis.edu/Ornamentales/Ave_del_Para%C3%ADso/)
17. Salceda Ruanova, JE. 2011. Aspirina para las plantas (en línea). México. Consultado 23 set 2011. Disponible en <http://www.elementos.buap.mx/num23/pdf/59.pdf>
18. Wikipedia.com. 2011. *Strelitzia reginae* (en línea). España. Consultado 21 set 2011. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Strelitzia\\_reginae](http://es.wikipedia.org/wiki/Strelitzia_reginae)
19. \_\_\_\_\_. 2012. Sacarosa (en línea). España. Consultado 18 set 2012. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Sacarosa>

## 2.11 ANEXOS

### Cuadros 2A Variable durabilidad

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV		
DURABILIDAD			24	0.98	0.96	6.12698644667E16

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	22.48	9	2.50	67.24	<0.0001
TRATAMIENTO	21.87	7	3.12	84.09	<0.0001
REPETICIÓN	0.61	2	0.31	8.27	0.0042
Error	0.52	14	0.04		
Total	23.00	23			

### Cuadros 3A Prueba de Tukey para la variable de durabilidad

TRATAMIENTO	Medias transformadas	n			
1.00	-0.89	3	A		
3.00	-0.89	3			A
4.00	-0.60	3	A	B	
5.00	-0.45	3	A	B	
6.00	-0.31	3		B	C
2.00	0.13	3			C
7.00	1.00	3			D
8.00	2.01	3			E

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )

**Cuadros 4A Medias sin transformar para la variable porcentaje de calidad**

TRATAMIENTO		MEDIAS
1	Testigo Absoluto (condiciones normales)	13.33
2	Ácido acetilsalicílico (vía xilema)	15.67
3	Silfac (al follaje)	13..33
4	Solución de sacarosa (vía xilema)	14
5	Bellis (al follaje)	14.33
6	TS34 (al follaje)	14.67
7	Silfac (al follaje Silfac (vía xilema)	17.67
8	Bellis (al follaje Acetilsalicílico (vía xilema)	20

**Cuadros 5A Variable porcentajes de calidad**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Porcentaje de calidad	24	0.29	0.00	5.31177221404E17

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6.64	9	0.74	0.63	0.7539
TRATAMIENTO	6.39	7	0.91	0.78	0.6138
REPETICION	0.24	2	0.12	0.10	0.9014
Error	16.36	14	1.17		
Total	23.00	23			

**Cuadros 6A Estadística descriptiva**

Variable	n	Media	D.E.	Var(n-1)	CV	Mín	Máx	Mediana
DURABILIDAD	24	15.38	2.30	5.29	14.96	13.00	21.00	14.50
PORCENTAJE DE CALIDAD	24	0.98	0.04	1.5E-03	3.92	0.87	1.00	1.00

**Cuadros 7A Estadística descriptiva**

TRATAMIENTO	Variable	n	Media	D.E.	Var(n-1)	CV	Mín	Máx
Testigo absoluto	Durabilidad en días de vida de anaquel	3	13.33	0.58	0.33	4.33	13.00	14.00
Testigo absoluto	porcentaje de flore en buen estado	3	0.95	0.04	1.6E-03	4.24	0.93	1.00
Aspirina	Durabilidad en días de vida de anaquel	3	15.67	0.58	0.33	3.69	15.00	16.00
Aspirina	porcentaje de flore en buen estado	3	0.98	0.04	1.6E-03	4.14	0.93	1.00
Silfact	Durabilidad en días de vida de anaquel	3	13.33	0.58	0.33	4.33	13.00	14.00
Silfact	porcentaje de flore en buen estado	3	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
S. sacarosa	Durabilidad en días de vida de anaquel	3	14.00	0.00	0.00	0.00	14.00	14.00
S. sacarosa	porcentaje de flore en buen estado	3	0.98	0.04	1.6E-03	4.14	0.93	1.00
Bellis	Durabilidad en días de vida de anaquel	3	14.33	0.58	0.33	4.03	14.00	15.00
Bellis	porcentaje de flore en buen estado	3	0.95	0.04	1.6E-03	4.24	0.93	1.00
TS34	Durabilidad en días de vida de anaquel	3	14.67	0.58	0.33	3.94	14.00	15.00
TS34	porcentaje de flore en buen estado	3	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Silfact +Aspirina	Durabilidad en días de vida de anaquel	3	17.67	0.58	0.33	3.27	17.00	18.00
Silfact +Aspirina	porcentaje de flore en buen estado	3	0.96	0.08	0.01	7.85	0.87	1.00
Bellis + Aspirina	Durabilidad en días de vida de anaquel	3	20.00	1.00	1.00	5.00	19.00	21.00
Bellis + Aspirina	porcentaje de flore en buen estado	3	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00



