



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**AREA INTEGRADA**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man in a red and white robe, holding a staff and a book, standing on a green hill. Above him is a golden crown and a lion rampant. The seal is surrounded by a Latin inscription: "CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS URIBUS CONSPICUA".

**TRABAJO DE GRADUACIÓN  
CONTRIBUCIÓN A LA MEJORA DE LA PRODUCCIÓN DE  
PLANTAS ORNAMENTALES EN LA FINCA BELLA VISTA  
SAN CRISTÓBAL VERAPAZ**

**MARIO ROBERTO CAHUEQUE PORRES**

**Guatemala, Octubre 2005**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**AREA INTEGRADA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN  
CONTRIBUCIÓN A LA MEJORA DE LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS  
ORNAMENTALES EN LA FINCA BELLA VISTA, SAN CRISTOBAL VERAPAZ**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**POR**

**MARIO ROBERTO CAHUEQUE PORRES**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**EN**

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE**

**LICENCIADO**

**Guatemala, Octubre de 2005**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Dr. M.V. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Dr. ARIEL ABDERRAMAN ORTIZ LOPEZ
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. ALFREDO ITZEP MANUEL
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. WALTER ARNOLDO REYES SANABRIA
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. ERBERTO RAUL ALFARO ORTIZ
VOCAL CUARTO:	MAESTRO ELMER ANTONIO ALVAREZ CASTILLO
VOCAL QUINTO:	PERITO M. & P. MIRIAM EUGENIA ESPINOZA PADILLA
SECRETARIO:	Ing. Agr. PEDRO PELAEZ REYES

Guatemala, Octubre de 2005

Guatemala, 17 Octubre 2005

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: Contribución a la mejora de la producción de plantas ornamentales en la finca Bella Vista, San Cristóbal Verapaz, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Mario Roberto Cahueque Porres

## ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS: Por ser la luz en mi camino y darme la oportunidad de alcanzar mis metas a través del regalo diario de salud, amor y muchas bendiciones hacia mi y a los que me rodean.

MIS PADRES: Mario Adolfo Cahueque Acosta e Isabel Porres de Cahueque. Por su amor, consejos y apoyo brindados durante mi vida. Sin ustedes no hubiese conseguido este triunfo y que esto sirva como una pequeña recompensa al esfuerzo realizado en beneficio de mi superación. Los quiero mucho.

MIS HERMANOS: José Andrés, Carlos Antonio, Ana Lucía y Claudia María. Por el apoyo incondicional y los buenos momentos compartidos en nuestras vidas.

MIS ABUELOS: María Marina Cuesta de Porres  
Esther Acosta de Cahueque  
Gracias por su cariño y consejos en el camino de mi vida.  
Mario Roberto Cahueque Morán (QEPD)  
Carlos Enrique Porres Grajeda (QEPD)  
Siempre los llevo en mi corazón.

MI PRIMO: Luís Ramiro Cahueque Lemus (QEPD)  
Por ser como un hermano y por todas las experiencias que compartimos.

MI NOVIA: Dinorah María Caceros Celada  
Por su amor, comprensión y ayuda en todo momento.

AMIGOS: Por su apoyo incondicional en la lucha de alcanzar nuestras metas, gracias por su amistad.

## TESIS QUE DEDICO

A:

DIOS

MI PATRIA GUATEMALA

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

EL COLEGIO MIXTO D'ANTONI

MI FAMILIA EN GENERAL

## **AGRADECIMIENTOS**

Ing. Agr. MSc. Iván Dimitri Santos por su asesoría en la elaboración de la investigación, gracias por su apoyo.

Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta por su apoyo brindado desde el Ejercicio Profesional Supervisado hasta este momento, gracias por su asesoría y su amistad.

De manera muy especial al señor Antonio Ruíz por haberme brindado la oportunidad y confianza de realizar este trabajo de graduación en su finca.

Ing. Agr. César Ruíz e Inga. Agr. Bertha Ruíz por su orientación y consejos a lo largo del Ejercicio Profesional Supervisado.

Empresa Multiplantas S.A., Ing. Juan José Loarca, por su apoyo y asesoría en el trabajo de investigación.

A los trabajadores de la finca Bella Vista que de una u otra forma colaboraron en el presente trabajo.

**CONTENIDO GENERAL**

	Página.
<b>RESUMEN</b> .....	ii
<b>I. DIAGNÓSTICO</b> de la finca Bella Vista ubicada en San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.....	1
<b>II. INVESTIGACIÓN</b> “Respuesta de <i>Maranta leuconeura</i> a diferentes concentraciones de solución nutritiva y frecuencias de aplicación foliar, bajo condiciones de invernadero, en la finca Bella Vista, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz”.....	37
<b>III. INFORME DE SERVICIOS</b> realizados en la finca Bella Vista ubicada en San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.....	103

# TRABAJO DE GRADUACIÓN CONTRIBUCIÓN A LA MEJORA DE LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS ORNAMENTALES EN LA FINCA BELLA VISTA, SAN CRISTOBAL VERAPAZ

## RESUMEN

El presente trabajo de graduación se realizó como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola dentro del marco del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía –EPSA-; el cual, como programa académico, tiene estipulada su realización en el término de diez meses y medio. Este EPSA fue realizado en el período comprendido de febrero a noviembre del año 2004 como parte del apoyo que brinda la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-, a través de la Facultad de Agronomía –FAUSAC-, hacia los pequeños y medianos productores, específicamente a la finca Bella Vista que se encuentra ubicada en el municipio de San Cristóbal Verapaz del departamento de Alta Verapaz. Esta finca se dedica desde hace más de diez años a la producción y exportación de plantas ornamentales de follaje a países como Estados Unidos, Holanda y Japón, quienes los importan para darles un valor agregado.

El trabajo de graduación se divide en tres etapas: Diagnóstico, Investigación e Informe de Servicios realizados dentro de la finca.

La metodología utilizada para la realización del Diagnóstico se dividió en cinco fases, en las cuales se realizó un caminamiento de la finca para luego elaborar un plan de Diagnóstico que brindó los lineamientos a seguir en la elaboración del mismo. Seguidamente se da la fase de recopilación de información primaria y secundaria y, el ordenamiento y análisis de esta información para finalizar con la fase de gabinete en la que se priorizan los problemas y se realiza un estudio de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas –FODA-. Por medio del diagnóstico se logró conocer los elementos que componen el sistema de producción en la finca caracterizando su situación actual, analizando y priorizando los problemas encontrados para posteriormente contribuir a la solución de los mismos a través de la ejecución de Servicios e Investigación.

La investigación se realizó con el objetivo de evaluar la respuesta de *Maranta leuconeura* a la aplicación foliar de diferentes concentraciones de solución nutritiva y frecuencias de aplicación. Como variables se midieron: rendimiento (número de esquejes por m<sup>2</sup>), longitud del esqueje (cm.), longitud radicular (cm.) y peso seco del esqueje (gr.). Para el

análisis de la información, se utilizó un diseño de bloques al azar con 11 tratamientos y tres repeticiones; los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza, el cuál demostró que existieron diferencia estadística significativa entre tratamientos para todas las variables evaluadas, por lo que se procedió a realizar una comparación múltiple de medias. Adicionalmente se realizó una prueba de Dunnet con la finalidad de comparar el testigo contra los tratamientos, así como un análisis económico de rentabilidad para cada uno de los tratamientos evaluados. Con base a los resultados se encontró que: Los tratamientos 9, 7 y testigo (manejo de la finca), mostraron los mayores rendimientos (32, 26 y 31 plantas/m<sup>2</sup>) respectivamente. La longitud promedio en esqueje para los mismos tratamientos fue de 8.67, 7.85 y 8.30 cm. Así como también la longitud promedio en raíz en la cual los resultados de 16.08, 14.17 y 15.54 cm. muestran que a menor concentración de elementos la longitud radicular es mayor. Además se encontró que en las frecuencias de aplicación de una vez por semana se registró un mayor desarrollo de biomasa que los tratamientos aplicados dos veces por semana. Luego de realizar el análisis económico de los tratamientos se observó que los tratamientos 9, 7 y testigo (manejo de la finca) muestran los datos de rentabilidad superior en comparación con los demás tratamientos. Para afinar la óptima concentración se recomienda seguir evaluando concentraciones aún más diluidas en la solución nutritiva y las frecuencias de aplicación foliar más espaciadas debido a que en los resultados de la investigación se observó que en estas condiciones se observa un desarrollo óptimo y un aumento de las características deseables del esqueje comercial.

Dentro de los servicios llevados a cabo en el EPSA están: 1. Implementación del registro de producción de plantas ornamentales de follaje producidas en invernadero, 2. Asesoría para el Uso y Manejo seguro de plaguicidas, 3. Registro de intensidades lumínicas de cada invernadero. La implementación del registro de producción de las plantas producidas en la finca permitió llevar un control de los volúmenes de producción semanales, la organización en el corte de follaje y control en el registro de rendimiento como parámetro en la toma de decisiones de manejo de las diferentes especies. La intensidad indica la cantidad de energía solar que llega a la planta en un momento determinado. El registro de intensidades lumínicas de cada invernadero nos brinda información importante de manejo, debido a que la intensidad lumínica es de vital importancia para los cultivos ornamentales

de follaje producidos en invernadero. Para obtener datos representativos se tomaron en días claros y en diferentes horas de la mañana para luego obtener un promedio, se comparó con el rango de requerimiento de la especie para al final concluir si este factor es bajo o adecuado para cada especie. La asesoría para el uso y manejo seguro de plaguicidas se da con el objetivo que los aplicadores reciban la información necesaria de los cuidados al manejo de los productos para la protección de cultivos. El servicio se llevó a cabo satisfactoriamente ya que los aplicadores adoptaron la nueva forma segura de utilizar los productos antes, durante y después de la aplicación.



## INDICE GENERAL

	Página
<b>INDICE GENERAL</b> .....	2
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	3
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVOS.....	6
3. METODOLOGÍA.....	7
3.1 Fase de reconocimiento de la finca.....	7
3.2 Fase de gabinete inicial.....	7
3.3 Fase de recopilación de la información.....	7
3.4 Fase de ordenamiento y análisis de información.....	8
3.5 Fase de gabinete final.....	8
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FINCA BELLA VISTA.....	9
4.1 Ubicación geográfica.....	9
4.2 Extensión.....	9
4.3 Comunicaciones.....	9
4.4 Condiciones ambientales.....	10
4.4.1 Relieve.....	10
4.4.2 Clima.....	10
4.4.3 Suelos.....	12
4.4.4 Capacidad productiva de la tierra.....	13
4.5 Información general Socioeconómica.....	13
5. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	14
5.1 Preparación de tablones.....	17
5.2 Siembra.....	17
5.3 Riego.....	18
5.4 Limpias.....	18
5.5 Aplicación de fungicidas.....	18
5.6 Aplicación de insecticidas.....	19
5.7 Fertilización.....	19
5.8 Corte.....	20
5.9 Empaque.....	21
6. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA.....	23
6.1 Análisis F O D A de la finca Bella Vista.....	23
6.2 Discusión de la problemática.....	23
7. RECOMENDACIONES.....	26
8. BIBLIOGRAFÍA.....	27
9. APÉNDICE.....	28

**INDICE DE CUADROS**

	Página
Cuadro 1. Medias mensuales de parámetros climatológicos en la finca Bella Vista correspondiente a la década 1993 – 2002.....	11
Cuadro 2. Catálogo de plantas existentes para la venta en la finca Bella Vista.....	14
Cuadro 3. Listado de fungicidas y su dosificación empleada en las aplicaciones	18
Cuadro 4. Listado de insecticidas y su dosificación empleada en las aplicaciones	19
Cuadro 5. Listado de fertilizantes y su dosificación empleada en las aplicaciones	19
Cuadro 6. Tamaño requerido por los clientes de plantas ornamentales de la finca Bella Vista.....	20
Cuadro 7. Productos y dosificación utilizada para la desinfección de los cultivos antes del empaque “DEEPING”.....	21
Cuadro 8. Actividad semanal en la producción de plantas ornamentales de follaje en finca Bella Vista.....	22

## INDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Localización geográfica de la finca Bella Vista en la aldea Chiyuc, en el municipio de San Cristóbal Verapaz, departamento de AltaVerapaz.....	10
Figura 2A.	Cultivo de <i>Maranta leuconeura</i> “Red Maranta” en tablonos de producción....	28
Figura 3A.	Cultivo de <i>Maranta leuconeura</i> “Green Maranta” en tablonos de producción.	28
Figura 4A.	Cultivo de <i>Maranta leuconeura</i> “Beauty Kim” en tablonos de producción.....	29
Figura 5A.	Cultivo de <i>Peperomia sp.</i> “Golden Gate” en tablonos de producción.....	29
Figura 6A.	Cultivo de <i>Peperomia sp.</i> “Ginny pep” en tablonos de producción.....	30
Figura 7A.	Cultivo de <i>Hedera helix</i> “Gloria de Marengo”.....	30
Figura 8A.	Cultivo de <i>Hedera helix</i> “Saggittaefolia”.....	31
Figura 9A.	Cultivo de <i>Hedera helix</i> “Melissa”.....	31
Figura 10A.	Cultivo de <i>Hedera helix</i> “Sweet Heart”.....	32
Figura 11A.	Cultivo de <i>Hedera helix</i> “Yellow Ripley”.....	32
Figura 12A.	Cultivo de <i>Cissus sp.</i> “Cissus Grape”.....	33
Figura 13A.	Fumigación realizada al cultivo de <i>Hedera helix</i> .....	33
Figura 14A.	Invernadero en malas condiciones que necesitaba mantenimiento.....	34
Figura 15A.	Mantenimiento del invernadero, cambio de plástico y renovación de madera en mal estado.....	34
Figura 16A.	Saneamiento o limpia llevado a cabo en el cultivo de <i>Hedera helix</i> .....	35
Figura 17A.	Riego realizado en el cultivo de <i>Maranta leuconeura</i> “Green Maranta”.....	35
Figura 18A.	Corte de 2–4 pulgadas del cultivo de <i>Maranta leuconeura</i> “Red Maranta”, dos hojas verdaderas y una en desarrollo.....	36
Figura 19A.	Corte en vaina de 10 (diez yemas por vaina) en el cultivo de <i>Hedera helix</i> “Yellow Ripley”.....	36

## 1. INTRODUCCIÓN

Guatemala entre sus ventajas comparativas cuenta con su diversidad climática, la variedad en las alturas y las correlativas diferencias topográficas, que crean diversas zonas ecológicas en su pequeño territorio. Esas diferencias ecológicas han determinado el desarrollo de cultivos con variados grados de comercialización y entre ellos el cultivo de las plantas ornamentales que ha tomado gran importancia por ser una buena alternativa dentro del desarrollo del país.

La industria de plantas ornamentales significa aproximadamente un 5% de divisas al país. En el rubro agrario, ocupa el quinto lugar entre los productos no tradicionales, lo que se traduce a poco más de 50 millones de dólares anuales, y su crecimiento sobrepasa el 20% anual (2).

En este documento se presenta el diagnóstico general de la producción de plantas ornamentales en la finca Bella vista, que se localiza en el municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz. En donde se dan a conocer los elementos que componen el sistema, conociendo así la situación actual de la finca con la finalidad de priorizar los problemas encontrados y darle seguimiento a los mismos por medio de un plan de servicios y una investigación, en el cumplimiento del Ejercicio Profesional Supervisado – EPS – llevado a cabo de febrero a noviembre del año 2004.

La realización del diagnóstico es necesaria ya que es una forma sistemática de conocer con qué recursos cuenta la finca, como interactúan los mismos para satisfacer sus necesidades y enfrentar la problemática que se presente.

## 2. OBJETIVOS

### GENERAL

- Caracterizar la situación actual de la producción de plantas ornamentales en la finca Bella Vista, priorizando los problemas que más afectan, para así contribuir a la solución de los mismos a través de la ejecución de servicios y una investigación.

### ESPECIFICOS

- Describir las características biofísicas y socioeconómicas de la finca Bella Vista.
- Analizar los principales aspectos del manejo de las plantas ornamentales en la finca Bella Vista.
- Analizar la problemática encontrada en la finca para elaborar un plan de servicios y la propuesta de una investigación.

### **3. METODOLOGÍA**

La metodología utilizada para la realización del presente diagnóstico consistió básicamente en las siguientes fases:

#### **3.1 Fase de reconocimiento de la finca.**

Se realizó un recorrido por la finca caminando por todas las galerías para conocer las diferentes plantas que se producen. Se platicó con los encargados de la finca para familiarizarse con las personas que conocen el manejo que se le da a los cultivos.

#### **3.2 Fase de gabinete inicial.**

En esta fase se procedió a elaborar el plan del diagnóstico, en el cual se detallaron los objetivos que se perseguían, por qué se iba a llevar a cabo; se definieron los aspectos a investigar en la producción de ornamentales, las variables a tomar en cuenta y la forma en que se obtendría la información.

#### **3.3 Fase de recopilación de la información.**

En esta fase se obtuvo la información necesaria para la realización del diagnóstico, y la misma se dividió en dos partes: las fuentes de información bibliográfica y las fuentes primarias.

La información bibliográfica fue obtenida en instituciones como: la Facultad de Agronomía en el Centro de Documentación e Información Agrícola -CEDIA-, revisando información general de ornamentales; el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH-, de donde se obtuvo la información meteorológica; la Asociación Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales -AGEXPRONT-, revisando la situación actual de las plantas ornamentales en Guatemala.

La información primaria se obtuvo primero con el propietario de la finca, así como también con el Ingeniero encargado de la producción. Se recabó información del manejo general que se les da a las galeras con los encargados de la finca, así como también con las personas que laboran en campo por medio de entrevistas informales.

#### 3.4 Fase de ordenamiento y análisis de la Información.

Una vez recabada toda la información necesaria, se procedió a su ordenamiento en base a: Información general de la finca, condiciones climáticas y sus actividades productivas.

Luego de tener ordenada la información se procedió a su análisis, llegando para ello a su discusión con el ingeniero encargado de la finca, luego se plantearon algunas recomendaciones, y por último concluir de acuerdo a los objetivos planteados al inicio del diagnóstico.

#### 3.5 Fase de gabinete final.

La última fase consistió en la elaboración del presente documento, en el cual se refleja la situación actual de la producción de plantas ornamentales de follaje en la finca Bella Vista, determinando y priorizando los problemas existentes y las opciones de solución de los mismos.

## **4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FINCA BELLA VISTA**

### **Información General de la Finca Bella Vista**

Bella Vista es una finca que cuenta con un área de 54 manzanas(37.8 ha), la cual está destinada a la producción de plantas ornamentales de follaje, y es propiedad del señor Antonio Ruiz. La información general de la zona donde está ubicada la finca es la siguiente:

#### **4.1 Ubicación Geográfica.**

Está ubicada en el municipio de San Cristóbal Verapaz, en el departamento de Alta Verapaz, a una distancia de 208 kilómetros de la ciudad de Guatemala. Se encuentra a una altura de 1,440 metros sobre el nivel del mar, con 15° 21' 55" latitud Norte y de 90° 30' 25" longitud Oeste, ubicada en la sierra Pampaché a 2.5 kilómetros de la cabecera municipal de San Cristóbal Verapaz (3).

#### **4.2 Extensión**

La finca Bella vista cuenta con una área aproximada de 378,000 metros cuadrados (37.8 ha). De esta área son 34,631.82 metros cuadrados (3.46 ha) los que están destinados a la producción de plantas ornamentales en las galerías. Además en la finca existen 196,000 metros cuadrados (19.6 ha) en plantación de café, el resto del área se distribuye el beneficio de café, la casa patronal y las oficinas.

#### **4.3 Vías de Acceso**

A la finca se puede llegar directamente desde la cabecera municipal de San Cristóbal Verapaz, por medio de la Ruta Nacional 7-W, que atraviesa la aldea Chiyuc y que sigue hacia el departamento de El Quiché. Esta carretera fue construida durante el gobierno del General Jorge Ubico (7).

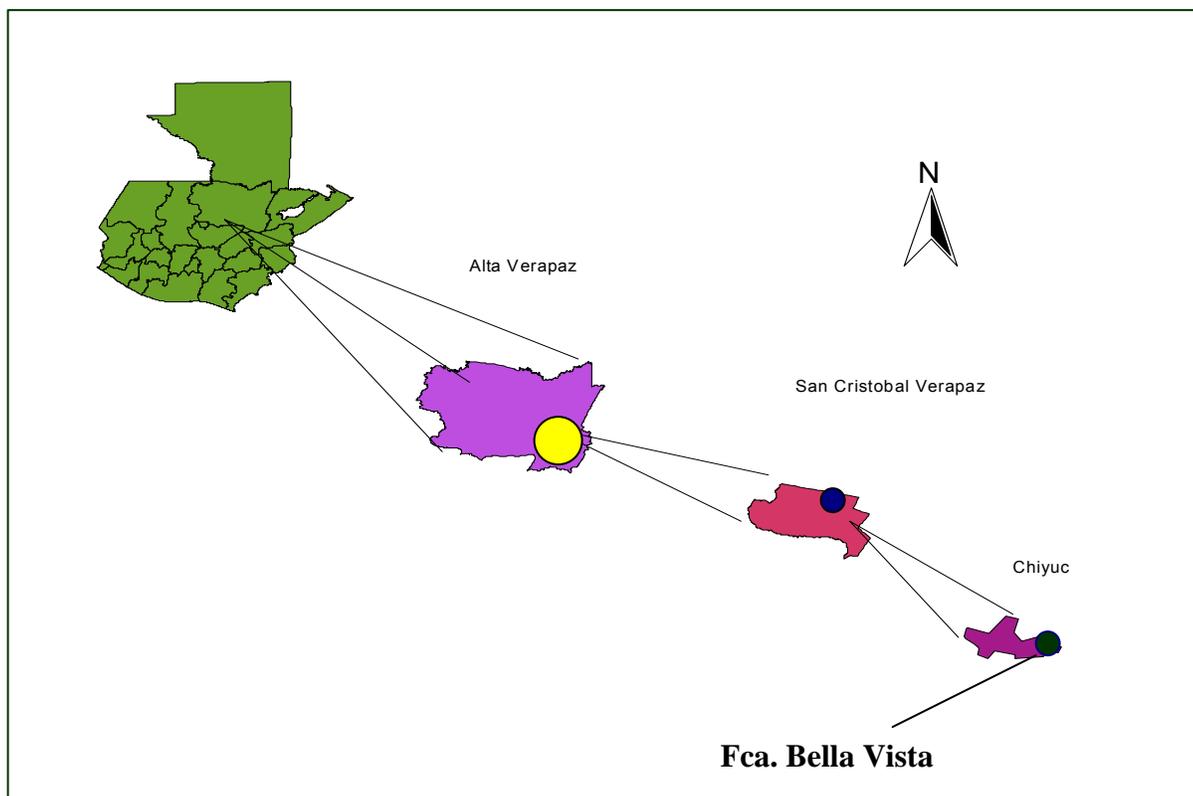


Figura 1. Localización geográfica de la finca Bella Vista en la aldea Chiyuc, en el municipio de San Cristóbal Verapaz, departamento de Alta Verapaz.

#### 4.4 Condiciones Ambientales

##### 4.4.1 Relieve.

El relieve de la Finca Bella Vista es ondulado, principalmente llegándose a encontrar áreas con relieves inclinados. En cuanto a la clasificación de sus pendientes la mayor parte de la tierra se clasifican como C (pendientes de 8 – 16%), siguiéndole en menor proporción las tierras clasificadas como B (pendientes de 4 a 8%) y por ultimo unas pequeñas áreas clasificadas como D y E (pendientes de 16 a 32% y mayor del 32% respectivamente) (4).

##### 4.4.2 Clima

En base a la clasificación de zonas de vida la finca se encuentra en la zona conocida como **bosque muy húmedo sub – tropical (frío) o bmh–s ( f )**, donde el patrón de lluvias varia de 2,045 a 2,514 mm. anuales, las biotemperaturas van de 16°C a 23°C. La evapotranspiración puede estimarse en promedio de 0.5 mm. Las elevaciones de esta zona a nivel nacional varia entre 1,100 hasta los 1,800 metros sobre el nivel del mar.

La vegetación natural que se considera como indicadora está representada por Liquidambar (*Liquidambar styraciflua*), Aguacatillo (*Persea donell*), pino triste (*Pinus pseudostrobus*), Chupte o Coyón (*Persea schiediana*), Zapotillo (*Clethra spp*), Arrayán (*Myrica spp*). En las zonas aledañas a la finca se cultiva el maíz y el frijol que son tradicionales, además también hay café, cardamomo y árboles frutales entre otros (1).

La clasificación del clima en base al sistema Thornthwaite incluye a la región de la Finca Bella Vista dentro de la zona clasificada como B' b' Ar que corresponde a un clima semi – calido con invierno benigno, muy húmedo con vegetación natural característica de selva y sin estación seca bien definida (6).

A continuación se presentan los datos climáticos más importantes de la región, los cuales corresponden a las medias mensuales obtenidas durante los años de 1993 - 2002, los datos presentados son los de precipitación (en mm), temperatura (en °C), humedad relativa (en %) y la evapotranspiración potencial (en mm).

Cuadro 1. Medias mensuales de parámetros climatológicos en la Finca Bella Vista correspondientes a la década 1993 – 2002

MES	Pp (mm)	TEMP ( C)	H.R. (%)	ETp (mm)
Enero	88.9	15.3	90.0	67.3
Febrero	105.5	16.1	88.2	70.8
Marzo	92.4	17.6	84.5	77.4
Abril	87.5	18.7	82.9	82.3
Mayo	141.9	19.8	84.6	87.1
Junio	291.2	17.9	87.3	79.1
Julio	247.5	18.8	88.9	82.7
Agosto	249.6	18.8	88.8	82.7
Septiembre	288.8	18.9	89.1	83.2
Octubre	228.3	17.8	90.7	78.3
Noviembre	129.0	16.8	89.3	73.9
Diciembre	128.5	15.9	90.7	70.3
Total/Promedio	2,079.1	17.7	87.9	77.9

Fuente: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. Guatemala (5).

De acuerdo a los datos anteriores se puede observar que en el área las mayores precipitaciones se presentan en los meses de junio y septiembre, y las menores en el mes de abril, con un promedio anual de 2,079.1 mm de lluvia. En cuanto a las temperaturas, las más bajas se presentan en los meses de diciembre y enero, mientras las mayores se

dan en julio, agosto y septiembre, el promedio anual es de 17.7 °C. El porcentaje de humedad relativa no mantiene un margen demasiado grande, es decir no varía mucho este factor en la época seca y la lluviosa y durante todo el año, sus límites son de 82.9% y 90.7% que se presentan en los meses de abril, octubre y diciembre respectivamente. Con respecto a la evapotranspiración potencial, se puede observar que el suelo mantiene buena humedad durante todo el año, ya que no existe momento alguno en que posea déficit de ésta, o sea que la precipitación sea menor que la evapotranspiración, únicamente existe un punto en que se encuentran muy cercanas en el mes de abril.

La humedad en el suelo permite el desarrollo de los cultivos sin muchos problemas durante la época seca. Las condiciones generales del clima son adecuadas para el cultivo del café, que desarrolla un crecimiento activo durante la época lluviosa, necesitando además un periodo de 2 a 3 meses de sequía y humedades relativas entre el 80% y el 90%.

#### 4.4.3 Suelos

En el área que corresponde a la finca Bella Vista se presentan en orden de proporción las series de suelos clasificados por medio del sistema de Simmons, Pinto y Tárano: Carchá (Cr) y Cobán (Cb) (8).

Los suelos de la serie Carchá son bien drenados, profundos, desarrollados sobre cenizas volcánicas blancas, de grano fino, en climas húmedos. Los relieves son ondulados o suavemente ondulados. Están estrechamente asociados a los suelos Cobán, Clante y Tamahu y otros desarrollados sobre calizas, pero se distinguen fácilmente de estos pues los suelos de la serie Carchá ocupan el fondo de los valles ondulados en la región de las calizas y que son amarillentos. El suelo superficial está a una profundidad de 30 cm., es franco limoso, friable o franco pesado, de color café oscuro. El contenido de materia orgánica es alto. La estructura es granular migajosa. La reacción es fuerte a medianamente ácida, pH alrededor de 5.5 (8).

Los suelos de la serie Cobán son profundos, bien drenados, que se han desarrollado sobre calizas en regiones húmedas. Ocupan relieves de inclinados a ondulados. Parecen haberse desarrollado sobre materiales residuales, pero es muy poco probable que en muchos lugares el material fuera transportado de las áreas adyacentes. El suelo

superficial a una profundidad de 35 cm., es un suelo franco limoso suelto, de color café muy oscuro el cual posee un contenido muy alto de materia orgánica. La estructura es granular fina en la parte superior y granular gruesa en la parte inferior. El pH se encuentra alrededor de 6.5 (8).

#### 4.4.4 Capacidad productiva de la tierra.

En lo que se refiere a las clases agrológicas de los suelos de esta zona y de acuerdo al mapa de capacidad productiva de la Tierra, básicamente se presentan dos clases de suelos que son: la Clase IV y la Clase VII (3).

