

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE GRADUACIÓN



INFORME FINAL DE EPS REALIZADO EN LA EMPRESA
AGRÍCOLA AGRO-EXPORTADORA VERAPAZ S.A., DIRIGIDO A
LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS ORNAMENTALES Y CAFÉ, EN
LAS FINCAS LA PASADITA, BELLA VISTA Y EL ZACATÓN,
UBICADAS EN SANTA CRUZ Y SAN CRISTÓBAL, ALTA
VERAPAZ.

ANA ARGENTINA CABRERA GARCÍA

COBÁN, ALTA VERAPAZ, DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
REALIZADO EN LA EMPRESA AGRÍCOLA AGRO-EXPORTADORA
VERAPAZ S.A., DIRIGIDO A LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS
ORNAMENTALES Y CAFÉ, EN LAS FINCAS LA PASADITA, BELLA
VISTA Y EL ZACATÓN, UBICADAS EN SANTA CRUZ Y SAN
CRISTÓBAL, ALTA VERAPAZ.

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR

ANA ARGENTINA CABRERA GARCÍA
CARNÉ 200740165

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGRONOMO, EN EL GRADO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS AGRÍCOLAS

COBÁN, ALTA VERAPAZ, DICIEMBRE DE 2015

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

CONSEJO DIRECTIVO

PRESIDENTE	Lic. Zoot. M. A. Fredy Giovani Macz Choc
SECRETARIA	Licda. T.S. Floricelda Chiquín Yoj
REPRESENTANTE DE DOCENTES	Ing. Geólogo César Fernando Monterroso Rey
REPRESENTANTE DE EGRESADOS	Ing. Agr. Julio Oswaldo Méndez Morales
REPRESENTANTE DE ESTUDIANTES	Br. Fredy Enrique Gereda Milián PEM. César Oswaldo Bol Cú

COORDINADOR ACADÉMICO

Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales

COORDINADOR DE LA CARRERA

Ing. Agr. Mae. David Salomón Fuentes Guillermo

COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

COORDINADOR	Ing. Agr. <i>MSc.</i> Ángel Arce Canahuí
SECRETARIO	Ing. Agr. <i>MSc.</i> Edgar Armando Ruíz Cruz
VOCAL	Ing. Agr. <i>MSc.</i> David Salomón Fuentes Guillermo

REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO

Ing. Civil *MSc.* Julio Enrique Reynosa Mejía

REVISOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

Ing. Agr. *MSc.* Sandra Tello de Argueta

ASESORA

Ing. Agr. Lisbeth Paredes Matta.



Cobán, A.V., 21 de septiembre de 2015
Ref: 15-A-220/2015

Señores:
Miembros de la Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Agronomía
Centro Universitario del Norte -CUNOR-

Respetables señores:

Me dirijo a ustedes para informarles que he revisado el trabajo de graduación titulado "Informe final De EPS realizado en la Empresa Agrícola Agro-Exportadora Verapaz S.A., dirigido a la producción de plantas ornamentales y café, en las fincas La Pasadita, Bella Vista y El Zacatón, ubicadas en Santa Cruz Y San Cristóbal, Alta Verapaz.", elaborado por la estudiante T.U. Ana Argentina Cabrera García.

A mi criterio dicho trabajo cumple con las observaciones realizadas por la terna en la presentación oral de Seminario II, lo indicado en el acta que levantó la terna, así como las sugerencias y anotaciones que le hacen en los documentos que presentó.

En tal sentido, por este medio doy el aval al trabajo que he asesorado, para que continúe con el trámite respectivo.

Atentamente,



Id y enseñad a todos

Inga. Agr Lisbeth Johana Paredes Matta
Asesor Principal.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Ref. 15-A-218/2015
Cobán, A.V., 21 de septiembre 2015

Señores Miembros
Comisión Trabajos de Graduación
Carrera Agronomía -CUNOR-

Señores:

Por este medio me permito informar que la T.U. ANA ARGENTINA CABRERA GARCÍA, si incorporó a su informe final de Trabajo de Graduación las correcciones y sugerencias que se le mandaron hacer en el documento y en la presentación del Seminario II.

Con base a lo anterior, se recomienda que dicho trabajo continúe con el trámite respectivo.

Atentamente,



Id y enseñad a todos

Sandra Maribel Yello Coutiño
Inga. Agr. Sandra Maribel Yello Coutiño de Argueta
Revisor del Informe Final de Trabajos de Graduación y
Presidente Terna Evaluadora Seminario II
Carrera Agronomía

c.c. archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Ref. 15-A-260/2015
Cobán, A.V., 10 de octubre de 2015

Señores
Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera Agronomía
CUNOR

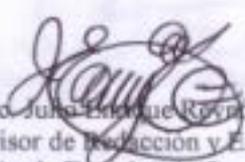
Señor Director:

Por este medio me permito informar que he revisado el trabajo de graduación presentado por la T.U. Ana Argentina Cabrera García, titulado "Informe final de EPS realizado en la empresa agrícola Agro-Exportadora Verapaz S.A., dirigido a la producción de plantas ornamentales y café, en las fincas La Pasadita, Bella Vista y el Zacatón, ubicadas en Santa Cruz y San Cristóbal, Alta Verapaz", y después de corroborar que se hicieron las observaciones formuladas, me permito dictaminar que dicho trabajo es satisfactorio en cuanto a las normas de redacción y estilo y puede continuar con el trámite respectivo.

Atentamente,



Id y enseñad a todos


Ing. M.Sc. Julia Enrique Rosales Mejía
Revisor de Redacción y Estilo
Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Agronomía - CUNOR

c.c. archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Ref. 15-A-261/2015.
10 de octubre de 2015

Licenciado:
Fredy Giovanni Macz Choc
Director del CUNOR

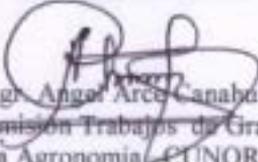
Señor Director:

Por este medio me permito informar que después de haber sido revisado y evaluado por el Asesor, el Revisor de Informes Finales y el Revisor de Redacción y Estilo, la Comisión de Trabajos de Graduación, emite su dictamen favorable para que el trabajo de graduación de la T.U. Ana Argentina Cabrera García, titulado: "Informe final de EPS realizado en la empresa agrícola Agro-Exportadora Verapaz S.A., dirigido a la producción de plantas ornamentales y café, en las fincas La Pasadita, Bella Vista y el Zacatón, ubicadas en Santa Cruz y San Cristóbal, Alta Verapaz", siga el trámite correspondiente a efecto se autorice el Imprimase.

Atentamente,



Id y enseñad a todos


Ing. Agr. Angol Arce Canahui
Presidente Comisión Trabajos de Graduación
Carrera Agronomía, CUNOR.

c.c. archivo

HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el trabajo de graduación denominado: **"Informe final del Ejercicio Profesional Supervisado realizado en la empresa agrícola Agroexportadora Verapaz S.A., dirigido a la producción de plantas ornamentales y café, en las fincas: La Pasadita, Bella Vista y el Zacatón, ubicadas en Santa Cruz y San Cristóbal, Alta Verapaz"**, como trabajo de graduación, requisito previo a optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo.



T.U. Ana Argentina Cabrera García.

Carné: 200740165

RESPONSABILIDAD

“La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es: Del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la Comisión de Redacción y Estilo de la carrera, es la responsable de la estructura y la forma, y de las autoridades del Centro Universitario del Norte”.

Aprobado en punto SEGUNDO, inciso 2.4, subinciso 2.4.1. del Acta No. 17-2012 de Sesión Extraordinaria de Consejo Directivo de fecha 18 de julio del año 2012.

AGRADECIMIENTOS A:

- DIOS** Porque siempre tengo a mí alrededor su gracia y bendiciones y porque entendí que solo existe un tiempo perfecto para que todas las cosas sucedan.
- MI MAMA** Por su infinito amor, innumerables enseñanzas y ser el mejor ejemplo de lucha en mi vida. Por brindarme su apoyo y motivarme siempre a cumplir mis metas.
- MI ESPOSO** Porque aunque sé que esta carrera la inicié sola, éste último trabajo, no más importante pero definitivo, jamás lo hubiese terminado sin su apoyo y fortaleza.
- MI JULIÁN** Por ser mi mayor motivación para no rendirme y cumplir mis sueños.
- MIS HERMANOS** Por su cariño, apoyo y motivación para seguir adelante y terminar esta etapa de mi vida.
- MI ASESORA** Ing. Agr. Lisbeth Paredes Matta por guiarme a través de su capacidad y conocimiento, en la culminación del informe.
- ANTONIO RUIZ Y SRA.** Por la oportunidad de realizar el EPS e investigación en su empresa y acogerme como una más de su familia mientras el tiempo transcurrió.
- TEDDY RUIZ** Por su ejemplo de tenacidad y de joven emprendedor.
- NOE TELLO** Por su ejemplo de incansable entrega al trabajo.
- MIS COMPAÑEROS** Margory García, Cheidy Caal, Mario Milián, Jared Juárez, Oscar Noriega, Jaime Mó, Oscar Chocooj y muchos otros que se sentirán aludidos, gracias por ser parte de mí en este camino de formación.

NESTOR CAAL

Porque no solo de los docentes se aprende, gracias por su apoyo.

MI FAMILIA Y AMIGOS

Personas especiales a las que agradezco su apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida, por estar siempre pendientes de mi, gracias.

**Centro Universitario
del Norte –CUNOR-**

Por darme la oportunidad de superarme académicamente y brindarme la beca estudiantil.

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por haberme permitido llegar hasta este punto y dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.
Mis padres	Ana Carlota García Ché y Rudy Josué Cabrera Morales, los pilares fundamentales en mi vida.
Mi familia	Alex Barrios y Edgar Julián, ustedes son mi razón de ser y mi mayor motivación para superarme.
Mis hermanos	Ovidio Amilcar, Rudy Antonio y Fabiola Marisol.
Mis tíos y tías	García Ché y Cabrera Morales.
Amigos en general.	

ÍNDICE GENERAL

	Página
Resumen	ix
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	5

CAPÍTULO I DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1.1. Localización geográfica	7
1.2. Condiciones climáticas	8
1.3. Recursos	8
1.3.1. Recursos naturales	8
1.3.2. Recursos físicos	10
1.3.3. Recursos humanos	11
1.4. Situación actual	12
1.5. Actividades principales	12
1.5.1. Preparación de tablones	13
1.5.2. Siembra	13
1.5.3. Riego	13
1.5.4. Limpias	14
1.5.5. Aplicación de fungicidas	14
1.5.6. Aplicación de insecticidas-acaricidas	15
1.5.7. Aplicación de fertilizantes	15
1.5.8. Corte	16
1.5.9. Empaque	17

CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1 Implementación del registro de la producción de plantas ornamentales (follajes de corte) bajo invernadero de la empresa Agroexportadora Verapaz S.A., finca Bella Vista en San Cristóbal y La Pasadita en Santa Cruz, Alta Verapaz	21
2.2 Asesoría para el control, utilización y manejo de los plaguicidas en la producción de plantas ornamentales de la empresa AEVSA	33
2.3 Registro y manejo de intensidades lumínicas de cada invernadero utilizado para la producción de ornamentales en la finca Bella Vista	47

2.4 Test del enraizamiento y análisis de costos en la producción de esquejes enraizados de peperomias, en la finca Bella Vista	55
2.5 Medición y Cálculo de las áreas en producción de plantas ornamentales en la finca La Pasadita	62
2.6 Implementación de prácticas de conservación de suelos en el cultivo de café en la finca El Zacatón, San Cristóbal, A.V.	66
2.7 Extensión en la aldea Chiyuc, San Cristóbal, Alta Verapaz	71

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (*Peperomia obtusifolia*) bajo seis distanciamientos de siembra

3.1 Introducción	75
3.2 Definición del problema	77
3.3 Justificación	78
3.4 Objetivos	80
3.5 Marco conceptual	81
3.5.1 Descripción taxonómica	81
3.5.2 Especies y variedades	81
3.5.3 Descripción	83
3.5.4 Producción de peperomias en macetas	84
3.5.5 Requerimientos de luz	85
3.5.6 Fertilización	85
3.5.7 Temperatura	86
3.5.8 Requerimientos de agua	87
3.5.9 Requerimientos de sustrato	87
3.5.10 Propagación	88
3.5.11 Densidades de siembra y algunos efectos	88
3.5.12 Distanciamientos de siembra y algunos efectos	89
3.5.13 Etiolación	92
3.5.14 Plagas y enfermedades	92
3.5.15 Ornamentales en Guatemala	94
3.5.16 Estándares internacionales	94
3.6 Hipótesis	95
3.7 Metodología de la investigación	96
3.7.1 Descripción general del área	96
a. Ubicación geográfica	96
b. Zona de vida	96
c. Vías de acceso	96

3.7.2	Metodología experimental	97
	a. Diseño experimental	98
	b. Factores de análisis	98
	1)Distanciamiento de siembra	98
	2)Variedades	99
	c. Modelo estadístico	101
	d. Unidad experimental	102
	e. Variables respuesta	104
	f. Manejo del experimento	106
	1) Preparación del sustrato	106
	2) Siembra	106
	3) Requerimientos de luz	107
	4) Riego	107
	5) Control de plagas y enfermedades	108
	6) Fertilización	111
	7) Control de malezas	112
	g. Análisis de información	112
3.8	Recursos	115
	3.8.1 Recursos humanos	115
	3.8.2 Recursos físicos	115
3.9	Análisis y discusión de resultados	116
	3.9.1 Cantidad de esquejes de la medida 2 " a 4 "	117
	3.9.2 Cantidad de esquejes de la medida 4 " a 6 "	127
	3.9.3 Tamaño de entrenudos	138
	3.9.4 Calidad	146
	3.9.5 Resumen de resultados	150
	3.9.6 Plagas y enfermedades durante la investigación	153
3.10	Conclusiones de investigación	154
3.11	Recomendaciones de investigación	157
	CONCLUSIONES DEL EPS	159
	BIBLIOGRAFÍA	161
	ANEXOS	163

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
1. Listado de fungicidas y su dosificación de las aplicaciones	14
2. Listado de insecticidas y su dosificación de las aplicaciones	15
3. Listado de fertilizantes y su dosificación de las aplicaciones	16
4. Tamaño requerido por los clientes de plantas ornamentales de la finca Bella Vista	17
5. Productos y dosificación utilizada para la desinfección de los cultivos antes del empaque <i>deeping</i>	18
6. Actividad general semanal en la producción de plantas ornamentales en la finca Bella Vista	19
7. Producción de plantas ornamentales de la empresa Agroexportadora Verapaz S.A., 2012	26
8. Resumen anual de producción de hiedras (año 2012)	28
9. Resumen anual de producción de peperomias (año 2012)	29
10. Resumen anual de producción de marantas (año 2012)	30
11. Resumen anual de producción de liriopes y carex (año 2012)	31
12. Resumen anual de producción (<i>spider pops, cissus, varios</i>) (año 2012)	32
13. Listado de agroquímicos disponibles y dosis recomendadas	37
14. Programa de fumigaciones: Ornamentales de Bella Vista, junio y julio 2012, San Cristóbal Verapaz	38
15. Programa de fumigaciones: Ornamentales de Bella Vista, agosto y septiembre 2012, San Cristóbal Verapaz	39
16. Programa de fumigaciones: Ornamentales de Bella Vista, sep., oct. y nov. 2012, San Cristóbal Verapaz	40
17. Programa de fumigaciones: Ornamentales de Bella Vista, noviembre, diciembre 2012, San Cristóbal Verapaz	41
18. Costos de fumigación en ornamentales, finca Bella Vista, junio y julio 2012	42
19. Costos de fumigación en ornamentales, finca Bella Vista, agosto y septiembre 2012	43
20. Costos de fumigación en ornamentales, finca Bella Vista, octubre y noviembre 2012	44
21. Costos de fumigación en ornamentales, finca Bella Vista, noviembre y diciembre 2012	45
22. Registro de intensidades lumínicas en “candelas-pie” de cada cultivo producido en los diferentes invernaderos, finca Bella Vista, San Cristóbal Verapaz, 2012	50