## Cuadros 8A Información de los tratamientos

TRATAMIENTO	REPETICION	DURABILIDAD EN DIAS	PORCENTAJE DE FLORES DE BUENA CALIDAD		
	1	1	13		
	2	1	16		
	3	1	13		
	4	1	14		
	5	1	14	93.30%	TORCIDAS 1
	6	1	15		
	7	1	18	86.60%	TORCIDAS 2
	8	1	21		
	1	2	14	93.30%	TORCIDAS
	2	2	16		
	3	2	14		
	4	2	14	93.30%	TORCIDAS
	5	2	15	93.30%	TORCIDAS
	6	2	15		
	7	2	18		
	8	2	20		
	1	3	13	93.30%	HONGO 1
	2	3	15	93.30%	HONGO 1
	3	3	13	100%	
	4	3	14	100%	
	5	3	14	100%	
	6	3	14	100%	
	7	3	17	100%	
	8	3	19	100%	



Figura 12: a) colocación de estructura de madera, b) corte de flor a 80 cm de largo, c) colocación del tratamiento, colocación de nylon a la flor, d) empacado de las flores, f) flejeado de cajas previo a llevarlas a la agencia de cargas.



Figura 13: a) flores luego de sacarlas del cuarto frio, b) se le quita la envoltura, c) cortado de fleje, d) retirado de esponja que protege los ramos, e) flores expuestas en cada posición al azar.

### **CAPÍTULO III**

PROYECTOS PROFESIONALES DESARROLLADOS EN LA  
EMPRESA SERVICIOS ADMINISTRATIVOS TÉCNICO  
PROFESIONALES S.A. "SETEPSA" EN FINCA BOHEMIA, SANTO  
TOMÁS, SACATEPÉQUEZ

### **3.1 PRESENTACIÓN**

En el presente capítulo se describen las actividades realizadas durante el Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- en apoyo a Servicios Administrativos Técnicos Profesionales S.A. (SETEPSA).

Las actividades que en este documento se presenta se realizaron con el fin de dar seguimiento y solución a problemas priorizados en la empresa, dándole importancia a la matriz de problemas identificados en el diagnóstico.

### 3.1.1 Capacitación sobre el uso y manejo responsables de agroquímicos.

#### Introducción

Los agroquímicos son sustancias que deben ser manejadas responsablemente. La utilización indiscriminada de los productos sin protección laboral, y respeto a las normas existentes de su uso, por lo que las personas deben conocer los efectos que causan los mismos y utilizar correctamente el equipo de protección. Así como los efectos que causa al medio ambiente.

Por lo que la capacitación ayudará a que los trabajadores sepan de los riesgos que pueden ocasionar por el mal uso y manejo de agroquímicos.

En los cuadros 8, 9, 10 y 11 se resume la planificación de la capacitación dada.

#### Cuadro 8 cuadro logístico, capacitación sobre uso y manejo responsable de pesticidas

<b>Título</b>	Capacitación uso seguro de agroquímicos.
<b>Objetivo General</b>	Capacitar asociación para uso y manejo responsables de agroquímicos
<b>Objetivos Específicos</b>	Desarrollar capacidades para un manejo seguro de agroquímicos.
<b>Resultados esperados</b>	Trabajadores capacitados sobre manejo responsable de pesticidas.
<b>Metas esperadas</b>	25 trabajadores
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactar con la empresa Agrequima para brindar la capacitación.</li> <li>• Organizar a los trabajadores para la realización de la actividad.</li> <li>• Realización de la capacitación según fecha acordada con capacitador de Agrequima.</li> </ul>
<b>Supuestos</b>	Flores Bohemia proporcionara los insumos y herramientas necesarias para el desarrollo de la capacitación.
<b>Indicadores</b>	Número de trabajadores capacitados.