Los suelos de la Clase IV son tierras cultivables, sujetas a severas limitaciones permanentes, no aptas para riegos con cultivos muy rentables, con topografía plana a ondulada o suavemente inclinada, productividad mediana con prácticas intensivas de manejo. Incluye suelos poco profundos, con textura inadecuada, con problemas de erosión y drenaje en topografías onduladas o quebradas, con pendientes inclinadas, mecanizables con altas limitaciones. Aptas para cultivos de la región, siendo necesarias prácticas de conservación y manejo.

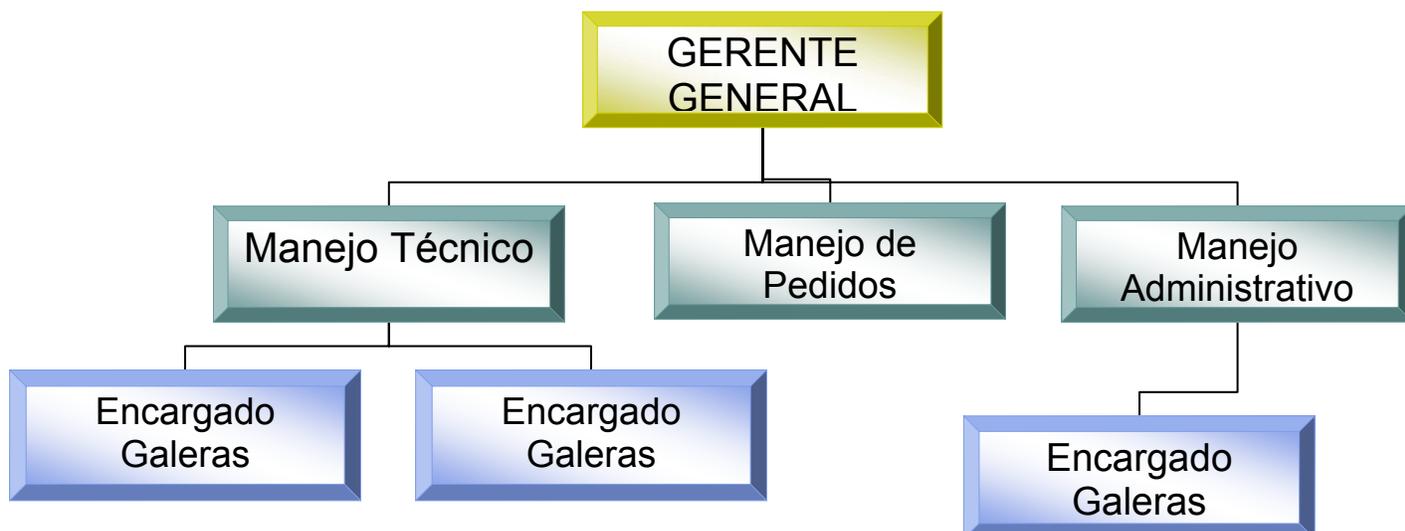
Los suelos de la Clase VII son no cultivables, aptos solamente para fines de uso o explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendientes muy inclinadas. Incluye suelos muy poco profundos, de textura bastante deficientes, con serios problemas de erosión y drenaje. Aunque no son aptos para cultivos, se puede considerar algún tipo de cultivos permanentes. La mecanización no es posible y es indispensable efectuar prácticas intensivas de conservación de suelos (3).

#### 4.5. Información General Socioeconómica

La finca Bella Vista cuenta con aproximadamente 40 trabajadores de campo. De ellos 28 son mujeres; debido a que la producción requiere de la mano de obra femenina para algunos procesos en donde su trabajo es más eficiente. Como por ejemplo el corte de planta en campo, la selección de material antes del empaque, así como también la limpieza de calles luego de la cosecha. Para los otros trabajos como mantenimiento de invernaderos, fumigaciones así como también elaboración de tablonos, etc; se tienen 10

trabajadores de campo y 2 encargados los cuales se encargan de repartir el trabajo por la mañana y revisarlo por la tarde.

### ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA FINCA BELLA VISTA



## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

La finca Bella Vista se dedica a la producción de plantas ornamentales, la cual tiene entre su catálogo los siguientes productos (Cuadro 2):

Cuadro 2. Catálogo de plantas existentes para la venta en la finca Bella Vista.

PRODUCTO	VARIEDADES
<p><i>Hedera helix</i> Nombre común: Hiedra</p> 	<p><b><u>Ivy's Verdes</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• California Ivy</li> <li>• Baby Leaf Ivy</li> <li>• Baltic</li> <li>• Natasja</li> <li>• Sweet Heart</li> <li>• English Ivy</li> <li>• English Imperial</li> <li>• Hanhs Ivy</li> <li>• Melissa Ivy</li> <li>• Needle Point Ivy</li> <li>• Ralph</li> <li>• Ripple Ivy</li> <li>• Sagittaefolia</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wonder</li> <li>• Shanrock</li> </ul> <p><b><u>Ivy's Variegados</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ann Marie Ivy</li> <li>• Bettina Ivy</li> <li>• Gertrude Strauss</li> <li>• Gold Dust</li> <li>• Golden Child</li> <li>• Golden Esther</li> <li>• Ingrid Liz</li> <li>• Glacier</li> <li>• Kollibri</li> <li>• Golden Kollibri</li> <li>• Yellow Ripple</li> <li>• Gloria de Marengo</li> <li>• Silver Dust</li> </ul>
<p><i>Maranta sp.</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Maranta</li> <li>• Green Maranta</li> <li>• Beauty Kim</li> </ul>
<p><i>Peperomia sp.</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ginny Pep</li> <li>• Green Pep</li> <li>• Marble Pep</li> <li>• Variegata Pep</li> <li>• Red Margin Pep</li> <li>• Golden Gate</li> <li>• Red Edge Pep</li> </ul>

*Aphelandra dania*



- Aphelandra

*Cissus sp.*

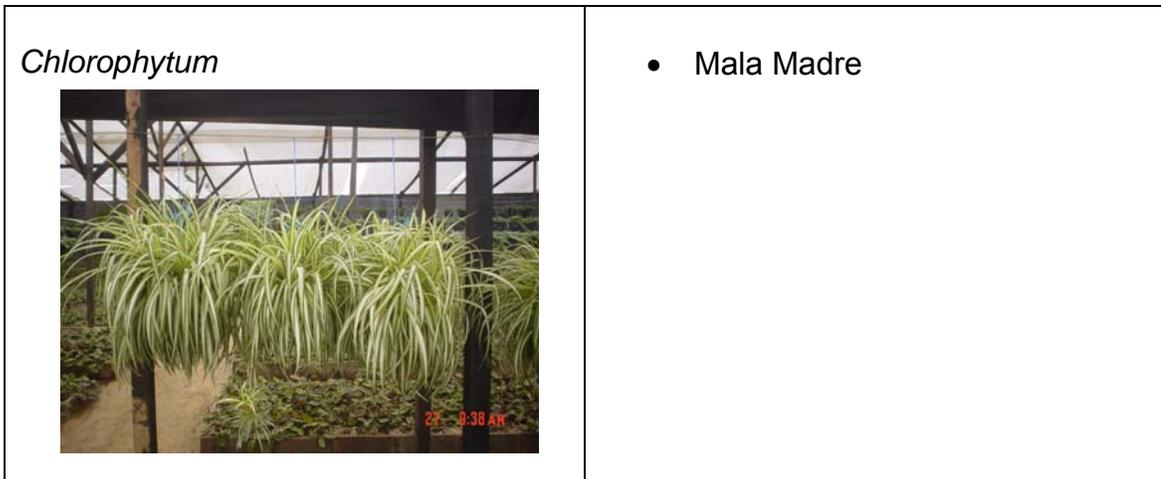


- Cissus Hellen danica
- Cissus Grape
- Cissus Antartica
- Cissus Rojo

*Cordyline sp.*



- Baby doll



Dentro de las actividades del manejo agrícola que se llevan a cabo en la finca Bella Vista para la producción de plantas ornamentales de follaje se encuentran las siguientes:

#### 5.1 Preparación de los tablonés

Para esta actividad se hace una mezcla para preparar el sustrato, el cual consta de tierra negra, broza y arena, procurando dejar un suelo suelto, con buen drenaje y una buena aireación. Para esta actividad no utilizan ninguna medida o relación para aplicar los componentes. Al momento de preparar los tablonés se desinfecta el sustrato con cloro para evitar la llegada o neutralizar a microorganismos fitopatógenos. Luego se colocan bolsas de polietileno llenas en las orillas para mantener la forma básica del tablón, y se finaliza llenando con la mezcla en el centro del mismo.

#### 5.2 Siembra

La siembra se realiza utilizando planta madre (reproducción asexual) en los tablonés de manera manual, algunos trabajadores utilizan un chuzo pequeño y otros hacen los agujeros con la mano. Luego de la siembra se tapan las plantas con papel periódico, aplicándole riego sin dejar que se seque para crear un microclima procurando que las plantas pasen por una etapa de adaptación. Se procede a quitar el papel cuando se observa que la planta ya se adaptó perfectamente a su nuevo ambiente.

#### 5.3 Riego

Para el riego se procede a extraer agua del tanque ubicado en la parte trasera de la finca, llevando el agua a las galerías por medio de tuberías PVC y luego son regadas las plantas con mangueras por el sistema de aspersión utilizando pichachas para este fin.

#### 5.4 Limpias

Las limpiezas se realizan de forma manual con tijeras o con la mano, empezando por quitar los restos que quedaron de la cosecha anterior entre los tabloncillos, para luego limpiar entre plantas dejando solamente la variedad de interés en el tabloncillo. Con la limpieza o saneamiento de la planta se evita brindarle un medio adecuado para el apareamiento de plagas y enfermedades.

#### 5.5 Aplicación de Fungicidas

La aplicación se lleva a cabo aproximadamente cada 15 días por medio de bombas móviles de aspersión. Los productos que se aplican y su respectiva dosis de aplicación se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3. Listado de fungicidas y su dosificación empleada en las aplicaciones

<b>Nombre Comercial</b>	<b>Nombre Técnico</b>	<b>Formulación</b>	<b>Dosis (cc/200lt agua) o (gr/200lt agua)</b>
Captan	Captan	WP Polvo mojable	250
Rovral	Iprodione	WP Polvo Mojable	350
Previcur	Propamocarb	SL Solución Líquida	300
Abamectina	Abamectina	EC Concentración emulsionable	75
Folpan	Folpet	SC Solución Concentrada	300
Bravo	Clorotalonilo	SC Solución Concentrada	250
Daconil	Chlorotalonil	WG Granulos dispersables en agua	300
Manzate	Mancozeb	WP Polvo Mojable	350
Agrimycin	Estreptomycin	WP Polvo Mojable	200
PCNB		WP Polvo Mojable	25gr / metro cuadrado al suelo

### 5.6 Aplicación de Insecticidas

Estas aplicaciones se llevan a cabo mediante las bombas móviles de aspersión con toneles de 200 litros, aproximadamente cada 15 días. Los productos utilizados y su dosis correspondiente se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Listado de insecticidas y su dosificación empleada en las aplicaciones

Nombre Comercial	Nombre Técnico	Formulación	Dosis (cc/200lt agua)
Tamaron	Metamidofos	SL Solución Líquida	300
Thiodan	Endosulfan	EC Concentrado Emulsionable	600
Mitigan	Dicofol	EC Concentrado Emulsionable	400
Lannate	Mitomil	SL Solución Líquida	300
Kendo	Fenproximoato	SC Solución Concentrada	350
Vydate	Oxamyl	SL Solución Líquida	600
Diazinon	Diazinon	EC Concentrado Emulsionable	600
Dimetoato	Dimetoato	EC Concentrado Emulsionable	300

### 5.7 Aplicación de Fertilizantes

Las enmiendas se aplican fertilizantes foliares y también granulados directos al suelo (Cuadro 5). Este fertilizante granulado se aplica a un lado de las plantas con una dosis aproximada de 50 gr. por metro cuadrado. Los fertilizantes utilizados son los siguientes:

Cuadro 5. Listado de fertilizantes y su dosificación empleada en las aplicaciones.

Producto comercial	Descripción	Dosificación
FERTICONSA	Gallinaza tratada, abono orgánico.	½ lb / metro <sup>2</sup>
25 – 9 – 18	Contiene además, Mg, S, B, Zn y elementos menores	50 gr / metro <sup>2</sup>
BLAUKORN	Contiene 12% N, 12 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 17% K <sub>2</sub> O, 2% MgO, Potasio en Sulfato y Micronutrientes	50 gr / metro <sup>2</sup>
ENTEC	Fertilizante nitrogenado granular con una molécula inhibidora de la pérdida por lixiviación DMPP	50 gr / metro <sup>2</sup>
UREA	Nitrógeno al 46 %	50 gr / metro <sup>2</sup>

El producto que utilizan para la enmienda de manera foliar, es Bayfolan, el cual es un fertilizante quelatado, con una dosificación de 600 cc por 200 litros de agua aplicado en una hectárea.

Cabe mencionar que la aplicación de productos como Fungicidas, Insecticidas y el Fertilizante foliar se llevan a cabo cada 15 días según el calendario de actividades de la finca. Además estos productos se aplican en una misma pasada, es decir que se mezclan para aplicar los tres de una vez. Para la realización de la mezcla se utiliza una solución Buffer a una dosificación de 200 cc por 200 litros de agua, la cual ayuda a regular el pH de la mezcla, logrando que se estabilice y no pueda inhibir la acción de algunos de los componentes de la misma.

### 5.8 Corte

Esta actividad se realiza los días martes, miércoles y si es necesario el jueves de cada semana. Para el corte las personas utilizan tijeras pequeñas y bolsas para transportar las plantas a bodega. En las primeras horas de la mañana se reciben los pedidos de clientes en la oficina, esta información pasa al encargado de galeras para que mande a la gente a cortar cierta cantidad, de acuerdo a una variedad específica. También les informan en que tamaño se requiere el pedido, ya que de acuerdo al gusto del cliente hay pedidos diversos como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Tamaño requerido por los clientes de plantas ornamentales de la finca Bella Vista

<b>Cultivo</b>	<b>Tamaños (plg)</b>	<b>Tamaños (cm)</b>
Hiedra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yema</li> <li>• Vaina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yema</li> <li>• Vaina</li> </ul>
Aphelandra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-4</li> <li>• 4-6</li> <li>• 6-8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.08 – 10.16</li> <li>• 10.16 – 15.24</li> <li>• 15.24 – 20.32</li> </ul>
Maranta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-4</li> <li>• 4-6</li> <li>• 6-8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.08 – 10.16</li> <li>• 10.16 – 15.24</li> <li>• 15.24 – 20.32</li> </ul>
Peperomias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-4</li> <li>• 4-6</li> <li>• 6-8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.08 – 10.16</li> <li>• 10.16 – 15.24</li> <li>• 15.24 – 20.32</li> </ul>

Los clientes son los que definen el tamaño en que se enviará el producto. En el caso de las hiedras se puede enviar en yemas o en vaina. El envío en yemas consiste en enviar las plantas individuales solo una hoja con su tallo, a diferencia de las vainas las cuales incluyen de 5 a 10 hojas por tallo como lo muestra la figura 19A.

Con respecto a los cultivos de Maranta, Peperomia y Aphelandra se piden tamaños 2-4, 4-6, 6-8 y hasta 8-10; este dato se refiere al rango de medida en pulgadas que debe medir la planta desde el tallo hasta la última hoja.

#### 5.9 Empaque

Luego de realizar el corte se lleva todo el producto a la bodega de empaque. Se colocan las plantas en mesas de cedazo para que se le de la primera limpia con agua. Luego se procede a seleccionar las mejores plantas teniendo cuidado que ninguna hoja se vaya manchada, se corrobora el tamaño pedido por el cliente y se realiza el conteo de las mismas. Luego de esto se les realiza una desinfección “DEEPING” antes de ingresar a la caja. El Deeping consiste en preparar 100 litros de mezcla o medio tonel ubicado dentro de la bodega de empaque para que cuando ya se haya seleccionado el material vegetativo que cumple con las características adecuadas para la exportación se coloca en un canasto para que éste sea sumergido en la solución química logrando así garantizar que el producto se envía libre de algún problema fitosanitario.

Cuadro 7. Productos y dosificación utilizada para la desinfección de los cultivos antes del empaque “DEEPING”.

Cultivo	Producto	Dosis
Hiedras	Dicofol	100 cc/100 lt agua
Marantha	Diazinon	100 cc/100 lt agua
Peperomias	-----	-----
Aphelandra	Iprodione	50 gr/100 lt agua

Las cajas se acomodan antes de colocar las plantas de manera que vayan en un ambiente óptimo durante el transcurso del viaje, se coloca plástico al fondo y algunas hojas de papel periódico cubriendo las paredes de la caja, logrando así mantener una humedad relativa adecuada. Luego se coloca el material vegetativo dentro de la caja se procede a

sellar, colocando al final la etiqueta, la cual describe la variedad, la cantidad de planta, el peso, el nombre del cliente y el tamaño que se envía.

El día jueves de cada semana en las primeras horas de la mañana las cajas se dirigen a la ciudad de Guatemala a las oficinas centrales, para que el día viernes salga el embarque vía aérea, hacia países como Estados Unidos, Holanda, Japón.

Cuadro 8. Actividad semanal en la producción de plantas ornamentales de follaje en “finca Bella Vista”.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Barrer la calles entre tablones	Regar	Corte	Barrer las Calles entre tablones	Barrer las calles entre tablones	Barrer las calles entre tablones	Riego
Regar	Limpia	Empaque	Riego	Riego	Aplicación de fungicida	
Limpias	Siembra	Desinfección	Limpias	Renovación de tablones	Aplicación de Insecticida	
Siembra	Corte		Corte	Renovación de canastas	Aplicación de fertilizante	
Aplicación de Fertilizante	Desinfección		Desinfección	Fertilización		
Aplicación de Fungicida	Empaque		Empaque	Aplicación de Fungicida		
Aplicación de Insecticida				Aplicación de Insecticida		

Las aplicaciones de Fertilizantes, Fungicidas e Insecticidas se llevan a cabo cada 15 días, y cuando es necesario se aplica cada 8 días. Para los riegos del día domingo se turnan los trabajadores de campo para llegar a regar por parejas. La programación se lleva a cabo cada cuatro meses y se coloca un pizarrón en la bodega de empaque para que los trabajadores pasen viendo sus nombres en el mismo, con las respectivas fechas de turno.

## 6. ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA

### 6.1 Análisis F O D A de la finca Bella Vista

<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finca con una muy buena Organización</li> <li>• Ingenieros capacitados</li> <li>• Experiencia de muchos años en la producción de plantas ornamentales.</li> <li>• Conocimiento del mercado</li> <li>• Clima de la región</li> <li>• Agua Abundante</li> <li>• Abundante mano de obra</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda de Ornamentales en el extranjero.</li> <li>• Poca competitividad en la región.</li> <li>• Apoyo técnico Capacitado</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencia a intermediarios</li> <li>• No existe control de volúmenes de producción por área.</li> <li>• No se realiza un plan de fertilización basado en un análisis de suelo.</li> <li>• No se realiza el manejo de costos de producción.</li> <li>• Mal manejo de prácticas fitosanitarias.</li> <li>• Falta un registro de intensidades lumínicas.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La competencia en el mercado.</li> <li>• Pérdida de espacio en el mercado</li> <li>• Enfermedad o intoxicación de algún trabajador de la finca.</li> </ul>

### 6.2 Discusión de la problemática

La finca Bella Vista se dedica a la producción y exportación de plantas ornamentales de follaje desde hace más de diez años lo cual facilita, debido a la experiencia con la que se cuenta, la toma de decisiones para el cumplimiento de sus objetivos. Esta experiencia los favorece en un amplio conocimiento del mercado, conocen las exigencias de calidad de cada uno de los clientes, tienen puntualidad en la entrega de pedidos, así como también la identificación y control de las plagas que afecten el desarrollo de los cultivos.

La finca se encuentra ubicada en San Cristóbal Verapaz, lo que favorece grandemente la producción de plantas ornamentales facilitando la obtención de mano de obra que es abundante debido a que se encuentra situada a 100 metros de la aldea Chiyuc, generando empleo en la región, contribuyendo así al desarrollo de la misma.

El clima templado de la región favorece al desarrollo adecuado de las plantas ornamentales, en donde la temperatura oscila entre 16 – 23 grados centígrados. La precipitación anual se encuentra entre 2000 – 2500 mm lo que provoca que los reservorios de agua siempre estén a disposición de la finca debido a las constantes lluvias del lugar.

La organización de la finca la conforman el gerente general, dos ingenieros agrónomos, un administrador, dos encargados de galeras y veinticinco trabajadores de campo, teniendo cada uno de ellos conocimiento de las funciones que deben desempeñar, facilitando así el proceso de producción y exportación de plantas ornamentales que en ocasiones se realiza a través de empresas intermediarias, dando inicio a partir de la solicitud del producto por parte de los clientes a las oficinas ubicadas en la ciudad capital, las secretarías de la empresa proceden a comunicarse con el administrador de la finca para informarle del pedido, luego el administrador lo consulta con los encargados de galeras quienes verifican la existencia del producto y como resultado de esa buena organización y eficiencia laboral de los trabajadores de la finca, se atienden con puntualidad los pedidos. Además, se cuenta con el apoyo de ingenieros capacitados que son los responsables de solucionar cualquier inconveniente referente al manejo agronómico de la finca o la necesidad de realizar algún cambio de este tipo para mejorar las condiciones de la plantación.

Una de las mayores fortalezas con la que cuenta la finca Bella Vista es el conocer las necesidades de cada uno de los mercados a donde va destinado su producto como Japón, Holanda, y Estados Unidos. Debido a que la demanda de las plantas ornamentales se ha incrementado año con año a diferencia de otros productos agrícolas. La finca al cumplir con los estándares establecidos de calidad, se tiene la posibilidad de colocar bien su producto en el extranjero y ser una de las principales fincas exportadoras de la región. Lo que podría afectar la participación de la finca en el mercado de plantas ornamentales es el surgimiento de nuevas fincas productoras y que la oferta llegara a superar a la demanda.

Con relación al manejo agronómico de la finca, es conveniente mencionar que no se manejan planes de fertilización basados en el estudio químico del sustrato, aspecto

importante y necesario para conocer las características químicas con las que cuenta el mismo, para que de ahí partir y planificar una fertilización adecuada de cada cultivo.

Además de la nutrición vegetal, la luminosidad juega un papel importante en el desarrollo de las plantas ornamentales, ésta se mide por medio de la intensidad lumínica, la cual es la cantidad de energía solar que llega a una planta en un momento determinado. Este factor ambiental es medido por el aparato llamado fotómetro y registra los datos en fotones o en pies candelas. Algunas especies requieren de mayor intensidad lumínica para su óptimo desarrollo, en la finca Bella Vista no existe un registro actualizado de esta variable de cada invernadero, aspecto a tomar en cuenta por ser de mucha importancia para el desarrollo de los cultivos.

La rentabilidad de esta empresa podría ser incrementada, si su canal de comercialización eliminara a los intermediarios y esta se dedicara a la exportación directa de las plantas. Además es necesario llevar un control exacto de los costos de producción para saber si estos pueden ser reducidos sin perjudicar la calidad y cantidad del producto obteniendo así mayores utilidades. Es conveniente también que se maneje un control de volúmenes de producción por área, ya que no se tienen datos de cuantas plantas se obtienen por área semanalmente y de esta forma poder conocer los rendimientos que se manejan dentro de la finca.

Los trabajadores de campo no tienen un conocimiento amplio del uso y manejo seguro de los productos agroquímicos, ya que los mismos utilizan muy poco equipo de protección, además de desconocer los primeros auxilios a realizar en caso de emergencia. Situaciones que perjudicarían a la finca en caso de alguna intoxicación de algún trabajador dentro de la finca.

## 7. RECOMENDACIONES

En base al análisis de la situación actual de la finca Bella Vista y de los recursos tanto naturales como físicos con que se cuenta, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Establecer los costos de producción en los que incurre la empresa para así saber si éstos pueden ser reducidos sin afectar los estándares de calidad y obtener como resultado una mayor rentabilidad de la empresa.
- Implementar un registro de producción por área que permita obtener información oportuna con relación a los rendimientos de los cultivos en cada galera. De esta manera tomar decisiones de manejo en las cuales se obtengan los resultados deseados.
- Planificar la fertilización de cada cultivo con base al conocimiento de las características químicas del sustrato y del requerimiento del cultivo, para poder así optimizar el uso de los insumos dentro del proceso de producción.
- Ejecutar acciones que contribuyan a la capacitación de los trabajadores para que conozcan sobre el manejo y uso seguro de los plaguicidas, evitando así cualquier accidente o daño que pueda ocurrirles dentro de la finca.
- Registrar las intensidades lumínicas de cada una de las galeras mediante un fotómetro, obteniendo datos a las horas del día en donde sean representativos, para así poder compararlos con la intensidad lumínica recomendada para cada cultivo.
- Aprovechar la experiencia de muchos años en el conocimiento del mercado de plantas ornamentales, para así reducir la longitud del canal de comercialización de la empresa, eliminando a los intermediarios para lograr incrementar la rentabilidad de la misma.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. Cruz, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
2. Hernández Hernández, F. 2000. Plantas ornamentales de exportación en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, URL. 13 p.
3. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala, Tipografía Nacional. tomo 1, 782 p.
4. INDE (Instituto Nacional de Electrificación, GT). 1979. Estudio de desarrollo de la cuenca del río Chixoy. Guatemala.
5. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología; GT). 2002. Hojas de archivo del registro climatológico región Alta Verapaz. Sin publicar.
6. Obiols, R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la Republica de Guatemala según sistema Thornthwaite. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Escala 1:1,000,000. Color.
7. Sagüil Barrera, JL. 1991. Diagnóstico EPSA. Guatemala USAC, Facultad de Agronomía. 51 p.
8. Simmons, CH; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la republica de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

## 9. APENDICE



Figura 2A. Cultivo de *Maranta leuconeura* "Red Maranta" en tablonc de producci3n, finca Bella Vista, 2004.



Figura 3A. Cultivo de *Maranta leuconeura* "Green Maranta" en tablonc de producci3n, finca Bella Vista, 2004



Figura 4A. Cultivo de *Maranta leuconeura* "Beauty Kim" en tablonces de producción, finca Bella Vista, 2004.



Figura 5A. Cultivo de *Peperomia* sp. "Golden Gate" en tablonces de producción, finca Bella Vista, 2004



Figura 6A. Cultivo de *Peperomia* sp. "Ginny pep" en tablonces de producción, finca Bella Vista, 2004.



Figura 7A. Cultivo de *Hedera helix* "Gloria de Marengo", finca Bella Vista, 2004



Figura 8A. Cultivo de *Hedera helix* "saggittaefolia", finca Bella Vista, 2004.



Figura 9A. Cultivo de *Hedera helix* "Melissa", finca Bella Vista, 2004



Figura 10A. Cultivo de *Hedera helix* "Sweet Heart", finca Bella Vista, 2004.



Figura 11A. Cultivo de *Hedera helix* "Yellow Ripley", finca Bella Vista, 2004.



Figura 12A. Cultivo de *Cissus* sp. "Cissus Grape", finca Bella Vista, 2004.



Figura 13A. Fumigación realizada al cultivo de *Hedera helix*, finca Bella Vista, 2004.



Figura 14A. Invernadero en malas condiciones que necesitaba mantenimiento, finca Bella Vista 2004.



Figura 15A. Mantenimiento del invernadero, cambio de plástico y renovación de madera en mal estado, finca Bella Vista, 2004.



Figura 16A. Saneamiento o limpia llevado a cabo en el cultivo de *Hedera helix*, finca Bella Vista, 2004.



Figura 17A. Riego realizado en el cultivo de *Maranta leuconeura* "Green Maranta", finca Bella Vista, 2004.



Figura 18A. Corte de 2–4 pulgadas del cultivo de *Maranta leuconeura* “Red Maranta”, dos hojas verdaderas y una en desarrollo, finca Bella Vista, 2004.



Figura 19A. Corte en vaina de 10 (diez yemas por vaina) en el cultivo de *Hedera helix* “Yellow Ripley”, finca Bella Vista, 2004.