23. Cantidad de raíces por tratamiento y variedad de <i>Peperomia obtusifolia</i> , junio 2012	59
24. Tamaño de raíces por tratamiento y variedad de <i>Peperomia obtusifolia</i> , junio 2012	60
25. Registro de áreas y la producción de liriopes	65
26. Pérdida de suelo en diferentes pendientes del cultivo de café (marzo, abril y mayo 2012)	69
27. Pérdida de suelo en diferentes pendientes del cultivo de café (agosto, septiembre y octubre 2012)	69
28. Calidad de los esquejes	105
29. Registro de fumigación durante la investigación.	110
30. Análisis de varianza de la cantidad de esquejes de la medida 2 "4 " en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013	117
31. Prueba de Tuckey para el factor de variedad variedades, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013	118
32. Prueba de Tuckey para F.V. distanciamientos de siembra, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013	120
33. Prueba de Tuckey para F.V. interacción, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013	123
34. Análisis de varianza de la cantidad de esquejes de la medida 4 "6 " en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013	128
35. Prueba de Tuckey para el factor de variedad variedades, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013. (para esquejes de la medida 4 "6 ")	129
36. Prueba de Tuckey para F.V. distanciamientos de siembra, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de	

peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (para esquejes de la medida 4 " -6 ")	131
37.Prueba de Tuckey para F.V. interacción, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (para esquejes de la medida 4 " -6 ")	134
38.Análisis de varianza del tamaño de entrenudos en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013	138
39.Prueba de Tuckey para el factor de variedad variedades, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (para tamaño de entrenudos)	139
40.Prueba de Tuckey para F.V. distanciamientos de siembra, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (para tamaño de entrenudos)	141
41.Prueba de Tuckey para F.V. interacción, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra, San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (para tamaño de entrenudos)	143
42.Relación tamaño de entrenudos y calidad, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra, San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013.	149
43.Ejemplo: Ficha del control de cosecha semanal, cuadro resumen	167
44.Ejemplo: Ficha control de cosecha semanal, clasificación por variedad	168
45.Control de fertilizaciones en ornamentales, San Cristóbal 2012	170
46.Control de fumigaciones en ornamentales, San Cristóbal 2012	170
47.Control de desinfecciones post cosecha, San Cristóbal 2012	170
48.Control de fertilizaciones en café, San Cristóbal 2012	171
49.Control de fumigaciones en café, San Cristóbal 2012	171

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Página
1. Cantidad de raíces por tratamiento y variedad de <i>Peperomia obtusifolia</i> , junio 2012	59
2. Tamaño de raíces por tratamiento y por variedad de <i>Peperomia obtusifolia</i> , junio 2012	61
3. Vista aérea de la finca La Pasadita, 2012	65
4. Prueba de Tuckey para el factor de variedad variedades, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (esquejes medida 2 "-4 ")	119
5. Prueba de Tuckey para F.V. distanciamientos de siembra, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (esquejes medida 2 "-4 ")	121
6. Prueba de Tuckey para F.V. interacción, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (esquejes medida 2 "-4 ")	124
7. Prueba de Tuckey para el factor de variedad variedades, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (esquejes medida 4 "-6 ")	129
8. Prueba de Tuckey para F.V. distanciamientos de siembra, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (esquejes medida 4 "-6 ")	132
9. Prueba de Tuckey para F.V. interacción, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (esquejes medida 4 "-6 ")	135

10. Prueba de Tuckey para el factor de variedad variedades, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (tamaño de entrenudos)	139
11. Prueba de Tuckey para F.V. distanciamientos de siembra, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (tamaño de entrenudos)	141
12. Prueba de Tuckey para F.V. interacción, en la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (<i>Peperomia obtusifolia</i>) bajo deis distanciamientos de siembra. San Cristóbal Verapaz, septiembre 2012- julio 2013 (tamaño de entrenudos)	144
13. Resultados del análisis cualitativo de la calidad	147

RESUMEN

El Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- de la Carrera de Agronomía del Centro Universitario del Norte –CUNOR- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se realizó durante el 2012 y 2013 en la comunidad de Chiyuc, San Cristóbal, Alta Verapaz, en la empresa exportadora de ornamentales y follajes Agroexportadora Verapaz S.A. donde se desarrolló la planificación y ejecución de actividades de docencia, investigación y servicio.

Inicialmente, para comprender los orígenes, evolución y situación en la que se encontraba la empresa, se realizó un diagnóstico para conocer además los factores y procesos que la llevaron a constituirse como una de las más importantes a nivel nacional. Por otro lado basándose en la información recabada se analizó la problemática existente, y se impulsaron acciones que solucionaron los principales problemas encontrados.

El período de EPS fue determinado en gran medida por los servicios llevados a cabo en las fincas: Bella Vista, La Pasadita y el Zacatón de la empresa agrícola, los cuales fueron: Implementación de un registro de producción de plantas ornamentales; asesoría para el control, utilización y manejo de plaguicidas; registro y manejo de intensidades lumínicas bajo invernaderos; evaluación del enraizamiento de peperomias; medición y cálculo de áreas en producción de plantas ornamentales; y por último, implementación de prácticas de conservación de suelos en el cultivo de café. Estas actividades propiciaron el cambio de prácticas y una mejor dinámica productiva en todas las áreas.

Además, como resultado de los mismos análisis, comparando la producción anual de 2011 con la de 2012, se identificaron descensos del 24 % en los índices de producción de la ornamental *Peperomia obtusifolia*, por lo que fue necesario realizar una investigación técnico científica que ordenara y detallara las mejores condiciones para la producción a gran escala de la misma. La investigación se realizó en la finca Bella Vista, San Cristóbal Verapaz, comprendió los meses de octubre 2012 a julio 2013. Se evaluaron cinco variedades comerciales de peperomia bajo seis distanciamientos de siembra, mediante un diseño experimental se logró determinar, con criterio agrícola y comercial, el distanciamiento de siembra que generó en campo la mayor producción para exportación de cada variedad de peperomia.

En la comunidad de Chiyuc, se realizaron prácticas de extensión y capacitación para apoyar a los agricultores a mejorar la situación actual de sus principales cultivos como fuente de ingresos. Se llevaron a cabo entonces cuatro capacitaciones dirigidas principalmente al cultivo de café, con el fin de darles algunas herramientas que ayuden de manera sostenible al seguimiento y manejo de las plantaciones.

Durante el período del EPS se llevaron a cabo los análisis que demostraron un mejor control en las prácticas de producción de ornamentales y café. Respecto a la investigación se concluye que el factor distanciamiento de siembra no puede ser generalizado para todas las variedades de peperomia, resulta que las variedades variegadas necesitan de menor espacio entre plantas que las verdes, para obtener mayor cantidad y mejor calidad de esquejes para exportación. Los distanciamientos ideales son: *Lemon Lime* (0,12 m x 0,08 m), *Golden Gate* y *Variegata* (0,08 m x 0,08 m o 0,10 m x 0,08 m), *Marble* (0,10 m x 0,10 m) y por ultimo *Green* (0,12 m x 0,10 m, 0,10 m x 0,08 m o 0,12 m x 0,12 m). Las acciones anteriores favorecieron la formulación de conclusiones, las cuales pretenden ayudar a la empresa en la eficiencia y mantenimiento de altos porcentajes de producción.

INTRODUCCIÓN

Para que el sector de producción agrícola en Guatemala sea competitivo es necesaria la diversificación de sus cultivos. El país es privilegiado en su ubicación y en sus riquezas naturales por lo que se debe aprovechar cada oportunidad que se presenta. Una de esas oportunidades es la producción de plantas ornamentales de follaje para exportación ya que el crecimiento positivo en la economía nacional se ha dado en los últimos años gracias al protagonismo del sector exportaciones.¹

El sector de exportación de plantas ornamentales, follajes y flores, genera al país ingresos de divisas cercanos a los \$100 millones, según Agexport.² De acuerdo a esta importancia económica, es necesario optimizar los recursos para producir cantidad y calidad a bajo costo y así competir internacionalmente.

El manejo del cultivo de plantas ornamentales en Guatemala es general y poco científico, por lo que se hace necesaria la implementación e investigación de nuevas formas de producción, más tecnificadas y mejor organizadas.

Dentro del programa de EPS de la Carrera de Agronomía, se apoyó a las fincas Bella Vista y La Pasadita para implementar los conocimientos necesarios que ayuden a proponer soluciones a la problemática encontrada en el diagnóstico y mejorar los planes de la finca para optimizar los resultados sobre la producción.

¹ Comisión de plantas ornamentales, follajes y flores AGEXPORT, *"Socios en el éxito exportador"*, <http://guatemalanplants.com/paginas.asp?id=1965&clc=270> (Guatemala: 2012)

² Ibid.

Dentro de los servicios que se llevaron a cabo en la finca Bella Vista están: la implementación de un registro total de producción de ornamentales (hiedras, marantas, peperomias, Liriopes, aphelandras y crásulas entre otras especies), la capacitación de los trabajadores para el buen manejo de los agroquímicos, el registro y manejo de las intensidades lumínicas de los invernaderos, una evaluación de enraizamiento en peperomias, entre los más importantes.

Además se realizó una investigación técnica y confiable sobre los distanciamientos de siembra que utilizados en el cultivo de peperomias (*Peperomia obtusifolia*) generan la mayor producción de calidad por unidad de área, se estudiaron cinco variedades y seis distanciamientos de siembra. Estos servicios e investigación se realizaron en el período entre los meses de febrero a noviembre del año 2012.

JUSTIFICACIÓN DEL EPS

Agroexportadora Verapaz S.A. cuenta con tres personas encargadas del área administrativa, un encargado de oficina, dos encargados de invernaderos, un encargado de café y aproximadamente veinte trabajadores en cada finca. Cada uno de ellos tiene conocimiento de las funciones que deben desempeñar por lo que se facilita así el proceso de producción y exportación de plantas ornamentales.

El proceso de exportación generalmente se realiza de manera directa, sin *brockers*, éste inicia con la solicitud del producto por parte de los clientes de manera electrónica, luego de tener el pedido se comunica a los encargados de galeras quienes verifican la existencia del producto, corte, empaque y como resultado de esa organización y eficiencia laboral de los trabajadores de la finca, se atienden con puntualidad los pedidos.

Una de las mayores fortalezas de la empresa es conocer los requerimientos de cada mercado a donde va destinado el producto, se pueden mencionar países como Alemania, Dinamarca, Holanda, Canadá y el mayor cliente Estados Unidos de Norte América¹. Debido a que la demanda de las plantas ornamentales, aún con la crisis económica, ha incrementado año con año, a diferencia de otros productos agrícolas. La empresa debe cumplir con los estándares internacionales de calidad y cantidad, de ésta manera tener la posibilidad de colocar bien su producto en el extranjero y ser una de las principales fincas exportadoras de la región.

Fue necesario para lo anterior, llevar un control exacto de los costos de producción para saber si pueden ser reducidos sin perjudicar la calidad y cantidad del producto, con mayores utilidades. También fue conveniente manejar

¹Estadísticas 2012, Gerencia Agroexportadora Verapaz S.A.

un control de volúmenes de producción por área, ya que no se tienen datos de cuantas plantas se obtienen por área y de esta forma conocer los rendimientos que se manejan dentro de la finca.

Los trabajadores de campo no contaban con un conocimiento amplio y técnico 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 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 lux o en pie candela. Algunas especies requieren de mayor intensidad lumínica para su óptimo desarrollo, en la finca Bella Vista no existía un registro actualizado de esta variable en cada invernadero.

Otro factor a evaluar en la finca Bella Vista fue el distanciamiento de siembra, específicamente en el cultivo de peperomias, se notó que en la mayoría de tablones de este cultivo no existen densidades de siembra uniformes y aunado a ello una serie de problemas de producción. Por lo tanto, fue necesario realizar una investigación científica y confiable al evaluar seis distanciamientos de siembra en cinco variedades de *Peperomia obtusifolia*, para obtener la mejor producción en cantidad y calidad.

OBJETIVOS

GENERAL

Mejorar el manejo de los sistemas productivos por medio de las actividades de investigación, capacitación y servicio en la Empresa Agrícola Agroexportadora Verapaz S.A. a fin de tecnificar los procesos de producción y exportación de plantas ornamentales.

ESPECÍFICOS

- a) Evaluar la producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (*Peperomia obtusifolia*) bajo seis distanciamientos de siembra, en la finca Bella Vista, con el fin de obtener información confiable que mejore los bajos rendimientos de producción en la misma especie.
- b) Apoyar a la finca Bella Vista en la implementación de un registro de producción de las galeras y de ésta manera tomar las decisiones pertinentes al manejo agronómico de las de las especies ornamentales más comerciales que existen en las fincas.
- c) Capacitar a los trabajadores de campo de la finca Bella Vista en el uso y manejo adecuado de los plaguicidas en la producción de plantas ornamentales, optimizando así el efecto de los químicos y evitar los riesgos que existen actualmente al utilizarlos.
- d) Determinar las intensidades lumínicas de cada invernadero de la finca Bella Vista, comparar los rangos aceptados por cada cultivo según la literatura y realizar los cambios pertinentes que mejoren el desarrollo de las plantas y eviten el crecimiento inadecuado de los esquejes para exportación.
- e) Evaluar el enraizamiento y posterior desarrollo de los esquejes de peperomias (*Peperomia obtusifolia* y *clusiifolia*) bajo las condiciones de la finca Bella Vista, San Cristóbal, para obtener información técnica que

permita realizar un análisis de la producción de los mismos para exportación.

- f) Llevar a cabo todas las mediciones indispensables para el cálculo de las áreas utilizadas para la producción de plantas ornamentales en la finca La Pasadita de la empresa Agroexportadora Verapaz, para establecer los volúmenes de producción por unidad de área, que será información importante para la toma de decisiones.
- g) Implementar la práctica de conservación de suelos de barreras vivas en la plantación de café establecida en la finca El Zacatón, San Cristóbal, para evitar a largo plazo los efectos de la erosión en esa área.
- h) Realizar prácticas de extensión, capacitación y servicios en la comunidad de Chiyuc, aldea en la que se encuentra inmersa la finca Bella Vista, sede principal de la empresa Agroexportadora Verapaz, para apoyar a la comunidad y darles las herramientas que puedan mejorar la situación actual de sus cultivos.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1.1 Localización geográfica

Está ubicada en el municipio de San Cristóbal Verapaz, en el departamento de Alta Verapaz, a una distancia de 208 km de la ciudad de Guatemala. Se encuentra a una altitud de 1 440 msnm, con 15° 21' 55" latitud norte y de 90° 30' 25" longitud oeste, ubicada en la sierra Pampaché a 2,5 km de la cabecera municipal de San Cristóbal Verapaz.

En las tierras altas y bajas del norte de Guatemala se encuentran las mayores áreas de producción para el follaje de corte. El EPS de la carrera de Agronomía del CUNOR, se llevó a cabo en la empresa agrícola Agroexportadora Verapaz que forma parte del sector de plantas ornamentales, flores y follajes dedicada a la producción y exportación de follajes cortados. Se encuentra en las fincas Bella Vista y La Pasadita, ubicadas en el municipio de San Cristóbal y Santa Cruz Verapaz, respectivamente. Además de la actividad exportadora ornamental se dedican a la producción de café en las tres fincas, siendo la tercera El Zacatón dedicada únicamente al cultivo de café.

En la comunidad de Chiyuc, se encuentra inmersa la finca Bella Vista, que es cede principal de la empresa, en ésta comunidad se llevaron a cabo las actividades correspondientes de extensión.

La finca se encuentra ubicada en San Cristóbal Verapaz, lo que favorece grandemente la producción de plantas ornamentales y facilita la obtención de mano de obra que abunda debido a que se encuentra situada a 100 m de la aldea Chiyuc, genera así empleo en la región y contribuyen al desarrollo de la misma.