**Cuadro 9 Cronograma de capacitación**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FECHA</b>
Contactar empresa Agrequima para brindar la capacitación.	Martes 13 de septiembre
Organización de la asociación para realización actividad.	Viernes 8 de octubre
Realizar capacitación según fecha planteada por Agrequima y asociación.	11 de octubre
Evaluar aceptación y comprensión de la capacitación.	12 de octubre

**Cuadro 10 Presupuesto estimado en Quetzales**

	<b>UNIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
Alquiler de sillas platicas		Q 1.00	30	Q 30.00
Bebida	litros	15	3	Q.45.00
Vasos desechables		0.2	25	Q.5.00
			<b>TOTAL</b>	<b>Q. 80.00</b>

**Cuadro 11 Recursos de capacitación**

<b>RECURSOS</b>					
<b>MATERIALES</b>			<b>HUMANOS</b>		
<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO</b>	<b>FECHA DE REQUERIMIENTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO</b>	<b>FECHA DE REQUERIMIENTO</b>
30	30	11/10/11	2		11/10/11
3	45	11/10/11			
25	5	11/10/11			

## **Evaluación de capacitación de uso y manejo responsables de agroquímicos**

Se realizó la capacitación del uso seguro de agroquímicos, participando un total de 30 trabajadores de la empresa por lo cual se cumplió en el objetivo.

### **3.1.2 Mantenimiento de terrazas agrícolas**

Las Terrazas agrícolas es una práctica de conservación de suelos muy utilizadas desde hace mucho tiempo, ya que ayuda a disminuir la erosión del suelo, permitiendo que el agua de lluvia se almacene en las terrazas para lograr distribuir el agua perfectamente y aprovechar al máximo el espacio disponible.

El ave del paraíso (*Strelitzia reginae*) se encuentra sembrada sobre terrazas agrícolas, por lo que se necesita darle un adecuado mantenimiento para que no ocurran problemas de deslizamientos en el área y no queden descubiertas las raíces de las matas de aves del paraíso.

Con el propósito de planificar las actividades y establecer los recursos inicialmente se realizó un diagnóstico, determinando:

Área a trabajar = 2537.5 m<sup>2</sup>.

Cantidad de jornaleros = 5.

Cantidad de horas que se trabajara por día= 4hrs. efectivas

Área/jornal al día = 75 m<sup>2</sup>.

Cantidad de área trabajada/día = 375 m<sup>2</sup> diarios

Tiempo estimado de trabajo= 7 días sin variaciones de clima

Con base a lo anterior se elaboró el plan de mantenimiento, el cual se presenta en los cuadros 12, 13 y 14.



**Cuadro 12 Cuadro logístico de mantenimiento de terrazas agrícolas**

<b>Título</b>	<b>MANTENIMIENTO DE TERRAZAS AGRÍCOLAS</b>
<b>Objetivo General</b>	❖ Implementar el mejoramiento de las condiciones existentes del cultivo de Ave del paraíso ( <i>Strelitzia reginae</i> ). Incorporando grama en las terrazas agrícolas de SETEPSA.
<b>Objetivos Específicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Darle mantenimiento a las terrazas en el sector 7 de Bella vista (Sáenz).</li> <li>❖ Describir la metodología utilizada en el mantenimiento de las terrazas.</li> <li>❖ Realizar una reincorporación de material orgánico para el buen aprovechamiento en cultivo.</li> <li>❖ Darle Seguimiento a las buenas prácticas agrícola.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	Reestructuración de terrazas en dos áreas de finca Bohemia
<b>Metas esperadas</b>	7 sectores de finca Bohemia
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Realización de un plan de trabajo</li> <li>❖ Coordinar a los trabajadores con su horario de trabajo</li> <li>❖ Reestructuración de terrazas</li> <li>❖ Incorporación de grama San Agustín en las terrazas.</li> </ul>
<b>Supuestos</b>	Flores Bohemia proporcionara los insumos y herramientas necesarias para la ejecución de plan de trabajo.
<b>Indicadores</b>	Número de terrazas reestructuradas por día.