**CAPITULO II  
INVESTIGACIÓN**

**RESPUESTA DE MARANTA (*Maranta leuconeura*) A DIFERENTES  
CONCENTRACIONES DE SOLUCION NUTRITIVA Y FRECUENCIAS DE APLICACIÓN  
FOLIAR, BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO**

**RESPONSE OF MARANTA (*Maranta leuconeura*) TO DIFFERENT  
CONCENTRATIONS AND FREQUENCE OF NUTRITIVE SOLUTION IN GREEN HOUSE  
CONDITIONS**

## INDICE GENERAL

	Página
<b>INDICE GENERAL</b> .....	38
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	40
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	42
<b>RESUMEN</b> .....	43
1 INTRODUCCION.....	45
2 DEFINICION DEL PROBLEMA.....	46
3 JUSTIFICACION.....	47
4 MARCO TEORICO.....	48
4.1 Marco Conceptual.....	48
4.1.1 Descripción Taxonómica.....	48
4.1.2 Descripción de la planta.....	48
4.1.3 Reproducción asexual.....	49
4.1.4 Etapas Fonológicas de la <i>M. leuconeura</i> ... ..	50
4.1.5 Plagas .....	51
4.1.6 Enfermedades .....	52
4.1.7 Influencia de factores ambientales en el desarrollo de Maranta..	53
4.1.8 Fertilización Foliar.....	55
4.1.9 Fisiología de la absorción foliar.....	56
4.1.10 Factores que afectan la absorción foliar.....	56
4.1.11 Forma de penetración del fertilizante foliar en las plantas.....	58
4.1.12 Nutrimientos que pueden ser aplicados al follaje.....	59
4.1.13 Antecedentes .....	59
5 OBJETIVOS.....	60
5.1 Objetivo General.....	60
5.2 Objetivos Específicos.....	60
6 HIPOTESIS.....	61
7 METODOLOGIA.....	62
7.1 Descripción de los tratamientos.....	62
7.2 Diseño experimental.....	63
7.3 Unidad experimental.....	63
7.4 Variables de respuesta.....	65
7.4.1 Rendimiento de esquejes comerciales de <i>Maranta leuconeura</i> ...	65
7.4.2 Longitud de plantas.....	65
7.4.3 Longitud de raíz.....	65
7.4.4 Peso seco del esqueje.....	66
7.5 Manejo del experimento.....	66
7.5.1 Preparación del sustrato.....	66
7.5.2 Siembra.....	66
7.5.3 Preparación de las soluciones nutritivas.....	66
7.5.4 Aplicación de las soluciones nutritivas.....	66
7.5.5 Control de plagas y enfermedades.....	66
7.5.6 Control de malezas.....	66
7.6 Análisis de la Información.....	67
7.6.1 Estadístico.....	67

7.6.2 Económico.....	68
8 RESULTADOS Y DISCUSION.....	69
9 CONCLUSIONES.....	78
10 RECOMENDACIONES.....	79
11 BIBLIOGRAFIA.....	80
12 APENDICE.....	82

## INDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 1.	Descripción de los tratamientos evaluados, finca Bella Vista, 2004...	62
Cuadro 2.	Concentración de las soluciones en ppm evaluados (factor C), finca Bella Vista, 2004.....	63
Cuadro 3.	Descripción de frecuencias de aplicación foliar evaluados en los tratamientos, finca Bella Vista, 2004.....	63
Cuadro 4.	Prueba de Dunnet para cada variable evaluada, finca Bella Vista, 2004.....	69
Cuadro 5.	Análisis de Varianza realizado para cada variable evaluada en los tratamientos, finca Bella Vista, 2004.....	70
Cuadro 6.	Prueba múltiple de medias Tukey (alfa=0.05) para las variables rendimiento, longitud promedio del esqueje y longitud de la raíz de esquejes comerciales de los tratamientos evaluados, finca Bella Vista, 2004.....	71
Cuadro 7.	Prueba múltiple de medias de Tukey de la variable peso seco del esqueje de los tratamientos evaluados, finca Bella Vista, 2004.....	72
Cuadro 8.	Análisis de rentabilidad realizado para los tratamientos evaluados de <i>Maranta Leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	76
Cuadro 9A.	Calculo de las dosis a aplicar de cada fertilizante para lograr el requerimiento del cultivo de <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	82
Cuadro 10A.	Dosis utilizadas de cada fertilizante en la solución nutritiva en gr-cc/lit, finca Bella Vista, 2004.....	83
Cuadro 11A.	Concentraciones utilizadas de cada fuente en la solución nutritiva en ppm en la finca Bella Vista, 2004.....	84
Cuadro 12A.	Resultados de los tratamientos evaluados para la variable Rendimiento comercial de <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	85
Cuadro 13A.	Resultados de los tratamientos evaluados para la variable longitud del esqueje de <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	85
Cuadro 14A.	Resultados de los tratamientos evaluados para la variable longitud de raíz de <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	86

	41
Cuadro 15A. Resultados de los tratamientos evaluados para la variable peso seco promedio de <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	86
Cuadro 16A. Análisis de varianza para la variable Rendimiento de <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	87
Cuadro 17A. Análisis de varianza para la variable Longitud promedio del esqueje de <i>Maranta Leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	87
Cuadro 18A. Análisis de varianza para la variable Longitud promedio de raíz de <i>Maranta Leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	87
Cuadro 19A. Análisis de varianza para la variable Peso seco promedio de <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	88
Cuadro 20A. Costos de producción para el tratamiento 1 en <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	89
Cuadro 21A. Costos de producción para el tratamiento 2 en <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	90
Cuadro 22A. Costos de producción para el tratamiento 3 en <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	91
Cuadro 23A. Costos de producción para el tratamiento 4 en <i>Maranta leuoneura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	92
Cuadro 24A. Costos de producción para el tratamiento 5 en <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	93
Cuadro 25A. Costos de producción para el tratamiento 6 en <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	94
Cuadro 26A. Costos de producción para el tratamiento 7 en <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	95
Cuadro 27A. Costos de producción para el tratamiento 8 en <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	96
Cuadro 28A. Costos de producción para el tratamiento 9 en <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	97
Cuadro 29A. Costos de producción para el tratamiento 10 en <i>Marantaleuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	98
Cuadro 30A. Costos de producción para el tratamiento testigo (manejo de la finca) <i>Maranta Leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	99

## INDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Cultivo de <i>Maranta leuconeura</i> bajo condiciones de invernadero, finca Bella Vista 2004.....	48
Figura 2.	Daño causado por <i>Maconellicoccus hirsitus</i> en el cultivo de <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista 2004.....	52
Figura 3.	Tamaño y forma de la unidad experimental (parcela bruta y parcela neta), finca Bella Vista, 2004.....	64
Figura 4.	Distribución de tratamientos en experimento, finca Bella Vista, 2004.	65
Figura 5.	Rendimiento (plantas/m <sup>2</sup> ) en los tratamientos aplicados cada semana, finca Bella Vista, 2004.....	73
Figura 6.	Rendimiento (plantas/m <sup>2</sup> ) en los tratamientos aplicados dos veces por semana, finca Bella Vista, 2004.....	73
Figura 7.	Comportamiento de la longitud (cm) del esqueje, finca Bella Vista Vista 2004.....	74
Figura 8.	Esqueje comercial del tratamiento 1 (C1F1), finca Bella Vista, 2004 .	74
Figura 9.	Esqueje comercial del tratamiento de 9 (C5F1 en la solución nutritiva aplicado cada semana, finca Bella Vista, 2004.....	75
Figura 10.	Comportamiento de longitud de la raíz (cm.), finca Bella Vista, 2004.	75
Figura 11.	Peso Seco promedio (gr.) de cada tratamiento, finca Bella Vista, 2004	76
Figura 12A.	Ubicación geográfica del área de la investigación en <i>Maranta leuconeura</i> , 2004 Mapa cartográfico 1:50,000.....	88
Figura 13A.	Unidades experimentales debidamente rotuladas en el bloque I en la investigación en <i>Maranta leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	100
Figura 14A.	Desflore en las unidades experimentales finca Bella Vista, 2004.....	100
Figura 15A.	Cosecha de las unidades experimentales, finca Bella Vista, 2004.....	101
Figura 16A.	Horno de la FAUSAC para obtener los datos de peso seco.....	101
Figura 17A.	Daño observado en los tratamientos 2 y 4, finca Bella Vista, 2004...	102
Figura 18A.	Daño causado por <i>M. hirsitus</i> en <i>M. leuconeura</i> , finca Bella Vista, 2004.....	102

**RESPUESTA DE MARANTA *Maranta leuconeura* A DIFERENTES  
CONCENTRACIONES DE SOLUCION NUTRITIVA Y FRECUENCIAS DE APLICACIÓN  
FOLIAR, BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO**

**RESPONSE OF MARANTA (*Maranta leuconeura*) TO DIFFERENT  
CONCENTRATIONS AND FREQUENCY OF NUTRITIVE SOLUTION IN GREEN HOUSE  
CONDITIONS**

**RESUMEN**

Guatemala entre sus ventajas comparativas cuenta con su diversidad climática, la variedad en las alturas y las correlativas diferencias topográficas, que crean diversas zonas ecológicas en su pequeño territorio. Esas diferencias ecológicas han determinado el desarrollo de diferentes cultivos con diversos grados de comercialización y entre ellos el cultivo de las plantas ornamentales el cual ha tomado gran importancia por ser una buena alternativa al desarrollo del país, siendo esta la salida a la baja demanda de los productos tradicionales.

Durante muchos años el cultivo de plantas ornamentales de follaje ha demostrado ser rentable por su alta demanda en el mercado internacional, ya que países como Estados Unidos, Holanda y Japón importan estas plantas para darles un valor agregado en su país. Es así que están ligadas directamente al Tratado de Libre Comercio –TLC- en el cual para entrar en la competencia mundial se debe mejorar tanto en calidad como en cantidad, así como también optimizar los recursos logrando reducir costos de producción. La finca Bella Vista ubicada en el municipio de San Cristóbal Verapaz del departamento de Alta Verapaz se ha dedicado a la producción de plantas ornamentales y por más de 10 años ha manejado la nutrición de sus plantaciones por la vía foliar, utilizando solamente una fórmula para el grupo de cultivos que actualmente produce (Hiedra, Aphelandra, Peperomia y Maranta). En los últimos años se ha observado que los rendimientos de *Maranta leuconeura* declinaron en un 10% anual, mientras que la demanda aumenta en un 20% lo cual esta ocasionando la pérdida de clientes importantes y espacios adquiridos en el comercio de plantas ornamentales.

La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar la respuesta de *Maranta leuconeura* a la aplicación foliar de diferentes concentraciones de solución nutritiva y frecuencias de aplicación.

Como variables se midieron: rendimiento (número de esquejes por  $m^2$ ), longitud del esqueje (cm), longitud radicular (cm), peso seco del esqueje (gr). Para el análisis de la información, se utilizó un diseño de bloques al azar con 11 tratamientos y tres repeticiones; los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza, el cuál demostró que existieron diferencia estadística significativa entre tratamientos para todas las variables evaluadas, por lo que se procedió a realizar una comparación múltiple de medias. Adicionalmente se realizó una prueba de Dunnet con la finalidad de comparar el testigo contra los tratamientos, así como un análisis económico de rentabilidad para cada uno de los tratamientos evaluados.

Con base a los resultados se encontró que: Los tratamientos 9, 7 y el testigo (manejo de la finca), mostraron los mayores rendimientos (32, 26 y 31 plantas/ $m^2$ ) respectivamente. La longitud promedio en esqueje para los mismos tratamientos fue de 8.67, 7.85 y 8.30 cm respectivamente. Así como también la longitud promedio en raíz en la cual los resultados de 16.08, 14.17 y 15.54 cm respectivamente muestran que a menor concentración de elementos la longitud radicular es mayor. Además se encontró que en las frecuencias de aplicación de una vez por semana se registró un mayor desarrollo de biomasa que los tratamientos aplicados dos veces por semana. Luego de realizar el análisis económico de los tratamientos se observó que los tratamientos 9, 7 y testigo (manejo de la finca) muestran los datos de rentabilidad superior en comparación con los demás tratamientos. Para afinar la óptima concentración se recomienda evaluar soluciones nutritivas más diluidas y las frecuencias de aplicación foliar mas espaciadas debido a que en los resultados de la investigación se observó que bajo estas condiciones se obtuvo un desarrollo óptimo y un aumento de las características deseables del esqueje comercial.

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años el cultivo de plantas ornamentales ha tomado gran importancia en Guatemala, debido a su alta demanda en el mercado exterior, además de ser buena alternativa para la diversificación de los cultivos (7).

La finca Bella Vista ubicada en el municipio de San Cristóbal Verapaz se ha caracterizado por ser productora y a la vez comercializadora de una gran variedad de plantas ornamentales de follaje hacia los mercados de Europa, Estados Unidos y Asia; uno de los objetivos principales ha sido llenar las expectativas de los clientes en cuanto a excelencia en calidad, confiabilidad, fitosanidad, precios competitivos, así como un eficiente manejo del transporte de los pedidos. Entre las plantas que producen se encuentran; Maranta, Aphelandra, Hiedras, Cissus, Peperomias; entre otras. Para la producción masiva de plantas ornamentales se debe tener un manejo agrícola adecuado y organizado de cada variedad.

En forma general, la producción de un sistema agrícola o agro-ecosistema es la salida que se obtiene como resultado de la interacción de los tres componentes, suelo, planta, clima y manejo. Las prácticas de manejo que competen a la fertilidad de suelos en sistemas de producción intensivos, son la aplicación de fertilizantes químicos, orgánicos y foliares.

El cultivo de *Maranta leuconeura* cuenta con una demanda elevada en el mercado extranjero dentro del rubro de plantas ornamentales de follaje. Se hace necesario para la finca Bella Vista generar información acerca de una alternativa de fertilización, la cual contribuya al incremento en la producción de esta especie, para lograr así la optimización de recursos.

La presente investigación se realizó en el área de producción de plantas ornamentales de la finca Bella Vista, en los meses de febrero a octubre del año 2004.

## 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El éxito del cultivo de plantas ornamentales para el mercado internacional depende en gran parte de la capacidad de manejar adecuadamente los factores que intervienen en la producción. La información generada de nutrición vegetal en plantas ornamentales de follaje a través de investigaciones a nivel nacional es escasa o muy generalizada.

Durante muchos años el cultivo de plantas ornamentales de follaje ha demostrado ser rentable por su alta demanda en el mercado internacional. La finca Bella Vista ha observado en los últimos años un decrecimiento en la producción de *Maranta leuconeura*.

Para poder ser competitivos en el mercado internacional se debe mejorar tanto en calidad como en cantidad, así como también optimizar los recursos logrando reducir costos de producción. Actualmente la finca Bella Vista baja su oferta de *Maranta leuconeura* en un 10% anual mientras que la demanda internacional aumenta en un 20% anual, esto podría ocasionar problemas de algún incumplimiento de pedido, o por no tener en existencia el volumen necesario, podrían perder clientes importantes.

La fertilización foliar llevada a cabo por la finca Bella Vista se basa en una fórmula general aplicada para un grupo de cultivos, la cual aparte de no ser específica para los requerimientos de la planta, podría estar aumentando los costos de manejo; factor importante en la competencia con otras empresas tanto en Guatemala como en el extranjero.

### 3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La producción de plantas ornamentales en Guatemala es una buena alternativa ante la necesidad de diversificar los cultivos, frente al problema de la baja demanda de los productos tradicionales. Debido a que se hace necesario el aprovechamiento del área de cultivo, es conveniente la evaluación de concentraciones de elementos ideales en la solución nutritiva tanto para conocer su rango óptimo como también su frecuencia de aplicación.

Debido a la alta competencia en el mercado, como productores se debe hacer uso eficiente de los recursos, produciendo con calidad; logrando así no perder espacios en el mercado y seguir satisfaciendo a los clientes en el mercado internacional.

La producción de plantas ornamentales de follaje en Guatemala ha tomado gran importancia en la actualidad, por ser una muy buena alternativa en la diversificación de cultivos. En el rubro agrícola aporta el 5% de divisas para el país, además cuentan con una alta demanda en el extranjero y presenta un crecimiento de 20% anual (7).

Actualmente las fincas productoras destinadas a la exportación, deben tomar en cuenta que para poder entrar a la competencia mundial lo principal es satisfacer la necesidad del cliente con el producto comercial, tanto en calidad como en cantidad. Para el buen desarrollo del cultivo de *Maranta leuconeura* es importante un conocimiento amplio de las prácticas agronómicas, las cuales están sin investigar, en donde la nutrición vegetal juega un papel vital.

Es por esto que se hace necesaria la realización de una investigación experimental para determinar las proporciones adecuadas de elementos para el uso óptimo de los recursos, tratando así de aumentar la producción de *Maranta leuconeura* bajo condiciones de invernadero. Logrando con esto satisfacer las necesidades del cliente, no perder espacios, aprovechar la experiencia de la finca Bella Vista en el comercio de plantas ornamentales, y seguir abasteciendo al mercado internacional.

## 4. MARCO TEORICO

### 4.1 MARCO CONCEPTUAL

#### CULTIVO DE MARANTA (*Maranta leuconeura*)

##### 4.1.1 Descripción taxonómica

Reino.....	Plantae
Filum.....	Magnoliophyta
Clase.....	Liliosida
Orden.....	Zingiberales
Familia.....	Marantáceas
Género.....	Maranta
Especie.....	M. leuconeura (9).



Figura 1. Cultivo de *Maranta leuconeura* bajo condiciones de invernadero, finca Bella Vista 2004.

##### 4.1.2 Descripción de la planta

*Maranta leuconeura*, es una planta de la familia de las Marantáceas. Es también conocida como planta de oración, es una herbácea de gran belleza por sus hojas ovaladas verdes brillantes con generalmente diez pinceladas pardas en el haz de las hojas. Las hojas tienen la facultad de cerrarse durante la noche, hecho del cual proviene el nombre común de la planta de la oración. Muchas de las especies de Maranta, se han clasificado recientemente como Calathea. Por las temperaturas que requiere, son plantas ideales para ambientes de interior para que se puedan regar frecuentemente y aportarle el grado de humedad que requiere.

Existen unas 25 especies del género *Maranta* procedentes de las selvas tropicales de América del sur, esta especie en concreto procede de Brasil. Las flores son insignificantes en esta planta, son pares tubulares en los racimos flojos, dentro insignificantes pequeño, blanco y no vistos a menudo.

Se debe emplear para dotar a la planta de humedad un riego moderado, impidiendo el exceso de agua en el sustrato, pero teniendo el cuidado que el mismo no se seque. Se debe regar con frecuencia entre mayo y septiembre, mas espaciadamente en invierno. De septiembre a febrero se recomienda dejar descansar la planta reduciendo los riegos.

Aunque la planta acepta bien la luz, su posición natural es en semi-sombra. La temperatura óptima para el desarrollo de esta planta en verano es de 16 a 29 grados centígrados y en invierno de 18 a 20 grados centígrados. Se recomienda fertilizar quincenalmente de mayo a septiembre.

Para el sustrato se recomienda tierra suelta, hojarasca, estiércol bien descompuesto y una parte de arena. Lo importante del sustrato es que tenga una buena retención de agua, una buena aireación, un buen drenaje, el cual permita un óptimo desarrollo radicular.

La multiplicación se puede hacer mediante esquejes recogidos de mayo a agosto en un compuesto de turba y arena a partes iguales a una temperatura de 21 grados centígrado. Se colocan tres esquejes con 2 o tres hojas cada uno, una vez que estos están enraizados, están listos para la siembra definitiva.

Es conveniente regar la *Maranta* con frecuencia, se pueden tomar los siguientes consejos:

- Si las hojas se rizan, amarillean o se secan por las puntas le falta humedad, riéguela con más frecuencia manteniendo la tierra húmeda y pulverícela habitualmente.
- Si las hojas se quedan blancas, es porque la planta está expuesta a la luz solar directa, colóquela en semi-sombra (9).

#### 4.1.3 Reproducción Asexual

Es el tipo de propagación mas utilizado para *Maranta* que crece bajo condiciones de invernadero debido a que las especies conservan las características fenotípicas deseadas de cada cultivar. Debido a los costos tan elevados de infraestructura de invernaderos, los

productores prefieren este tipo de reproducción para asegurar un producto final de buena calidad, que sea aceptado en el mercado. Los materiales que se utilicen para reproducción vegetativa, en caso de llevar algún órgano dañado, como tallos heridos, hojas partidas o raíces en mal estado es recomendable sanearlo o limpiarlo antes de su plantación. El enraizamiento debe producirse en condiciones de alta humedad, para evitar deshidrataciones y pérdida de turgencia de los materiales vegetativos. En este proceso también es importante que el sustrato tenga buena aireación (9).

#### 4.1.4 Etapas fenológicas de *Maranta leuconeura*

Las plantas son seres vivos dinámicos que muestran diferentes etapas y hábitos de crecimiento. En ocasiones están produciendo hojas, otras veces serán flores, etc. Y durante estos cambios en el crecimiento también se dan cambios en el metabolismo interno de la planta y existen diferentes requerimientos de agua, luz, nutrientes, etc. Estas diferentes fases del crecimiento y cambios en el metabolismo interno se conocen en conjunto como las etapas fonológicas o desarrollo de las plantas; las cubren desde el nacimiento de una planta hasta su muerte. Toda planta bajo condiciones naturales presenta las siguientes etapas fonológicas: germinación, establecimiento, desarrollo vegetativo, floración, fructificación y senescencia o muerte.

El primer paso es la obtención de agua y nutrientes minerales del suelo, y para ello las plantas emiten la raíz que explora el espacio poroso del suelo en búsqueda del vital líquido. La raíz es el primer órgano que se diferencia en una planta y su crecimiento se inicia en la etapa de germinación y se intensifica en la etapa de establecimiento.

Completada la formación del sistema radicular se inicia el crecimiento del área foliar, del tallo y el almacenamiento de sustancias de reserva. A esta etapa se le conoce como: etapa vegetativa. Esta etapa puede durar meses y en algunas especies pueden durar varios años. Terminada la etapa vegetativa, la planta se encuentra bien formada y con las reservas alimenticias necesarias para entrar a su fase reproductiva. La primera de ellas, es la etapa de floración y esta puede durar desde una semana hasta un par de meses. Una vez iniciado el crecimiento de las yemas florales, la mayoría de las plantas de hábito determinado detienen su crecimiento foliar y el crecimiento del tallo. Es por eso que en el cultivo de la *M. leuconeura* es necesario realizar el desflore para no ver interrumpido el

crecimiento tanto del tallo como del área foliar. Al final de esta etapa la mayoría de las plantas herbáceas quedan sin mayores reservas alimenticias en las raíces, tallos y hojas, y para muchas especies es el inicio de la senescencia o muerte de la planta. Para el caso de la *M. leuconeura* posee reservas alimenticias en las raíces las cuales son aprovechadas para soportar varios ciclos de desarrollo (11).

#### 4.1.5 Plaga

##### **Cochinilla Rosada ( *Maconellicoccus hirsitus* )**

***Maconellicoccus hirsitus*** (Green) es una plaga exótica originaria de Asia, presente en algunas islas del Caribe y detectada en 1,999 en Belice en áreas cercanas a la frontera de Guatemala. Esta plaga constituye una seria amenaza para la agricultura nacional ya que por ser una especie no presente en muchos de los países a donde Guatemala exporta productos agrícolas, afectaría nuestro comercio internacional. Esta plaga tiene un rango muy amplio de hospederos y es difícil de detectar así como de controlar debido a que se multiplica y dispersa muy rápido. Si esta plaga no es controlada, el costo económico, social y ambiental del daño causado puede ser muy alto. ***Maconellicoccus hirsitus*** es un insecto chupador de cuerpo suave, color rosado y textura cerosa que se alimenta de la savia de al menos 300 especies vegetales. Entre sus hospederos favoritos se encuentran el clavel (*Hibiscus rosa-sinensis*) y la Maranta (*Maranta leuconeura*). Uno de los síntomas tempranos más claros de la presencia de Cochinilla, es una severa deformación (acolocamiento) de las hojas, dando la impresión de un rosetón. Además los nuevos brotes se observan torcidos y enrollados. La cochinilla introduce su estilete para alimentarse de la savia de los tejidos suaves de las plantas, y al hacerlo inyecta saliva. Al parecer esta saliva contiene una sustancia toxica afectando los tejidos que es la que provoca la deformación. Cuando la infestación esta mas avanzada, las colonias de Cochinilla se observan en masas blancas de apariencia algodonosa en el tallo y hojas. (Figura 2). Estas masas algodonosas son los ovisacos que cada hembra produce y los cuales protegen miles de huevos.



Figura 2. Daño causado por *Maconellicoccus hirsutus* en el cultivo de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista 2004.

Los insecticidas químicos no han logrado controlar las poblaciones de *Maconellicoccus hirsutus*. El único tipo de control que ha sido efectivo para reducir las poblaciones de Cochinillas ha sido el Biológico. El cual consiste en la regulación, por medio de enemigos naturales, de la densidad de población de un organismo plaga a un promedio menor del que existiría en ausencia de tales enemigos. Por ejemplo *Cryptolaemus montrouzieri*: destructor de cochinillas. El depredador deposita sus huevos entre las colonias de cochinillas. Estos transcurridos 5 – 6 días, eclosionan. Los cuatro instares larvales de este enemigo natural se alimenta vorazmente de las cochinillas. La hembra es capaz de colocar entre 400 – 500 huevos durante los 50 días de longevidad promedio. La cantidad recomendada en las liberaciones de este coccinélido, es de 1,250 adultos por hectárea, una o dos veces por año. Para plantaciones ornamentales bajo condiciones de invernadero es recomendable usar 5 adultos por planta como pauta inicial (14).

#### 4.1.6 Enfermedades

##### **Mancha foliar**

Agente causal: *Drechslera setariae* (*Bipolayis setariae*)

Esta enfermedad frecuentemente es un problema sobre *Maranta* producida en camas donde las plantas son expuestas a alta humedad por periodos de tiempo prolongados. Al inicio aparecen manchas diminutas, húmedas, luego amarillentas y finalmente marrón oscuro. Las manchas son generalmente pequeñas (1 mm de ancho o menos) que dan a las hojas afectadas una apariencia de manchado. En casos severos las manchas se unen y pueden agrandarse en formas irregulares, de color bronceado con un halo amarillo.

Esta enfermedad se puede controlar de la siguiente manera:

- Minimizar la exposición de tiempo húmedo en las hojas puede reducir la severidad de la enfermedad.
- Eliminar riegos aéreos o realizar aplicaciones de riego temprano durante el día, de tal forma que permita el secamiento rápido del follaje.
- Los riegos por las tardes. pueden mantener la humedad por la noche entera, lo cual propicia la enfermedad.
- Fungicidas químicos como chlorotalonil e iprodione son efectivos para el control de la enfermedad.

### **Mancha foliar causada por *Alternaria***

Agente causal: *Alternaria alternata*

Al inicio se presentan pequeñas manchas húmedas (menores de 1 mm de diámetro), las cuales posteriormente se tornan de tejido necrótico de color marrón claro con un anillo mas claro.

Para su control se recomienda lo siguiente:

- Evitar riegos aéreos o exposiciones a lluvias
- Uso de plantas libres de patógenos
- Remover plantas infectadas
- Fungicidas químicos como chlorotalonil, mancozeb e iprodione son efectivos para el control de esta enfermedad (10).

#### 4.1.7 Influencia de factores ambientales en el desarrollo de *Maranta*

El crecimiento de una planta es afectado por diversos factores ambientales como la temperatura, el foto período y la precipitación o disponibilidad de agua.

##### a. El agua

Las plantas dependen principalmente del agua como solvente universal para disolver minerales y compuestos orgánicos. Una vez disueltos estos pueden ser transportados desde la raíz, a las hojas. Además el agua es el responsable de mantener el movimiento de solventes y solutos dentro de la planta por medio de la transpiración y traslocación. Sin agua los estomas se cierran, se para la transpiración y por consiguiente la absorción de nutrientes, y también se detiene la fotosíntesis por el cierre de los estomas y el colapso en el intercambio de gases. Sin el agua ningún ser vivo es capaz de vivir. Para el caso de

las plantas cultivadas el agua puede provenir de diversas fuentes: a) precipitación pluvial, b) mantos freáticos, y c) sistemas de riego. La precipitación pluvial es el agua proveniente de las lluvias, que para el caso de Guatemala se concentran en mayo a octubre y oscilan entre 1000 a 5000 mm anuales. Los mantos freáticos no representan una buena provisión de agua para el caso de las plantas ornamentales, a menos que estos sean canalizados por un sistema de riego. En realidad, para el caso de plantas ornamentales, los sistemas de riego son los mecanismos más importantes para proveer de agua constantemente a las plantaciones.

#### b. La temperatura

La temperatura es otro de los factores ambientales importantes que afectan el desarrollo de una planta. Temperaturas extremas inhiben el metabolismo de una planta y reducen su crecimiento. Temperaturas muy frías menores de 5 grados centígrados reducen la actividad fotosintética y la respiración normal de las plantas induciéndolas a una fase de letargo o dormancia, y paralizando el crecimiento. Temperaturas menores de 10 grados centígrados no inducen letargo pero si reducen el crecimiento vegetativo bajando los rendimientos. Lo ideal es que las temperaturas del día sean superiores a 15 grados centígrados y que no exista un diferencial de mayor de 10 grados centígrados entre el día y la noche para favorecer el desarrollo de hojas y tallos.

Temperaturas muy elevadas (mayores de 30 grados centígrados) tampoco son recomendables ya que aceleran demasiado los procesos de fotosíntesis y respiración produciendo una demanda alta de agua, y si no se satisface esta demanda la planta puede colapsar.

#### c. La luminosidad

La luminosidad involucra varios factores que tiene que ver con la luz solar, como: a) intensidad lumínica, y b) foto período. Cada uno de estas formas de medir la “luz solar” afecta el crecimiento y desarrollo de las plantas ornamentales dependiendo de la especie.