1.2 Condiciones climáticas

El clima templado de la región favorece al desarrollo adecuado de las plantas ornamentales y del café, en donde la temperatura oscila entre 16 °C a 23 °C. La precipitación anual se encuentra entre 2 000 mm a 2 500 mm, que provoca que los reservorios de agua siempre estén a disposición de la finca debido a las constantes lluvias del lugar.

1.3 Recursos

1.5.1 Recursos naturales

a. Suelos

En el área que corresponde a la finca Bella Vista se presentan las siguientes características del suelo superficial: está a una profundidad de 30 cm a 35 cm; franco limoso, friable o franco pesado y franco limoso suelto; de color café oscuro y muy oscuro. El contenido de materia orgánica es alto. La estructura es granular migajosa, granular fina en la parte superior y granular gruesa en la inferior. La reacción es fuerte a medianamente ácida, pH alrededor de 5,5 a 6,5². Son suelos profundos, bien drenados, que se han desarrollado sobre calizas en regiones húmedas. Ocupan relieves de inclinados a ondulados.

²Simmons, CH; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

b. Capacidad productiva de la tierra

En lo que se refiere a las clases agrologicas de los suelos de esta zona y de acuerdo al mapa de capacidad productiva de la tierra, básicamente se presentan dos clases: la Clase IV y la Clase VII³.

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 por lo que son 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, fertilidad natural baja, con serios problemas de erosión y drenaje. Aunque no son aptos para cultivo, se puede considerar algún tipo de cultivos permanentes. La mecanización no es posible y es indispensable efectuar prácticas intensivas de conservación de suelos⁴.

³IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala, Tipografía Nacional. tomo 1, 782 p.

⁴Ibidem.

c. Bosque

Áreas con bosque nativo de la región y otras áreas con bosque establecido de Liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) y Pino (*Pinus maximinoi*) de unos 15 m y 20 m de altura, respectivamente.

a. Agua

Existe disponibilidad de agua en todo el año debido a que en una de las partes más bajas de la finca se encuentra ubicado un nacimiento del cual se bombea el agua hacia la parte más alta de la finca y que desde arriba abastece las tres secciones; la primera sección corresponde a las galeras de abajo, la mitad de las galeras de arriba y oficinas; la segunda abastece al beneficio, segunda mitad de las galeras de arriba y casa patronal y la tercera al área de café.

1.5.2 Recursos físicos

En la finca Bella Vista está ubicada la casa patronal, además poseen 33 invernaderos utilizados para el cultivo de las plantas ornamentales (follajes); están hechos con bases de concreto, parales de madera y cubiertas con plástico pigmentado blanco en el techo, que permite el 75 % el paso de luz, a los lados tiene polietileno negro. Cabe mencionar que la finca La Pasadita cuenta con 31 invernaderos disponibles y área a cielo abierto también cultivado. Las galeras no tienen una medida ni una forma específica definida, las hay de distintos tamaños y formas, adecuadas a la topografía de los terrenos.

Para café, cuenta con un beneficio, patios de secado, invernadero de secado solar, área de desechos, área de tratamiento de

aguas residuales del beneficiado, sanitarios, bodega de misceláneos, bodegas de agroquímicos, bodega de herramientas e insumos, empacadora de plantas (mesas), oficinas de los encargados de campo, área de comedor, estacionamiento, oficinas administrativas, tubería para riego en cada galera, entre otros.

1.5.3 Recursos humanos: información general socioeconómica

La finca Bella Vista cuenta con aproximadamente 20 trabajadores de campo en el área de ornamentales. De ellos 14 son mujeres; debido a que la producción requiere de la mano de obra femenina para algunos procesos en donde su trabajo es más eficiente (corte de planta en campo, la selección de material antes del empaque, así también limpieza de calles luego de la cosecha). En cambio para los otros trabajos como mantenimiento de invernaderos, fumigaciones y elaboración de tablonés, etc.; se tienen 5 trabajadores de campo y un encargado de repartir el trabajo a primeras horas del día y revisarlo por la tarde.

Por otro lado en el área de producción de café de las fincas Bella Vista y La Pasadita, se cuenta con 16 trabajadores, 10 permanentes y 6 temporales, quienes trabajan de manera rotativa en éstas.

En el Zacatón se cuenta con 4 trabajadores, 2 permanentes y 2 temporales que viven por la zona.

La finca La Pasadita cuenta con 27 trabajadores de campo en el área de ornamentales.

1.4 Situación actual

La finca Bella Vista se dedica a la producción y exportación de plantas ornamentales de follaje desde hace más de quince 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 cliente, entregan con puntualmente los pedidos, así como la identificación y control de las plagas que afectan el desarrollo de los cultivos.

En las fincas Bella Vista y La Pasadita se lleva a cabo un trabajo conjunto, debido a que en las dos existen plantaciones de ornamentales tanto en los invernaderos, como a campo abierto para llegar a cumplir con los pedidos nacionales y extranjeros, aproximadamente se proveen 5 a 8 clientes por semana.

La empresa agrícola Agroexportadora Verapaz forma parte de las empresas dedicadas a la exportación de follajes de corte, trabajan con más de 30 variedades de hiedras, 12 de peperomias, más de 5 de lirios y más de 10 de liriopes, aphelandras y crássulas, entre otros.

En la finca La Pasadita hay área destinada al cultivo de liriopes y aphelandras, la mayoría de hiedras se encuentran en ambas fincas pero hay otras que están establecidas en solo una, como por ejemplo las variedades: *Lady Kay, Ann Marie, Sweet Heart*.

1.5 Actividades principales

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

1.5.1 Preparación de los tablonos

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

1.5.2 Siembra

La siembra se realiza por planta madre (reproducción asexual) en los tablonos 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 generalmente con papel periódico, aplicándole riego sin dejar que se seque para crear un microclima y procurar que las plantas pasen por una etapa de adaptación. Se procede a quitar el papel cuando se observa que la planta se adaptó perfectamente a su nuevo ambiente.

1.5.3 Riego

Para el riego se procede a extraer agua del tanque ubicado en la parte trasera y alta de la finca, se lleva el agua a las galeras por medio de tuberías *PVC* y luego son regadas las plantas con mangueras por aspersión y pichachas.

1.5.4 Limpias

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

1.5.5 Aplicación de fungicidas

En la actualidad se llevan a cabo tres aplicaciones mensuales de fungicidas, con el cuidado de aplicar al menos dos distintos intercalados, para evitar el desarrollo de resistencia de los hongos a los plaguicidas. Las fumigaciones se aplican con una bomba móvil de aspersión que trabaja con diesel, una persona es encargada de realizar la mezcla en un tonel de 200 L y luego esta preparación es trasladada a cada uno de los tablones, bolsas o canastas con mangueras, los operarios de las mangueras son dos.

CUADRO 1

LISTADO DE FUNGICIDAS Y SU DOSIFICACIÓN DE LAS APLICACIONES

Nombre comercial	Nombre técnico	Formulación	Dosis (cm³/200 L agua) o (g/200 L agua)
Captan	Ftalamida	Polvo mojable	300
Manzate	Mancozeb	Concentración emulsionable	300
Folpan	Folpet	Solución concentrada	300
Captan	Ftalamida	Polvo mojable	300
Daconil	Chlorotalonil	Gránulos dispersables en agua	350
Mancozeb	Mancozeb	Polvo mojable	300
Talstar	Bifentrin	Concentración emulsionable	350
Mirage	Proficol	Concentración emulsionable	300

Fuente: Datos del Encargado de Galeras, Fca. Bella Vista, 2012.

1.5.6 Aplicación de insecticidas-acaricidas

Las aplicaciones se llevan a cabo mediante bombas móviles de aspersión con toneles de 200 L, aproximadamente tres veces al mes. Los productos utilizados y sus dosis correspondientes se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO 2

LISTADO DE INSECTICIDAS Y SU DOSIFICACIÓN DE LAS APLICACIONES

Nombre comercial	Nombre técnico	Formulación	Dosis (cc/200 L agua)
Thiodan	Endosulfan	Concentrado emulsionable	600
Mitigan	Dicofol	Concentrado emulsionable	400
Newmectin	Abamectina	Concentrado emulsionable	75
Lannate	Mitomil	Solución líquida	300
Kendo	Fenpiroximato	Solución concentrada	350
Vydate	Oxamyl	Solución líquida	350
Diazinon	Diazinon	Concentrado emulsionable	55

Fuente: Datos del Encargado de Galeras, Fca. Bella Vista, 2012.

1.5.7 Aplicación de fertilizantes

Para la realización de enmiendas se hacen aplicaciones de fertilizantes al suelo, como la gallinaza, aplicada una vez al año en todas las galeras en donde se necesita y foliares que son aplicados tres veces al mes. Actualmente la fertilización de las plantas ornamentales no se lleva a cabo de manera técnica, se aplican los fertilizantes y abonos orgánicos sin tener una base que permita cumplir con los requerimientos de la especie de planta y aún menos según el análisis de suelo. El fertilizante orgánico gallinaza se aplica a un lado de las plantas previo al movimiento de raíces y tierra del tablón, los siguientes días se aplica riego abundante en cada uno de los tabloncillos para ayudar a la incorporación y mejor absorción del mismo.

CUADRO 3

LISTADO DE FERTILIZANTES Y SU DOSIFICACIÓN DE LAS APLICACIONES

Producto comercial	Descripción	Dosificación
FERTICONSA	Gallinaza tratada, abono orgánico.	0,227 kg /m ²
BYFOLAN	Foliar de micronutrientes	500 cm ³ /Tonel de 200 L
INDICATE 5	Regulador de pH: este es agregado al tonel antes de cualquier otro plaguicida para regular el pH de toda la solución.	200 cm ³ /Tonel del 200 L

Fuente: Datos del Encargado de Galeras, Fca. Bella Vista, 2012.

Cabe mencionar que los tres químicos fungicidas, insecticidas-acaricidas y foliares se aplican en una misma pasada, esto quiere decir que se aplican al mismo tiempo y por ello se hace necesaria la utilización de una solución buffer que logre que se estabilicen los elementos y no puedan inhibir la acción de algunos de los componentes de la misma mezcla.

1.5.8 Corte

Esta actividad se realiza los días martes, miércoles y si es necesario el jueves por la mañana. Para el corte se utilizan tijeras pequeñas y bolsas o canastos para transportar las plantas a bodega donde son contadas y empacadas. Todo lo anterior de acuerdo a los pedidos diarios. Los pedidos incluyen: cantidad, variedad, tamaño o algún gusto en especial, tal como se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO 4
TAMAÑO REQUERIDO POR LOS CLIENTES DE PLANTAS
ORNAMENTALES DE LA FINCA BELLA VISTA

Cultivo	Tamaños (")	Tamaños (cm)
Hiedra	Yema Vaina	Yema Vaina
Aphelandra	2-4 4-6 6-8	5,08 – 10,16 10,16– 15,24 15,24 – 20,32
Maranta	2-4 4-6 6-8	5,08 – 10,16 10,16– 15,24 15,24 – 20,32
Peperomias	2-4 4-6 6-8	5,08 – 10,16 10,16– 15,24 15,24 – 20,32

Fuente: Datos del Gerente de Exportaciones, Fca. Bella Vista, 2012.

En el caso de las hiedras se puede enviar en yemas o en vaina. El envío en yemas consiste en enviar solo una hoja con su yema (parte del tallo), a diferencia de las vainas las cuales incluyen de 5 a 10 hojas por tallo.

Con respecto a los cultivos de maranta, peperomia y aphelandra se piden tamaños de 5,08 cm a 10,16 cm; 10,16 cm a 15,24 cm; 15,24 cm a 20,32 cm y 20,32 cm a 25,4 cm (desde el tallo hasta la última hoja).

1.5.9 Empaque

En 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 los mejores esquejes de las plantas, lo anterior implica: tamaño correcto según el pedido, además del color característico al de la variedad, hojas completamente sanas sin daños por insectos, enfermedad o mal manejo y turgentes. El corte de rechazo se utiliza para producir abono orgánico.

En el empaque se colocan de 1 000 a 5 000 esquejes por caja a menos que el cliente requiera algo diferente. Luego, a algunas especies (hiedras y aphelandras) se les realiza una desinfección *deeping* antes del empaque.

El *deeping* consiste en preparar 100 L de mezcla o medio tonel (ubicado en la bodega) para que cuando ya se haya seleccionado el material que cumple con las características para la exportación, se coloque en un canasto y así se sumerja en la solución, se logra así cumplir con la fitosanidad.

CUADRO 5
PRODUCTOS Y DOSIFICACIÓN UTILIZADA PARA LA
DESINFECCIÓN DE LOS CULTIVOS ANTES DEL EMPAQUE
DEEPING

Cultivo	Producto	Dosis
Hiedras	Dicofol, captan u otro fungicida disponible	100 cm ³ /100 L agua y 150 cm ³ /100 L respectivamente
Marantas	-----	-----
Peperomias	-----	-----
Aphelandras	Iprodione	50 g/100 L agua

Fuente: Datos del Encargado de Galeras, Fca. Bella Vista, 2012.

Para cubrir las paredes interiores de la caja y mantener la humedad relativa se coloca plástico al fondo y papel periódico en el que van envueltos los esquejes, se sella y se coloca la etiqueta que describe la variedad, tamaño, cantidad, peso y nombre del cliente.

Los días miércoles en la tarde o jueves de cada semana en las primeras horas de la mañana, las cajas se dirigen a la ciudad de Guatemala directamente al aeropuerto, para que a más tardar en dos días salga el embarque aéreo hacia el exterior.

CUADRO 6

ACTIVIDAD GENERAL SEMANAL EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS
ORNAMENTALES EN LA FINCA BELLA VISTA

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Regar	Barrer las calles entre tablones	Corte	Barrer las calles entre tablones	Barrer las calles entre tablones	Barrer las calles entre tablones
Regar	Limpiar	Desinfección	Riego	Riego	Aplicación de insecticida
Limpiar	Siembra	Empaque	Limpias	Renovación de tablones	Aplicación de fungicida
Siembra	Corte	Envío	Empaque	Aplicación de fertilizante	Aplicación de fertilizante
Aplicación de fertilizante	Desinfección		Desinfección	Aplicación de insecticida	
Aplicación de insecticida	Empaque		Empaque	Aplicación de fungicida	
Aplicación de fungicida					

Fuente: Datos de Campo Fca. Bella Vista, 2012.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1 IMPLEMENTACIÓN DEL REGISTRO DE LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS ORNAMENTALES (FOLLAJES DE CORTE) BAJO INVERNADERO DE LA EMPRESA AGROEXPORTADORA VERAPAZ, FINCA BELLA VISTA EN SAN CRISTOBAL Y LA PASADITA EN SANTA CRUZ, ALTA VERAPAZ

2.1.1 Justificación

La finca Bella Vista tiene más de 10 años en la producción de ornamentales y se ha caracterizado por un buen servicio en producto comercial, tanto en calidad como en cantidad. Actualmente no se cuenta con un informe detallado de la distribución y el ordenamiento de las variedades, esto hace que se complique el cálculo de volúmenes de producción por especie y variedad de planta, por lo que no es fácil tomar decisiones sobre el plan de trabajo. De ahí la necesidad de tomar acciones para corregir esta deficiencia y evitar la subutilización de los espacios bajo invernadero. El hecho de no contar con datos del rendimiento por unidad de área de la producción no permite saber si la producción anual es la óptima y si se está cumpliendo con los ciclos de renovación de los cultivos.

Generalmente las plantaciones bajan rendimiento cuando la planta ya es demasiado vieja y no posee las mismas características de regeneración de tejido de manera rápida, a diferencia de cuando la planta es más joven.