**Cuadro 13 Cronograma de terrazas**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FECHA</b>
Realización de un plan de trabajo	08/08/11
Coordinar a los trabajadores con su horario de trabajo	15/8/11
Reestructuración de terrazas	09/09/11
Incorporación de grama San Agustín en las terrazas.	28/09/11

**Cuadro 14 Recursos de terrazas**

<b>RECURSOS</b>					
<b>MATERIALES</b>			<b>HUMANOS</b>		
<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO</b>	<b>FECHA DE REQUERIMIENTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO</b>	<b>FECHA DE REQUERIMIENTO</b>
1	180	10/11/11	3	260	10/11/11

**Evaluación de mantenimiento de terrazas agrícolas**

Se logró darle mantenimiento al 100 % de lo planteado en el plan de trabajo (fase 1), ya que a la fecha de finalización del apoyo técnico brindado en la empresa se logró reestructurar el 75 % de todo el área de la finca.

### **3.1.3 Evaluación de TS34 en sector 3 de finca bohemia**

#### **Introducción**

Los productos agroquímicos se utilizan en todo el mundo para mejorar o proteger los cultivos y el ganado. Todos estos usos pueden requerir un amplio conjunto de equipo y materiales, desde aviones hasta vaporizadores de autopropulsión o desde vaporizadores manuales hasta la aplicación a mano. Las sustancias utilizadas varían también y pueden incluir polvos, gránulos, líquidos o gases.

Esta gama de productos puede resultar económicamente elevada, entre ellas pérdidas económicas y de tiempo, si no se cuenta con la dirección de un profesional en la rama, la información necesaria para saber que productos se pueden aplicar y en qué momento utilizarlos; si se aplica la dosis correcta o no, si el producto que se está aplicando no es compatible en una mezcla. Lo anterior se puede mejorar con un buen plan de trabajo y realizando ensayos de nuevos productos que puedan contribuir a mejorar la producción.

Este producto actúa en solución, lo cual posibilita con total seguridad la utilización con fungicidas, herbicidas y fertilizantes foliares de uso común; como remplazo parcial de los tradicionales aceites minerales; es, no iónico, permite realizar fumigaciones seguras, obteniendo excelente porcentaje de control, asegurando el óptimo rendimiento del agroquímico.

Partiendo de lo expuesto realizó la evaluación del adherente en mezclas de (Ts34) en sector 3 de Finca Bohemia. (Cuadros 15, 16 y 17).

**Cuadro 15 Cuadro logístico, ensayos de nuevo producto (ts34) EN sector 3**

<b>Título</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ENSAYOS DE NUEVO PRODUCTO</li> </ul>
<b>Objetivo General</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la eficiencia del TS34 en plantas de aves del paraíso (<i>Strelitzia reginae</i>), en Finca Bohemia.</li> </ul>
<b>Objetivos Específicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una boleta de rechazo de flores cortadas a diario para comprobar la eficiencia del TS34.</li> <li>• Cuantificar cada mes el rendimiento en porcentajes de rechazo</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 433 plantas sometidas a la prueba del TS34</li> </ul>
<b>Metas esperadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantas con menos incidencia de hongos y mayor producción de flores buenas.</li> </ul>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separación de Prueba (TS34) y Testigo</li> <li>• Conteo de plantas en cada sectorcito</li> <li>• Colocación de rótulos de identificación de los tratamientos</li> <li>• Aplicación del nuevo producto en el sector de prueba</li> <li>• Recopilación de datos en una boleta de rechazo.</li> </ul>
<b>Supuestos</b>	Promotor de Agrocien proporcionara el material para realizar la prueba, y el personal de campo lo proporcionara Finca Bohemia.
<b>Indicadores</b>	Cantidad de plantas evaluadas.

**Cuadro 16 Cronograma de actividades del ensayo**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FECHA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separación de Prueba (TS34) y Testigo</li> </ul>	07/10/11
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conteo de plantas en cada sectorcito</li> </ul>	07/10/11
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación de rótulos de identificación de los tratamientos</li> </ul>	07/10/11
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación del nuevo producto en el sector de prueba</li> </ul>	10/10/11
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de datos en una boleta de rechazo.</li> </ul>	18/11/11

**Cuadro 17: Presupuesto estimado en Quetzales de ensayo**

<b>UNIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
litro	Q. .180.00	1	180
		<b>TOTAL</b>	<b>180.00</b>

**Evaluación**

La utilización de este producto dio buenos resultados ya que a los 4 meses de evaluación según los datos recopilados e informes estadísticos se disminuyó el índice de rechazo en el sector de prueba (ver fig. 15 a 18 de anexos).