La intensidad lumínica es la cantidad de energía que llega a una planta en un momento dado. Usualmente se mide en fotones, lux o candelas. La intensidad de luz es la responsable de clasificar a las plantas de sombra y de sol. Las plantas de sombra prefieren intensidades lumínicas bajas para poder crecer y desarrollarse, así como las de sol requiere intensidades lumínicas altas. El foto período es la duración de las horas luz

del día. Guatemala es un país que se encuentra muy cercano al ecuador y por lo tanto no sufre variaciones significativas en el número de horas luz (promedio de 12 horas, con variaciones de 2 horas en equinoccios). La mayoría de los ornamentales cultivados en Guatemala no son afectados al foto período, sin embargo algunas flores de corte sin son afectadas por estas pequeñas variaciones (10).

#### 4.1.8 Fertilización Foliar

Es de conocimiento general, que los nutrimentos son absorbidos por las raíces de la planta, pero existe evidencia de la absorción de sales minerales, sustancias orgánicas y otros, mediante procesos puramente físicos, a través de las hojas, tallos, frutos y otras partes de la planta (6).

Sin embargo, cuando se aplican soluciones nutritivas al follaje, los elementos penetran a través de la cutícula y ectodermos vía epidermis. La fertilización foliar se utiliza para corregir deficiencias nutritivas, problemas de fijación de nutrimentos en el suelo y la adición de los elementos primarios para mejorar la calidad de los productos (1).

La fertilización foliar consiste en el suministro de nutrimentos a una planta a través del tejido foliar (hojas, tallo), especialmente a través de las hojas, dado que allí se concentra la mayor actividad fisiológica de la planta. Por tales motivos se considera ventajosa por las siguientes razones:

1. Suple nutrimentos que estén deficientes en el suelo y que se requiera en cantidades pequeñas especialmente micronutrientes.
2. Supera la falta de habilidad de la planta de absorber nutrimentos del suelo, debido a condiciones de estrés como pueden ser daños radicales causados por instrumentos de trabajo, enfermedades, insectos, nematodos y sequía.
3. Complementa la nutrición de cultivos que tienen gran área foliar expuesta y producciones muy fuertes.
4. Economiza productos caros que pueden perderse o fijarse en el suelo y garantiza su aprovechamiento por la planta.
5. Se requiere aplicar menor cantidad de fertilizante al follaje que al suelo para alcanzar el mismo nivel de nutrición.

6. Se puede recurrir más rápidamente a la aplicación foliar que al suelo, principalmente en cultivos de ciclo corto, cuando se presenta la sintomatología de la deficiencia de un elemento.
7. Los síntomas visuales de la respuesta a un fertilizante foliar son más rápidos, el color verde después de la fertilización foliar es uno de los factores que ha estimulado el empleo de esta práctica; importante para flores y follaje.
8. Ayuda a las plantas a recuperarse de los efectos fitotóxicos producidos por los herbicidas.
9. Cuando existen problemas especiales, los cuales no pueden superarse con la aplicación del fertilizante al suelo, por ejemplo fijación de algún elemento.
10. Es satisfactoria la respuesta de las plantas a las aspersiones de nutrimentos, estas respuestas son en su mayoría determinadas por: la cantidad de nutrimentos requeridos por la planta, la eficiencia de la absorción foliar, por el uso y la tolerancia de las hojas a los compuestos nutritivos disponibles para su uso (1).

#### 4.1.9 Fisiología de la absorción foliar

La superficie de las hojas está constituida por cutícula y células epidermales. La cutícula es una capa no celular, poco permeable constituida por cutina, cera celulosa y pectina, que recubre toda la superficie externa de la hoja, incluyendo las cavidades de los estomas y cuya función es proteger a la hoja de la excesiva pérdida de agua por transpiración. Respecto a los estomas no es necesario que existan ni que estén abiertos para que haya absorción, sin embargo, los nutrimentos pueden entrar por ahí, e incluso la efectividad puede mejorarse si se cuenta además con esa vía, especialmente cuando se utilizan quelatos. Para que exista absorción foliar requiere un cierto grado de humedad que permita la expansión de la cutícula, para que se abran las capas cerosas y se permita la entrada de nutrientes (3).

#### 4.1.10 Factores que afectan la absorción foliar

Se considera que la serie de factores que afectan la absorción foliar está formada por: la especie y el estado nutricional de la planta, la naturaleza morfológica del órgano absorbente, el pH, la temperatura, la humedad, la luz, el ángulo de contacto y la superficie

de mojado, las vías de entrada, la edad, el estado nutricional de la hoja y la composición química de nutrimentos que se aplican al follaje.

Algunos de los factores que intervienen en la absorción de las soluciones son:

1. Altas concentraciones de la solución provocan fitotoxicidad, por el contrario las diluidas pueden aportar pocos elementos que pueden ser eficaces. Las concentraciones óptimas varían según la naturaleza del producto.
2. El empleo de productos adherentes aumenta la superficie de contacto para la absorción
3. La absorción es mejor bajo condiciones de baja temperatura y atmósfera relativamente húmeda, lo cual se logra haciendo las aspersiones al amanecer o al atardecer, reduciendo en esta forma el riesgo de fitotoxicidad en la planta.
4. La rapidez con que se absorbe un ión varía según la naturaleza del ión acompañante, por ejemplo el cloruro y el nitrato son más rápidamente absorbidos que los sulfatos. Los cloruros forman una especie de película sobre la superficie de la hoja, mientras que los sulfatos producen rápidamente un residuo seco que no es absorbido a menos que la humedad de la atmósfera aumente principalmente durante la noche.
5. La absorción de nutrimentos es mejor en el envés de las hojas.
6. Las hojas jóvenes absorben los nutrientes mejor por regla general que las hojas viejas, pero son más sensibles a concentraciones que causan fitotoxicidad.
7. Es probable que la absorción sea favorecida cuando las raíces se desarrollan en un medio deficiente en la disponibilidad nutrimental o algunas veces las condiciones del suelo evitan que las plantas absorban los nutrimentos a través de las raíces. Algunos elementos absorbidos en estas condiciones especialmente al nitrógeno, fósforo, y potasio, son tan móviles dentro de la planta que se comportan como si hubieran sido extraídos a través de las raíces, lo contrario ocurre con los nutrimentos poco móviles como el magnesio y el hierro lo cual obliga a asperjar el follaje con mayor frecuencia.
8. La aplicación del fertilizante foliar es mejor aprovechada en cultivos cuya área foliar es grande, como árboles frutales, plantas ornamentales y cultivos en los cuales el número de frutos es alto (1, 3, 18).

#### 4.1.11 Forma de penetración del fertilizante foliar en las plantas

La cutícula que cubre las hojas no constituye una barrera para la absorción de nutrimentos aplicados al follaje, ya que presenta fisuras y su comportamiento es algo semejante al de una esponja que se hincha más o menos según su estado de hidratación. Así mismo, la penetración de la solución nutritiva es a través de los pelos epidérmicos que abundan más en el envés de las hojas, lo que explica la penetración mucho más intensa de nutrimentos a través del envés (18).

Por otro lado se ha determinado que no existe penetración por los poros u ostiolas de los estomas por cuanto que los poros estomáticos están llenos de gas y sus células internas se hallan suberizadas y cutinizadas. Además, se ha comprobado mediante experimentos que la absorción guarda relación con el número de estomas porque alrededor de las células guardianas hay mayor número de ectodermos, lo cual permite la entrada de nutrimentos aplicados al follaje (1).

No hay que olvidar la posibilidad de una penetración por intercambio iónico así por ejemplo los iones de magnesio del sulfato de magnesio se intercambian con iones de calcio o hidrógeno (18).

Debido a que los nutrientes son absorbidos fácilmente por las hojas, la nutrición foliar se utiliza para corregir deficiencias, cuando en el suelo se presentan problemas de absorción, así como para satisfacer las demandas de nutrimentos de las planta en el momento oportuno (18).

A la vez, la fertilización foliar presenta la ventaja de poder realizarse en combinación de tratamientos fitosanitarios con lo cual se reducen los costos de aplicación y se optimiza el uso de recursos escasos como el agua, la mano de obra, etc (3, 18).

Las hojas de las plantas pueden absorber agua tanto en estado líquido como en estado gaseoso (vapor de agua). De cualquier forma la planta absorbe grandes cantidades de agua que posteriormente se pierde durante la transpiración. (16)

#### 4.1.12 Nutrimientos que pueden ser aplicados al follaje

Los nutrimentos que pueden ser aplicados efectivamente en aspersión foliar son nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, manganeso, boro, zinc, molibdeno, y hierro. Estos nutrientes pueden ser aplicados mediante aspersiones suplementarias durante los períodos críticos de crecimiento (13).

Las aspersiones de nitrógeno provocan un aumento en la producción de sustancias orgánicas que transportadas después a las raíces actúan sobre su respiración y sobre su capacidad de absorción (18).

#### 4.1.13 Antecedentes

Landiesel citado por Coosemans (4) indica que cuando el nitrógeno, fósforo y potasio son aplicados a las hojas y otras partes de la planta, estos son rápidamente absorbidos y transportados a las demás partes de la planta. El porcentaje de transporte de los nutrimentos ha sido estimado en 2.54cm cada cinco minutos, de tal forma que la mitad de la aplicación puede ser absorbidas por la planta en un período de 24 horas.

La organización de estudios tropicales de Costa Rica evaluó tres dosis de nitrógeno y dos sustratos de suelo sobre el crecimiento de *Maranta leuconeura*, en donde las dosis de nitrógeno fueron 11, 22 y 33 kilogramos por hectárea por semana con sustratos elaborados de peat moss, piedra pómez y suelo en proporciones de 1:1:2, respectivamente, para el testigo comercial, fibra de coco, piedra pómez y suelo en la misma proporción, como medio comparativo de crecimiento. Se evaluó el contenido de N, P, K, Ca, Mg en el tejido foliar y en los sustratos; además se determinó la lixiviación de N en cada sustrato. Los resultados indicaron que la mejor dosis de aplicación de N correspondió a 22 Kg de N/ha/semana y el mejor sustrato fue el constituido por fibra de coco. De acuerdo con los resultados de lixiviación y producción, el sustrato constituido por fibra de coco retuvo más N que el testigo comercial con peat moss. La producción de "Tips" exportable fue mayor para el sustrato con fibra de coco (12).

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo general

- Evaluar la respuesta de *Maranta leuconeura* a la aplicación foliar de diferentes concentraciones de solución nutritiva y frecuencias de aplicación en la finca Bella Vista, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

### 5.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la respuesta en rendimiento y calidad de los esquejes comerciales de *Maranta leuconeura* a cinco concentraciones y dos frecuencias de aplicación foliar de solución nutritiva.
- Analizar económicamente los tratamientos evaluados.

## **6. HIPOTESIS**

- El tratamiento 5 (C3,F1) muestra un rendimiento y calidad del esqueje superior a los otros tratamientos evaluados.
- El tratamiento 5 (C3,F1) muestra rentabilidad superior a los otros tratamientos evaluados.

## 7. METODOLOGIA

### 7.1 Descripción de los tratamientos

Tomando en cuenta el requerimiento nutricional recomendado para la especie (9), se definieron los tratamientos, los cuales se observan en el cuadro 1; además se consideró un testigo que es el manejo nutricional que se le da al cultivo en la finca. Para la definición de los tratamientos se tomaron en cuenta dos factores los cuales se pueden observar en los cuadros 2 y 3.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos evaluados, finca Bella Vista, 2004.

Tratamiento	Descripción
1	C1, F1
2	C1, F2
3	C2, F1
4	C2, F2
5	C3, F1
6	C3, F2
7	C4, F1
8	C4, F2
9	C5, F1
10	C5, F2
11	T (manejo de la finca)

\*C=Concentración de solución nutritiva

\*F=Frecuencias de Aplicación foliar de la solución nutritiva

Cuadro 2. Concentraciones de las soluciones nutritivas en ppm evaluadas (factor C), finca Bella Vista 2004.

Concentración	PPM										
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	B	Cu	Mo	Zn
C1	693	103.5	379.5	232.5	61.5	15	3	1.5	0.75	0.3	1.13
C2	577.5	86.25	316.25	193.75	51.25	12.5	2.5	1.25	0.625	0.25	0.93
C3	462	69	253	155	41	10	2	1	0.5	0.2	0.75
C4	346.5	51.75	189.75	116.25	30.75	7.5	1.5	0.75	0.375	0.15	0.56
C5	231	34.5	126.5	77.5	20.5	5	1	0.5	0.25	0.1	0.37
T	330	106	151	0.75	0.75	1.5	1.2	1.2	1.2	0.15	2.4

\* C=Concentración de solución nutritiva

Cuadro 3. Descripción de las frecuencias de aplicación foliar de las soluciones nutritivas evaluado, finca Bella Vista, 2004.

Frecuencia	Descripción
F1	Una aplicación por semana
F2	Dos aplicaciones por semana

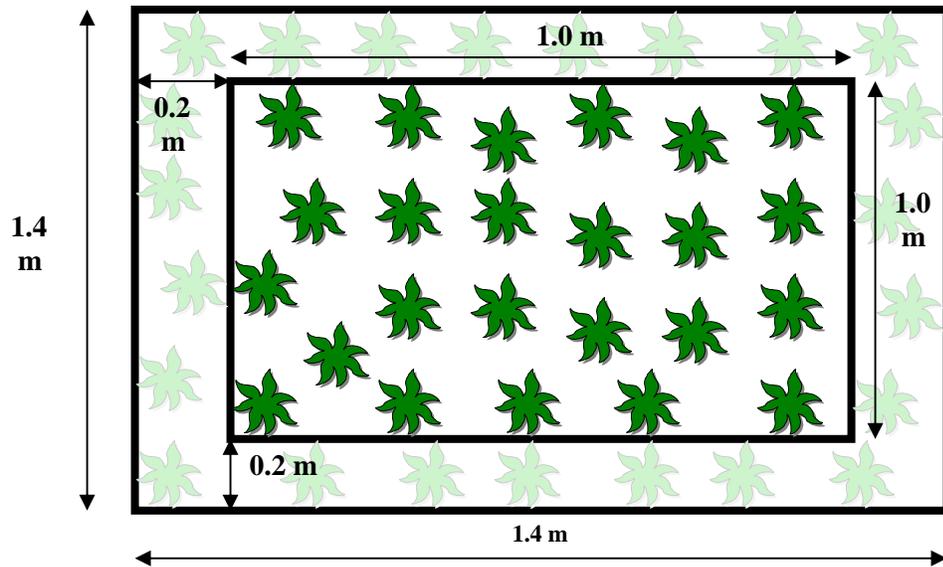
\* F=Frecuencias de aplicación foliar de la solución nutritiva

## 7.2 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado para el análisis de la información fue el de Bloques completos al azar (DBA). Se evaluaron 5 concentraciones de solución nutritiva, con dos frecuencias de aplicación, así mismo se evaluó la aplicación foliar que realiza la finca, haciendo un total de 11 tratamientos cada uno con 3 repeticiones para obtener finalmente 33 unidades experimentales.

## 7.3 Unidad experimental

El área total del ensayo fue de 157.5 m<sup>2</sup>. Cada unidad experimental de 1.96m<sup>2</sup> (1.4m de largo x 1.4m de ancho) con 1m<sup>2</sup> de área neta (1m de largo y 1m de ancho), como se muestra en la figura 3.



Referencia:

- ★ Plantas de unidad experimental Bruta.
- ★ Plantas de unidad experimental Neta.

Figura 3. Tamaño y forma de la unidad experimental (parcela bruta y parcela neta) utilizada en la evaluación, finca Bella Vista, 2004.

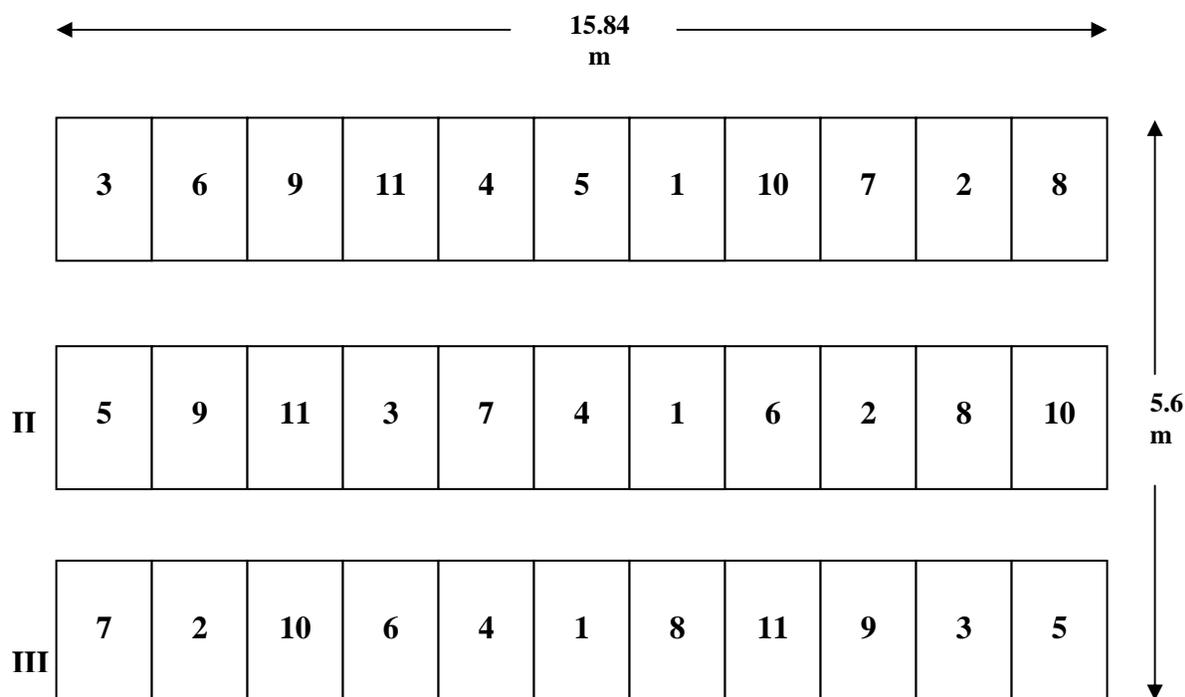


Figura 4. Distribución de los tratamientos en el experimento, finca Bella Vista 2004.

#### 7.4 Variables de respuesta

7.4.1 **Rendimiento de esquejes comerciales de *Maranta leuconeura*.** Se obtuvo el número de esquejes cosechados que cumplieron con las características de calidad para la venta. Entre las que podemos mencionar, hojas sin ninguna mancha, tamaño del esqueje de 2 a 12 pulgadas además el esqueje debe tener 2 hojas desarrolladas y una en desarrollo (candela).

7.4.2 **Longitud de las plantas cortadas.** Se midió en centímetros el largo del esqueje desde la base del tallo hasta la última hoja. Se obtiene un promedio de la longitud del esqueje de todas las plantas cosechadas.

7.4.3 **Longitud promedio de la raíz.** Se midió en centímetros el largo de la raíz, desde la base del tallo hasta la punta de la raíz. Se obtuvo un promedio de la longitud de la raíz de las plantas cosechadas.

**7.4.4 Peso Seco promedio por esqueje.** Las muestras obtenidas anteriormente se empacaron debidamente en papel periódico para ser secadas en horno, para luego obtener el peso seco promedio por esqueje de cada unidad experimental.

## 7.5 Manejo del experimento

### 7.5.1 Preparación del sustrato

Se utilizó el sustrato utilizado por la finca, el cual contiene tierra negra, restos vegetales (broza) y arena; en proporción de 2:1:1.

### 7.5.2 Siembra

La siembra se llevó a cabo en forma manual, tratando de que el suelo estuviera mojado cuando se colocaran las plantas. Luego se procedió a dejar papel periódico sobre las mismas recién sembradas para que éstas se aclimataran a su nuevo ambiente.

### 7.5.3 Preparación de las soluciones nutritivas

Para obtener la proporción adecuada de cada solución nutritiva a evaluar se procedió a pesar las cantidades indicadas en el cuadro 10A.

### 7.5.4 Aplicación de las soluciones nutritivas

La aplicación de cada tratamiento se llevó a cabo de acuerdo a cada tratamiento ya sea semanalmente o 2 veces por semana a sus correspondientes concentraciones de solución nutritiva. Se llevó a cabo por medio de una regadera procurando un mojado completo de la planta. Se utilizó una regadera de 4lt por unidad experimental.

### 7.5.5 Control de plagas y enfermedades

Para el control de plagas y enfermedades se utilizó el mismo manejo que da la finca a su cultivo aplicando cada 15 días, insecticidas Dicofol (Mitigan 18.5 EC), Endosulfan (Thiodan 35 EC); fungicidas Captan (Captan 50 WP), Mancozeb (Manzate 80 WP).

### 7.5.6 Control de malezas

Las limpiezas se hicieron quincenalmente de forma manual. Las limpiezas incluían la eliminación de las flores, la eliminación de plantas no deseadas, así como también eliminar las hojas secas del cultivo.

## 7.6 Análisis de la información

### 7.6.1 Estadístico

#### a. Prueba Dunnet

Esta prueba es una modificación de la prueba t, se lleva a cabo cuando uno de los tratamientos es un control o testigo. Ésta indica si existe diferencia significativa entre cada tratamiento evaluado contra el testigo, por medio de una diferencia entre las medias de cada uno. Así es como un tratamiento debe considerarse significativamente diferente del testigo si esta diferencia es mayor al comparador Dunnet, el cual se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Comparador} = d_{\alpha}(a - 1, f) \sqrt{\frac{2MS_E}{n}}$$

$d$  = Comparador Dunnet (tabla)

$MS_E$  = Cuadrado medio del error experimental

$n$  = Número de tratamientos

#### b. Análisis de varianza

Para determinar el efecto de las concentraciones en la solución nutritiva y las frecuencias de aplicación sobre el rendimiento en esquejes comerciales de *Maranta leuconeura* se procesaron los datos mediante un análisis de varianza. Posteriormente se realizó la comparación de medias utilizando la prueba de Tukey (0.05) a los datos que presentaron significancia.

El modelo estadístico del diseño de bloques al azar se describe a continuación:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \beta_j + \xi_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Variable respuesta observada en la ij-ésima unidad experimental.

$T_i$  = Efecto del i - ésimo tratamiento

$\mu$  = Efecto de la media general.

$\beta_j$  = Efecto del j - ésimo bloque

$\xi_{ij}$  = Error experimental asociado a la ij – ésima unidad experimental.

### 7.6.2 Económico

Se llevó a cabo un análisis de rentabilidad de cada tratamiento tomando en cuenta los costos parciales, en donde se tomaron en cuenta los siguientes valores:

CD = Costo Directo

CI = Costo Indirecto

CT = Costo Total

IN = Ingreso Neto

IB = Ingreso Bruto

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{IB} - \text{CT}}{\text{CT}} * 100$$

## 8. RESULTADOS Y DISCUSION

### 8.1 Prueba Dunnet

En muchos experimentos, uno de los tratamientos es un control o un testigo, y se hace interesante comparar todos los tratamientos contra el testigo. Para esto es conveniente la utilización de la prueba de Dunnet que mediante un comparador evalúa la diferencia significativa entre cada tratamiento contra el testigo.

El cuadro 4 muestra los resultados de la prueba Dunnet para cada variable evaluada. Para la variable Rendimiento ningún tratamiento evaluado registra diferencia significativa contra el testigo. Lo cual indica que tanto los tratamientos evaluados como el testigo tienen la oportunidad de ser uno de los tratamientos que está ocasionando la diferencia que nos muestra el análisis de varianza. Al analizar la longitud promedio del esqueje el único tratamiento que muestra diferencias significativas con el testigo es el tratamiento 9. En la longitud promedio de raíz no se observó ninguna diferencia significativa de los tratamientos contra el testigo. El peso seco del esqueje sí mostró diferentes resultados ya que la diferencia significativa se dio en muchos de los tratamientos como T3, T5, T6, T7, T9 y T10 comparado de igual forma contra el testigo. Luego de la prueba Dunnet se comprueba que tanto el testigo como cualquier tratamiento pueden ocasionar diferencias significativas por lo que se procedió al análisis de varianza de los mismos.

Cuadro 4. Prueba de Dunnet para cada variable evaluada, finca Bella Vista, 2004.

<b>Variable</b>	<b>Comparador Dunnet</b>	<b>Conclusión</b>
Rendimiento	1.91	No se observó diferencia significativa en ningún tratamiento contra el testigo.
Longitud promedio del Esqueje	0.21	El tratamiento 9 fue el único que mostró diferencias significativas.
Longitud promedio de raíz	0.8	No se observó diferencia significativa en ningún tratamiento contra el testigo.
Peso seco del esqueje	0.11	Los tratamientos 3, 5, 6, 7, 9, y 10 son diferentes significativamente al testigo.

## 8.2 Análisis de Varianza

En el cuadro 5, se muestra un resumen del análisis de varianza (ANDEVA) realizado para cada una de las variables respuesta tomando en cuenta el testigo (manejo de la finca). Cada una de las variables evaluadas presenta diferencia significativa entre los tratamientos evaluados. Para las variables rendimiento, longitud promedio del esqueje, longitud promedio de la raíz y peso seco del esqueje, los tratamientos con altas concentraciones (T1, T3 y T5) los cuales son tratamientos aplicados cada semana mostraron diferencias claras en comparación con los tratamientos de concentración más diluida (T7, T9 y testigo) aplicados con la misma frecuencia. Para los tratamientos (T2, T4, T6) los cuales son aplicados dos veces por semana continúa el mismo patrón contra los tratamientos (T8 y T10), aunque con valores más bajos de plantas por metro cuadrado, longitud de esqueje o longitud radicular.

Cuadro 5. Análisis de Varianza realizado para cada variable evaluada en los tratamientos finca Bella Vista, 2004.

Variable	F calculada	Valor crítico de F	Nivel de Significancia
Rendimiento	36.27	2.35	**
Longitud del Esqueje	51.84	2.35	**
Longitud de raíz	66.2	2.35	**
Peso seco del esqueje	39.54	2.35	**

\*\* Alta significancia (diferencia significactiva entre tratamientos)

Debido a que el análisis de varianza mostró diferencia significativa tanto al 0.05 como al 0.01 de nivel de confianza entre los tratamientos, se rechaza así la hipótesis nula y por lo cual se realizó la prueba de Tukey, con el fin de observar qué tratamientos estaban aportando estas diferencias.

En el cuadro 6, se comprueba que en forma general las variables respuestas mostraron resultados similares, observándose un patrón parecido cada vez que se analizaba la

variable repuesta por separado. Según las variables Rendimiento, Longitud del esqueje y Longitud de raíz los mejores tratamientos se ubicaron en las concentraciones bajas de elementos. Esto es debido a que la curva de desarrollo de la planta tiene un crecimiento lento y no necesita de altas concentraciones de elementos en la solución nutritiva para su óptimo desarrollo.

Cuadro 6. Prueba múltiple de medias Tukey ( $\alpha=0.05$ ) para las variables rendimiento, longitud promedio del esqueje y longitud de la raíz de esquejes comerciales de los tratamientos evaluados, finca Bella Vista, 2004.

Tratamiento	Descripción	Rendimiento Media	Long. Esqueje Media	Long. Raíz Media	Grupo Tukey
9	C5, F1	32.3	8.67	16.08	A
11	T(manejo finca)	30.7	8.30	15.54	A
7	C4, F1	26.3	7.85	14.17	A B
5	C3, F1	23.7	7.12	12.54	B
10	C5, F2	21.0	7.22	9.51	C
8	C4,F2	18.7	6.88	9.40	C D
6	C3,F2	16.0	6.59	8.77	D
3	C2,F1	19.3	6.78	8.15	D
1	C1,F1	18.0	6.60	7.96	D
4	C2,F2	16.3	6.45	7.52	D
2	C1,F2	15.3	6.50	7.33	D

Al evaluar concentraciones más diluidas la planta se acomodó mejor, obteniendo los nutrientes necesarios y ésto se vio reflejado tanto en el número de plantas por metro cuadrado, en la longitud promedio del esqueje, así como también de un desarrollo radicular aceptable.

Conocer la manera en que las raíces de una planta reaccionan ante las concentraciones en la solución nutritiva es importante, ya que es un indicativo del desarrollo normal de la planta. Con respecto a la evaluación realizada, los tratamientos (T7, T9 y testigo) los cuales son tratamientos con aplicaciones cada semana el desarrollo radicular se comporta de manera normal, a diferencia de los tratamientos con las concentraciones altas (T1, T2, T3, T4, T5 y T6), en donde hubo un bajo desarrollo radicular debido a las altas concentraciones en la solución nutritiva, las cuales atrofiaron el desarrollo normal de la raíz. Este aspecto también repercutió en las variables de rendimiento y de longitud del esqueje, ya que al existir un sistema radicular deficiente la planta absorbía menos agua y por consiguiente menos nutrientes.