Cuando las plantas están demasiado pegadas y compiten por la luz y nutrientes también dejan de producir esquejes de calidad por lo que baja la producción por tablón; cuando no se les proporciona la cantidad de luz que requieren para un correcto desarrollo tampoco crecen al tiempo que deberían hacerlo.

Por los anteriores aspectos, se hace necesario un registro de producción, cosecha y ventas que genere la información para conocer el estado actual del cultivo y entonces tomar decisiones correctas a tiempo.

2.1.2 Objetivos

- a. Inventariar la producción de las especies y variedades ornamentales, por invernadero, en las fincas Bella Vista y La Pasadita.
- b. Registrar el área por variedad en cada uno de los invernaderos.
- c. Realizar un plan de actividades semanal y mensual tanto de manejo de la producción como de trabajos a realizar en cada galera.

2.1.3 Recursos

- Láminas de metal
- Pintura
- Clavos
- Calculadora
- Cinta métrica
- Libreta de campo
- Computadora
- Impresora

2.1.4 Metodología

Etapa I

La primera etapa inició con un caminamiento por todos los invernaderos de las fincas Bella Vista y La Pasadita en la compañía del encargado de invernaderos y el gerente general, se logró tener un dato general de las especies (hiedras, marantas, peperomias, crásula, *cissus*, aphelandra, liriopes, entre las más importantes) que se manejan en cada ellos. Se cambió la numeración para todos los invernaderos por lo que fue necesaria también una nueva rotulación que mejoró el control de los registros.

Etapa II

Con el gerente general y el encargado de galeras se realizó el inventario total de los cultivos, significó la contabilidad de cada uno de los tablonces según la variedad en cada invernadero de ambas fincas, de macetas colgantes establecidas en el espacio aéreo de algunos de ellos y de las bolsas individuales que no alcanzan a formar un tablón completo. Se identificó la variedad en cada área creando el registro informático de todo.

Etapa III

En esta etapa se procedió al cálculo de área por tablón de cada uno de los invernaderos, a través del largo y ancho. Se anotó de igual forma el dato total del área cultivada por cada variedad en la finca Bella Vista.

Etapa IV

En esta etapa se obtuvieron los datos de la producción de las variedades cultivadas en cada uno de los invernaderos, los datos se tomaron en ambas fincas. Estos datos fueron digitalizados de manera

ordenada, esto facilitó la interpretación de la producción por medio de estadísticas trimestrales (gráficas). La producción depende de la cantidad de tablones que ocupa cada especie bajo invernadero, sobre ello se debieron mantener las variedades que fueron mas comerciales, significó entonces ampliar o disminuir las áreas de producción según la variedad. Se llevó un control semanal para evitar que la recolección de información se acumule y sea trabajosa, la información a obtener fue; galera, tablones cosechados, variedad cortada, semana de corte, semana del próximo corte, tamaño cortado y cantidad de plantas cortadas. Con los datos anteriores se tuvo un panorama más claro de la producción actual en cada finca. Se realizó la recolección de datos los días martes, miércoles y algunos jueves ya que los pedidos son cortados en esos días.

Etapa V

En esta etapa se hicieron las recomendaciones pertinentes en cada una de las galeras como por ejemplo, la renovación de las plantas madre, la renovación de los tablones, el cambio de plástico, el próximo corte, todo para mejorar la producción por unidad de área. Se llevaron a cabo las mismas etapas en la finca La Pasadita para implementar el mismo control de la producción.

2.1.5 Mecanismos e indicadores de evaluación

El mecanismo de evaluación para el servicio fue actualizar el inventario de los 33 invernaderos ubicados en cada una de las fincas, con esto tener información valiosa sobre la producción por área de cada una de las variedades, realizar los planes de manejo y trabajos mensuales. Tener mejor orden en los procesos de cortes y aprovechamiento del área para las plantas.

2.1.6 Resultados

Con el servicio se actualizó el inventario de cada una de las fincas que incluyen 33 invernaderos para la finca Bella Vista y 35 invernaderos para la finca La Pasadita, se cambió la numeración de los invernaderos para favorecer el control de los mismos, se colocó nueva rotulación en cada uno de ellos, se midió el área neta de producción por variedad de planta, se enumeraron los tablonos de cada uno, se digitalizó toda la información en un solo archivo con fotos y croquis del interior de los invernaderos para visualizar la información de mejor manera e ir actualizándola cada semana.

Actualmente los encargados de ornamentales de ambas fincas, utilizan la información a su favor sabiendo la cantidad de planta que se debe producir y cosechar en determinado tiempo y en determinado lugar, según las condiciones de los invernaderos. Se realizaron los planes de fumigación y fertilización de acuerdo al orden y organización que se tomó.

En adelante los trabajos de mantenimiento, limpieza y riego, entre otros, en ambas fincas se planificaron de mejor manera ya que se tiene el control específico de la cantidad de planta actual y disponible en cada invernadero.

CUADRO 7

PRODUCCIÓN DE PLANTAS ORNAMENTALES DE LA EMPRESA
AGROEXPORTADORA VERAPAZ S.A., 2012

AÑO 2012	ENERO A DICIEMBRE
SEMANAS	1-50
HIEDRAS	PRODUCCIÓN/Unidades
<i>Algerian Green Ivy</i>	233 300
<i>Algerian Gloria de Marengo</i>	154 000
<i>Ann Marie Ivy</i>	353 400
<i>Baby Leaf Ivy</i>	-
<i>Baltic Ivy</i>	1 089 950
<i>Bettina Ivy</i>	122 000
<i>California Ivy</i>	3 239 650
<i>English Ivy</i>	2 683 800
<i>Eva Ivy</i>	986 600
<i>Gertrude Strauss Ivy</i>	413 400
<i>Glacier Ivy</i>	2 307 400
<i>Gold Dust Ivy</i>	82 500
<i>Gold Heart Ivy</i>	41 250
<i>Golden Cecilie Ivy*</i>	103 700
<i>Golden Child Ivy</i>	1 762 900
<i>Golden Esther Ivy</i>	217 250
<i>Golden Jitte Ivy</i>	-
<i>Golden Kollibri Ivy</i>	272 900
<i>Hanns Ivy</i>	702 250
<i>Ideal Ivy</i>	243 750
<i>Ingellise Ivy</i>	321 200
<i>Ingrid Liz Ivy</i>	607 000
<i>Kollibri Ivy</i>	767 800
<i>Lady Kay Ivy</i>	357 250
<i>Mint Kollibri Ivy</i>	119 200
<i>Natasja Ivy</i>	469 850
<i>Needle Point Ivy</i>	1 070 100
<i>Pittsburgh Ivy</i>	633 050
<i>Ralph Ivy</i>	1 710 400
<i>Ripple Ivy</i>	965 450
<i>Sagittaefolia Ivy</i>	227 250
<i>Shamrock Ivy</i>	1 161 850
<i>Silver Dust Ivy</i>	16 000
<i>Sweet Heart Ivy</i>	41 250
<i>White Wonder Ivy</i>	317 800
<i>Wonder Ivy</i>	421 000
<i>Yellow Ripple Ivy</i>	344 050
<i>Thorndale</i>	267 200
PEPEROMIAS	
<i>Ginny Pep</i>	559 620
<i>Golden Gate Pep</i>	126 290
<i>Green Pep</i>	174 960
<i>Green Gold Pep</i>	41 200
<i>Marble Pep</i>	331 100
<i>Red Edge Pep</i>	42 655
<i>Red Margin Pep</i>	58 855
<i>Variiegatta Pep</i>	496 870
<i>Lemon Lime Pep</i>	60 480
<i>White Ginny Pep</i>	49 905
<i>Green Ginny Pep</i>	20 525

<i>Gold Ginny Pep</i>	5 600
MARANTAS	
<i>Beauty Kim Maranta</i>	59 500
<i>Green Maranta</i>	137 000
<i>Red Maranta</i>	628 500
CISSUS	
<i>Cissus Ellen Danica</i>	124 500
<i>Cissus Grape</i>	151 500
CRASSULA	
<i>Crássula Jadde</i>	500 500
APHELANDRA	
<i>Aphelandra Dania</i>	23 650
LIRIOPES	
<i>Carex Ice Dance</i>	52 420
<i>Carex Variiegatta</i>	5 000
<i>Carex Silver Scepter</i>	46 820
<i>Carex Irish Green</i>	20 420
<i>Sisyrinchium</i>	55 000
<i>Liriope Silver Sunproof</i>	30 000
<i>Liriope Lilac Wonder</i>	58 000
<i>Liriope New Inwersen</i>	45 000
<i>Liriope Old Inwersen</i>	38 000
<i>Liriope Aztec Grass</i>	34 600
<i>Liriope Big Blue</i>	125 100
<i>Liriope EverGreen Giant</i>	43 600
<i>Liriope MondoGrass Nanna</i>	27 000
<i>Liriope Money Maker</i>	25 000
<i>Minor</i>	2 000
<i>Monroe White</i>	10 000
<i>Royal Purple</i>	30 000
<i>Liriope Purple pasión</i>	34 000
<i>Liriope Purple Explosión</i>	60 000
<i>Liriope Spicata</i>	41 100
<i>Liriope Super Blue</i>	51 600
<i>Daylilli Pardon-me</i>	15 500
<i>Daylilli Happy Return</i>	4 750
<i>Daylilli Stella D'Oro</i>	-
<i>Daylilli Balck Eyed Stella</i>	-
PONY	
<i>Pony 80cm</i>	3 150
<i>Pony 100cm</i>	1 250
SPIDER POPS	
<i>SP Bonnie</i>	7 255
<i>SP Variiegatta</i>	9 255
<i>SP Vittatum</i>	13 500
TOTAL ANUAL	29 310 230

Fuente: Investigación de campo, finca Bella Vista, 2012.

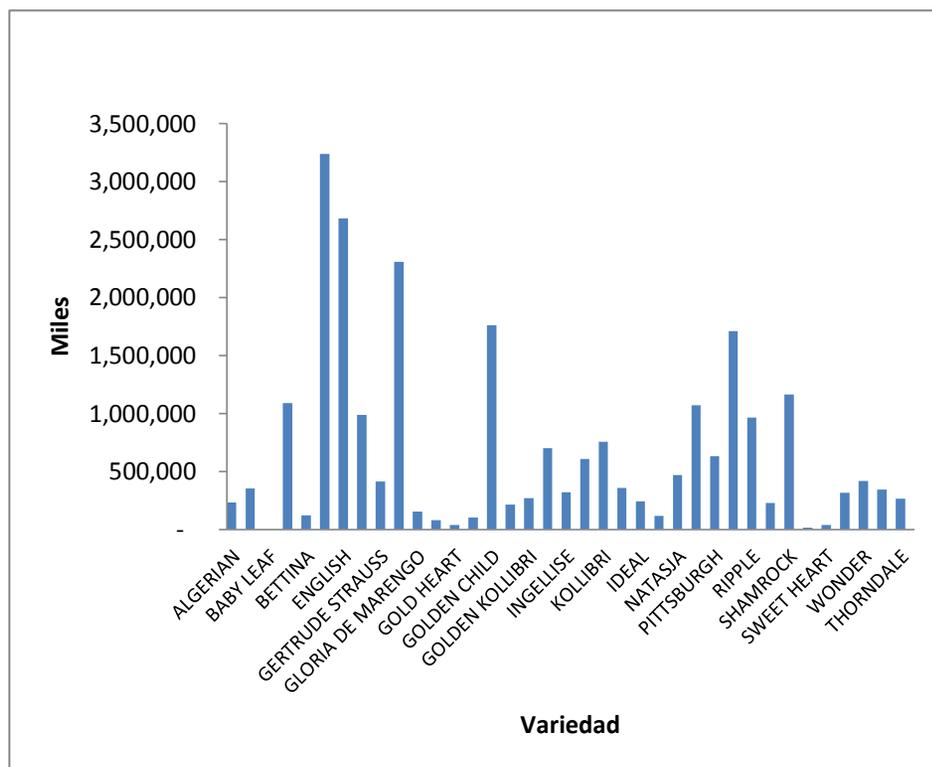
Cada una de las especies; hiedras, peperomias, marantas y liriopes, posee su propio archivo digital en Excel, en el que se llevó el control de cosecha, y en cada archivo una hoja de cálculo para cada variedad de las mismas.

Uno de los logros mas importantes fue el de empezar con los procesos de trazabilidad, esto implica conocer exactamente de donde salía cada planta que se enviaba al extranjero. Se empezó a trabajar desde la semana 29 o sea el 10 de julio (según el plan de trabajo), con etiquetas especiales que contienen información valiosa como: el nombre de la finca de donde había salido la planta, el invernadero, el tablón y la fecha de corte, datos importantes al momento de recibir algún reclamo de parte de los clientes. Gracias a esto se pudo llegar exactamente al punto donde se originó el problema y saber si éste provenía del manejo agronómico, proceso de corte y empaque, o bien si el problema se debía a la manipulación incorrecta de las cajas en el transporte.

Toda la información recabada se ordenó y analizó con estadísticas trimestrales en las que se visualizó la realidad de la empresa y el potencial que puede explotar respecto a cada variedad, al final esto repercute en la toma de decisiones de manejo agronómico de cada especie.

CUADRO 8
RESUMEN ANUAL DE PRODUCCIÓN DE HIEDRAS (AÑO 2012)

HIEDRAS: Semanas 1-50				
	Unidades	Porcentaje	Tablones	U/Tablón
ALGERIAN	233 300	0,9%	29	8 045
ANN MARIE	353 400	1,4%	10	35 340
BABY LEAF	-	0,0%	1	-
BALTIC	1 089 950	4,4%	48	22 707
BETTINA	122 000	0,5%	4	30 500
CALIFORNIA	3 239 650	13,1%	61	53 109
ENGLISH	2 683 800	10,8%	67	40 057
EVA	986 600	4,0%	6	164 433
GERTRUDE STRAUSS	413 400	1,7%	10	41 340
GLACIER	2 307 400	9,3%	27	85 459
GLORIA DE MARENGO	154 000	0,6%	23	6 696
GOLD DUST	82 500	0,3%	5	16 500
GOLD HEART	41 250	0,2%	1	41 250
GOLDEN CECILE	103 700	0,4%	11	9 427
GOLDEN CHILD	1 762 900	7,1%	40	44 073
GOLDEN ESTHER	217 250	0,9%	3	72 417
GOLDEN KOLLIBRI	272 900	1,1%	14	19 493
HANNS	702 250	2,8%	18	39 014
INGELISE	321 200	1,3%	8	40 150
INGRID LIZ	607 000	2,4%	8	75 875
KOLLIBRI	757 800	3,1%	15	50 520
LADY KAY	357 250	1,4%	4	89 313
IDEAL	243 750	1,0%	4	60 938
MINT KOLLIBRI	119 200	0,5%	6	19 867
NATASJA	469 850	1,9%	16	29 366
NEEDLEPOINT	1 070 100	4,3%	10	107 010
PITTSBURGH	633 050	2,6%	1	633 050
RALPH	1 710 400	6,9%	39	43 856
RIPPLE	965 450	3,9%	20	48 273
SAGGITAEFOLIA	227 250	0,9%	3	75 750
SHAMROCK	1 161 850	4,7%	20	58 093
SILVER DUST	16 000	0,1%	4	4 000
SWEET HEART	41 250	0,2%	3	13 750
WHITE WONDER	317 800	1,3%	8	39 725
WONDER	421 000	1,7%	10	42 100
YELLOW RIPPLE	344 050	1,4%	28	12 288
THORNDALE	267 200	1,1%	4	66 800
	24 817 700	100,0%		



Fuente: Datos de Producción Fincas Bella Vista y La Pasadita, San Cristóbal, 2012.