### 3.1.4 Realización de compostera

#### Datos de la Compostera.

Área: 12.3 m<sup>2</sup>

Perímetro: 14.2 m

Volumen: 21 m<sup>3</sup>

Costales de Estiércol: 72

#### Materiales a utilizar

- Residuos de material vegetal. (tallos, hojas y flores).
- Tierra de preferencia negra.
- Estiércol de caballo.
- Cal viva y agrícola.
- Agua.

#### E. Metodología

- Se recolecto todo el material vegetal de las sobras del empaque por 15 días.



Figura 14: Material vegetal picado para realizar la compostera

- Se prepara la Compostera para ser utilizada. Para ello se utilizo 1 día de trabajo utilizando 2 jornaleros.
- Se recolecto estiércol de caballo para ser utilizada en la realización de compostaje. Para ello se utilizaron alrededor de 72 costales de estiércol.
- Teniendo listo el material a utilizar se procede a realizar las capas, cada capa tiene un espesor de 10 cm excepto la capa de cal que se utiliza poco.

**Evaluación**

Se comprobó que el material vegetal utilizado para la realización de la compostera no se degradó en el tiempo esperado (4 a 6 meses).

No se logró que la compostera empezara el proceso de fermentación debido a muchos factores: el lugar no fue el apropiado para la realización, se hizo en época lluviosa y a temperaturas bajas, no tenía sol directo todo el día etc.

### 3.2 Anexos



Figura 15: Grafica de porcentaje de rechazo entre tratamientos.



Figura 16: Grafica de porcentaje de rechazo entre tratamiento para el mes de noviembre.





Figura 17: porcentaje de rechazo entre tratamientos para el mes de diciembre.

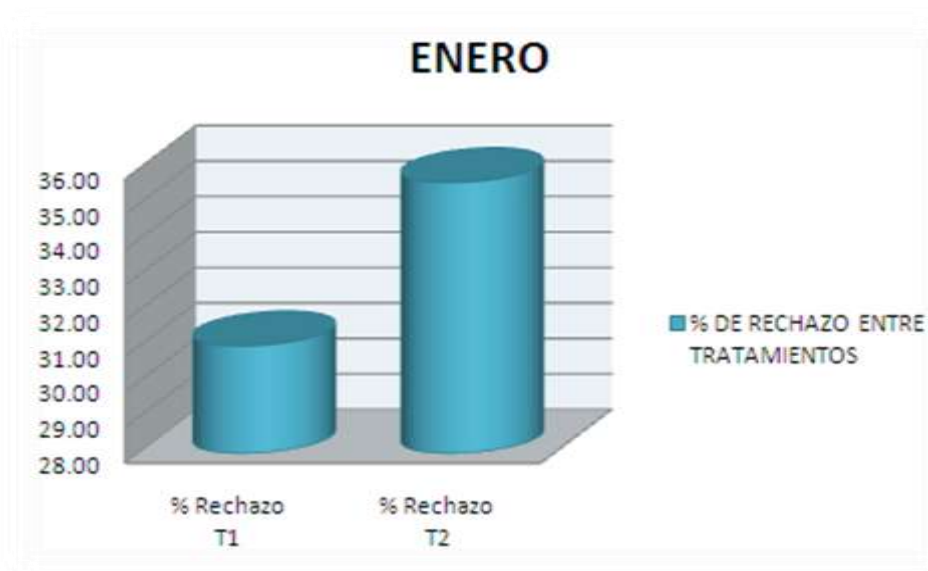


Figura 18: porcentaje de rechazo entre tratamientos para el mes de enero.



**Figura 19: Realización de Compostera**



**Figura 20: Realización de la primera capa material vegetal (hojas tallos y flores) dentro de la compostera**



**Figura 21: Aplicación de la segunda capa, Estiércol de caballo en la compostera**



**Figura 22: Aplicación de la tercera capa, cal viva y agrícola en la Compostera**



**Figura 23: Aplicación de la cuarta capa, tierra negra, en la compostera**



**Figura 24: Aplicación de agua en la compostera.**



**Figura 25: Abonera tapada con nylon negro.**