Los fenómenos de toxicidad nutricional raramente se presentan en forma natural, y en la mayoría de los casos se deben al mal uso de los productos agrícolas. Cuando los síntomas de toxicidad aparecen en las plantas, ya habrá tenido lugar una pérdida de desarrollo y del rendimiento final, incluso si se toman las medidas correctivas de inmediato. En los tratamientos T2 y T4 los cuales fueron aplicados dos veces por semana se observó una necrosis en la punta de las hojas, indicio de una toxicidad nutricional, la cual contribuye a una reducción del rendimiento, longitud del esqueje y desarrollo radicular de la planta.

Cuadro 7. Prueba múltiple de medias de Tukey ( $\alpha=0.05$ ) de la variable peso seco del esqueje de los tratamientos evaluados, finca Bella Vista, 2004.

No. Trat.	Tratamiento	Media	Grupo Tukey
7	C4, F1	1.98	A
3	C2, F1	1.89	A
5	C3, F1	1.87	A
10	C5, F2	1.79	A B
9	C5, F1	1.52	B C
6	C3, F2	1.43	C D
8	C4, F2	1.36	D
11	T(Manejo de la finca)	1.30	D
1	C1, F1	1.28	D
4	C2, F2	1.18	D E
2	C1, F2	0.93	E

Las reacciones biológicas de crecimiento son complejas, un determinado proceso es afectado por varios factores a la vez. Por ejemplo, en los tratamientos de concentraciones altas (T2, T4 y T6) los cuales son con aplicaciones dos veces por semana, la floración se vio afectada observando un incremento de la misma ya que estas condiciones alteraron los factores internos de la planta.

El aumento en el peso seco es la medida que normalmente se utiliza para expresar el desarrollo de un cultivo, según los resultados presentados en el cuadro 7 los tratamientos aplicados una vez por semana presentan una alta producción de biomasa en comparación de los aplicados dos veces por semana.

La figura 5 muestra el comportamiento del rendimiento en los tratamientos en donde la aplicación se lleva a cabo cada semana. Por lo tanto, cuando la concentración de la solución nutritiva disminuía el rendimiento aumentaba considerablemente. En el caso del

testigo (manejo de la finca), la cual es la aplicación de Bayfolan 11N, 8P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6K<sub>2</sub>O (600cc/200lt) cada 15 días, se observa un buen rendimiento, similar al tratamiento 9 y 7. Este comportamiento se debió a que el Bayfolan se encuentra en concentraciones bajas y además es aplicado cada 15 días.

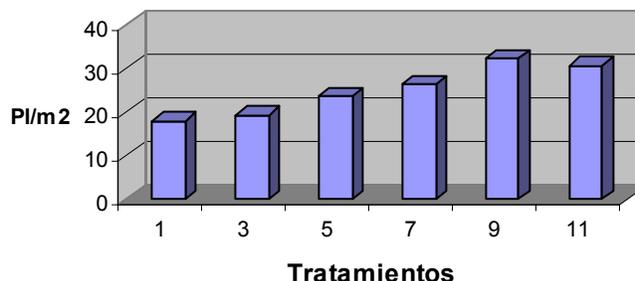


Figura 5. Rendimiento (plantas/m<sup>2</sup>) en los tratamientos aplicados cada semana, finca Bella Vista, 2004.

La figura 6 compara el rendimiento en plantas por metro cuadrado en los tratamientos donde la aplicación se lleva a cabo dos veces por semana. De igual forma se comprueba que cuando la concentración disminuye el rendimiento aumenta pero en nivel menor, debido a que las frecuencias de aplicación de los tratamientos son de dos veces por semana.

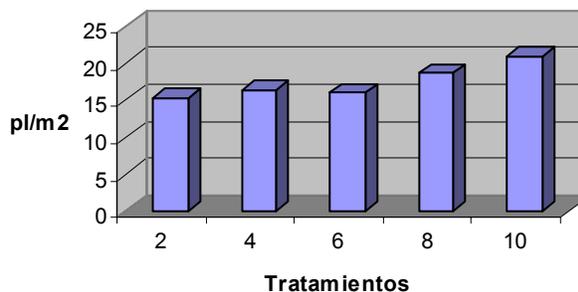


Figura 6. Rendimiento (plantas/m<sup>2</sup>) en los tratamientos aplicados dos veces por semana, finca Bella Vista, 2004.

Según la figura 7 la longitud del esqueje aumenta a medida que la concentración en la solución nutritiva es menor, así como también aumenta cuando las aplicaciones se llevan a cabo una vez por semana. Los tratamientos 9, 7 y testigo (manejo de la finca) alcanzan longitud superior a los demás tratamientos.

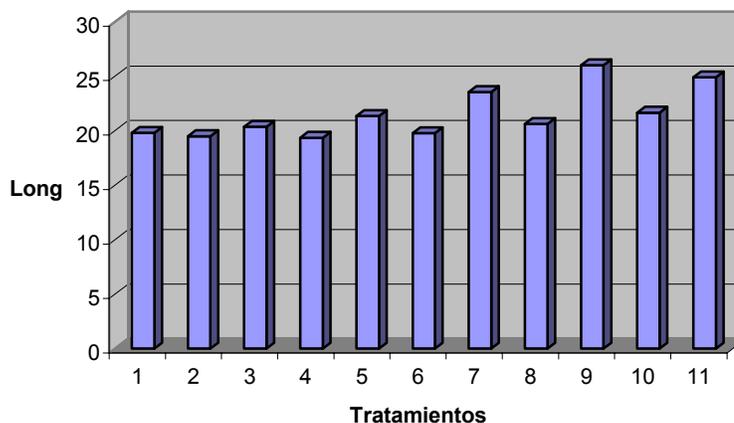


Figura 7. Comportamiento de la longitud promedio del esqueje (cm), finca Bella Vista 2004.

Las figuras 8 y 9 indican la diferencia que existe en la longitud del esqueje comercial y el desarrollo de biomasa entre el tratamiento 1 y el tratamiento 9 los cuales son aplicados una vez por semana.



Figura 8. Esqueje comercial del tratamiento 1 (C1F1) en la solución nutritiva aplicado cada semana, finca Bella Vista, 2004.



Figura 9. Esqueje comercial del tratamiento 9 (C5F1) en la solución nutritiva aplicado cada semana, finca Bella Vista, 2004.

Como se ilustra en la figura 10 los tratamientos con las concentraciones más diluidas (T7, T9 y testigo) los cuales son aplicados una vez por semana obtienen mayor desarrollo radicular que las observadas en las concentraciones altas de la solución nutritiva con aplicación dos veces por semana. La similitud en los resultados entre tres variables se debió a que el desarrollo radicular fue una variable importante ya que el resultado de esta influyó en las variables rendimiento y longitud promedio del esqueje.

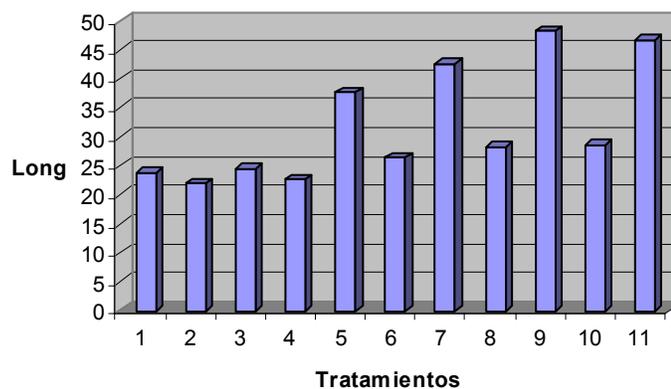


Figura 10. Comportamiento de la longitud promedio (cm) de la raíz, finca Bella Vista, 2004.

La figura 11 muestra claramente que en las aplicaciones una vez por semana la formación de biomasa en la planta fue mayor a la registrada en las aplicaciones dos veces por semana.

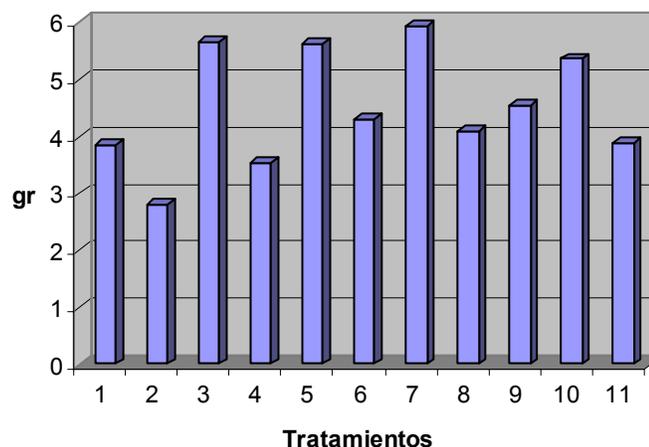


Figura 11. Peso seco (gr) promedio de cada tratamiento, finca Bella Vista, 2004.

En el cuadro 8 se presenta un resumen del análisis de rentabilidad, el cual se realizó sobre la base de la variable rendimiento (plantas/m<sup>2</sup>) para el cual se estimó producir bajo condiciones de invernadero en una hectárea. La producción bajo condiciones de invernadero reduce el área neta de cultivo en un 40% aproximadamente para tomar en cuenta, el espacio entre tablonces, calles, áreas de acopio, etc. Cabe mencionar que el cultivo de plantas ornamentales de follaje para el mercado internacional es muy rentable pero en este experimento se realizó el cálculo de rentabilidad a partir de costos parciales, es decir que no se estiman los diferentes gastos de comercialización al mercado extranjero

Cuadro 8. Análisis de rentabilidad realizado para los tratamientos evaluados de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

TRATAMIENTO	Costo Directo Q	Costo Indirecto Q	Costo Total Q	Ingreso Bruto Q	Ingreso Neto Q	Rentabilidad %
1	28261.52	3552.71	31814.23	48600	16785.77	<b>52.76</b>
2	30530.69	3845.94	34376.63	41310	6933.36	<b>20.16</b>
3	28263.26	3552.82	31816.08	52110	20293.92	<b>63.78</b>
4	30521.92	3845.34	34367.56	44010	9642.74	<b>28.06</b>
5	27737.49	3516.02	31253.52	63990	32736.48	<b>104.74</b>
6	30568.70	3848.61	34417.31	43200	8782.69	<b>25.52</b>
7	28099.29	3529.34	31628.63	71010	39381.36	<b>124.51</b>
8	30355.94	3821.71	34177.65	50490	16312.35	<b>47.73</b>
9	28136.12	3531.93	31668.04	87210	55541.96	<b>175.38</b>
10	30340.40	3820.63	34161.03	56700	22538.97	<b>65.98</b>
11	33210.19	3887.11	37097.31	82890	45792.69	<b>123.44</b>

En vista que los 11 tratamientos presentaron un mismo precio de venta del producto, la diferencia en el porcentaje de rentabilidad radicó en el costo total y del número de plantas por metro cuadrado registradas en la primera variable. En tal sentido, se observa que el porcentaje de rentabilidad más alto corresponde al tratamiento 9 con 175.38% el cual registró un ingreso neto de Q55,541.96, seguido de éste se encuentra en tratamiento 7 y el testigo (manejo de la finca) con valores de 124.51% y 123.44% respectivamente.

El caso contrario se dio con los tratamientos 2, 4 y 6, los cuales presentaron porcentajes de rentabilidad de 20.16%, 28.06% y 25.52% respectivamente, debido a que tuvieron el ingreso neto más bajo ya que la producción en número de esquejes por metro cuadrado fue igualmente bajo. Estos tratamientos fueron aplicados dos veces por semana y requerían de un costo más elevado en mano de obra. El hecho que los tratamientos 9, 7 y testigo (manejo de la finca) obtuvieron los porcentajes de rentabilidad más elevados, se debe a que presentaron los mayores rendimientos y por consiguiente el ingreso bruto, por otro lado, los costos fueron menores, ya que sus aplicaciones eran una cada semana y se convertía en ventaja con los aplicados dos veces por semana.

## 9. CONCLUSIONES

- *Maranta leuconeura* presentó alta respuesta a los tratamientos 7, 9 y el testigo (manejo de la finca), en las características deseables del esqueje comercial con rendimientos de 32.3, 26.3 y 30.7 plantas/m<sup>2</sup> respectivamente; así como también mayor longitud promedio en esqueje y en raíz. Características importantes desde el punto de vista comercial de exportación; por lo tanto se rechaza la primera hipótesis planteada.
- Las frecuencias de aplicación de una vez por semana fueron las que obtuvieron mayor desarrollo de biomasa en los esquejes comerciales de *Maranta leuconeura*, observándose una mayor aceptación de la planta a las frecuencias más espaciadas debido a que la curva de desarrollo de la especie tiene un crecimiento lento, por lo cual no necesita de altas concentraciones y frecuencias de aplicación cortas para su óptimo desarrollo.
- Los tratamientos 7, 9 y testigo (manejo de la finca) aplicados una vez por semana, económicamente presentaron las mayores rentabilidades, 175.38%, 124.51% y 123.44% respectivamente, por lo que se rechaza la segunda hipótesis planteada.

## 10. RECOMENDACIONES

Se recomienda evaluar concentraciones de solución nutritiva más diluidas que las evaluadas, con frecuencias de aplicación más amplias para afinar la óptima concentración, ya que se observó que bajo estas condiciones el desarrollo radicular es apropiado, y éste mismo es de vital importancia para el rendimiento y longitud del esqueje.

Bajo las condiciones evaluadas se recomienda para la finca Bella Vista la utilización del tratamiento 9 en el manejo nutrimental, debido a que éste logró un rendimiento de 32.3 esquejes por metro cuadrado que cumplen las características comerciales (longitud, coloración, etc.) así como también por presentar económicamente el mayor porcentaje de rentabilidad.

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. Boynton, D. 1954. Nutrition by foliar application. *Ann. Rev. Plant Physiology (US)* 5:31-54.
2. Carvajal, JF; López, CA. 1954. Hojas representativas para análisis de nitrógeno, fósforo y potasio para fines de diagnóstico en plantas de café. San José, Costa Rica, *Fitotecnia Latinoamericana* 1:1-14.
3. Cooke, CN. 1995. Fertilizantes y sus usos. Trad. por Alonso Blackoller. 2 ed. México, Continental. 180 p.
4. Coosemans N, JF. 1982. Efecto de la fertilización foliar en la aceleración de la maduración y rendimiento en el cultivo de piña (*Anana comosus*). Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 48 p.
5. Cruz, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
6. Franke, W. 1967. Mechanisms of foliar penetration of solutions. *Ann. Rev. Plant Physiology (US)* 17:181–300.
7. Hernández Hernández, F. 2000. Plantas ornamentales de exportación en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, URL. 13 p.
8. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala, Tipografía Nacional. tomo 1, 782 p.
9. Jasper, J. 1981. Foliage plant production. Englewood Cliffs, US, Prentice Hall International. p. 248-250.
10. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2001. Proyecto regional de fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria en cultivos de exportación no tradicional. Manejo de viveros en plantas ornamentales: manual técnico. Guatemala. 66 p.
11. OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, SV). 2002. Introducción al problema de la Conchinilla rosada del hibisco, *Maconellicoccus hirsitus* (Green) (en línea). El Salvador. Consultada 18 ene 2005. Disponible en <http://www.oirsa.org/Publicaciones/VIFINEX/Manuales-2001/Manual-04/I-Introduccion.htm>.
12. Organización de Estudios Tropicales, CR. 2000. Organization for tropical studies (en línea). San José, CR. Consultado 9 dic 2004. Disponible en [www.ots.ac.cr/rdmcnfs/datasets/exsrch.phtml?ds=global&gbe](http://www.ots.ac.cr/rdmcnfs/datasets/exsrch.phtml?ds=global&gbe)

13. Perdomo, R; Haptonhe, EC. 1970. Ciencia y tecnología del suelo. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 336 p.
14. Seminario sobre cochinilla rosada *Maconellicoccus hirsitus* en Guatemala (1., 2001, Guatemala). 2001. Memorias. Ed. por Catherine Cardona. Guatemala, UVG. 58 p.
15. Simmons, CH; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la republica de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
16. Solórzano González, R. 1994. Fertilización orgánica. 3 ed. Guatemala, Altermec. 243 p.
17. Teuscher, H; Adler, R. 1965. El suelo y su fertilidad. Trad. por Rodolfo Vera. México, Continental. 510 p.
18. Trocme, S; Raymond, G. 1966. Suelo y fertilización en fruticultura. Madrid, España, Mundi-Prensa. 364 p.

## 12. APENDICE

Cuadro 9A. Calculo de las dosis a aplicar de cada fertilizante para lograr el requerimiento nutrimental de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

	Pres.	Formula	Dosis gr-cc lt	PPM										
				N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	B	Cu	Mo	Zn
<b>Hakaphos</b>														
<b>Violeta</b>	Libra	13-40-13	0.2	26	35.2	21.84	0	0.48	0.1	0.1	0.02	0.04	0.002	0.04
<b>Micromins</b>														
<b>CAB</b>	Litro	Micro	0.03	0	0	0	1.8	0	0	0	0.6	0	0	0
<b>Micromins Fe</b>														
<b>(EDTA)</b>	Litro	Micro	0.15	0	0	0	0	0	7.5	0	0	0	0	0
<b>Micromins</b>														
<b>Magnesio</b>	Libra	Micro	0.7	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0
<b>Calcium</b>														
<b>Nitrate</b>	Libra	15.5-0-0	0.9	139.5	0	0	153	0	0	0	0	0	0	0
<b>Nitrato de</b>														
<b>Potasio</b>	Kilo	13-0-44	0.25	32.5	0	92.4	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>STEM</b>	Kilo	Micro	0.01	0	0	0	0	0.8	0.75	0.8	0.135	0.23	0.004	0.45
<b>Sulfato de</b>														
<b>Magnesio</b>	Libra	Micro	0.01	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Technigro</b>														
<b>24-7-15</b>	Libra	24-7-15	1.1	264	33.88	138.6	0	11	1.32	0.66	0.0396	0.264	0.198	0.264
FORMULA			3.35	462.0	69.08	252.8	154.8	41.28	9.67	1.56	0.79	0.53	0.20	0.75
Requerimiento				470	72.0	257	150	50	10.0	5.0	0.6	0.5	0.2	1

Fuente: Base de datos Multiplantas S.A., para el calculo de concentraciones de elementos para solución nutritiva.

Cuadro 10A. Dosis utilizadas de cada fertilizante en la solución nutritiva en gr-cc/lit, finca Bella Vista, 2004.

Fuente	Dosis gr-cc/lit				
	TRATAMIENTOS gr-cc / lit				
	(150%)	(125%)	(100%)	(75%)	(50%)
Micromins CAB	0.045	0.0375	0.03	0.0225	0.015
Micromins Fe	0.225	0.1875	0.15	0.1125	0.075
Micromins Mg	1.05	0.875	0.7	0.525	0.35
Nitrato de Calcio	1.35	1.125	0.9	0.675	0.45
Nitrato de Potasio	0.375	0.3125	0.25	0.1875	0.125
STEM	0.015	0.0125	0.01	0.0075	0.005
Sulfato de Magnesio	0.015	0.0125	0.01	0.0075	0.005
Technigro	1.65	1.375	1.1	0.825	0.55
Hakaphos violeta	0.3	0.25	0.2	0.15	0.1

Cuadro 11A. Concentraciones utilizadas de cada fuente en la solución nutritiva en ppm, finca Bella Vista, 2004.

Fuente	PPM				
	TRATAMIENTOS				
	(150%)	(125%)	(100%)	(75%)	(50%)
Micromins CAB	3.6	3	2.4	1.8	1.2
Micromins Fe	11.25	9.37	7.5	5.62	3.75
Micromins Mg	42	35	28	21	14
Nitrato de Calcio	438.75	365.62	292.5	219.37	146.25
Nitrato de Potasio	187.35	156.12	124.9	93.67	62.45
STEM	4.75	3.96	3.17	2.38	1.58
Sulfato de Magnesio	1.5	1.25	1	0.75	0.5
Technigro	675.35	562.5	450.23	337.67	225.12
Hakaphos violeta	125.73	104.77	83.82	62.86	41.91

Cuadro 12A. Resultados de los tratamientos evaluados para la variable Rendimiento comercial de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

TRATAMIENTO	BLOQUES			TOTAL	MEDIA
	I	II	III	y <sub>i</sub> .	ȳ <sub>i</sub> .
1	16	18	20	54	18.0
2	15	16	15	46	15.3
3	20	21	17	58	19.3
4	17	16	16	49	16.3
5	23	25	23	71	23.7
6	15	18	15	48	16.0
7	26	29	24	79	26.3
8	20	17	19	56	18.7
9	33	30	34	97	32.3
10	20	22	21	63	21.0
11	31	29	32	92	30.7
<b>y.j</b>	<b>236</b>	<b>241</b>	<b>236</b>	<b>713</b>	<b>237.3</b>
				<b>Y..</b>	<b>ȳ..</b>

Cuadro 13A. Resultados de los tratamientos evaluados para la variable longitud del esqueje de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

TRATAMIENTO	BLOQUES			TOTAL	MEDIA
	I	II	III	y <sub>i</sub> .	ȳ <sub>i</sub> .
1	6.7	6.45	6.65	19.8	6.60
2	6.3	6.5	6.7	19.5	6.50
3	6.75	7.15	6.45	20.35	6.78
4	6.35	6.55	6.45	19.35	6.45
5	7.1	6.95	7.3	21.35	7.12
6	6.55	6.42	6.81	19.78	6.59
7	7.85	7.75	7.95	23.55	7.85
8	6.81	6.72	7.1	20.63	6.88
9	8.6	8.75	8.65	26	8.67
10	7.3	7.25	7.1	21.65	7.22
11	8.1	8.25	8.55	24.9	8.30
<b>y.j</b>	<b>78.41</b>	<b>78.74</b>	<b>79.71</b>	<b>236.86</b>	<b>78.95</b>
				<b>Y..</b>	<b>ȳ..</b>

Cuadro 14A. Resultados de los tratamientos evaluados para la variable longitud de raíz de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

TRATAMIENTO	BLOQUES			TOTAL	MEDIA
	I	II	III	y <sub>i</sub> .	ȳ <sub>i</sub> .
1	7.82	7.95	8.12	<b>23.89</b>	<b>7.96</b>
2	7.56	7.31	7.11	<b>21.98</b>	<b>7.33</b>
3	7.56	8.12	8.76	<b>24.44</b>	<b>8.15</b>
4	7.26	7.96	7.33	<b>22.55</b>	<b>7.52</b>
5	12.34	11.56	13.72	<b>37.62</b>	<b>12.54</b>
6	7.26	9.58	9.46	<b>26.3</b>	<b>8.77</b>
7	13.9	14.25	14.36	<b>42.51</b>	<b>14.17</b>
8	8.32	10.27	9.61	<b>28.2</b>	<b>9.40</b>
9	16.3	15.8	16.15	<b>48.25</b>	<b>16.08</b>
10	9.93	10.22	8.37	<b>28.52</b>	<b>9.51</b>
11	14.9	15.55	16.18	<b>46.63</b>	<b>15.54</b>
<b>y.j</b>	<b>113.15</b>	<b>118.57</b>	<b>119.17</b>	<b>350.89</b>	<b>116.96</b>
				<b>Y..</b>	<b>ȳ..</b>

Cuadro 15A. Resultados de los tratamientos evaluados para la variable peso seco promedio de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

TRATAMIENTO	BLOQUES			TOTAL	MEDIA
	I	II	III	y <sub>i</sub> .	ȳ <sub>i</sub> .
1	1.28	1.26	1.31	<b>3.85</b>	<b>1.28</b>
2	0.86	0.98	0.96	<b>2.8</b>	<b>0.93</b>
3	1.92	1.85	1.9	<b>5.67</b>	<b>1.89</b>
4	1.1	1.2	1.25	<b>3.55</b>	<b>1.18</b>
5	1.98	1.78	1.86	<b>5.62</b>	<b>1.87</b>
6	1.45	1.32	1.53	<b>4.3</b>	<b>1.43</b>
7	2.13	1.97	1.85	<b>5.95</b>	<b>1.98</b>
8	1.37	1.22	1.5	<b>4.09</b>	<b>1.36</b>
9	1.58	1.35	1.63	<b>4.56</b>	<b>1.52</b>
10	1.93	1.68	1.76	<b>5.37</b>	<b>1.79</b>
11	1.26	1.21	1.42	<b>3.89</b>	<b>1.30</b>
<b>y.j</b>	<b>16.86</b>	<b>15.82</b>	<b>16.97</b>	<b>49.65</b>	<b>16.55</b>
				<b>Y..</b>	<b>ȳ..</b>

Cuadro 16A. Análisis de varianza para la variable Rendimiento de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F calculada	F tabulada 0.05
Tratamientos	10	1,048.54	104.85	<b>36.27</b>	<b>2.35</b>
Bloques	2	1.52			
Error exp.	20	57.82	2.89		
Total	32	1,107.88			

Cuadro 17A. Análisis de varianza para la variable Longitud promedio del esqueje de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F calculada	F tabulada 0.05
Tratamientos	10	17.53	1.75	<b>51.84</b>	<b>2.35</b>
Bloques	2	0.08			
Error exp.	20	0.68	0.034		
Total	32	18.29			

Cuadro 18A. Análisis de varianza para la variable Longitud promedio de raíz de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F calculada	F tabulada 0.05
Tratamientos	10	330.57	33.06	<b>66.2</b>	<b>2.35</b>
Bloques	2	2			
Error exp.	20	9.98	0.49		
Total	32	342.55			



Cuadro 20A. Costos de producción para el tratamiento 1 en *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

T1 150%, 1 vez por semana	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	No. UNIDADES POR CICLO	VALOR UNITARIO	SUB- TOTAL	TOTAL
I	<b>Costos Directos</b>					<b>28261.52</b>
a.	<i>Mano de obra</i>					<b>26240.00</b>
	Preparación de la semilla	jornal	30	40	1200.00	
	Siembra manual	jornal	200	40	8000.00	
	Limpia manual	jornal	60	40	2400.00	
	Aplicación Insecticida	jornal	28	40	1120.00	
	Aplicación Fungicidas	jornal	28	40	1120.00	
	Fertilización	jornal	56	40	2240.00	
	Riego	jornal	224	40	8960.00	
	Cosecha/empaque	jornal	30	40	1200.00	
b.	<i>Insumos</i>					<b>1471.52</b>
	Fertilizante kit	kit	14	3.53	49.42	
	Insecticidas (Diazinon)	litro	4.2	75.50	317.10	
	Fungicidas (Rovral)	kilo	2.1	433.57	910.497	
	Ph plus	litro	0.7	85.00	59.50	
	Empaque	Cajas	54	2.5	135.00	
c.	<i>Transporte</i>	km			550.00	<b>550.00</b>
II	<b>Costo Indirecto</b>					<b>3552.71</b>
	Administración s/Cs Dir	Porcentaje		0.02	565.23	
	Cuota IGGS s/Mano obra	Porcentaje		0.06	1574.4	
	Imprevistos	porcentaje		0.05	<b>1413.08</b>	
III	<b>Costo Total</b>					<b>31814.23</b>
IV	<b>Ingreso Bruto</b>					
	Producción por ha	esquejes	108,000	0.45		<b>48600</b>
V	<b>Ingreso Neto</b>					<b>16785.77</b>
VI	<b>RENTABILIDAD</b>					<b>52.76</b>

Cuadro 21A. Costos de producción para el tratamiento 2 en *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

T2 150%, 2 veces por semana	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	No. UNIDADES POR CICLO	VALOR UNITARIO	SUB- TOTAL	TOTAL
I	<b>Costos Directos</b>					<b>30530.69</b>
a.	<i>Mano de obra</i>					<b>28480.00</b>
	Preparación de la semilla	jornal	30	40	1200.00	
	Siembra manual	jornal	200	40	8000.00	
	Limpia manual	jornal	60	40	2400.00	
	Aplicación Insecticida	jornal	28	40	1120.00	
	Aplicación Fungicidas	jornal	28	40	1120.00	
	Fertilización	jornal	112	40	4480.00	
	Riego	jornal	224	40	8960.00	
	Cosecha	jornal	30	40	1200.00	
b.	<i>Insumos</i>					<b>1500.69</b>
	Fertilizante kit (ciclo completo)	kit	14	7.06	98.84	
	Insecticidas (Diazinon)	litro	4.2	75.50	317.1	
	Fungicidas (Rovral)	kilo	2.1	433.57	910.497	
	Ph plus	litro	0.7	85.00	59.5	
	Empaque	Cajas	46	2.5	114.75	
c.	<i>Transporte</i>	km				<b>550.00</b>
II	<b>Costos Indirectos</b>					<b>3845.94</b>
	Administración s/Costo Directos	Porcentaje		0.02	610.61	
	Cuota IGSS s/Mano obra	Porcentaje		0.06	1708.8	
	Imprevisto	Porcentaje		0.05	<b>1526.53</b>	
III	<b>Costo Total</b>					<b>34376.63</b>
IV	<b>Ingreso Bruto</b>					
	Producción por ha	esquejes	91,800	0.45		<b>41310</b>
V	<b>Ingreso Neto</b>					<b>6933.36</b>
VI	<b>RENTABILIDAD</b>					<b>20.16</b>

Cuadro 22A. Costos de producción para el tratamiento 3 en *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

<b>T3 125%, 1 vez por semana</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>No. UNIDADES POR CICLO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>SUB- TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>
I	<b>Costos Directos</b>					<b>28263.26</b>
a.	<i>Mano de obra</i>					<b>26240.00</b>
	Preparación de la semilla	jornal	30	40	1200.00	
	Siembra manual	jornal	200	40	8000.00	
	Limpia manual	jornal	60	40	2400.00	
	Aplicación Insecticida	jornal	28	40	1120.00	
	Aplicación Fungicidas	jornal	28	40	1120.00	
	Fertilización	jornal	56	40	2240.00	
	Riego	jornal	224	40	8960.00	
	Cosecha	jornal	30	40	1200.00	
b.	<i>Insumos</i>					<b>1473.26</b>
	Fertilizante kit (ciclo completo)	kit	14	2.94	41.16	
	Insecticidas (Diazinon)	litro	4.2	75.50	317.10	
	Fungicidas (Rovral)	kilo	2.1	433.57	910.497	
	Ph plus	litro	0.7	85.00	59.50	
	Empaque	Cajas	58	2.5	145.00	
c.	<i>Transporte</i>					<b>550.00</b>
II	<b>Costos indirectos</b>					<b>3552.82</b>
	Administración s/costo Directo	Porcentaje		0.02	565.26	
	Cuota IGSS s/Mano obra	Porcentaje		0.06	1574.4	
	Imprevisto	Porcentaje		0.05	<b>1413.16</b>	
III	<b>Costo Total</b>					<b>31816.08</b>
IV	<b>Ingreso Bruto</b>					
	Producción por ha	esquejes	115,800	0.55		<b>52110</b>
V	<b>Ingreso Neto</b>					<b>20293.92</b>
VI	<b>RENTABILIDAD</b>					<b>63.78</b>

Cuadro 23A. Costos de producción para el 4 en *Maranta leuoneura*, finca Bella Vista, 2004.