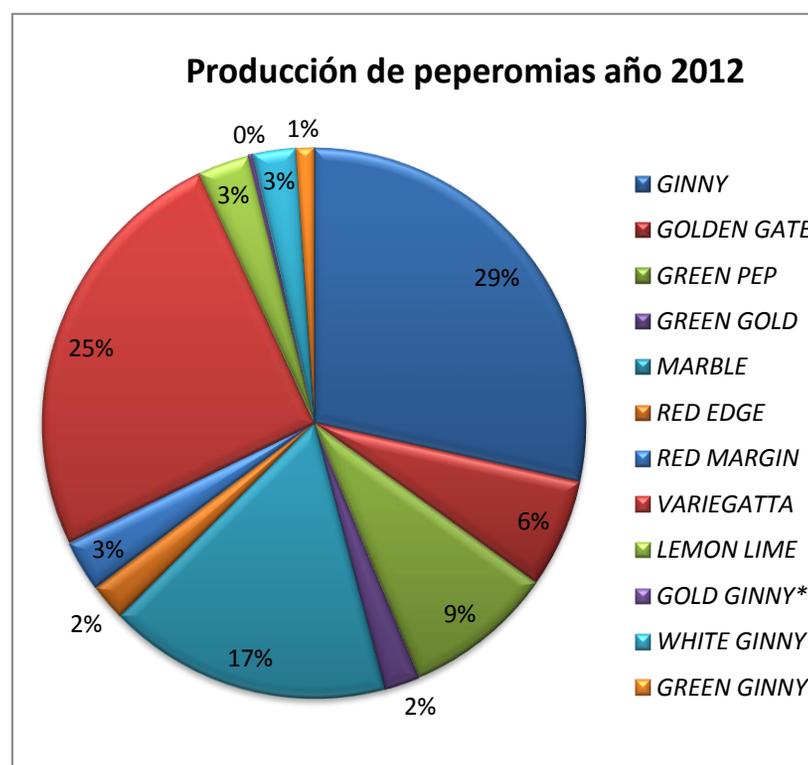
CUADRO 9

RESUMEN ANUAL DE PRODUCCIÓN DE PEPEROMIAS (AÑO 2012)

PEPEROMIAS: Semanas 1-50				
	Unidades	Porcentaje	Tablones	U/Tablón
<i>GINNY</i>	559 620	28%	67	8 352,54
<i>GOLDEN GATE</i>	126 290	6%	24	5 262,08
<i>GREEN PEP</i>	174 960	9%	18	9 720,00
<i>GREEN GOLD</i>	41 200	2%	6	6 866,67
<i>MARBLE</i>	331 100	17%	43	7 700,00
<i>RED EDGE</i>	42 655	2%	7	6 093,57
<i>RED MARGIN</i>	58 855	3%	14	4 203,93
<i>VARIEGATA</i>	496 870	25%	129	3 851,71
<i>LEMON LIME</i>	60 480	3%	9	6 720,00
<i>GOLD GINNY*</i>	5 600	0%	516	10,85
<i>WHITE GINNY</i>	49 905	3%	8	6 238,13
<i>GREEN GINNY</i>	20 525	1%	8	2 565,63
	1 968 060	100%		

*canastas

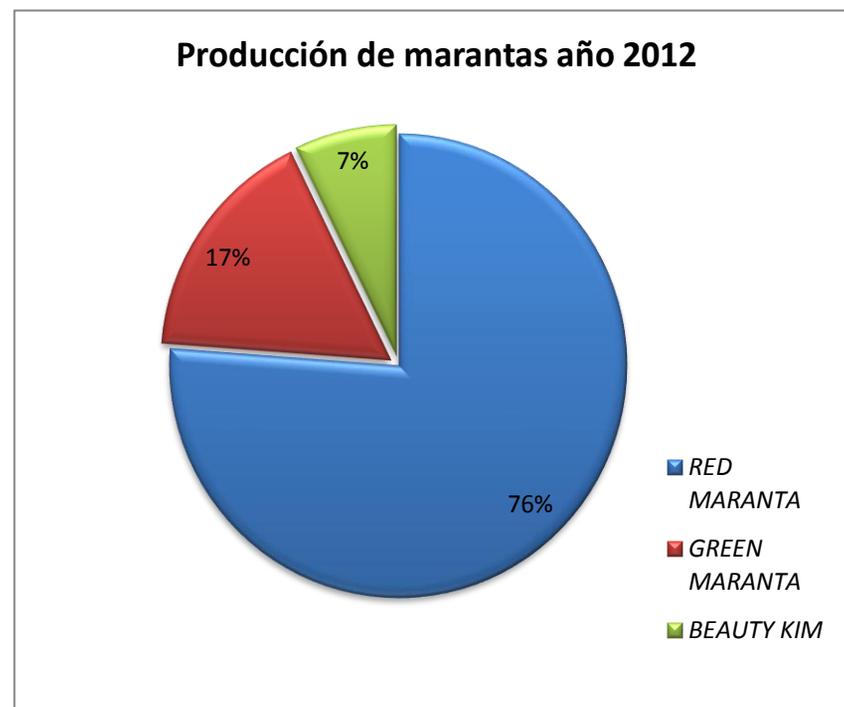
Fuente: Datos de Producción Fincas Bella Vista y La Pasadita, San Cristóbal, 2012.



CUADRO 10

RESUMEN ANUAL DE PRODUCCIÓN DE MARANTAS (AÑO 2012)

MARANTAS: Semanas 1-50				
	Unidades	Porcentaje	Tablones	U/Tablón
RED MARANTA	628 500	76%	314	2 001,6
GREEN MARANTA	137 000	17%	52	2 634,6
BEAUTY KIM	59 500	7%	18	3 305,6
	825 000	100%		

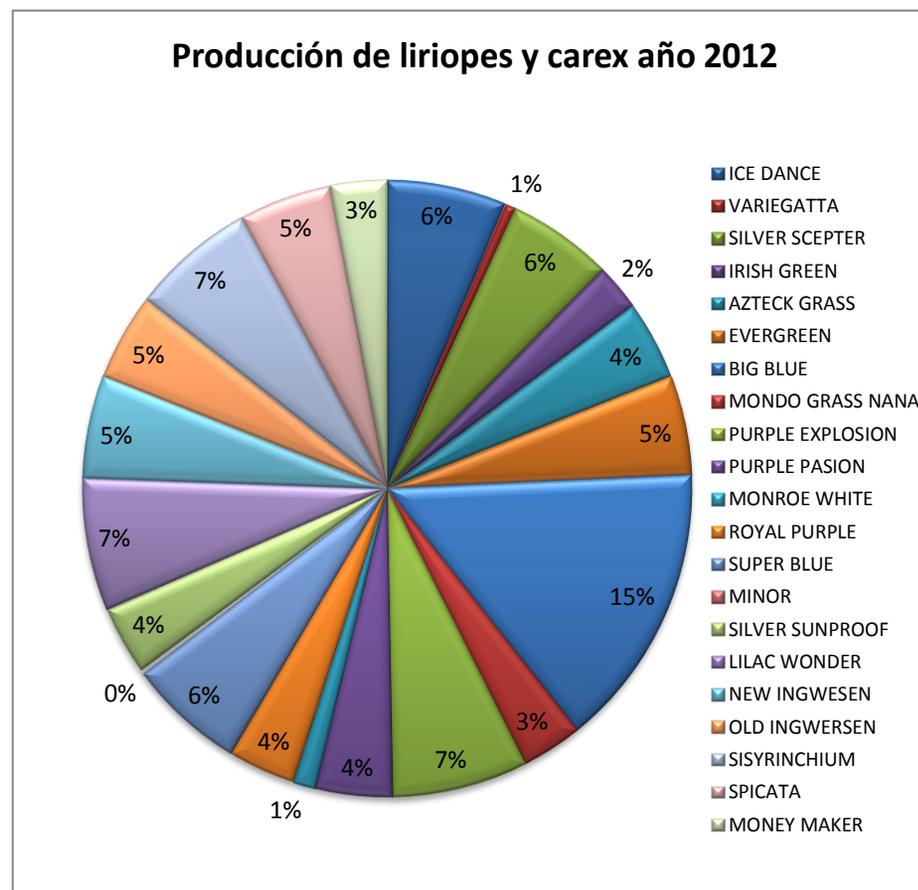


Fuente: Datos de Producción Fincas Bella Vista y La Pasadita, San Cristóbal, 2012.

CUADRO 11

RESUMEN ANUAL DE PRODUCCIÓN DE LIRIOPES Y CAREX (AÑO 2012)

LIRIOPES(<i>Liriope muscari</i>)		
	Unidades	Porcentaje
CAREX ICE DANCE	52 420	6%
VARIEGATTA	5 000	1%
CAREX SILVER SCEPTER	46 820	6%
CAREX IRISH GREEN	20 420	2%
AZTECK GRASS	34 600	4%
EVERGREEN	43 600	5%
BIG BLUE	125 100	15%
MONDO GRASS NANA	27 000	3%
PURPLE EXPLOSION	60 000	7%
PURPLE PASION	34 000	4%
MONROE WHITE	10 000	1%
ROYAL PURPLE	30 000	4%
SUPER BLUE	51 600	6%
MINOR	2 000	0%
SILVER SUNPROOF	30 000	4%
LILAC WONDER	58 000	7%
NEW INGWESEN	45 000	5%
OLD INGWESEN	38 000	5%
SISYRINCHIUM	55 000	7%
SPICATA	41 100	5%
MONEY MAKER	25 000	3%
	834 660	100%



Fuente: Datos de Producción Fincas Bella Vista y La Pasadita, San Cristóbal, 2012.

RESUMEN ANUAL DE PRODUCCIÓN (AÑO 2012)

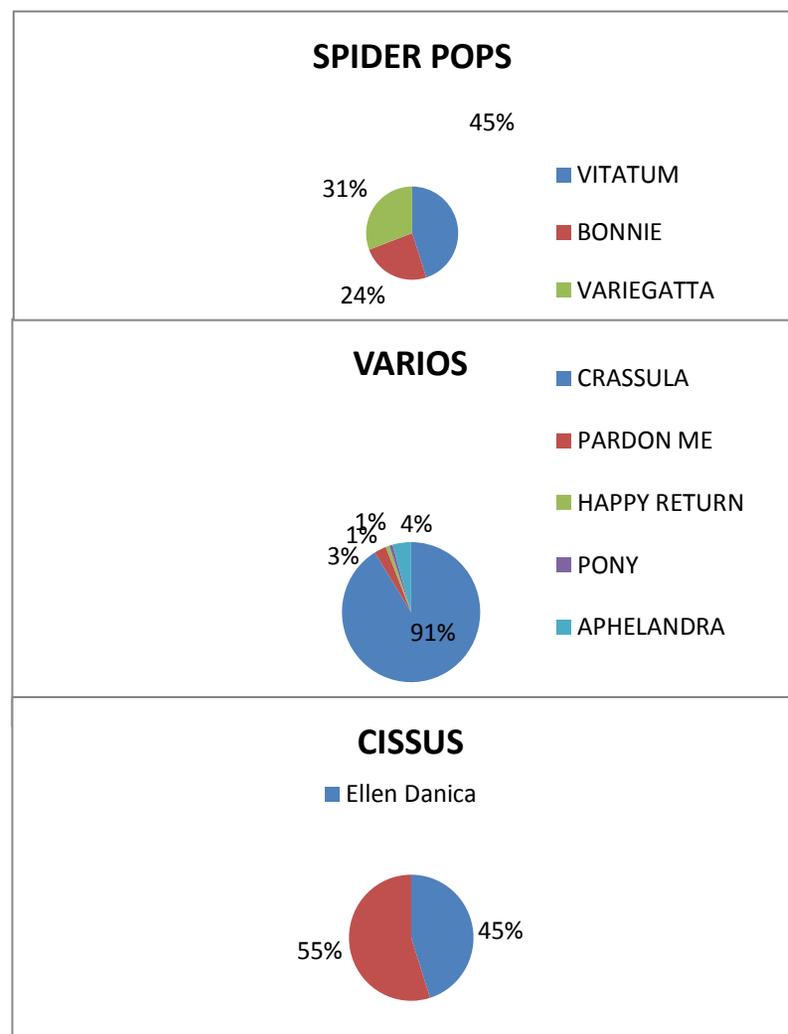
SPIDER POPS (<i>Chlorophytum comosum</i>)				
	Unidades	Porcentaje	Canastas	U/Canasta
VITATUM	13 500	45%	549	24,59
BONNIE	7 250	24%	290	25,00
VARIEGATTA	9 225	31%	355	25,99
	29 975	100%		

VARIOS				
	Unidades	Porcentaje	Tablones	U/Tablón
CRASSULA	500 500	91		
PARDON ME	15 500	3		
HAPPY RETURN	4 750	1		
PONY	4 400	1		
APHELANDRA	23 650	4	80	296
	548 800			

CISSUS(<i>Cissus rhombifolia</i>)				
	Unidades	Porcentaje	Tablones	U/Tablón
ELLEN DANICA	124 500	45,1	5	24 900
GRAPE	151 500	54,9	3	50 500
	276 000			

Fuente: Datos de Producción Fincas Bella Vista y La Pasadita, San Cristóbal, 2012.

CUADRO 12



2.2 ASESORIA PARA EL CONTROL, UTILIZACIÓN Y MANEJO DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS ORNAMENTALES DE LA EMPRESA AGROEXPORTADORA VERAPAZ

2.2.1 Justificación

En todo el mundo el empleo de agroquímicos para los cultivos va en aumento y es necesario para la producción estable y económica de los cultivos; pero es una labor que si se realiza 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 en las fincas, la aplicación de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades es una de las principales.

Los trabajadores de las fincas no poseen suficientes conocimientos para la correcta utilización de agroquímicos tanto en su preparación como en la aplicación.

Para crear conciencia de estos procesos fue necesario implementar un plan específico de fumigaciones y un control de los químicos utilizados, con las dosis adecuadas. Esto ayudó a calcular los costos de producción de las plantas ornamentales ya que respecto a control de plagas y enfermedades no se tiene ninguna información registrada.

2.2.2 Objetivos

- a. Proporcionar a los trabajadores los conocimientos fundamentales para adquirir competencias en el almacenamiento, transporte, mezcla, uso y aplicación de plaguicidas.
- b. Que los trabajadores realicen esta labor bajo las normas legales vigentes y con un mayor grado de efectividad agronómica y menor riesgo para la salud humana y el medio ambiente.
- c. Implementar un plan de fumigaciones actualizado y adecuado a cada especie ornamental producida bajo invernadero.

2.2.3 Recursos

- Computadora
- Cañonera
- Impresora

2.2.4 Metodología

Para realizar la propuesta asesoría inicialmente se regularizaron los procesos de fumigación, disminuyendo el riesgo en la aplicación de agroquímicos, a continuación las etapas de esta actividad:

Etapa I

Se actualizaron los listados de agroquímicos disponibles y se empezó a llevar un registro de los pedidos de compra, esto facilitó la recolección de datos para el control de costos de producción. Se aseguró de esta manera la aplicación correcta de las cantidades por tonel (200 L) de cada agroquímico, fertilizante o buferizante.

Además se implementó un plan de fumigaciones actualizado y adecuado para ornamentales en el que se definió la fecha de

aplicación, la especie a tratar, los invernaderos a fumigar, el agroquímico y dosis a utilizar por tonel de 200 L y por último la cantidad total de toneles a aplicar.

Finalmente se implementó el control de las aplicaciones por medio de fichas que los encargados de galeras llenaron los días que se hicieron las fumigaciones correspondientes. Los datos anteriores sirvieron para llevar un registro de la utilización de agroquímicos tanto para el control de plagas y enfermedades como para la fertilización. Cabe aclarar que las mismas actividades se hicieron para el cultivo de café, debido a que éste sector necesita de los mismos servicios para mejorar los procesos de fumigación.

Etapa II

Consistió en impartir una capacitación a los trabajadores de las fincas de la empresa Agroexportadora Verapaz (con material ilustrativo) que se encargan de la aplicación de agroquímicos. Ésta se llevó a cabo tanto en la finca Bella Vista como en La Pasadita. La capacitación incluyó temas:

- Compra, transporte y almacenamiento de agroquímicos
- Formulaciones, envases, mediciones y mezclas
- Precauciones al aplicar
- Equipo de protección
- Primeros auxilios

Etapa III

Capacitar a los trabajadores en la disposición de los envases vacíos de agroquímicos (Triple lavado). Observación de las buenas prácticas en la utilización de agroquímicos en las fincas Bella Vista y La Pasadita.

2.2.5 Mecanismos e indicadores de evaluación

Con este servicio se logró que todos los trabajadores que aplican plaguicidas en las fincas Bella Vista y La Pasadita se capacitaran en el uso y manejo seguro de productos para la protección de cultivos. Además se logró concientizar para que utilicen el equipo de protección adecuado durante las aplicaciones, utilicen las medidas correctas de cada agroquímico y lleven el control de fumigaciones para ayudar al cálculo de costos de producción en cada finca.

2.2.6 Resultados

Para la primera etapa se capacitó a los dos encargados de ornamentales y al de café para que llevaran el registro y control detallado de los agroquímicos utilizados en el año; se registró el uso de insecticidas, fungicidas, fertilizantes foliares y granulados, cales y herbicidas. Al final del año estos datos fueron muy importantes al momento de analizar el flujo de efectivo en cada área. Las fichas de control utilizadas se muestran en los anexos.

Se actualizó el listado de los agroquímicos utilizados en las distintas áreas, se agruparon y ordenaron en bodega de manera que cada uno fuera utilizado para el fin estrictamente necesario y para la especie de planta al que fue especificado. Se actualizaron, analizaron y corrigieron las dosis de cada uno de ellos y ese listado fue entregado a los encargados para que tuvieran presente la cantidad que debían utilizarse para un tonel de 200 L según la plaga o enfermedad. (Cuadro 13)

Se realizó un plan bimestral de fumigaciones específico para el departamento de ornamentales, esto fue posible realizarlo desde el mes de junio 2012 hasta inicios de enero 2013. Con los planes de fumigación se logró calcular los costos, por especie de planta, por

fumigación y por mes, así como el total gastado en cada bimestre. Los planes y los costos de fumigaciones se muestran a continuación. (Cuadros 14 a 21)

CUADRO 13

LISTADO DE AGROQUÍMICOS DISPONIBLES Y DOSIS RECOMENDADAS

HIEDRAS

INSECTICIDAS Y ACARICIDAS	
Ingrediente Activo y Nombre Comercial	Dosis (Tonel de 200 L)
(Abamectin) NewMectin 1,8 EC (insecticida, acaricida)	150 cm ³
Kannamite (100 ml) Cobra 1,8 EC (insecticida, acaricida)	
Avolant =Acaristop	160 ml
(Dicofol) MITIGAN 18,5 EC (acaricida)	400 cm ³
FUNGICIDAS	
Ingrediente Activo y Nombre Comercial	Dosis (Tonel de 200 L)
(Clorotalonil) DACONIL	500 g
PREVIENE 40 EC (Insecticida acaricida)	300 cm ³
(Ftalimida) CAPTAN	300 g (1 aplicación)
(Sulfato de cobre) PHYTON	300 cm ³
(Mancozeb) MANZATE	300 g (1 aplicación)
MANCOZEB 80 WP	300 g (1 aplicación)
PENCOZEB	300 g (1 aplicación)

PEPEROMIAS

INSECTICIDAS	
Ingrediente Activo y Nombre Comercial	Dosis (Tonel de 200 L)
(Oxamil) VYDATE SL (Insecticida-nematicida)	500 cm ³
(Endosulfan) BELAK 35 EC (Insecticida)	750 cm ³
THIODAN 35 EC	400 cm ³
FUNGICIDAS	
Ingrediente Activo y Nombre Comercial	Dosis (Tonel de 200 L)
(Ftalimida) FOLPAN 48 SC	200 cm ³
(Ftalimida) CAPTAN	300 g
(Mancozeb) MANZATE	300 g (1 aplicación)

MARANTAS

INSECTICIDAS	
Ingrediente Activo y Nombre Comercial	Dosis (Tonel de 200 L)
(Diazinon) DISANON 60 EC (Insecticida)	100 cm ³
DREXEL 60 EC (Insecticida)	
(Chlorpyrifos) LORSBAN 48 EC (Insecticida)	350 cm ³
VEXTER 4E	300 cm ³
ANACONDA 55 EC --- TREGUA 45	200 cm ³
FORAFOS 48 EC (Insecticida)	400 cm ³
FUNGICIDAS	
Ingrediente Activo y Nombre Comercial	Dosis (Tonel de 200 L)
(Mancozeb) MANZATE, MANCOZEB 80 WP	300 cm ³
(Chlorotalonil) DACONIL	400 g
(Ftalimida) FOLPAN 48 SC	200 cm ³

BYFOLAN	500 cm ³ (200 L)
20-20-20	1/2 kg (200 L)
Indicante 5 (Regulador de Ph)	200 cm ³ (200 L)

Fuente: Fichas técnicas de los agroquímicos, San Cristóbal, 2012.

CUADRO 14

PROGRAMA DE FUMIGACIONES: ORNAMENTALES DE BELLA VISTA, JUNIO Y JULIO 2012, SAN CRISTÓBAL VERAPAZ

No.	CULTIVO	MES	FECHA DE APLICACIÓN	TIPO DE PRODUCTO	PRODUCTO (Nombre comercial)	DOSIS		CANTIDAD DE TONELES
SEMANA 26	HIEDRAS	JUNIO	Empiezan: Lunes 25	ACARICIDA	MITIGAN	400	cm ³ /Tonel	27
				FUNGICIDA	MANCOZEB 80 WP	300	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	PEPEROMIAS	JUNIO	Continúan: Jueves 28	INSECTICIDA	THIODAN	400	cm ³ /Tonel	8
				FUNGICIDA	FOLPAN 48 SC	300	cm ³ /Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	MARANTAS	JUNIO	Continúan: Viernes 29	INSECTICIDA	THIODAN	400	cm ³ /Tonel	10
				FUNGICIDA	FOLPAN 48 SC	300	cm ³ /Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
SEMANA 27	HIEDRAS	JULIO	Jueves 05 y Viernes 06	INSECTICIDA-ACARICIDA	NEWMECTIN (Mitigan)	75	cm ³ /Tonel	27
				FUNGICIDA	DACONIL 82.5 WG	500	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
SEMANA 29	HIEDRAS	JULIO	Empiezan: Lunes 16	ACARICIDA	MITIGAN	400	cm ³ /Tonel	27
				FUNGICIDA	MANCOZEB 80 WP	300	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	PEPEROMIAS	JULIO	Continúan: Jueves 19	INSECTICIDA	VYDATE 24 SL	500	cm ³ /Tonel	8
				FUNGICIDA	CAPTAN	300	gr/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	MARANTAS	JULIO	Continúan: Viernes 20	INSECTICIDA	DIAZINON 60 EC	500	cm ³ /Tonel	10
				FUNGICIDA	CAPTAN	300	gr/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
SEMANA 30	HIEDRAS	JULIO	Jueves 26 y Viernes 27	INSECTICIDA-ACARICIDA	NEWMECTIN	75	cm ³ /Tonel	27
				FUNGICIDA	DACONIL 82.5 WG	500	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
SEMANA 31	PEPEROMIAS	JULIO	Empiezan: Lunes 30	INSECTICIDA	THIODAN	400	cm ³ /Tonel	8
				FUNGICIDA	FOLPAN 48 SC	300	cm ³ /Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	MARANTAS	JULIO	Continúan: Martes 31	INSECTICIDA	THIODAN	400	cm ³ /Tonel	10
				FUNGICIDA	FOLPAN 48 SC	300	cm ³ /Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	

Fuente: Fumigaciones del año 2011 y fichas técnicas de los agroquímicos, San Cristóbal, 2012.

CUADRO 15

PROGRAMA DE FUMIGACIONES: ORNAMENTALES DE BELLA VISTA,
AGOSTO Y SEPTIEMBRE 2012, SAN CRISTÓBAL VERAPAZ

No.	CULTIVO	MES	FECHA DE APLICACIÓN	TIPO DE PRODUCTO	PRODUCTO (Nombre comercial)	DOSIS		CANTIDAD DE TONELES
SEMANA 32	HIEDRAS	AGOSTO	6 y 7	ACARICIDA	NEWMECTIN	75	cm ³ /Tonel	27
				FUNGICIDA	DACONIL 82.5 WG	500	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	PEPEROMIAS	AGOSTO	9 y 10	INSECTICIDA	BELAK	500	cm ³ /Tonel	8
				FUNGICIDA	FOLPAN 48 SC	300	cm ³ /Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	MARANTAS	AGOSTO	10 y 11	INSECTICIDA	LORSBAN	350	cm ³ /Tonel	10
				FUNGICIDA	DACONIL 82.5 WG	400	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
SEMANA 34	HIEDRAS	AGOSTO	20, 21,23 y 24	INSECTICIDA-ACARICIDA	DIAZINON 60 EC	500	cm ³ /Tonel	27
				FUNGICIDA	MANCOZEB 80 WP	300	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
SEMANA 36	HIEDRAS	SEPTIEMBRE	3 Y 4	ACARICIDA	NEWMECTIN	75	cm ³ /Tonel	27
				FUNGICIDA	DACONIL 82.5 WG	500	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	PEPEROMIAS	SEPTIEMBRE	6 Y 7	INSECTICIDA	VYDATE 24 SL	500	cm ³ /Tonel	8
				FUNGICIDA	CAPTAN	300	gr/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	MARANTAS	SEPTIEMBRE	7 Y 8	INSECTICIDA	FORAFOS 48 EC	400	cm ³ /Tonel	10
				FUNGICIDA	CAPTAN	300	gr/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
SEMANA 38	HIEDRAS	SEPTIEMBRE	17,18,20 y21	INSECTICIDA-ACARICIDA	MITIGAN	400	cm ³ /Tonel	27
				FUNGICIDA	MANCOZEB 80 WP	300	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	

Fuente: Fumigaciones del año 2011 y fichas técnicas de los agroquímicos, San Cristóbal, 2012.

CUADRO 16

PROGRAMA DE FUMIGACIONES: ORNAMENTALES DE BELLA VISTA, SEP., OCT. Y NOV. 2012, SAN CRISTÓBAL VERAPAZ

No.	CULTIVO	MES	FECHA DE APLICACIÓN	TIPO DE PRODUCTO	PRODUCTO (Nombre comercial)	DOSIS		CANTIDAD DE TONELES
SEMANA 39	HIEDRAS	SEPTIEMBRE	27 y 28	ACARICIDA	NEWMECTIN	75	cm ³ /Tonel	27
				FUNGICIDA	DACONIL 82.5 WG	500	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	PEPEROMIAS	SEPTIEMBRE	28 y 29	INSECTICIDA	VYDATE 24 SL	500	cm ³ /Tonel	8
				FUNGICIDA	FOLPAN 48 SC	300	cm ³ /Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	MARANTAS	SEPTIEMBRE	28 y 29	INSECTICIDA	DIAZINON 60 EC	500	cm ³ /Tonel	10
				FUNGICIDA	DACONIL 82.5 WG	400	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
SEMANA 41	HIEDRAS	OCTUBRE	8, 9, 11 y 12	INSECTICIDA-ACARICIDA	MITIGAN	400	cm ³ /Tonel	27
				FUNGICIDA	MANCOZEB 80 WP	300	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
SEMANA 43	HIEDRAS	OCTUBRE	22 y 23	ACARICIDA	NEWMECTIN	75	cm ³ /Tonel	27
				FUNGICIDA	DACONIL 82.5 WG	500	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	PEPEROMIAS	OCTUBRE	25 y 26	INSECTICIDA	ENDOSULFAN	750	cm ³ /Tonel	8
				FUNGICIDA	CAPTAN	300	gr/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	MARANTAS	OCTUBRE	27	INSECTICIDA	DIAZINON 60 EC	500	cm ³ /Tonel	10
				FUNGICIDA	MANCOZEB 80 WP	300	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
SEMANA 45	HIEDRAS	NOVIEMBRE	5, 6,8 y 9	INSECTICIDA-ACARICIDA	NEWMECTIN	75	cm ³ /Tonel	27
				FUNGICIDA	MANCOZEB 80 WP	300	g/Tonel	
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	

Fuente: Fumigaciones del año 2011 y fichas técnicas de los agroquímicos, San Cristóbal, 2012.

CUADRO 17

PROGRAMA DE FUMIGACIONES: ORNAMENTALES DE BELLA VISTA,
NOVIEMBRE, DICIEMBRE 2012, SAN CRISTÓBAL VERAPAZ

No.	CULTIVO	MES	FECHA DE APLICACIÓN	TIPO DE PRODUCTO	PRODUCTO (Nombre comercial)	DOSIS		CANTIDAD DE TONELES	
SEMANA 47	HIEDRAS	NOVIEMBRE	19 y 20,22,23	ACARICIDA	NEWMECTIN	75	cm ³ /Tonel	27	
				FUNGICIDA	MANCOZEB 80 WP	300	g/Tonel		
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel		
SEMANA 49	HIEDRAS	DICIEMBRE	03 y 04	INSECTICIDA-ACARICIDA	MITIGAN	400	c cm ³ /Tonel	27	
				FUNGICIDA	DACONIL 82.5 WG	500	g/Tonel		
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel		
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel		
	PEPEROMIAS	DICIEMBRE	06 y 07	06 y 07	INSECTICIDA	VYDATE	500	cm ³ /Tonel	8
					FUNGICIDA	FOLPAN 48 SC	300	cm ³ /Tonel	
					REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
					FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	MARANTAS	DICIEMBRE	07 y 08	07 y 08	INSECTICIDA	DIAZINON 60 EC	500	cm ³ /Tonel	10
					FUNGICIDA	DACONIL 82.5 WG	400	g/Tonel	
					REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
					FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
SEMANA 50	HIEDRAS	DICIEMBRE	13, 14 y 15	INSECTICIDA-ACARICIDA	NEWMECTIN	75	cm ³ /Tonel	27	
				FUNGICIDA	MANCOZEB 80 WP	300	g/Tonel		
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel		
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel		
SEMANA 01 / 2013	HIEDRAS	ENERO	02 y 03	INSECTICIDA-ACARICIDA	NEWMECTIN	75	cm ³ /Tonel	27	
				FUNGICIDA	CAPTAN	300	g/Tonel		
				REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel		
				FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel		
	PEPEROMIAS	ENERO	07 y 08	07 y 08	INSECTICIDA	ENDOSULFAN	750	cm ³ /Tonel	8
					FUNGICIDA	CAPTAN	300	cm ³ /Tonel	
					REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
					FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	
	MARANTAS	ENERO	10 y 11	10 y 11	INSECTICIDA	LORSBAN	350	cm ³ /Tonel	10
					FUNGICIDA	DACONIL 82.5 WG	400	g/Tonel	
					REGULADOR PH	INDICANTE 5	200	cm ³ /Tonel	
					FERTILIZANTE FOLIAR	BYFOLAN	500	cm ³ /Tonel	

Fuente: Fumigaciones del año 2011 y fichas técnicas de los agroquímicos, San Cristóbal, 2012.