T4 125%, 2 veces por semana	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	No. UNIDADES POR CICLO	VALOR UNITARIO	SUB- TOTAL	TOTAL
I	<b>Costos Directos</b>					<b>30521.92</b>
a.	<i>Mano de obra</i>					<b>28480.00</b>
	Preparación de la semilla	jornal	30	40	1200.00	
	Siembra manual	jornal	200	40	8000.00	
	Limpia manual	jornal	60	40	2400.00	
	Aplicación Insecticida	jornal	28	40	1120.00	
	Aplicación Fungicidas	jornal	28	40	1120.00	
	Fertilización	jornal	112	40	4480.00	
	Riego	jornal	224	40	8960.00	
	Cosecha	jornal	30	40	1200.00	
b.	<i>Insumos</i>					<b>1491.92</b>
	Fertilizante kit (ciclo completo)	kit	14	5.88	82.32	
	Insecticidas (Diazinon)	litro	4.2	75.50	317.1	
	Fungicidas (Rovral)	kilo	2.1	433.57	910.497	
	Ph plus	litro	0.7	85.00	59.5	
	Empaque	cajas	49	2.5	122.5	
c.	<i>Transporte</i>					<b>550.00</b>
II	<b>Costo Indirecto</b>					<b>3845.34</b>
	Administración s/Costos Directos	Porcentaje		0.02	610.44	
	Cuota IGSS s/Mano obra	Porcentaje		0.06	1708.8	
	Imprevisto	Porcentaje		0.05	<b>1526.09</b>	
III	<b>Costo Total</b>					<b>34367.56</b>
IV	<b>Ingreso Bruto</b>					
	Producción por ha	esquejes	97,800	0.45		<b>44010</b>
V	<b>Ingreso Neto</b>					<b>9642.74</b>
VI	<b>RENTABILIDAD</b>					<b>28.06</b>

Cuadro 24A. Costos de producción para el tratamiento 5 en *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

<b>T5 100%, 1 vez por semana</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>No. UNIDADES POR CICLO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>SUB- TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>
I	<b>Costos Directos</b>					<b>27737.49</b>
a.	<i>Mano de obra</i>					<b>26240.00</b>
	Preparación de la semilla	jornal	30	40	1200.00	
	Siembra manual	jornal	200	40	8000.00	
	Limpia manual	jornal	60	40	2400.00	
	Aplicación Insecticida	jornal	28	40	1120.00	
	Aplicación Fungicidas	jornal	28	40	1120.00	
	Fertilización	jornal	56	40	2240.00	
	Riego	jornal	224	40	8960.00	
	Cosecha	jornal	30	40	1200.00	
b.	<i>Insumos</i>					<b>1497.49</b>
	Fertilizante kit (ciclo completo)	kit	14	2.35	32.9	
	Insecticidas (Diazinon)	litro	4.2	75.50	317.1	
	Fungicidas (Rovral)	kilo	2.1	433.57	910.497	
	Ph plus	litro	0.7	85.00	59.5	
	Empaque	Cajas	71	2.5	177.5	
c.	<i>Transporte</i>					<b>550.00</b>
II	<b>Costo Indirecto</b>					<b>3516.02</b>
	Administración s/Cotos Directos	Porcentaje		0.02	554.75	
	Cuota IGGS s/Mano obra	Porcentaje		0.06	1574.4	
	Imprevisto	Porcentaje		0.05	<b>1386.87</b>	
III	<b>Costo Total</b>					<b>31253.52</b>
IV	<b>Ingreso Bruto</b>					
	Producción por ha	esquejes	142,200	0.45		<b>63990</b>
V	<b>Ingreso Neto</b>					<b>32736.48</b>
VI	<b>RENTABILIDAD</b>					<b>104.74</b>

Cuadro 25A. Costos de producción para el tratamiento 6 en *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

T6 100% 2 veces por semana	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	No. UNIDADES POR CICLO	VALOR UNITARIO	SUB- TOTAL	TOTAL
I	<b>Costos Directos</b>					<b>30568.70</b>
a.	<i>Mano de obra</i>					<b>28480.00</b>
	Preparación de la semilla	jornal	30	40	1200.00	
	Siembra manual	jornal	200	40	8000.00	
	Limpia manual	jornal	60	40	2400.00	
	Aplicación Insecticida	jornal	28	40	1120.00	
	Aplicación Fungicidas	jornal	28	40	1120.00	
	Fertilización	jornal	112	40	4480.00	
	Riego	jornal	224	40	8960.00	
	Cosecha	jornal	30	40	1200.00	
b.	<i>Insumos</i>					<b>1538.70</b>
	Fertilizante kit (ciclo completo)	kit	28	4.7	131.6	
	Insecticidas (Diazinon)	litro	4.2	75.50	317.1	
	Fungicidas (Rovral)	kilo	2.1	433.57	910.497	
	Ph plus	litro	0.7	85.00	59.5	
	Empaque	cajas	48	2.5	120	
c.	<i>Transporte</i>					<b>550.00</b>
II	<b>Costo Indirecto</b>					<b>3848.61</b>
	Administración s/Costos Directos	Porcentaje		0.02	611.37	
	Cuota IGSS s/Mano obra	Porcentaje		0.06	1708.8	
	Imprevisto	Porcentaje		0.05	<b>1528.43</b>	
III	<b>Costo Total</b>					<b>34417.31</b>
IV	<b>Ingreso Bruto</b>					
	Producción por ha	esquejes	96,000	0.45		<b>43200</b>
V	<b>Ingreso Neto</b>					<b>8782.69</b>
VI	<b>RENTABILIDAD</b>					<b>25.52</b>

Cuadro 26A. Costos de producción para el tratamiento 7 en *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

T7 75%, 1 vez por semana	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	No. UNIDADES POR CICLO	VALOR UNITARIO	SUB- TOTAL	TOTAL
I	<b>Costos Directos</b>					<b>28099.29</b>
a.	<i>Mano de obra</i>					<b>26040.00</b>
	Preparación de la semilla	jornal	30	40	1200.00	
	Siembra manual	jornal	200	40	8000.00	
	Limpia manual	jornal	60	40	2400.00	
	Aplicación Insecticida	jornal	28	40	1120.00	
	Aplicación Fungicidas	jornal	28	40	1120.00	
	Fertilización	jornal	56	40	2240.00	
	Riego	jornal	224	40	8960.00	
	Cosecha	jornal	25	40	1000.00	
b.	<i>Insumos</i>					<b>1509.29</b>
	Fertilizante kit	kit	14	1.76	24.696	
	Insecticidas (Diazinon)	litro	4.2	75.50	317.1	
	Fungicidas (Rovral)	kilo	2.1	433.57	910.497	
	Ph plus	litro	0.7	85.00	59.5	
	Empaque	Cajas	79	2.5	197.5	
c.	<i>Transporte</i>					<b>550.00</b>
II	<b>Costo Indirecto</b>					<b>3529.34</b>
	Administración s/Costos Directos	Porcentaje		0.02	561.98	
	Cuota IGSS s/Mano obra	Porcentaje		0.06	1562.4	
	Imprevisto	Porcentaje		0.05	<b>1404.96</b>	
III	<b>Costo Total</b>					<b>31628.63</b>
IV	<b>Ingreso Bruto</b>					
	Producción por ha	esquejes	157,800	0.45		<b>71010</b>
V	<b>Ingreso Neto</b>					<b>39381.36</b>
VI	<b>RENTABILIDAD</b>					<b>124.51</b>

Cuadro 27A. Costos de producción para el tratamiento 8 en *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

T8 75%, 2 veces por semana	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	No. UNIDADES POR CICLO	VALOR UNITARIO	SUB- TOTAL	TOTAL
I	<b>Costos Directos</b>					<b>30355.94</b>
a.	<i>Mano de obra</i>					<b>28280.00</b>
	Preparación de la semilla	jornal	30	40	1200.00	
	Siembra manual	jornal	200	40	8000.00	
	Limpia manual	jornal	60	40	2400.00	
	Aplicación Insecticida	jornal	28	40	1120.00	
	Aplicación Fungicidas	jornal	28	40	1120.00	
	Fertilización	jornal	112	40	4480.00	
	Riego	jornal	224	40	8960.00	
	Cosecha	jornal	25	40	1000.00	
b.	<i>Insumos</i>					<b>1525.94</b>
	Fertilizante kit	kit	28	3.53	98.84	
	Insecticidas (Diazinon)	litro	4.2	75.50	317.1	
	Fungicidas (Rovral)	kilo	2.1	433.57	910.497	
	Ph plus	litro	0.7	85.00	59.5	
	Empaque	cajas	56	2.5	140	
c.	<i>Transporte</i>					<b>550.00</b>
II	<b>Costo Indirecto</b>					<b>3821.71</b>
	Administración s/Costos directos	Porcentaje		0.02	607.12	
	Cuota IGSS s/Mano obra	Porcentaje		0.06	1696.80	
	Imprevisto	Porcentaje		0.05	<b>1517.79</b>	
III	<b>Costo Total</b>					<b>34177.65</b>
IV	<b>Ingreso Bruto</b>					
	Producción por ha	esquejes	112,200	0.45		<b>50490</b>
V	<b>Ingreso Neto</b>					<b>16312.35</b>
VI	<b>RENTABILIDAD</b>					<b>47.73</b>

Cuadro 28A. Costos de producción para el tratamiento 9 en *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

T9 50%, 1 vez por semana	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	No. UNIDADES POR CICLO	VALOR UNITARIO	SUB- TOTAL	TOTAL
I	<b>Costos Directos</b>					<b>28136.12</b>
a.	<i>Mano de obra</i>					<b>26040.00</b>
	Preparación de la semilla	jornal	30	40	1200.00	
	Siembra manual	jornal	200	40	8000.00	
	Limpia manual	jornal	60	40	2400.00	
	Aplicación Insecticida	jornal	28	40	1120.00	
	Aplicación Fungicidas	jornal	28	40	1120.00	
	Fertilización	jornal	56	40	2240.00	
	Riego	jornal	224	40	8960.00	
	Cosecha	jornal	25	40	1000.00	
b.	<i>Insumos</i>					<b>1546.12</b>
	Fertilizante kit	kit	14	1.18	16.52	
	Insecticidas (Diazinon)	litro	4.2	75.50	317.1	
	Fungicidas (Rovral)	kilo	2.1	433.57	910.497	
	Ph plus	litro	0.7	85.00	59.5	
	Empaque	cajas	97	2.5	242.50	
c.	<i>Transporte</i>					<b>550.00</b>
II	<b>Costo Indirecto</b>					<b>3531.93</b>
	Administración s/Costo direct	Porcentaje		0.02	562..72	
	Cuota IGSS s/Mano obra	Porcentaje		0.06	1562.40	
	Imprevisto	Porcentaje		0.05	<b>1406.81</b>	
III	<b>Costo Total</b>					<b>31668.04</b>
IV	<b>Ingreso Bruto</b>					
	Producción por ha	esquejes	193,800	0.45		<b>87210</b>
V	<b>Ingreso Neto</b>					<b>55541.96</b>
VI	<b>RENTABILIDAD</b>					<b>175.38</b>

Cuadro 29A. Costos de producción para el tratamiento 10 en *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

T10 50%, 2 veces por semana	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	No. UNIDADES POR CICLO	VALOR UNITARIO	SUB- TOTAL	TOTAL
I	<b>Costos Directos</b>					<b>30340.40</b>
a.	<i>Mano de obra</i>					<b>28280.00</b>
	Preparación de la semilla	jornal	30	40	1200.00	
	Siembra manual	jornal	200	40	8000.00	
	Limpia manual	jornal	60	40	2400.00	
	Aplicación Insecticida	jornal	28	40	1120.00	
	Aplicación Fungicidas	jornal	28	40	1120.00	
	Fertilización	jornal	112	40	4480.00	
	Riego	jornal	224	40	8960.00	
	Cosecha	jornal	25	40	1000.00	
b.	<i>Insumos</i>					<b>1510.4</b>
	Fertilizante kit	kit	28	2.35	65.8	
	Insecticidas (Diazinon)	litro	4.2	75.50	317.1	
	Fungicidas (Rovral)	kilo	2.1	433.57	910.497	
	Ph plus	litro	0.7	85.00	59.5	
	Empaque	cajas	63	2.5	157.5	
c.	<i>Transporte</i>					<b>550.00</b>
II	<b>Costo Indirecto</b>					<b>3820.63</b>
	Administración s/Costos Direc	Porcentaje		0.02	606.81	
	Cuota IGSS s/Mano obra	Porcentaje		0.06	1696.8	
	Imprevisto	Porcentaje		0.05	<b>1517.02</b>	
III	<b>Costo Total</b>					<b>34161.03</b>
IV	<b>Ingreso Bruto</b>					
	Producción por ha	esquejes	126,000	0.45		<b>56700</b>
V	<b>Ingreso Neto</b>					<b>22538.97</b>
VI	<b>RENTABILIDAD</b>					<b>65.98</b>

Cuadro 30A. Costos de producción para el tratamiento testigo (manejo de la finca)  
*Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.

T11 Manejo de la Finca	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	No. UNIDADES POR CICLO	VALOR UNITARIO	SUB- TOTAL	TOTAL
I	<b>Costos Directos</b>					<b>33210.19</b>
a.	<i>Mano de obra</i>					<b>26040.00</b>
	Preparación de la semilla	jornal	30	40	1200.00	
	Siembra manual	jornal	200	40	8000.00	
	Limpia manual	jornal	60	40	2400.00	
	Aplicación Insecticida	jornal	28	40	1120.00	
	Aplicación Fungicidas	jornal	28	40	1120.00	
	Fertilización	jornal	56	40	2240.00	
	Riego	jornal	224	40	8960.00	
	Cosecha	jornal	25	40	1000.00	
b.	<i>Insumos</i>					<b>6620.19</b>
	Fertilizante Bayfolan	litro	4.2	30.50	128.1	
	Fertilizante Blaukorn	kilo	375	11.00	4125	
	Fertilizante Entec	kilo	125	6.80	850	
	Insecticidas (Diazinon)	litro	4.2	75.50	317.1	
	Fungicidas (Rovral)	kilo	2.1	433.57	910.497	
	Ph plus	litro	0.7	85.00	59.5	
	Empaque	cajas	92	2.5	230	
c.	<i>Transporte</i>					<b>550.00</b>
II	<b>Costo Indirecto</b>					<b>3887.11</b>
	<b>Administración s/Cost Dire</b>	Porcentaje		0.02	664.20	
	<b>Cuota IGSS s/Mano Obra</b>	Porcentaje		0.06	1562.4	
	Imprevisto	Porcentaje		0.05	<b>1660.51</b>	
III	<b>Costo Total</b>					<b>37097.31</b>
IV	<b>Ingreso Bruto</b>					
	Producción por ha	esquejes	184,200	0.45		<b>82890</b>
V	<b>Ingreso Neto</b>					<b>45792.69</b>
VI	<b>RENTABILIDAD</b>					<b>123.44</b>



Figura 13A. Unidades experimentales debidamente rotuladas en el bloque I en la investigación de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.



Figura 14A. Desflore llevado a cabo en las unidades experimentales en el cultivo de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.



Figura 15A. Cosecha de *Maranta leuconeura* llevada a cabo en las unidades experimentales, finca Bella Vista, 2004.



Figura 16A. Horno de la FAUSAC empleado para obtener los datos de peso seco promedio de esquejes comerciales de *Maranta leuconeura*.



Figura 17A. Daño observado en los tratamientos 2 y 4 en la evaluación, finca Bella Vista, 2004.



Figura 18A. Daño causado por *Maconellicoccus hirsitus* en esquejes de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.



## INDICE GENERAL

	Página
<b>INDICE GENERAL</b> .....	104
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	105
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	106
1. INTRODUCCIÓN.....	107
2. OBJETIVOS.....	108
3. RECAPITULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA GENERAL.....	109
4. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS.....	111
4.1 Implementación del registro de producción de plantas ornamentales de follaje producidas en invernadero en la finca Bella Vista.....	111
4.1.1 Descripción del problema.....	111
4.1.2 Objetivos.....	111
4.1.3 Metodología.....	111
4.1.4 Recursos necesarios.....	113
4.1.5 Metas y resultados esperados.....	113
4.1.6 Mecanismos e indicadores de evaluación.....	113
4.1.7 Resultados.....	113
4.2 Asesoría para el Uso y Manejo seguro de plaguicidas.....	118
4.2.1 Descripción del problema.....	118
4.2.2 Objetivos.....	118
4.2.3 Metodología.....	119
4.2.4 Metas y resultados esperados.....	121
4.2.5 Mecanismos e indicadores de evaluación.....	121
4.2.6 Resultados.....	121
4.3 Registro de intensidades lumínicas de cada invernadero.....	137
4.1.1 Descripción del problema.....	137
4.1.2 Objetivos.....	137
4.1.3 Metodología.....	137
4.1.4 Metas y resultados esperados.....	138
4.1.5 Mecanismos e indicadores de evaluación.....	138
4.1.6 Resultados.....	139
5. ANÁLISIS FINAL.....	141
6. BIBLIOGRAFÍA.....	142
7. APÉNDICE.....	143

**INDICE DE CUADROS**

	Página
Cuadro 1. Producción de plantas ornamentales en la finca Bella Vista, datos correspondientes de la semana No. 9 a semana No. 42 del año 2004.....	113
Cuadro 2. Resumen de la comparación entre la producción actual y la producción potencial de cada variedad en la finca Bella Vista..	116
Cuadro 3. Registro de intensidades lumínicas en pies – candelas de cada cultivo producido en cada invernadero.....	139
Cuadro 4A. Resumen del área total de cultivo en la producción de plantas ornamentales la finca Bella vista.....	147

## INDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1A.	Colocación de numeración de cada tablón con su respectiva área en m <sup>2</sup> en el cultivo de <i>Hedera helix</i> .....	143
Figura 2A.	Cálculo de área en m <sup>2</sup> de cada uno de los tablones de cultivo en <i>Maranta leuconeura</i> .....	143
Figura 3A.	Boleta colectora de datos de volumen de producción ubicada en el invernadero numero 16 en el cultivo de <i>Hedera helix</i> .....	144
Figura 4A.	Capacitación sobre manejo seguro de productos agroquímicos en la finca Bella Vista de San Cristóbal Verapaz.....	144
Figura 5A.	Capacitación sobre manejo seguro de productos agroquímicos en la finca Plantaciones Doradas del Jocotillo, Guatemala.....	145
Figura 6A.	Aplicación de productos agroquímicos luego de la capacitación en el cultivo de <i>Maranta leuconeura</i> .....	145
Figura 7A.	Boleta utilizada para la recolección de datos de volúmenes de producción en cada invernadero.....	146
Figura 8A.	Boleta utilizada para la recolección de datos de intensidades lumínicas en cada invernadero.....	146

## 1. INTRODUCCION

En la actualidad la producción agraria guatemalteca necesita de la diversificación de cultivos para que ésta pueda ser más competitiva. Existen grandes oportunidades en el mercado internacional que con la riqueza ecológica que Guatemala presenta, pueden ser aprovechadas de manera rentable. Una de esas oportunidades es la producción de plantas ornamentales de follaje para exportación.

Es importante conocer la producción de las plantas ornamentales en el país, ya que ésta aporta el 5% de divisas (2). De acuerdo a esta importancia económica, es necesario optimizar los recursos para poder producir cantidad y calidad a bajo costo y así poder entrar a la competencia internacional. El manejo del cultivo de plantas ornamentales en Guatemala es de forma general, por lo cual se hace necesaria la implementación e investigación de nuevas formas de producción, más tecnificadas y más organizadas.

Dentro del programa de EPS, se realizó el apoyo a la finca Bella Vista para implementar los conocimientos necesarios que ayuden a proponer soluciones a la problemática encontrada en el diagnóstico, así como también a los propios planes de la Finca.

Dentro de los servicios que se llevaran a cabo en la Finca Bella Vista están: la implementación de un registro de producción por variedad por galera, la capacitación de los trabajadores de la finca para el buen manejo de los agroquímicos y el registro de intensidades lumínicas. Estos servicios se llevaron a cabo en el periodo comprendido entre los meses de febrero a noviembre del año 2004.

## 2. OBJETIVOS

- Apoyar a la finca Bella Vista para la implementación de un registro de producción de las galeras para la toma de decisiones en el manejo, de acuerdo a los volúmenes de producción de plantas ornamentales de follaje.
- Capacitar a los trabajadores de campo de la finca Bella Vista en el uso y manejo seguro de plaguicidas en la producción de plantas ornamentales.
- Determinar las intensidades lumínicas manejadas de cada variedad producida en la finca Bella vista y compararlas con los rangos aceptados que requiere el cultivo para su óptimo desarrollo.

### **3. RECAPITULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA GENERAL**

La organización de la finca la conforman el gerente general, dos ingenieros agrónomos, un administrador, dos encargados de galeras y veinticinco trabajadores de campo, teniendo cada uno de ellos conocimiento de las funciones que deben desempeñar, facilitando así el proceso de producción y exportación de plantas ornamentales que en ocasiones se realiza a través de empresas intermediarias, dando inicio a partir de la solicitud del producto por parte de los clientes a las oficinas ubicadas en la ciudad capital, las secretarías de la empresa proceden a comunicarse con el administrador de la finca para informarle del pedido, luego el administrador lo consulta con los encargados de galeras quienes verifican la existencia del producto y como resultado de esa buena organización y eficiencia laboral de los trabajadores de la finca, se atienden con puntualidad los pedidos. Además, se cuenta con el apoyo de ingenieros capacitados que son los responsables de solucionar cualquier inconveniente referente al manejo y producción.

Una de las mayores fortalezas con la que cuenta la finca Bella Vista es el conocer las necesidades de cada uno de los mercados a donde va destinado su producto como Japón, Holanda, y Estados Unidos. Debido a que la demanda de las plantas ornamentales se ha incrementado año con año a diferencia de otros productos agrícolas. La finca al cumplir con los estándares establecidos de calidad, tiene la posibilidad de colocar bien su producto en el extranjero y ser una de las principales fincas exportadoras de la región. Lo que podría afectar la participación de la finca en el mercado de plantas ornamentales es el surgimiento de nuevas fincas productoras y que la oferta llegara a superar a la demanda.

La rentabilidad de esta empresa podría ser incrementada, si su canal de comercialización eliminara a los intermediarios y ésta se dedicara a la exportación directa de las plantas. Además es necesario llevar un control exacto de los costos de producción para saber si éstos pueden ser reducidos sin perjudicar la calidad y cantidad del producto obteniendo así mayores utilidades. Es conveniente también que se maneje un control de volúmenes de producción por área, ya que no se tienen datos de cuantas plantas se obtienen por área semanalmente y de esta forma poder conocer los rendimientos que se manejan dentro de la finca.

Los trabajadores de campo no tienen un conocimiento amplio del uso y manejo seguro de los productos agroquímicos, ya que utilizan muy poco equipo de protección, además de desconocer los primeros auxilios a realizar en caso de emergencia. Estas situaciones perjudicarían a la finca en caso de alguna intoxicación de algún trabajador dentro de la finca.

Además de la nutrición vegetal, la luminosidad juega un papel importante en el desarrollo de las plantas ornamentales, ésta se mide por medio de su intensidad, que es la cantidad de energía solar que llega a una planta en un momento determinado. Este factor ambiental es medido por el aparato llamado fotómetro y registra los datos en fotones o en pies candelas. Algunas especies requieren de mayor intensidad lumínica para su óptimo desarrollo, en la finca Bella Vista no existe un registro actualizado de esta variable de cada invernadero, aspecto a tomar en cuenta por ser de mucha importancia para el desarrollo de los cultivos.

## **4. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS**

### **4.1 IMPLEMENTACIÓN DEL REGISTRO DE PRODUCCION DE PLANTAS ORNAMENTALES DE FOLLAJE PRODUCIDAS EN INVERNADERO EN LA FINCA BELLA VISTA.**

#### **4.1.1 Descripción del problema**

La producción de plantas ornamentales de follaje en Guatemala ha venido tomando importancia en los últimos años por su elevada demanda en el extranjero. La finca Bella Vista tiene más de 10 años produciendo plantas ornamentales y se ha caracterizado por un buen servicio en producto comercial, tanto en calidad como en cantidad. Actualmente no se cuenta con un ordenamiento de las variedades por lo que se hace trabajoso el cálculo de volúmenes de producción por invernadero. Es entonces cuando nace la necesidad de tomar acciones para corregir esta deficiencia, y así evitar la posible pérdida de espacios en el invernadero. El hecho de no contar con un control de cortes semanales de plantas ornamentales en los invernaderos, nos limita a no tener información de rendimiento en la finca.

El presente servicio contribuye al apoyo de la finca para obtener las herramientas necesarias que pueden facilitar la obtención de datos de rendimiento de cada variedad producida por invernadero. De esta manera pueden tomarse decisiones de manejo, en el caso crítico que alguna de los invernaderos no esté produciendo lo que se ha proyectado.

#### **4.1.2 Objetivos**

- Actualizar el inventario de producción de las variedades ornamentales por invernadero en la Finca Bella Vista.
- Registrar los volúmenes de producción de cada variedad semanalmente en cada uno de los invernaderos.
- Capacitar a los encargados de galeras para la utilización de boletas, las cuales registran los volúmenes de producción por área.

#### **4.1.3 Metodología**

Para la realización del presente servicio se contó con la participación de encargados de invernaderos y se realizó de la siguiente manera:

**I Etapa** La primera etapa contempló la rectificación de numeración en invernaderos, para tomar esto como un punto de partida. Se procedió a realizar un caminamiento con el encargado de invernaderos por toda la finca, logrando tener una dato general de las especies que se manejan en cada uno de los invernaderos. Los invernaderos que tuvieran deficiencias en la numeración se cambiaron, para que así quedaran registrados de forma definitiva.

**II Etapa** Para la segunda etapa se procedió a la numeración de cada uno de los tablones manejados en cada invernadero, colocando una tablita de madera, la cual lleva la identificación del número respectivo en la cabecera del tablón. Cada invernadero tiene una numeración de 1 a n, sin importar que cambie de variedad.

**III Etapa** En esta etapa se procedió al cálculo de área por tablón de cada uno de los invernaderos, midiendo tanto su largo como su ancho y anotando de igual forma el dato en la tablita colocada en la cabecera del tablón.

**IV Etapa** En esta etapa se obtuvieron datos de las variedades cultivadas en cada uno de los tablones de los 29 invernaderos. Estos datos luego son registrados en un archivo de computación.

**V Etapa** La cuarta etapa llevó implícita la elaboración de boletas con las cuales se pretende registrar la información; éstas se colocaron en el centro de cada uno de los invernaderos para que pudieran ser ubicada fácilmente por las personas que llenaron las mismas. La información que nos proporcionaron las boletas fueron; número de galera, número de tablón, variedad cortada, semana, área de corte, tamaño cortado y cantidad de plantas cortadas

**VI Etapa** Esta etapa se realizó semanalmente y se llevó a cabo mediante la recolección de boletas de cada galera los días viernes de cada semana. Este día se realizó la recolección de datos debido a que los días martes, miércoles y algunos jueves los pedidos son cortados en esos días.

**VII Etapa** En esta etapa se llevó a cabo una capacitación a los encargados de los invernaderos, ya que son las personas que realmente harán el seguimiento a la utilización de las boletas.