CUADRO 18

COSTOS DE FUMIGACIÓN EN ORNAMENTALES, FINCA BELLA VISTA,
JUNIO Y JULIO 2012

mes	PRODUCTO (Nombre comercial)	CANTIDAD DE PRODUCTO		PRECIO UNITARIO	TOTAL	Gastos por especie de planta	Gasto por fumigación	Gasto por mes
SEMANA 26	MITIGAN	10,8	Litros	Q192,00	Q2 073,60	Q3 459,38	Q815,60	Q5 294,48
	MANCOZEB 80 WP	10,1	Bolsas de 800 g	Q45,00	Q455,63			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65			
	THIODAN	3,2	Litros	Q58,50	Q187,20			
	FOLPAN 48 SC	2,4	Litros	Q147,00	Q352,80			
	INDICANTE 5	1,6	Litros	Q47,50	Q76,00			
	BYFOLAN	4	Litros	Q49,90	Q199,60			
	THIODAN	4	Litros	Q58,50	Q234,00			
	FOLPAN 48 SC	3	Litros	Q147,00	Q441,00			
	INDICANTE 5	2	Litros	Q47,50	Q95,00			
BYFOLAN	5	Litros	Q49,90	Q249,50	Q1 019,50	Q5 294,48	Q5 294,48	
SEMANA 27	NEWMECTIN (Mitigan)	2,03	Litros	Q1 250,00	Q2 531,25	Q6 431,40	Q6 431,40	
	DACONIL 82.5 WG	13,5	Kilos	Q220,00	Q2 970,00			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65			
SEMANA 29	MITIGAN	10,8	Litros	Q192,00	Q2,073,60	Q3 459,38	Q1 459,80	Q5 898,93
	MANCOZEB 80 WP	10,1	Bolsas de 800 g	Q45,00	Q455,63			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65			
	VYDATE 24 SL	4	Litros	Q247,00	Q988,00			
	CAPTAN	6	Bolsas de 400 g	Q32,70	Q196,20			
	INDICANTE 5	1,6	Litros	Q47,50	Q76,00			
	BYFOLAN	4	Litros	Q49,90	Q199,60			
	DIAZINON 60 EC	5	Litros	Q78,00	Q390,00			
	CAPTAN	7,5	Bolsas de 400 g	Q32,70	Q245,25			
	INDICANTE 5	2	Litros	Q47,50	Q95,00			
BYFOLAN	5	Litros	Q49,90	Q249,50	Q979,75	Q5 898,93		
SEMANA 30	NEWMECTIN	2,03	Litros	Q1 250,00	Q2 531,25	Q6 431,40	Q6 431,40	
	DACONIL 82.5 WG	13,5	Kilos	Q220,00	Q2 970,00			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65			
SEMANA 31	THIODAN	3,2	Litros	Q58,50	Q187,20	Q815,60	Q1 019,50	Q1 835,10
	FOLPAN 48 SC	2,4	Litros	Q147,00	Q352,80			
	INDICANTE 5	1,6	Litros	Q47,50	Q76,00			
	BYFOLAN	4	Litros	Q49,90	Q199,60			
	THIODAN	4	Litros	Q58,50	Q234,00			
	FOLPAN 48 SC	3	Litros	Q147,00	Q441,00			
	INDICANTE 5	2	Litros	Q47,50	Q95,00			
BYFOLAN	5	Litros	Q49,90	Q249,50	Q1 019,50	Q1 835,10	Q20 596,83	

Q25 891,30

Q25 891,30

Fuente: Fumigaciones del año 2012 y datos de gerencia, San Cristóbal Verapaz, 2012.

CUADRO 19

COSTOS DE FUMIGACIÓN EN ORNAMENTALES, FINCA BELLA VISTA,
AGOSTO Y SEPTIEMBRE 2012

No.	PRODUCTO (Nombre comercial)	CANTIDAD DE PRODUCTO		PRECIO UNITARIO	TOTAL	Gastos por especie de planta	Gasto por fumigación	Gasto por mes
SEMANA 32	NEWMECTIN	2,03	Litros	Q1 250,00	Q2 531,25	Q6 431,40	Q9 043,65	
	DACONIL 82.5 WG	13,5	Kilos	Q220,00	Q2 970,00			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65			
	BELAK	4	Litros	Q60,95	Q243,80			
	FOLPAN 48 SC	2,4	Litros	Q147,00	Q352,80			
	INDICANTE 5	1,6	Litros	Q47,50	Q76,00			
	BYFOLAN	4	Litros	Q49,90	Q199,60			
	LORSBAN	3,5	Litros	Q147,30	Q515,55			
	DACONIL 82.5 WG	4	Litros	Q220,00	Q880,00			
	INDICANTE 5	2	Litros	Q47,50	Q95,00			
BYFOLAN	5	Litros	Q49,90	Q249,50	Q1 740,05			
SEMANA 34	DIAZINON 60 EC	13,5	Litros	Q78,00	Q1 053,00	Q2 438,78	Q2 438,78	Q11 482,43
	MANCOZEB 80 WP	10,1	Bolsas de 800 g	Q45,00	Q455,63			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65			
SEMANA 36	NEWMECTIN	2,03	Litros	Q1 250,00	Q2 531,25	Q6 431,40	Q8 829,75	
	DACONIL 82.5 WG	13,5	Kilos	Q220,00	Q2 970,00			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65			
	VYDATE 24 SL	4	Litros	Q247,00	Q988,00			
	CAPTAN	6	Bolsas de 400 g	Q32,70	Q196,20			
	INDICANTE 5	1,6	Litros	Q47,50	Q76,00			
	BYFOLAN	4	Litros	Q49,90	Q199,60			
	FORAFOS 48 EC	4	Litros	Q87,20	Q348,80			
	CAPTAN	7,5	Bolsas de 400 g	Q32,70	Q245,25			
	INDICANTE 5	2	Litros	Q47,50	Q95,00			
	BYFOLAN	5	Litros	Q49,90	Q249,50			
SEMANA 38	MITIGAN	10,8	Litros	Q192,00	Q2,073,60	Q3 368,25	Q3 368,25	Q12 198,00
	MANCOZEB 80 WP	8,1	Kilos	Q45,00	Q364,50			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65			

Q23 680,43

Q23 680,43

Fuente: Fumigaciones del año 2012 y datos de gerencia, San Cristóbal Verapaz, 2012.

CUADRO 20

COSTOS DE FUMIGACIÓN EN ORNAMENTALES, FINCA BELLA VISTA,
OCTUBRE Y NOVIEMBRE 2012

No.	PRODUCTO (Nombre comercial)	CANTIDAD DE PRODUCTO		PRECIO UNITARIO	TOTAL	Gastos por especie de planta	Gasto por fumigación	Gasto por mes
SEMANA 39	NEWMECTIN	2,03	Litros	Q1 250,00	Q2 531,25	Q6 431,40	Q9 670,05	Q9 670,05
	DACONIL 82.5 WG	13,5	Kilos	Q220,00	Q2 970,00			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65	Q1 616,40		
	VYDATE 24 SL	4	Litros	Q247,00	Q988,00			
	FOLPAN 48 SC	2,4	Litros	Q147,00	Q352,80			
	INDICANTE 5	1,6	Litros	Q47,50	Q76,00			
	BYFOLAN	4	Litros	Q49,90	Q199,60			
	DIAZINON 60 EC	5	Litros	Q79,55	Q397,75	Q1 622,25		
	DACONIL 82.5 WG	4	Litros	Q220,00	Q880,00			
	INDICANTE 5	2	Litros	Q47,50	Q95,00			
BYFOLAN	5	Litros	Q49,90	Q249,50				
SEMANA 41	MITIGAN	10,8	Litros	Q192,00	Q2,073,60	Q3 661,88	Q3 661,88	
	MANCOZEB 80 WP	10,1	Bolsas de 800 g	Q65,00	Q658,13			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65			
SEMANA 43	NEWMECTIN	2,03	Litros	Q1 250,00	Q2 531,25	Q6 431,40	Q8 239,00	Q11 900,88
	DACONIL 82.5 WG	13,5	Kilos	Q220,00	Q2 970,00			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65			
	ENDOSULFAN	6	Litros	Q58,50	Q351,00	Q821,60		
	CAPTAN	3	Bolsas de 800 g	Q65,00	Q195,00			
	INDICANTE 5	1,6	Litros	Q47,50	Q76,00			
	BYFOLAN	4	Litros	Q4990	Q199,60			
	DIAZINON 60 EC	5	Litros	Q79,55	Q397,75			
	MANCOZEB 80 WP	3,75	Bolsas de 800 g	Q65,00	Q243,75			
	INDICANTE 5	2	Litros	Q47,50	Q95,00			
	BYFOLAN	5	Litros	Q49,90	Q249,50			
SEMANA 45	NEWMECTIN	2,03	Litros	Q1 250,00	Q2 531,25	Q4 119,53	Q4 119,53	Q4 119,53
	MANCOZEB 80 WP	10,1	Kilos	Q65,00	Q658,13			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65			

Q25 690,45

Q25 690,45

Fuente: Fumigaciones del año 2012 y datos de gerencia, San Cristóbal Verapaz, 2012.

CUADRO 21

COSTOS DE FUMIGACIÓN EN ORNAMENTALES, FINCA BELLA VISTA,
NOVIEMBRE Y DICIEMBRE 2012

No.	PRODUCTO (Nombre comercial)	CANTIDAD DE PRODUCTO		PRECIO UNITARIO	TOTAL	Gastos por especie de planta	Gasto por fumigación	Gasto por mes
SEMANA 47	NEWMECTIN	2,03	Litros	Q1 250,00	Q2 531,25			
	MANCOZEB 80 WP	8,1	Kilos	Q45,00	Q364,50			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
SEMANA 49	MITIGAN	10,8	Litros	Q192,00	Q2 073,60			
	DACONIL 82.5 WG	16,9	Bolsas de 800 g	Q220,00	Q3 712,50			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65	Q9 868,50	Q9 868,50	
	VYDATE	4	Litros	Q247,00	Q988,00			
	FOLPAN 48 SC	3	Bolsas de 800 g	Q65,00	Q195,00			
	INDICANTE 5	1,6	Litros	Q47,50	Q76,00			
	BYFOLAN	4	Litros	Q49,90	Q199,60	Q1 458,60		
	DIAZINON 60 EC	5	Litros	Q79,55	Q397,75			
	DACONIL 82.5 WG	5	Bolsas de 800g	Q220,00	Q1 100,00			
	INDICANTE 5	2	Litros	Q47,50	Q95,00			
	BYFOLAN	5	Litros	Q49,90	Q249,50	Q1 842,25	Q3,300,85	Q13 169,35
SEMANA 50	NEWMECTIN	2,03	Litros	Q1 250,00	Q2 531,25			
	MANCOZEB 80 WP	10,1	Kilos	Q65,00	Q658,13			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65	Q4 119,53	Q4 119,53	Q4 119,53
SEMANA 01 / 2013	NEWMECTIN	2,03	Litros	Q1 250,00	Q2 531,25			
	CAPTAN	10,1	Bolsas de 800 g	Q65,00	Q658,13			
	INDICANTE 5	5,4	Litros	Q47,50	Q256,50			
	BYFOLAN	13,5	Litros	Q49,90	Q673,65	Q4 119,53	Q4 119,53	
	ENDOSULFAN	6	Litros	Q58,50	Q351,00			
	CAPTAN	3	Bolsas de 800 g	Q65,00	Q195,00			
	INDICANTE 5	1,6	Litros	Q47,50	Q76,00			
	BYFOLAN	4	Litros	Q49,90	Q199,60	Q821,60		
	LORSBAN	3,5	Litros	Q79,55	Q278,43			
	DACONIL 82.5 WG	5	Bolsas de 800 g	Q220,00	Q1 100,00			
	INDICANTE 5	2	Litros	Q47,50	Q95,00			
BYFOLAN	5	Litros	Q49,90	Q249,50	Q1 722,93	Q2 544,53	Q6 664,05	

Q23 952,93 Q23 952,93

Fuente: Fumigaciones del año 2012 y datos de gerencia, San Cristóbal Verapaz, 2012.

Para la segunda etapa de este proceso se llevó a cabo la primera capacitación en la finca Bella Vista el 15 de agosto del 2012, participaron 13 trabajadores de las áreas ornamentales y café. La segunda capacitación se hizo en la finca La Pasadita el 16 de agosto del 2012 donde participaron 7 trabajadores entre los que estaba el encargado principal de galeras.

Se logró que el 100 % de los trabajadores encargados de las aplicaciones de productos agroquímicos se capacitaran en almacenamiento, transporte, mezcla, uso y aplicación de plaguicidas. Se logró que el 100 % de los trabajadores adoptara la nueva manera de aplicar agroquímicos con el equipo de protección adecuado y las medidas de precaución correctas. Se logró que el 100 % de los trabajadores encargados de las fumigaciones reaccionaran positivamente ante emergencias basándose en los conocimientos de primeros auxilios que han adquirido. (Fotos en anexos)

2.3 REGISTRO Y MANEJO DE INTENSIDADES LUMÍNICAS DE CADA INVERNADERO UTILIZADO PARA LA PRODUCCIÓN DE ORNAMENTALES EN LA FINCA BELLA VISTA UBICADA EN SAN CRISTÓBAL, ALTA VERAPAZ

2.3.1 Justificación

La luminosidad juega un papel importante en el desarrollo de las plantas ornamentales ya que es la principal fuente de energía para todos los procesos de fotosíntesis, ésta se mide por la intensidad lumínica, que es la cantidad de energía solar que llega a una planta en un momento determinado. Algunas de las principales razones para manejar las intensidades de luz dentro de los invernaderos son: el manejo de temperatura, el control de fotoperíodo, minimizar el *stress* en algunos cultivos y optimizar la fotosíntesis.

Este factor ambiental es medido por el aparato llamado fotómetro y registra los datos en Lux o en candela pie (*footcandels*).

Algunas especies requieren de mayor intensidad lumínica para su óptimo desarrollo, el uso de cortinas de sombra puede reducir y dispersar la luz, crean un ambiente de crecimiento más agradable durante los períodos de alta intensidad de luz. En la finca Bella Vista no existía un registro actualizado de esta variable en cada invernadero, aspecto a tomar en cuenta por ser de importancia para el desarrollo y rendimiento de los cultivos.

2.3.2 Objetivos

- a. Actualizar los registros de intensidad lumínica de cada uno de los invernaderos.

- b. Comparar los registros de intensidades de cada uno de los invernaderos con los requerimientos de cada variedad para realizar las recomendaciones y cambios pertinentes.

2.3.3 Recursos

- Fotómetro
- Libreta de campo
- Computadora
- Material para la renovación de invernaderos (madera, plástico, sarán)

2.3.4 Metodología

Se registraron los datos de intensidad lumínica de los invernaderos de la finca La Pasadita, las mediciones en los invernaderos fueron los días con poca nubosidad para que no hubiese interferencia con el dato real de luminosidad, se tomaron los datos en horas de Sol intenso, de 10 h en adelante para determinar la intensidad máxima, a estas horas del día la luminosidad se encuentra bien definida y solo así los datos son representativos. La realización de este servicio se llevó a cabo de la siguiente manera:

Etapa I

En esta etapa se registraron las intensidades lumínicas en pie candela en cada uno de los invernaderos, para esto se caminaron los mismos y se realizaron las mediciones en diferentes partes del invernadero para obtener un dato medio representativo de toda el área.

Etapa II

Se compararon las intensidades lumínicas registradas en cada uno de los invernaderos contra los rangos adecuados de cada cultivo,

para determinar si esta siendo adecuado y tomar decisiones de manejo en el recurso luz.

2.3.5 Mecanismos e indicadores de evaluación

El mecanismo de evaluación para el servicio se dio con la identificación de los invernaderos con una luminosidad no apropiada para el cultivo. Se hicieron las recomendaciones pertinentes y los cambios que debían mejorar las condiciones de desarrollo de los cultivos. Se logró registrar la intensidad lumínica que recibía cada cultivo en cada uno de los invernaderos y se recomendaron los cambios posibles de acuerdo a los requerimientos lumínicos de la especie. Por lo tanto el servicio se llevó a cabo de manera satisfactoria.

2.3.6 Resultados

Se obtuvo un registro detallado de la luminosidad correspondiente a cada invernadero de la finca Bella Vista, para luego recomendar el manejo y cambios apropiados para mejorar las condiciones de este factor.

Al tener los resultados de la revisión de todos los invernaderos fue necesario comprar madera, rollos de plástico y de sarán para empezar con los trabajos de renovación, priorizando los invernaderos que necesitaban el cambio más urgente.