#### **4.1.4 Recursos necesarios**

Se utilizó el apoyo de personal de la finca para el servicio, el cual tiene disponibilidad en los materiales como tablitas y clavos para la numeración de los tablonces, así como también para anotar el número respectivo de cada uno, utilizando pintura de aceite y una brocha pequeña. Para calcular e identificar el área respectiva de cada tablón se utilizó calculadora, cuaderno para apuntes y un marcador permanente para apuntar en la tablita, además se contó con la ayuda de uno de los trabajadores para medir el largo y ancho con una cinta métrica de 10 metros de largo. Para la recolección de datos en cada uno de los invernaderos, se utilizaron hojas de papel bond colocadas en un cartón el cual estaba pegado a uno de los postes de cada invernadero.

#### **4.1.5 Metas y resultados esperados**

- Capacitar a 3 encargados de invernaderos que hagan uso de las boletas para la colecta de información.
- Actualizar el inventario de plantas ornamentales de 29 invernaderos.

#### **4.1.6 Mecanismos e indicadores de evaluación**

El mecanismo de evaluación para el servicio fue el grado de aceptación, y el número de encargados de galeras que adoptaron la nueva metodología del manejo de las boletas. Con el servicio se logró actualizar el inventario de los 29 invernaderos, además actualmente los encargados de los invernaderos hacen uso de las boletas para la colecta de información semanal; por lo tanto el servicio fue llevado a cabo satisfactoriamente.

#### **4.1.7 Resultados**

Se registró la producción de cada uno de los cultivos de la finca por semana, tomando la cantidad de plantas cortadas. Este dato se tomó de las boletas ubicadas en cada invernadero. Esta información se analizó y se realizó un cuadro que compara el rendimiento actual con el potencial, lo cual sirve para la toma de decisiones de manejo agronómico de cada especie.

Cuadro 1. Producción de plantas ornamentales en la finca Bella Vista, datos correspondientes de la semana No. 9 a la semana No. 42 del año 2004.

<b>Invernadero No.1</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Needle Point Ivy	85,000
Red Maranta	3,000
<b>Invernadero No. 2</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Needle Point Ivy	60,000
Red Maranta	41,000
<b>Invernadero No.3</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Needle Point Ivy	65,000
Red Maranta	39,000
<b>Invernadero No.4</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Golden Kollibri	20,000
Ginny Pep	49,300
<b>Invernadero No.5</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Yellow Ripple	31,000
Variegata pep	51,400
<b>Invernadero No.6</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Ivalace Ivy	20,000
English Imperial Ivy	46,000
Ralph Ivy	210,000
Needle point Ivy	70,000
California Ivy	60,000
<b>Invernadero No.7</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Cissus Hellen danica	80,000
English Imperial Ivy	335,000
Needle Point Ivy	75,000
<b>Invernadero No.8</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Cissus Hellen danica	45,000
Cissus Grape	40,000
Baltic Ivy	10,000
English Ivy	65,000
Needle Point Ivy	105,000
<b>Invernadero No.9</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Red Maranta	48,000
Hanhs Ivy	10,000
Shamrock Ivy	40,000

<b>Invernadero No.10</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Gloria de Marengo Ivy	100,000
Sweet Heart Ivy	1,000
Green Maranta	22,000
Baby Leaf Ivy	78,000
Beauty Kim Maranta	7,500
<b>Invernadero No.11</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Cissus Grape	7,500
Hanhs Ivy	20,000
Baby Leaf Ivy	65,000
Ripple Ivy	130,000
English Imperial Ivy	25,000
California Ivy	160,000
<b>Invernadero No.12</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Ripple Ivy	275,000
Cissus Grape	25,000
California Ivy	125,000
Baby Leaf Ivy	50,000
<b>Invernadero No.13</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Gloria de Marengo Ivy	60,500
Glacier Ivy	118,000
Ann Marie Ivy	152,500
Ingrid Liz Ivy	695,000
Golden Child Ivy	60,000
<b>Invernadero No.14</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Hanhs Ivy	40,000
Red Maranta	121,500
Baby Leaf Ivy	142,000
<b>Invernadero No.15</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Ginny Pep	40,150
Ivalace Ivy	15,000
Glacier Ivy	336,000
Chlorophytium	7,000
Yellow Ripple Ivy	70,000
Golden Gate Pep	11,400
Variegata Pep	57,700
Gertrudes Ivy	20,000
<b>Invernadero No.16</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Golden Esther Ivy	75,000

Silver Dust Ivy	110,000
Ingrid Liz Ivy	255,000
Gertrudes Ivy	80,000
Golden Kollibri Ivy	285,500
Golden Child Ivy	744,600
Yellow Ripple Ivy	395,200
Bettina Ivy	45,000
Kollibri Ivy	450,000
Ginny Pep	20,400
Gold Dust Ivy	80,000
Gloria de Marengo	10,000
<b>Invernadero No.17</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Sagittaeifolia	185,000
Hanhs Ivy	205,000
Needle Point Ivy	160,000
Melissa Ivy	15,000
Wonder Ivy	325,000
Green Maranta	38,000
Beauty Kim Maranta	22,000
Baby Leaf Ivy	190,000
Maple Ivy	20,000
<b>Invernadero No.18</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Green Maranta	50,500
Marble Pep	94,400
Kollibri Ivy	70,000
Green Pep	5,750
Beauty Kim Maranta	17,000
Hanhs Ivy	55,000
<b>Invernadero No.19</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Ginny Pep	52,100
Marble Pep	42,000
Green Pep	17,200
Argelia Ivy	85,000
Hanhs Ivy	30,000
Ivalace Ivy	50,000
Maple Ivy	10,000
<b>Invernadero No.20</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Hanhs Ivy	20,000
Ripple Ivy	155,000
Baby Leaf Ivy	120,000
California	280,000
<b>Invernadero No.21</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Hanhs Ivy	50,000
Red Maranta	29,500
<b>Invernadero No. 22</b>	

<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Aphelandra	900
<b>Invernadero No. 23</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Aphelandra	16,650
Shamrock Ivy	50,000
Cissus Grape	20,000
Ralph Ivy	35,000
<b>Invernadero No. 24</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Shamrock Ivy	310,000
California Ivy	160,500
Cissus Hellen danica	5,000
Sweet Heart Ivy	20,000
<b>Invernadero No. 25</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Natasj Ivy	200,000
Baltic Ivy	121,000
Baby Leaf Ivy	25,000
Yellow Ripple Ivy	105,000
Ralph Ivy	10,000
<b>Invernadero No. 26</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Baltic Ivy	174,000
Ralph Ivy	195,000
English Ivy	25,000
<b>Invernadero No. 27</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Ralph Ivy	185,000
Red Margin Pep	14,000
Hanhs Ivy	170,000
Red Edge Pep	1,000
Argelia Ivy	20,000
California Ivy	190,000
<b>Invernadero No.28</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Marble Pep	15,650
Golden Gate Pep	17,400
Variegata Pep	32,000
Gold Dust Ivy	25,000
<b>Invernadero No. 29</b>	
<b>Cultivo</b>	<b>producción</b>
Hanhs Ivy	90,000
Baby Leaf Ivy	60,000
Ralph Ivy	90,000
Natasj Ivy	25,000
English Ivy	30,000

Cuadro 2. Resumen de la comparación entre la producción actual y la producción potencial de cada variedad en finca Bella Vista, San Cristóbal Verapaz 2004.

	m <sup>2</sup> totales	Ciclo semana	m <sup>2</sup> /semana	Rendimiento Prod. actual/m <sup>2</sup> /semana	Rendimiento Prod. potencial/m <sup>2</sup> /semana	Producción total actual/semana	Producción total potencial/semana	Producción total actual/año	Producción total potencial/año	% Potencial vrs Actual
Ann Marie Ivy	151.1	5	30.2	200	322	6044.0	9730.8	314288	506003.7	37.88
Aphelandra	1869.12	12	155.8	30	40	4672.8	6230.4	242986	323980.8	24.99
Argelia Ivy	139.2	5	27.8	150	250	4176.0	6960.0	217152	361920.0	40.00
Baby Leaf Ivy	237.76	5	47.6	200	322	9510.4	15311.7	494541	796210.7	37.89
Baltic Ivy	392.11	5	78.4	200	322	15684.4	25251.9	815589	1313098.0	37.89
Beauty Kim Maranta	468.21	12	39.0	30	35	1170.5	1365.6	60867	71011.9	14.29
Bettina Ivy	65.84	5	13.2	200	322	2633.6	4240.1	136947	220485.0	37.89
Cactus Anette	28.44	16	1.8	30	35	53.3	62.2	2773	3235.1	14.29
Cactus Dark Marie	39.76	16	2.5	30	35	74.6	87.0	3877	4522.7	14.29
Cactus Eva	13.89	16	0.9	30	35	26.0	30.4	1354	1580.0	14.29
Cactus Madisto	19.18	16	1.2	30	35	36.0	42.0	1870	2181.7	14.29
California Ivy	763.42	5	152.7	250	322	38171.0	49164.2	1984892	2556540.9	22.36
Cissus Antartica	24.75	6	4.1	200	300	825.0	1237.5	42900	64350.0	33.33
Cissus Grape	421.58	6	70.3	150	250	10539.5	17565.8	548054	913423.3	40.00
Cissus Hellen Danic	442.68	6	73.8	150	250	11067.0	18445.0	575484	959140.0	40.00
Cissus Rojo	27.23	6	4.5	200	300	907.7	1361.5	47199	70798.0	33.33
English Imperial Ivy	269.18	5	53.8	250	322	13459.0	17335.2	699868	901430.0	22.36
English Ivy	323.17	5	64.6	250	322	16158.5	20812.1	840242	1082231.7	22.36
Gertrude Strauss Ivy	115.22	5	23.0	200	322	4608.8	7420.2	239658	385848.7	37.89
Ginny Pep	1021.76	12	85.1	35	40	2980.1	3405.9	154967	177105.1	12.50
Glacier Ivy	311	5	62.2	260	322	16172.0	20028.4	840944	1041476.8	19.25
Gloria de Marengo	399.03	5	79.8	200	300	15961.2	23941.8	829982	1244973.6	33.33
Gold Dust Ivy	80.6	5	16.1	220	322	3546.4	5190.6	184413	269913.3	31.68
Golden Cecile Ivy	6.07	5	1.2	200	322	242.8	390.9	12626	20327.2	37.89
Golden Child Ivy	529.49	5	105.9	220	322	23297.6	34099.2	1211473	1773156.1	31.68
Golden Esther Ivy	46.9	5	9.4	200	322	1876.0	3020.4	97552	157058.7	37.89
Golden Finger Ivy	6.07	5	1.2	150	322	182.1	390.9	9469	20327.2	53.42
Golden Gate Pep	382.13	12	31.8	30	40	955.3	1273.8	49677	66235.9	25.00
Golden Jyhe	4.45	5	0.9	150	322	133.5	286.6	6942	14902.2	53.42
Golden Kollibri Ivy	289.1	5	57.8	220	322	12720.4	18618.0	661461	968138.1	31.68
Green Maranta	1102.81	12	91.9	30	35	2757.0	3216.5	143365	167259.5	14.29

Continúa.....

	m <sup>2</sup> totales	Ciclo semana	m <sup>2</sup> /semana	Rendimiento Prod. actual/m2/semana	Rendimiento Prod potencial/m2/semana	Producción total actual/ semana	Producción total potencial/ semana	Producción total actual/año	Producción total potencial/año	% Potencial vrs Actual
Green Pep	80.75	12	6.7	30	40	201.9	269.2	10498	13996.7	25.00
Hanhs Ivy	460.42	5	92.1	220	322	20258.5	29651.0	1053441	1541854.5	31.68
Helix Gron Ivy	4.45	5	0.9	150	322	133.5	286.6	6942	14902.2	53.42
Ingrid Liz Ivy	304.5	5	60.9	210	322	12789.0	19609.8	665028	1019709.6	34.78
Ivalace Ivy	44.6	5	8.9	260	322	2319.2	2872.2	120598	149356.5	19.25
Kolibri Ivy	308.59	5	61.7	250	322	15429.5	19873.2	802334	1033406.2	22.36
Lady Kay Ivy	26.4	5	5.3	150	300	792.0	1584.0	41184	82368.0	50.00
Maple Ivy	109.28	5	21.9	200	300	4371.2	6556.8	227302	340953.6	33.33
Marble Pep	871.11	12	72.6	30	40	2177.8	2903.7	113244	150992.4	25.00
Melissa Ivy	52.25	5	10.5	210	322	2194.5	3364.9	114114	174974.8	34.78
Mini White Ivy	4.45	5	0.9	150	250	133.5	222.5	6942	11570.0	40.00
Natasj Ivy	277.4	5	55.5	230	322	12760.4	17864.6	663541	928957.1	28.57
Needle Point Ivy	96.4	5	19.3	270	322	5205.6	6208.2	270691	322824.3	16.15
Ralph Ivy	550.89	5	110.2	260	322	28646.3	35477.3	1489607	1844820.4	19.25
Red Edge Pep	75.96	12	6.3	30	40	189.9	253.2	9875	13166.4	25.00
Red Maranta	3707.58	12	309.0	30	35	9269.0	10813.8	481985	562316.3	14.29
Red Margin Pep	91.86	12	7.7	30	40	229.7	306.2	11942	15922.4	25.00
Ripple Ivy	406.72	5	81.3	230	322	18709.1	26192.8	972874	1362023.9	28.57
Sagittaeolia Ivy	101.75	5	20.4	290	350	5901.5	7122.5	306878	370370.0	17.14
Shamrock Ivy	89.4	5	17.9	240	322	4291.2	5757.4	223142	299382.7	25.47
Silver Dust Ivy	38.88	5	7.8	230	322	1788.5	2503.9	93001	130201.3	28.57
Variegata Pep	1319.1	12	109.9	30	40	3297.8	4397.0	171483	228644.0	25.00
Wonder Ivy	256.75	5	51.4	230	322	11810.5	16534.7	614146	859804.4	28.57
Yellow Ripple Ivy	278.81	5	55.8	250	322	13940.5	17955.4	724906	933678.9	22.36

## **4.2 ASESORIA PARA EL USO Y MANEJO SEGURO DE LOS PLAGUICIDAS.**

### **4.2.1 Descripción del Problema**

En todo el mundo el empleo en aumento de agroquímicos para los cultivos se está convirtiendo en una labor necesaria para la producción estable y económica de los cultivos; pero es una labor que si se emprende sin la debida consideración, puede ser ineficaz y peligrosa.

Esta asesoría fue dirigida principalmente a los aplicadores, personas que tienen un contacto directo con los agroquímicos. La producción masiva de plantas ornamentales de follaje implica un manejo completo del cultivo, entre las actividades a realizar en la finca, la aplicación de agroquímicos para el control de enfermedades e insectos es una de las principales.

Existen algunos cuidados que deben tener los agricultores al manejar productos agroquímicos. Los trabajadores de la finca poseen conocimientos limitados acerca del manejo seguro de estos plaguicidas, observándose principalmente cuando se llevan a cabo las aplicaciones, realizadas con una protección mínima y sin tener los cuidados necesarios para unos productos tan peligrosos como los utilizados.

Para la desinfección de las plantas antes del empaque, se prepara un producto en ½ tonel para protegerlas contra plagas durante su transporte. De igual forma los trabajadores no tienen el cuidado necesario, ya que introducen la mano en el tonel sin ningún tipo de protección. Es importante dar una capacitación sobre el manejo adecuado antes de que ocurra algún accidente dentro de la finca, pudiendo intoxicarse alguna persona durante la aplicación.

### **4.2.2 Objetivos**

- Que los trabajadores comprendan los daños que puede causar un manejo inadecuado de los agroquímicos.
- Capacitar a los trabajadores sobre primeros auxilios en caso de emergencias en el uso de agroquímicos.

- Que los trabajadores valoren la importancia de la utilización del equipo de protección durante la aplicación.

### 4.2.3 Metodología

La realización del presente servicio se llevó a cabo de la siguiente manera:

**I Etapa** La primera etapa consistió en la impartición de una plática a los trabajadores de las fincas de la empresa Multiplantas S.A. que se encargan de la aplicación de agroquímicos, con el uso de material ilustrativo. Esta reunión se llevó a cabo en la finca Plantaciones de Oro ubicada en el Km. 39 de la carretera a El Salvador. Para esta charla se contactó a la empresa que se encarga de estas actividades formativas como lo es AGREQUIMA (Asociación del Gremio Químico Agrícola).

Se citó a los aplicadores a una reunión para escuchar la charla, en donde se tocaron los siguientes temas;

- Identificación de las plagas para su combate
- Compra, transporte y almacenamiento de agroquímicos
- Formulaciones, envases, mediciones y mezclas
- Precauciones al aplicar
- Equipo de Protección
- Primeros auxilios

Durante la reunión se solicitó el nombre y la firma de los asistentes para poder darles un diploma de asistencia. Este diploma garantiza que los trabajadores fueron capacitados en el uso y manejo seguro de los plaguicidas por parte de la empresa.

**II Etapa** En esta etapa se realizó la capacitación de AGREQUIMA en la finca Bella Vista en San Cristóbal Verapaz; reuniendo a los trabajadores encargados del uso directo de los productos agrícolas, los cuales recibieron la plática sobre el uso y manejo seguro de plaguicidas.

La plática se realizó dentro de la finca, y se invitó a las personas de otras fincas que tenían interés de recibir esta capacitación; además se anotaron los nombres y firmas de

los asistentes para reconocer su participación con un diploma, que garantiza su asistencia y capacitación por parte de la empresa.

En esta reunión se trataron sobre los siguientes temas;

- Identificación de las plagas para su combate
- Compra, transporte y almacenamiento de agroquímicos
- Formulaciones, envases, mediciones y mezclas
- Equipo de Protección
- Precauciones al aplicar
- Equipo de protección
- Primeros Auxilios

**III Etapa** Siempre que se estén empleando productos para la protección de cultivos existe la posibilidad que por accidente, por descuido o por falta de conocimiento se pueda ver afectado el medio ambiente. La contaminación resultante del medio ambiente puede ser un peligro para la vida silvestre y para el hombre. En esta última fase de la capacitación se pretendía capacitar tanto a técnicos, como a trabajadores de campo acerca del que hacer con los envases vacíos de agroquímicos.

Existe un programa de AGREQUIMA para el acopio de los envases vacíos de productos agroquímicos, lo cual evita en general la contaminación del medio ambiente por medio del mal manejo de estos envases. Este programa consiste en que la finca se compromete a almacenar en un lugar seguro todo el envase vacío que queda luego de las aplicaciones, para que éstos cuando haya una cantidad considerable sean recogidos por personal de AGREQUIMA. En base a esto se le entrega a la finca un certificado que tiene validez de 6 meses, que la garantiza como una empresa exportadora que cuida el medio ambiente. Se pretende que la finca Bella Vista ingrese a este programa para que sea reconocida como una empresa exportadora a la cual le preocupa el cuidado al medio ambiente.

#### **4.2.4 Metas y resultados esperados**

- Lograr que el 100% de los agricultores encargados de la aplicación de productos agroquímicos se capaciten en primeros auxilios en caso de emergencia.
- Lograr que el 100% de los agricultores adopten la nueva manera de aplicar con el equipo de protección adecuado.
- Que la finca Bella Vista ingrese al programa de acopio de envases vacíos para el cuidado y protección del medio ambiente.

#### **4.2.5 Mecanismos e indicadores de evaluación**

Con este servicio se logró que todos los aplicadores de la finca Bella Vista recibieran la plática sobre uso y manejo seguro de productos para la protección de cultivos y quedó un diploma de participación para cada uno. Además se logró concienciar para que utilizaran el equipo de protección adecuado durante las aplicaciones. Se logró con el servicio el acercamiento de la Asociación del Gremio Químico, - AGREQUIMA – con los representantes de la finca para tocar temas como el programa de acopio de envases vacíos para el cuidado y protección del medio ambiente. Por lo tanto se puede decir que el servicio fue muy satisfactorio.

#### **4.2.6 Resultados**

Con el objeto de ayudar a proporcionar herramientas a los agricultores acerca del manejo de los productos para la protección de cultivos, en cualquier momento desde la adquisición hasta la destrucción de los envases vacíos, se llevaron a cabo 2 capacitaciones; una en la finca Plantaciones Doradas ubicada en Km. 45 Jocotillo, Guatemala; y otra en la finca Bella Vista ubicada en San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz. Como reconocimiento en la participación del curso se les dio un diploma de la Asociación del Gremio Químico Agrícola - AGREQUIMA.

La capacitación de la finca Plantaciones Doradas se llevó a cabo el 13 de agosto del 2004, logrando la participación de 15 agricultores, repartidos entre aplicadores, técnicos e

ingenieros. La capacitación de la Finca Bella Vista se llevó a cabo el 23 de septiembre del 2004 logrando la participación de 11 agricultores, estando aplicadores y técnicos.

La capacitación en el “Uso y Manejo seguro de productos para la protección de los cultivos” que recibieron los agricultores en las charlas se presenta en el siguiente contenido. (4)

### **Identificación del Problema o plaga.**

Los posibles usuarios de productos para la protección de cultivos deben identificar la plaga, enfermedad o mala hierba causantes del problema, y en caso necesario, solicitar consejos de servicios oficiales estaciones de investigaciones o de los representantes comerciales. Hay circunstancias en las que el empleo de productos para la protección de cultivos no sería aconsejable; por ejemplo, cuando se pudiera aplicar algún método de control cultural o biológico.

Cuando se considere necesario el empleo de un producto para la protección de cultivos debe obtenerse la información sobre:

- Productos recomendados y donde se pueden conseguir
- Dosis, diluciones, oportunidad y frecuencia de aplicación.
- Método o métodos de aplicación.
- Costo por unidad de superficie.

Además de la capacitación, a los que empleen productos para la protección de cultivos por primera vez, las organizaciones comerciales tienen la obligación de asegurar que el personal de ventas y los almacenistas, sean capaces de aconsejar y efectuar demostraciones sobre el empleo del producto para la protección de cultivos y su manipulación segura.

### **Compra del producto**

Para estar seguros de que todo estará preparado en el momento oportuno de aplicación, el almacenista y los usuarios deben comprobar que el abastecimiento de productos para la protección de cultivos, los aparatos de aplicación y sus repuestos han sido preparados y reunidos con tiempo suficiente.

Los compradores deben asegurarse que el producto para la protección de cultivos adquirido es el recomendado para su empleo y que estén claramente etiquetados con los nombres comerciales patentados y los comunes.

Antes de comprar productos para la protección de cultivos se deben examinar los envases con todo cuidado y deben rechazarse todos los que estén deteriorados o presenten filtraciones o cuyos precintos presenten aspecto de haber sido manipulados o estén rotos o que falten las etiquetas originales.

### **Transporte**

En muchos países el transporte de los productos para la protección de cultivos esta sujeto a diversas leyes y regulaciones, con el propósito de que tal operación sea lo mas segura posible y actuar eficazmente contra los accidentes cuando se presenten. Donde no existan tales regulaciones, puede tomarse en cuenta lo más importante, la separación entre pasajeros, ganado y alimentos. Siempre que sea posible, no se debe cargar productos para la protección de cultivos en vehículos que transporten personas, animales, alimentos u otras materias para el consumo o empleo humano o animal. Si esto no fuese posible separar entonces los productos de protección de cultivos lo más posible de pasajeros y del resto de la carga. Después de la descarga, siempre debe de limpiarse el vehículo.

Cargar y descargar los envases de productos para la protección de cultivos con cuidado. Nunca ponerles encima otras mercancías pesadas que pudieran aplastarlos, ni tampoco dejarlos caer desde lo alto. Clavos sobresalientes, tiras metálicas y astillas que pudieran existir en los vehículos, pueden perforar los envases y producir derrames por lo que estos deben eliminarse antes de cargar. En caso de derrame se debe actuar de la siguiente manera:

- Mantener alejadas a las personas
- No fumar, o emplear cerca del derrame iluminación con llamas libres.
- Retirar los envases dañados y colocarlos en el suelo horizontalmente, lejos de viviendas, puntos de agua y donde el terreno pueda absorber el vertido.

- Emplear tierra o aserrín para cubrir el líquido derramado, a continuación barrer cuidadosamente y enterrar, donde no haya posibilidad de contaminar manantiales o acequias.
- Lavar a fondo todas las partes contaminadas del vehículo, lejos de manantiales o acequias.
- Usar ropa protectora durante las operaciones de lavado.

Si durante el derrame alguna persona resulta contaminada se debe actuar así:

- Quitar y lavar la ropa afectada.
- Lavar repetidamente las zonas alcanzadas de la piel, con abundante agua y jabón, en caso de duda solicitar ayuda médica.

Si algún alimento ha resultado contaminado:

- Quemar o enterrar profundamente en el suelo, si puede hacerse de forma segura y fácil.
- Los alimentos contaminados nunca deben comerse o dar a los animales, ya que esto puede ser fatal.

### **Almacenamiento**

No almacenar los productos para la protección de cultivos con alimentos o piensos. Los productos para la protección de cultivos son mercancías costosas que pueden estropearse y quedar inservibles e incluso llegar a ser peligrosas sino se almacenan en condiciones adecuadas. Consultar la etiqueta para conocer las instrucciones de almacenamiento y evitar especialmente temperaturas extremas. Programar las compras cuidadosamente, para reducir el tiempo de almacenamiento y evitar sobrantes.

Siempre debe almacenarse en lugares seguros, lejos del alcance de los niños y personas no autorizadas, animales, alimentos y surtidores de agua. Se debe evitar cualquier posibilidad de contaminación, así como también que un producto para la protección de cultivos pueda ser confundido con cualquier otro producto.

Los envases de alimentos y bebidas nunca deben usarse para guardar los productos para la protección de cultivos. Se debe tener especial cuidado para no emplear como pienso las

semillas tratadas con productos agroquímicos. En el caso de los herbicidas deben almacenarse separados de los demás productos agroquímicos.

Inspeccionar los envases periódica y regularmente para comprobar si aparecen señales de deterioro o pérdida. Aplicando el sistema de almacenamiento “primero dentro, primero fuera”, se reduce el peligro de daños debido a deterioros. Eliminar las pérdidas o derrames en los envases estropeados, si el contenido está en buenas condiciones puede reenvasarse, pero solo en envases apropiados debidamente etiquetados con etiquetas originales y bajo la responsabilidad de los envasadores.

### **Formulaciones**

Los productos agroquímicos son formulados por los fabricantes en forma tal, que mejoran la actividad y seguridad de cada producto y también los adapta a la forma en que van a emplearse. Hay varios tipos de formulaciones, líquidas y sólidas; algunas listas para su empleo, otras deben ser diluidas antes de su aplicación, generalmente en agua.

### **Envases**

El envasado varía de acuerdo con el tipo de formulación, las propiedades químicas de los ingredientes, las cantidades que deben venderse y la clase de manipulación que pueden sufrir desde que salen del fabricante hasta que llegan al usuario.

Todos los envases son envasados adecuadamente por el fabricante para evitar derrames y pérdidas, y para que destaque claramente si han sido manipulados de alguna forma, como por ejemplo:

- Anillos de plástico removibles alrededor de cápsulas roscadas.
- Precintos de metal a presión bajo cápsula roscada.
- Chapa pretinto, bajo cápsula de estaño.

Los compradores deben examinar cuidadosamente los precintos y deben rechazar cualquier envase que no los conserve intactos.

En el momento de la compra se deben elegir los envases de acuerdo con la superficie que se piensa tratar, evitando comprar cantidades excesivas de productos agroquímicos. No diluir el contenido de los envases originales en pequeñas cantidades, ni reenvasarlo para venderlo por botellas, bolsas o botes. Siempre deben estar disponibles las etiquetas

básicas de empleo, impresas en el idioma apropiado en la etiqueta de cada envase. Leer siempre la etiqueta o pedir explicaciones antes de dar inicio a la utilización de productos agroquímicos. Comprobar particularmente:

- Si el producto es el adecuado para el fin deseado.
- Que precauciones deben observarse.

### **Medición y mezclas**

- Seleccione en la etiqueta la dosis recomendada, debiendo seguir las instrucciones adecuadas para la preparación del producto, en función del área que vaya a tratar y del equipo que se emplea.
- Respetar siempre las dosis y diluciones recomendadas, recordar que dosis mas elevadas no producen mejor efecto o que dosis bajas pueden ser menos eficaces.

Los métodos adoptados para medir y preparar el producto para su empleo, podrán variar de acuerdo con el producto y la extensión de su aplicación. Productos listos para su empleo, tales como polvos y gránulos, pueden ser añadidos directamente desde sus envases en las tolvas de sus aparatos de aplicación. Similarmente, las preparaciones ULV (ultra bajo volumen) de empleo directo, pueden incorporarse inmediatamente al tanque del pulverizador. Los concentrados que se mezclan fácilmente con el agua, pueden medirse antes añadiéndolos directamente en el tanque del pulverizador, parcialmente lleno. Los polvos mojable antes de incorporarlos al tanque pulverizador es mejor mezclarlos con una pequeña cantidad de agua amasándolos.

### **Al medir y mezclar, seguir este código de empleo**

1. Es esencial evitar contactos del producto con la piel, se debe usar por ello ropa protectora. La ropa que sea recomendada en la etiqueta. Si se produce contaminación de la piel o de la ropa, lavarla inmediatamente con abundante agua limpia. Las salpicaduras a los ojos deben lavarse con agua durante diez minutos por lo menos. Después de manejar las formulaciones concentradas, hay que lavarse siempre las manos.
2. No repartir ni mezclar productos agroquímicos en o cerca de viviendas o donde permanezca ganado.

3. Mantener alejados a los niños y a los animales.
4. Tener cuidado de no contaminar los surtidores de agua o charcas donde puedan beber los animales.
5. Utilizar el equipo adecuado:
  - a. Medida: jarras de graduación para líquidos y para polvos. Cuando las medidas se proporcionan con el envase o estos vienen ya graduados, usarlos. No emplear nunca las manos como medida.
  - b. Cubos o bidones con bastón o paleta para mezclar. No revolver nunca con las manos.
  - c. Embudo
  - d. Filtro
6. Usar el agua lo mas limpia que sea posible, filtrar las impurezas.
7. Verter cuidadosamente los líquidos, evitando salpicaduras y derrames, si es necesario utilizar el embudo. No succione nunca con un tubo ningún producto líquido.
8. Manejar los polvos de empleo directo y los mojables cuidadosamente, para evitar que se levante polvo. Colocarse contra el viento, para que el polvo o las salpicaduras que pudieran formarse sean arrastradas lejos del operario.
9. Después de su empleo, hay que lavar todo el equipo. El agua del lavado debe echarse en una excavación del suelo, lejos de viviendas, pozos, acequias, canales y cultivos. Las vasijas para medir y mezclar los productos no deben utilizarse para ninguna otra cosa.
10. Cerrar los envases después de su empleo, para evitar pérdidas o contaminaciones y almacenarlos con cuidado. Mantenga siempre los productos en sus envases originales, no los pase nunca a botellas de bebida o a envases de comestibles.
11. Pequeñas cantidades de productos agroquímicos concentrados o ya preparados, podrán eliminarse, echándolos en una excavación en el suelo, lejos de viviendas, pozos, acequias, canales y cultivos.

### **Destrucción de los envases**

Todos los envases vacíos deber ser tratados como sigue, aplicando el triple lavado: Lavar tres veces los envases metálicos y los bidones, perforarlos a continuación y almacenarlos en un lugar seguro. (No perforar los envases de aerosoles). Los envases de productos agroquímicos no deben lavarse o enjuagarse en corrientes de agua, ríos, charcas o albercas. El agua empleada para los lavados debe eliminarse echándola en una excavación en el suelo, lejos de viviendas, pozos, canales, acequias y cultivos.

Nunca emplee los envases de productos agroquímicos para almacenar alimentos ni piensos, ni para beber o tener agua, debido a que es muy difícil limpiarlos adecuadamente. Después de haber lavado los envases vacíos tres veces, estos deberán llevarse a los centros de acopio para su destrucción o reciclaje.

### **Aparatos-empleo, mantenimiento y reparaciones**

El tipo del equipo de aplicación utilizado depende de la forma en la que se vaya a emplear el producto. Por ejemplo: pulverización, espolvoreo o gránulos, y de la amplitud del trabajo. Es responsabilidad de todos los comprometidos en el empleo de productos agroquímicos asegurar que todo el personal empleado en las aplicaciones o ayudantes este debidamente capacitado para la obtención de resultados efectivos y seguros.

Los detalles de cualquier enseñanza deberían adecuarse a la situación y a la técnica implícita y deben cubrir adecuadamente los siguientes aspectos de la aplicación:

- Elección del equipo
- Revisión del equipo
- Llenado y calibrado
- Funcionamiento
- Limpieza y mantenimiento; repuestos
- Herramientas
- Reparaciones-por el aplacador o especialista

Antes de que comience la época de tratamientos debemos asegurarnos que contamos con el conveniente surtido de maquinas y con una amplia gama de repuestos. Los fabricantes de maquinaria deben proporcionar manuales de funcionamiento y reparación para consulta.

Al final del trabajo de cada día, limpiar y revisar el equipo, los restos de productos para la protección de cultivos pueden causar corrosiones y atascos. Llevar al campo las herramientas y repuestos más necesarios, de forma que puedan hacerse rápidamente las reparaciones: mangueras, boquillas, baterías, destornilladores, llaves, alicates, etc. Si es posible y, particularmente, si un cierto numero de maquinas funcionan en batería, llevar una maquina completa de repuesto al campo, para ganar tiempo si alguna se estropea. No emplee un equipo que presente perdidas. Los derrames pueden causar contaminaciones en la piel y también pueden producir una defectuosa aplicación y causar daños en los cultivos. No use equipos de mala calidad, puede ser peligroso. Pulverizaciones so espolvoreas escasos o defectuosos darán de pobres resultados y pueden ser una perdida de tiempo y dinero y causar daños en los cultivos.

### **Empleo de los productos**

Hay muchas técnicas para la aplicación de los productos agroquímicos en el campo, dependiendo del cultivo, la plaga, la enfermedad o mala hierba y del equipo que se vaya a utilizar. Estas técnicas deben enseñarse a los aplicadores en cursos locales de capacitación. Sin embargo existe un cierto número de principios básicos comunes a la mayor parte de las situaciones, que permiten a los usuarios obtener resultados efectivos, sin riesgos para ellos mismos, otras personas y el medio ambiente.

- No aplicar productos para la protección de cultivos sin la capacitación adecuada.
- No permitir que los niños apliquen productos agroquímicos o queden expuestos a ellos, mantenerlos alejados de las áreas que vayan a ser tratadas.
- Cuando se estén aplicando productos para la protección de cultivos no debe haber otros trabajadores en el área tratada.

- Leer y seguir las instrucciones de la etiqueta o solicitar información sobre dosis, técnica, ropa protectora, momentos y plazos de aplicación, intervalos hasta la cosecha, etc.
- Observar las condiciones atmosféricas, particularmente el viento, que pueden ser causa de derivas. El viento puede hacer que los tratamientos sean ineficaces, al arrastrar los productos para la protección de cultivos lejos de su objetivo; lo que además puede ser peligroso, si tal deriva los lleva sobre el aplicador, otros cultivos, aguas, animales o viviendas. Algunos productos agroquímicos son arrastrados fácilmente por el agua de lluvia y precisan de un periodo libre de ella, después de su aplicación para ser eficaces, la etiqueta debe avisar de esta eventualidad.
- Mantener a las personas y animales lejos de los cultivos tratados recientemente.

### **Precauciones**

Los productos agroquímicos son peligrosos solo cuando se emplean inadecuadamente. Los usuarios deben ser informados y preparados para que comprendan los riesgos potenciales y las precauciones que deben tomarse para evitarlos, para los diferentes productos. No obstante, el objetivo más importante debe ser reducir al mínimo la exposición de las personas y de los animales domésticos, los aplicadores también deben ser conscientes de su responsabilidad para evitar la contaminación del medio ambiente.

Tres son los caminos principales por los que los productos agroquímicos pueden entrar en el cuerpo:

- A través de la piel (absorción dérmica)
- A través de la boca (ingestión oral)
- Por medio de la respiración (inhalación)

El contacto con la piel es causa más común de envenenamiento con productos agroquímicos. Puede ocurrir no solo con derrames o salpicaduras de concentrados sobre la piel, sino también usando ropas contaminadas o por exposición continua a la pulverización. Los productos químicos pasan rápidamente de la ropa a la piel y pueden penetrar al cuerpo, incluso a través de la piel sana y sin heridas. Los ojos, boca y lengua y

región genital son zonas particularmente vulnerables. Manos y brazos están particularmente expuestos cuando se manipulan productos.

Durante tiempo caluroso deben tomarse especiales medidas, debido a que el sudor aumenta la capacidad de absorción de la piel. La entrada por la boca puede ser particularmente peligrosa; pero las precauciones para evitarla son simples:

- No comer, beber, ni fumar con las manos contaminadas. Después de manejar o de aplicar productos hay que lavarse siempre adecuadamente las manos.
- No almacenar los productos en botellas de bebidas o envases de alimentos.
- No transportar o almacenar los productos junto con alimentos, para evitar su contaminación.
- Mantener los cebos raticidas y las semillas tratadas con productos para la protección de cultivos alejados de los alimentos, para evitar su consumo accidental.

La inhalación puede ser peligrosa si se emplean productos volátiles en espacios cerrados o con poca ventilación. Pocos espolvoreos y pulverizaciones son capaces de llegar, arrastrados por el aire, a través de la nariz hasta los pulmones, pero es una práctica recomendable evitar respirar la nube formada por el producto para la protección de cultivos durante su aplicación. Además, durante las manipulaciones de los productos debe asegurarse una ventilación completa, y cuando se aplique, se debe utilizar mascarillas.

Los animales domésticos también pueden resultar envenenados a través de la piel, al comer pienso o bebiendo agua contaminados. Por esto deberían ser alejados durante las operaciones de aplicación y no dejarlos pasar a las áreas tratadas recientemente, para evitar su contaminación. Siempre que se estén empleando productos para la protección de cultivos hay posibilidad que por accidente, por descuido o por falta de conocimiento se esparzan fuera del área de cultivo que esta siendo tratada. La contaminación resultante del medio ambiente puede ser un peligro para la vida silvestre y para el hombre. Áreas con riesgo especial son:

- Pozos, albercas, acequias y canales.

- Tierras cultivadas, donde existan o vayan a existir cultivos que puedan quedar contaminados.
- Campos no cultivados, ocupados por plantas y animales silvestres.

Las causas más comunes de tal contaminación son derrames y goteos durante el transporte, almacenamiento y aplicaciones incorrectas, destrucción de los envases, restos de productos, lavado de envases y equipos, sobredosis durante el tratamiento y aplicación con fuertes vientos, demasiada proximidad a áreas susceptibles, tales como aguas corrientes.

### **Equipo protector**

Los aplicadores deben reducir al mínimo los contactos con la piel de cualquier producto para la protección de cultivos. Para prevenir la contaminación de la piel, debe de usarse ropa especial, usándola solo durante la preparación y la aplicación. Toda la ropa debe lavarse muy bien después de cada día de trabajo. Incluso aunque no se recomiende ropa protectora específica en la etiqueta del producto, debería llevarse ropa ligera que cubriera la mayor parte del cuerpo. Cuando la etiqueta del producto especifica la necesidad de utilizar ropa protectora adicional, en la mayor parte de los casos solo se recomienda el empleo de guantes y gafas. En unos pocos casos la etiqueta puede especificar otras protecciones más amplias tales como mascarillas. Resulta esencial el uso correcto y la conservación del equipo especializado, que debe ser objeto de tratamiento especial, supervisado por expertos. Es importante asegurarse que siempre se cuenta con los repuestos adecuados para este equipo.

El equipo de protección resulta incomodo para trabajar, particularmente en condiciones subtropicales y tropicales. Por tanto, siempre que sea posible, se deberían elegir para su empleo aquellos productos para la protección de cultivos que no precisen precauciones especiales. El trabajo durante las horas mas frescas del día resulta más cómodo para los aplicadores que deben usar ropas protectoras y puede estimular su empleo.

### **Técnicas de aplicación segura**

Con el objeto de reducir al mínimo el riesgo para los aplicadores, otras personas y el medio ambiente en general, debe cumplirse lo siguiente:

- No trabajar con viento fuerte
- Trabajar de tal forma que el viento arrastre al producto lejos de los aplicadores, no sobre ellos.
- No intentar desatascar las boquillas obstruidas soplando directamente con la boca. Límpielas con agua o con una sonda blanda, tal como un tallo herbáceo.
- Mantener alejados a cualquier persona y a los animales.
- No dejar nunca abandonados productos o el equipo en el campo.
- Reunir todos los desechos y restos, tales como envases vacíos, para su destrucción.

La higiene personal es de máxima importancia para todos para todos los que se dedican a la aplicación de productos agroquímicos. Los usuarios deben ser educados para:

- Lavarse las manos y cara antes de comer, beber o fumar.
- No comer o beber ni fumar durante el trabajo.
- No tocarse la cara u otra zona descubierta del cuerpo, con guantes o manos sucias.
- Lavarse con cuidado inmediatamente después de trabajar y lavar también la ropa diariamente.
- Asegurarse de que se cumplen todas las precauciones recomendadas en la etiqueta del producto.

Con algunos productos debe observarse un intervalo entre el tratamiento del cultivo y la reentrada en el área. Con esto se consigue que los residuos disminuyan a un nivel aceptable y también prevenir el riesgo de contaminación para los agricultores que trabajan en los cultivos tratados o pasan por ellos. Cuando existan tales riesgos, la etiqueta del producto especifica el periodo mínimo que debe transcurrir antes de reentrar. Estos periodos deben ser estrictamente observados e incluso cuando no se dan explícitamente, una precaución recomendable es dejar pasar siempre al menos 24 horas, desde la última aplicación. Cuando deba observarse, la etiqueta especificara el plazo de tiempo que

deberá transcurrir entre el último tratamiento y la recolección de la cosecha. Este plazo debe respetarse escrupulosamente para asegurar que los residuos del producto en la cosecha están dentro de límites aceptables.

Después de la aplicación de cualquier producto, la zona de operación debe quedar limpia de todo resto del producto o de los envases y el equipo se debe vaciar y limpiar. Los concentrados deben mantenerse en sus envases originales, precintados y convenientemente almacenados. El plan de operaciones debe planificarse para que al final del día no sobre producto ya preparado para su aplicación. No obstante podrían producirse sobras debido a circunstancias imprevistas, las cuales deberán emplearse al día siguiente, salvo que en la etiqueta se especifique que no deba hacerse. Cuando esto no sea posible, pueden emplearse pequeñas cantidades del preparado en aplicaciones repetidas sobre el cultivo.

### **Primeros auxilios**

La rapidez es esencial para el tratamiento de cualquier incidente de contaminación, para primero impedir envenenamientos, particularmente cuando una persona ha quedado expuesto a un producto altamente tóxico, como los que llevan en la etiqueta una calavera cruzada con dos tibias. En tal caso, llamar inmediatamente a un médico o trasladar al paciente a un hospital, con la máxima rapidez que sea posible, llevar también y mostrar la etiqueta del producto. Las primeras medidas de ayuda que se dan más adelante son las que pueden aplicarse en el campo para el tratamiento de irritaciones o casos leves de envenenamiento. También se citan las medidas que deben tomarse antes de que el médico pueda llevar hasta el paciente, o en tanto este llega al hospital.

Es mucho más fácil evitar los envenenamientos que curarlos; para ello, manejar los productos para la protección de cultivos con sumo cuidado es esencial. La gente puede enfermar de forma natural cuando están manejando productos y, por ello, es importante establecer, antes de prescribir un tratamiento, si hay implicado un producto fitosanitario. Un tratamiento inadecuado puede hacer que las condiciones del paciente empeoren. Mantener al paciente tranquilo y cómodamente instalado y obtener inmediatamente

atención médica, para ofrecerle las mayores posibilidades de recuperación. Si la respiración cesa, practicarle inmediatamente respiración artificial. Pocos productos para la protección de cultivos tienen antídotos. Si existen, la etiqueta debe detallar su empleo. Los antídotos solo deben ser administrados por personas calificadas. Nunca administrar alcohol o leche, cuando exista sospecha de envenenamiento.

### **Síntomas de envenenamiento**

Los síntomas pueden estar localizados. Por ejemplo, irritación de la nariz, garganta, piel, ojos o aparecer más generalizados. Hasta cierto punto, las medidas apropiadas como primera ayuda o urgentes, depende de la forma de exposición al producto para la protección de cultivos.

### **Ingestión oral**

Aunque las posibilidades de una ingestión oral accidental de productos agroquímicos son mucho más reducidas que las de otras rutas de intoxicación, cuando se produce puede suponer un considerable riesgo. A menudo va acompañada por vómitos, dolores abdominales y diarrea, síntomas que son comunes a la mayor parte de los productos químicos. La persona que haya ingerido un producto fitosanitario debe ser tratada rápidamente por un médico sobre el terreno o en un hospital. Entre tanto, mantener al paciente tranquilo y confortablemente instalado, protegiéndolo tanto del frío como del calor. Si es posible, si es posible administrarle carbón activado medicinal.

### **Inhalación**

Puede producirse especialmente cuando se trabaja en ambientes cerrados. Si se sospecha de un envenenamiento, aunque sea ligero se debe actuar así:

- Retirar al paciente del área de trabajo.
- Aflojar la ropa del cuello y pecho.

La absorción de un producto para la protección de cultivos por inhalación, puede producir síntomas semejantes a los experimentados como consecuencia de ingestión oral o exposición dérmica.

**Dermal**

Muchos productos para la protección de cultivos irritan la piel y algunos penetran rápidamente. Las salpicaduras de productos concentrados sobre la piel, deben lavarse inmediatamente preferiblemente con jabón y agua; pero al menos con abundante agua limpia. Quitar inmediatamente la ropa contaminada y lavar la piel que estaba en contacto con ella. Si aparecen ampollas en la piel o si hay heridas, aplicar cremas calmantes. Si el producto químico es de los que penetran rápidamente por la piel, es posible que, como en los casos de inhalación, aparezcan síntomas similares a los que aparecen después de una ingestión oral.

**Ocular**

En los casos en que las salpicaduras hayan penetrado en los ojos:

- Lavar los ojos concienzudamente, con agua fresca y limpia, durante diez minutos por lo menos.
- Cuando la irritación de los ojos sea grave, llevar al paciente al médico rápidamente.

### **4.3 REGISTRO DE INTENSIDADES LUMINICAS DE CADA INVERNADERO.**

#### **4.3.1 Descripción del problema**

La luminosidad juega un papel importante en el desarrollo de las plantas ornamentales, ésta se mide por medio de la intensidad lumínica, que es la cantidad de energía solar que llega a una planta en un momento determinado. Este factor ambiental es medido por el aparato llamado fotómetro y registra los datos en fotonos o en pies candelas.

Algunas especies requieren de mayor intensidad lumínica para su óptimo desarrollo que otras y, en la finca Bella Vista no existe un registro actualizado de esta variable de cada invernadero, aspecto a tomar en cuenta por ser de mucha importancia para el desarrollo y rendimiento de los cultivos.

#### **4.3.2 Objetivos**

- Actualizar los registros de intensidad lumínica de cada uno de los invernaderos.
- Comparar los registros de intensidades de cada uno de los invernaderos con los requerimientos de cada variedad para realizar las recomendaciones pertinentes.

#### **4.3.3 Metodología**

Se registraron los datos de intensidad lumínica escogiendo los días en los que se diera poca nubosidad y también se escogieron horas adecuadas del día en donde la luminosidad se encontraba bien definida y se tomaran datos de manera representativa. La realización de este servicio se llevó a cabo de la siguiente manera:

**Etapa I** En esta etapa se registraron las intensidades lumínicas en pies candela en cada uno de los invernaderos, realizando para ésto un caminamiento dentro del mismo y se realizaron las mediciones en diferentes partes del invernadero para obtener un dato representativo de toda el área.

**Etapa II** En esta etapa se realizó una investigación de las intensidades lumínicas en pies candela que requiere cada uno de los cultivos de la finca Bella Vista, para su óptimo desarrollo.

**Etapa III** En esta etapa se compararon las intensidades lumínicas registradas en cada uno de los invernaderos contra los rangos adecuados de cada uno de los cultivos, para poder así observar si esta siendo adecuado y tomar decisiones de manejo en el recurso luz.

#### **4.3.4 Metas y resultados esperados**

- Obtener el registro de la luminosidad que presenta todos los invernaderos para recomendar el manejo de la luminosidad.

#### **4.3.5 Mecanismos e indicadores de evaluación**

El mecanismo de evaluación para el servicio será la identificación de los invernaderos con una luminosidad no apropiada para el cultivo, para tomar la decisión de manejo y adecuarlo a los requerimientos óptimos para su buen desarrollo. Se logró registrar la intensidad de cada cultivo en cada uno de los invernaderos y se recomendó el manejo de la luminosidad de acuerdo a los requerimientos lumínicos de la especie. Por lo tanto el servicio fue llevado a cabo satisfactoriamente.

### 4.3.6 Resultados

Cuadro 3. Registro de intensidades lumínicas en pies – candelas de cada cultivo producido en los diferentes invernaderos, San Cristóbal Verapaz 2004.

No. Invernadero	CULTIVO	INTENSIDAD REGISTRADA Pies - candelas	INTENSIDAD REQUERIDA Pies - candelas	OBSERVACIONES
1	Maranta	710	1500	BAJO
	Hedera	710	1750	BAJO
2	Maranta	1085	1500	ADECUADO
	Hedera	1085	1750	ADECUADO
3	Maranta	1460	1500	ADECUADO
	Hedera	1460	1750	ADECUADO
4	Peperomia	920	2500	BAJO
	Hedera	920	1750	BAJO
5	Peperomia	940	2500	BAJO
	Hedera	940	1750	BAJO
6	Hedera	720	1750	BAJO
	Hedera	730	1750	BAJO
7	Cissus	710	1750	BAJO
	Hedera	1270	1750	ADECUADO
8	Cissus	930	1750	BAJO
	Maranta	730	1500	BAJO
9	Hedera	730	1750	BAJO
	Maranta	1610	1500	ADECUADO
	Maranta	1610	1500	ADECUADO
10	Hedera	1390	1750	ADECUADO
	Hedera	800	1750	BAJO
11	Cissus	650	1750	BAJO
	Hedera	630	1750	BAJO
12	Cissus	600	1750	BAJO
	Hedera	1130	1750	ADECUADO
13	Maranta	1070	1500	ADECUADO
	Hedera	1070	1750	ADECUADO
14	Peperomia	850	2500	BAJO
	Hedera	860	1750	BAJO

Continúa.....

No. Invernadero	CULTIVO	INTENSIDAD REGISTRADA Pies – candelas	INTENSIDAD REQUERIDA Pies - candelas	OBSERVACIONES
16	Chlorophytium	750	2500	BAJO
	Hedera	1100	1750	ADECUADO
	Peperomia	900	2500	BAJO
17	Hedera	950	1750	BAJO
	Maranta	1550	1500	ADECUADO
	Maranta	1550	1500	ADECUADO
18	Peperomia	950	2500	BAJO
	Hedera	1250	1750	ADECUADO
	Maranta	1450	1500	ADECUADO
	Maranta	1450	1500	ADECUADO
19	Hedera	1010	1750	ADECUADO
	Peperomia	950	2500	BAJO
	Cordyline	960	1500	BAJO
20	Hedera	760	1750	BAJO
21	Maranta	960	1500	BAJO
	Hedera	960	1750	BAJO
22	Aphelandra	1030	1000	ADECUADO
	Hedera	1030	1750	ADECUADO
23	Aphelandra	1010	1000	ADECUADO
	Hedera	1010	1750	ADECUADO
	Cissus	1150	1750	ADECUADO
24	Hedera	1000	1750	ADECUADO
	Cissus	970	1750	BAJO
25	Hedera	1100	1750	ADECUADO
26	Hedera	1060	1750	ADECUADO
	Aphelandra	1060	1000	ADECUADO
27	Hedera	1100	1750	ADECUADO
	Peperomia	1200	2500	BAJO
	Peperomia	1200	2500	BAJO
28	Peperomia	800	2500	BAJO
	Hedera	800	1750	BAJO
29	Hedera	1100	1750	ADECUADO

\*BAJO=La intensidad lumínica registrada en el invernadero es baja al requerimiento de la especie

\*ADECUADA=La intensidad lumínica registrada se mantiene en el rango adecuado para la especie.

## 5. ANALISIS FINAL

En forma general el desarrollo de los servicios en la finca Bella Vista se llevó a cabo satisfactoriamente, cumpliendo con los objetivos planteados en el desarrollo del ejercicio profesional supervisado –EPS- y resolviendo en gran parte la problemática encontrada en el diagnóstico de la finca. Además sirve para la formación como futuro Ingeniero Agrónomo mediante la implementación de la práctica a través de conocimientos adquiridos durante la carrera en la FAUSAC. La implementación del registro de producción de las plantas producidas en la finca permitió llevar un control de los volúmenes de producción semanales, la organización en el corte de follaje y control en el registro de rendimiento como parámetro en la toma de decisiones de manejo de las diferentes especies. Como podemos observar en el cuadro 2, en el cual nos ilustra la comparación entre la producción actual y la producción potencial de cada variedad, la última columna del mismo nos muestra la diferencia en porcentaje de la producción potencial y la producción actual, el cual es un parámetro a tomar en cuenta para decisiones de manejo de los cultivos. Al inicio de la práctica se observa claramente por parte de los aplicadores de plaguicidas la falta de interés por la utilización del equipo de protección existente en la finca. El servicio se llevó a cabo satisfactoriamente, ya que despertó el interés por parte de los asistentes en los diferentes puntos que se tocaron en la capacitación. Observando en los últimos meses de la práctica, la utilización del equipo completo de aplicación, así como también los diferentes cuidados a tener antes, durante y después de utilizados los productos. El registro de intensidades lumínicas de cada invernadero nos brinda información importante de manejo, debido a que la intensidad lumínica es de vital importancia para los cultivos ornamentales de follaje producidos en invernadero. Como se observa en el cuadro 3, cada invernadero registró la intensidad lumínica en un momento determinado; para lograr que los datos sean representativos se tomaron datos en días claros y en diferentes horas de la mañana para luego obtener un promedio. Esta intensidad la cual indica la cantidad de energía solar que llega a la planta en un momento determinado, se comparó con el rango de requerimiento de la especie para al final concluir si este factor está siendo bajo o adecuado para cada especie.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
2. Hernández Hernández, F. 2000. Plantas ornamentales de exportación en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, URL. 13 p.
3. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala, Tipografía Nacional. tomo 1, 782 p.
4. Saldívar, A. 2004. Uso y manejo seguro de productos para la protección de cultivos (comunicación personal). Guatemala, AGREQUIMA.
5. Simmons, CH; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la republica de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

## 7. APÉNDICE



Figura 1A. Colocación de numeración de cada tablón con su respectiva área en  $m^2$  en el cultivo de *Hedera helix*, finca Bella Vista, 2004



Figura 2A. Calculo de área en  $m^2$  de cada uno de los tabloncillos de cultivo en *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.



Figura 3A. Boleta colectora de datos de volumen de producción ubicada en el invernadero número 16 en el cultivo de *Hedera helix*, finca Bella Vista, 2004.



Figura 4A. Capacitación sobre manejo seguro de productos agroquímicos, finca Bella Vista, 2004.



Figura 5A. Capacitación sobre manejo seguro de productos agroquímicos, finca Plantaciones Doradas del Jocotillo, Guatemala, 2004.



Figura 6A. Aplicación de productos agroquímicos luego de la capacitación en el cultivo de *Maranta leuconeura*, finca Bella Vista, 2004.



Cuadro 4A. Resumen del área total de cultivo en la producción de plantas ornamentales de la finca Bella Vista, 2004.

CULTIVO	AREA TOTAL	CULTIVO	AREA TOTAL
<b>MARANTAS</b>		Mini White Ivy	4.45
Red Maranta	2966.22	Gertrude Strauss Ivy	115.22
Green Maranta	1102.81	Gold Dust Ivy	80.6
Beauty Kim	468.21	Golden Kollibri Ivy	289.1
		Yellow Ripple Ivy	278.81
<b>PEPEROMIAS</b>		Wonder Ivy	256.75
Ginny Pep	1021.76	Melissa Ivy	52.25
Green Pep	80.75	Sagittaeifolia Ivy	101.75
Marble Pep	871.11	Hanhs Ivy	460.42
Variegata	1319.1	Maple Ivy	109.28
Golden Gate	382.13	Argelia Ivy	139.2
Red Margin	91.86	Shamrock Ivy	89.4
Red Edge	75.96	Natasj Ivy	277.4
		Lady Kay Ivy	26.4
<b>APHELANDRA</b>			
Aphelandra dania	1869.12	<b>CISSUS</b>	
		Cissus Antartica	24.75
<b>HIEDRAS</b>		Cissus Rojo	27.23
California Ivy	763.42	Cissus Grape	421.58
Needle Point Ivy	96.4	Cissus Hellen Danica	442.68
English Imperial Ivy	269.18		
Ivalace Ivy	44.6	<b>CACTUS</b>	
Ralph Ivy	550.89	Cactus Dark Marie	39.76
English Ivy	323.17	Cactus Eva	13.89
Baltic Ivy	392.11	Cactus Anette	28.44
Baby Leaf Ivy	237.76	Cactus Madisto	19.18
		Gloria de Marengo	399.03
		Ripple Ivy	406.72
		Glacier Ivy	311
		Ann Marie Ivy	151.1
		Ingrid Liz Ivy	304.5
		Golden Child Ivy	529.49
		Kollibri Ivy	308.59
		Golden Esther Ivy	46.9
		Silver Dust Ivy	38.88
		Bettina Ivy	65.84
		Golden Finger Ivy	6.07
		Golden Cecile Ivy	6.07
		Helix Gron Ivy	4.45
		Golden Jyhe	4.45