Se logró hacer un plan de trabajo en el que se detalló cuál era el invernadero que debía trabajarse, en cuántas semanas debía estar listo, cuánto material debería pedirse para los trabajos. Los trabajos continuaron todo el año.

CUADRO 22

REGISTRO DE INTENSIDADES LUMÍNICAS EN “CANDELAS-PIE” DE CADA CULTIVO PRODUCIDO EN LOS DIFERENTES INVERNADEROS, FINCA BELLA VISTA, SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, 2012

Galera	Especie y Variedad ¹	Condiciones del Plástico y Sarán ²	Intensidad Registrada	Intensidad Requerida ³	Observaciones	Recomendaciones
			Candelas/Pie*	Candelas/Pie		
1	<i>Hedera helix California Ivy</i>	Plástico antiguo con sarán	300 a 400	1 750	Baja	Quitar sarán.
	<i>Hedera helix California Ivy</i>	Plástico antiguo sin sarán	1 000	1 750	Regular	
2	<i>Hedera canariensis Algerian Ivy</i>	Plástico antiguo con sarán	350 a 400	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix California Ivy</i>	Plástico antiguo con sarán	400 a 500	1 750	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Thorndale</i>	Plástico antiguo sin sarán	500 a 600	1 750	Regular	
	<i>Hedera helix English Ivy</i>	Plástico antiguo sin sarán	500 a 600	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
3	<i>Hedera helix Glacier Ivy</i>	Plástico antiguo sin sarán	600 a 700	1 750	Regular	
	<i>Hedera helix Glacier Ivy</i>	Plástico antiguo con sarán	400 a 500	1 750	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Glacier Ivy</i>	Buen plástico sin sarán	1 000	1 750	Regular	
	<i>Hedera helix Ann Marie Ivy</i>	Plástico antiguo sin sarán	450 a 500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Eva Ivy</i>	Plástico antiguo con Sarán y sombra de árbol	100 a 150	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Eva Ivy</i>	Plástico antiguo sin sarán	300 a 400	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán y limpiar las hojas caídas.
	<i>Hedera helix Golden Child Ivy</i>	Buen plástico sin sarán	1 000	2 500 a 3 500	Regular	
4	<i>Hedera helix Silver Dust Ivy</i>	Buen plástico con sarán	450 a 500	1 750	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Ann Marie Ivy</i>	Buen plástico sin sarán	1 200 a 1300	2 500 a 3 500	Regular	
	<i>Hedera helix Ann Marie Ivy</i>	Buen plástico con sarán	500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Maranta Leuconeura Beauty Kim</i>	Buen plástico con sarán	500	1 500	Baja	
	<i>Hedera helix Golden Jitte Ivy</i>	Buen plástico con sarán	500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Golden Esther Ivy</i>	Buen plástico con sarán	500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Gertrude Strauss Ivy</i>	Buen plástico con sarán	500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Golden Child Ivy</i>	Buen plástico con sarán	500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán

Continúa en página 51...

No.	Especie y Variedad	Condiciones del Plástico y Sarán	Intensidad Registrada	Intensidad Requerida	Observaciones	Recomendaciones
			Candelas/Pie	Candelas/Pie		
4	<i>Hedera helix Kollibri Ivy</i>	Buen plástico sin sarán	450 a 500	1750	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix golden Kollibri Ivy</i>	Buen plástico con sarán	450 a 500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix White Wonder</i>	Buen plástico con sarán	500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Peperomia obtusifolia Marble</i>	Buen plástico con sarán	500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Peperomia obtusifolia Marble</i>	Buen plástico sin sarán	1 400 a 1 500	2 500 a 3 500	Regular	
	<i>Peperomia obtusifolia Variegatta</i>	Buen plástico con sarán	500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Peperomia obtusifolia Golden Gate</i>	Buen plástico con sarán	500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Glacier Ivy</i>	Buen plástico con sarán	500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
5	<i>Hedera helix Golden Cecilie</i>		500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Maranta leuconeura Beauty Kim</i>		500	1 500 a 2 500	Baja	
	<i>Hedera helix English Ivy</i>		500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Maranta leuconeura Green</i>		500 a 600	1 500 a 2 500	Regular	
	<i>Peperomia obtusifolia Lemon Lime</i>		1 500 a 1 700	1 000 a 2 500	Buena	
	<i>Hedera helix Wonder</i>		1 500 a 1 700	1 750	Muy buena	
6	<i>Peperomia obtusifolia Green</i>		1 500 a 1700	1 000 a 2 500	Muy buena	
	<i>Hedera helix California Ivy</i>	Buen plástico con sarán	400 a 500	1 750	Baja	Cambio de plástico
	<i>Hedera helix English Ivy</i>	Buen plástico con sarán	400 a 500	2 500 a 3 500	Baja	Cambio de plástico
	<i>Hedera helix Needle Point Ivy</i>	Buen plástico con sarán	400 a 500	1 750	Baja	Cambio de plástico
	<i>Hedera helix Wonder Ivy</i>	Buen plástico con sarán	400 a 500	1 750	Baja	Cambio de plástico
	<i>Hedera helix Sagittaeifolia</i>	Buen plástico con sarán	400 a 500	1 750	Baja	Cambio de plástico
	<i>Maranta leuconeura Green</i>	Plástico nuevo sin sarán	1 500 a 1 700	1 500 a 2 500	Muy buena	
	<i>Peperomia clusiifolia Red Margin</i>	Plástico nuevo sin sarán	1 500 a 1 700	1 000 a 2 500	Muy buena	
	<i>Cactus</i>	Plástico nuevo sin sarán	1 500 a 1 700			
	<i>Peperomia clusiifolia Red Edge</i>	Plástico nuevo sin sarán	1 500 a 1 700	1 000 a 2 500	Muy buena	
7	<i>Peperomia obtusifolia Lemon Lime</i>	Plástico nuevo sin sarán	1 500 a 1 700	1 000 a 2 500	Muy buena	
	<i>Peperomia obtusifolia Green</i>	Plástico nuevo sin sarán	1 500 a 1 700	1 000 a 2 500	Muy buena	
8	<i>Peperomia obtusifolia Marble</i>	Buen plástico sin sarán	1000	2 500 a 3 500	Regular	
	<i>Peperomia clusiifolia Ginny</i>	Buen plástico sin sarán	1000	2 500 a 3 500	Regular	
8	<i>Peperomia clusiifolia Red Edge</i>	Buen plástico con sarán	400 a 500	1 000 a 2 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Peperomia clusiifolia Red Margin</i>	Buen plástico con sarán	400 a 500	1 000 a 2 500	Baja	Quitar sarán

Continúa en pagina 52...

Galera	Especie y Variedad	Condiciones del Plástico y Sarán	Intensidad Registrada	Intensidad Requerida	Observaciones	Recomendaciones
			Candelas/ Pie	Candelas/ Pie		
9	<i>Peperomia obtusifolia Variegatta</i>	Buen plástico con sarán	350 a 400	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Peperomia clusiifolia Ginny</i>	Buen plástico con sarán	1 000 a 1 200	2 500 a 3 500	Regular	
	<i>Peperomia clusiifolia Ginny</i>	Plástico antiguo con sarán	400 a 500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
10	<i>Maranta leuconera Red</i>	Plastico antiguo con Sarán	400 a 500	1 500 a 2 500	Baja	Quitar sarán y poner del nuevo.
11	<i>Maranta leuconera Red</i>	Buen plástico con sarán	400 a 500	1 500 a 2 500	Baja	Quitar sarán y poner del nuevo.
12	<i>Maranta leuconera Red</i>	Buen plástico con sarán	600 a 700	1 500 a 2 500	Regular	
	<i>Maranta leuconera Red</i>	Buen plástico y sarán viejo	300 a 400	1 500 a 2 500	Baja	Quitar sarán y poner del nuevo.
13	<i>Hedera helix Golden Child Ivy</i>	Buen plástico con sarán	1 000	2 500 a 3 500	Regular	
	<i>Hedera helix Yellow Ripple Ivy</i>	Buen plástico con sarán	1 000	2 500 a 3 500	Regular	
	<i>Hedera helix Thorndale</i>	Buen plástico con sarán	1 000	1 750	Buena	
	<i>Hedera helix Golden Kollibri Ivy</i>	Buen plástico con sarán	1 000	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Golden Child Ivy</i>	Buen plástico sin sarán	400 a 500	2 500 a 3 500	Baja	Cambio de cultivo
	<i>Hedera helix Yellow Ripple Ivy</i>	Buen plástico sin sarán	400 a 500	2 500 a 3 500	Baja	Cambio de cultivo
	<i>Hedera helix Thorndale</i>	Buen plástico sin sarán	400 a 500	1 750	Baja	Cambio de cultivo
	<i>Hedera helix Golden Kollibri Ivy</i>	Buen plástico sin sarán	400 a 500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
14	<i>Peperomia clusiifolia Ginny</i>	Buen plástico con sarán	400 a 500	2500 a 3500	Baja	Quitar sarán
	<i>Peperomia clusiifolia White Ginny</i>	Buen plástico con sarán	400 a 500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Peperomia clusiifolia Green Ginny</i>	Buen plástico con sarán	400 a 500	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Peperomia clusiifolia Ginny</i>	Buen plástico sin sarán	1 000	2 500 a 3 500	Regular	
	<i>Peperomia clusiifolia White Ginny</i>	Buen plástico sin sarán	1 000	2 500 a 3 500	Regular	
15	<i>Peperomia clusiifolia Green Ginny</i>	Buen plástico sin sarán	1 000	2 500 a 3 500	Regular	
	<i>Peperomia obtusifolia Variegatta</i>	Plástico nuevo con sarán	1 000	2 500 a 3 500	Regular	
16	<i>Peperomia obtusifolia Variegatta</i>	Plástico antiguo sin sarán	400 a 500	2 500 a 3 500	Baja	
	<i>Hedera helix Thornadale</i>	Plástico antiguo con sarán	350 a 400	1 750	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix English</i>	Plástico antiguo con sarán	350 a 400	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
17	<i>Hedera helix Ralph</i>	Plástico antiguo con sarán	350 a 400	1 750	Baja	Quitar sarán
	<i>Cissus rhombifolia Grape</i>	Plástico antiguo con sarán	350	2 000 a 3 000	Baja	Quitar sarán
	<i>Cissus jubilee Ellen Danica</i>	Plástico antiguo con sarán	350	2 000 a 3 000	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Ralph</i>	Plástico antiguo con sarán	350	1 750	Baja	Quitar sarán

Continúa en pagina 53...

Galera	Especie y Variedad	Condiciones del Plástico y Sarán	Intensidad Registrada	Intensidad Requerida	Observaciones	Recomendaciones
			Candelas/Pie	Candelas/Pie		
18	<i>Peperomia obtusifolia Marble</i>	Buen plástico	1 000	2 500 a 3 500	Regular	Quitar todo el sarán
	<i>Peperomia obtusifolia Variegatta</i>	Buen plástico	1 000	2 500 a 3 500	Regular	Cambio de cultivo
	<i>Hedera helix Baltic</i>	Buen plástico con sarán	500	1 750	Baja	Terminar de colocar el sarán
19	<i>Maranta leuconera Red</i>	Plástico viejo con sarán	250	1 500 a 2 500	Baja	Cambiar plástico y colocar buen sarán
	<i>Hedera helix Thorndale</i>	Plástico viejo con sarán	1 000	1 750	Regular	
	<i>Daylilli</i>	Plástico viejo con sarán	1 000			
	<i>Hedera canariensis Gloria de Marengo</i>	Plástico viejo con sarán	1 000	2 500 a 3 500	Baja	Cambio de cultivo
20	<i>Maranta leuconera Red</i>	Plástico viejo con sarán	250	1 500 a 2 500	Baja	Renovar todo
	<i>Peperomia obtusifolia Marble</i>	Plástico viejo con sarán		2 500 a 3 500		
21	<i>Maranta leuconera Beauty Kim</i>	Plástico viejo con sarán	400 a 500	1 500 a 2 500	Baja	Renovar todo
	<i>Maranta leuconera Green</i>	Plástico viejo con sarán	400 a 500	1 500 a 2 500	Baja	
22	<i>Peperomia obtusifolia Variegatta</i>	Plástico viejo con sarán	1 000	1 500 a 2 500		Renovar todo
	<i>Peperomia obtusifolia Golden Gate</i>	Plástico viejo con sarán	1 000	1 500 a 2 500		Renovar todo
23	<i>Peperomia obtusifolia Variegatta</i>	Plástico antiguo con sarán	500 a 600	2 500 a 3 500	Baja	Cambiar plástico
	<i>Peperomia obtusifolia Golden Gate</i>	Plástico antiguo con sarán	500 a 600	2500 a 3 500	Baja	Cambiar plástico
24	<i>Hedera helix Lady Kay</i>	Plástico antiguo con sarán	150 a 200	1 750	Baja	Cambiar plástico y colocar buen sarán
	<i>Hedera helix Baltic</i>	Plástico antiguo con sarán	150 a 200	1 750	Baja	Cambiar plástico y colocar sarán
	<i>Hedera helix English</i>	Plástico antiguo con sarán	150 a 200	1 750	Baja	Cambiar plástico y colocar buen sarán
	<i>Hedera helix Ralph</i>	Plástico antiguo con sarán	300	1 750	Baja	Cambiar plástico y colocar sarán
25	<i>Hedera helix Natasja</i>	Plástico antiguo con sarán	400 a 450	1 750	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Baltic</i>	Plástico antiguo con sarán	400 a 450	1 750	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix English</i>	Plástico antiguo con sarán	400 a 450	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Hans</i>	Plástico antiguo con sarán	400 a 450	1750	Baja	Quitar sarán
26	<i>Hedera helix California</i>	Plástico antiguo con sarán	200	1750	Baja	Cambiar plástico y colocar sarán
	<i>Hedera helix Shamrock</i>	Plástico antiguo con sarán	200	1750	Baja	Cambiar plástico y colocar sarán
	<i>Hedera helix Sweet heart</i>	Plástico antiguo con sarán	200	1750	Baja	Cambiar plástico y colocar buen sarán
	<i>Hedera helix Baby Leaf</i>	Plástico antiguo con sarán	200	1750	Baja	Cambiar plástico y colocar buen sarán
27	<i>Hedera helix California</i>	Plástico antiguo con sarán	250 a 300	1 750	Baja	Cambiar plástico y colocar buen sarán
	<i>Hedera helix Shamrock</i>	Plástico antiguo con sarán	250 a 300	1 750	Baja	Cambiar plástico y colocar buen sarán

Continúa en la pagina 54...

Galera	Especie y Variedad	Condiciones del Plástico y Sarán	Intensidad Registrada	Intensidad Requerida	Observaciones	Recomendaciones
			Candelas/Pie	Candelas/Pie		
28	<i>Hedera helix Golden Child</i>	Plástico viejo sin sarán	500 a 600	2 500 a 3 500	Baja	Renovar todo
	<i>Hedera helix Yellow Ripple</i>	Plástico viejo sin sarán	500 a 600	2 500 a 3 500	Baja	Renovar todo
	<i>Hedera helix Golden Kollibri</i>	Plástico viejo con sarán	500 a 600	2 500 a 3 500	Baja	Renovar todo
	<i>Hedera helix Kollibri</i>	Plástico viejo con sarán	50 a 100	1 750	Baja	Renovar todo
	<i>Hedera helix Glacier</i>	Plástico viejo con sarán	100	1 750	Baja	Renovar todo
	<i>Hedera helix Ingelisse</i>	Plástico viejo con sarán	75 a 100	2 500 a 3 500	Baja	Renovar todo
	<i>Hedera helix Bettina</i>	Plástico viejo con sarán	100	2 500 a 3 500	Baja	Renovar todo
	<i>Hedera helix Gertrude Strauss</i>	Plástico viejo con sarán	100	2 500 a 3 500	Baja	Renovar todo
	<i>Hedera helix Gold Dust</i>	Plástico viejo con sarán	100	1 750	Baja	Renovar todo
	<i>Hedera helix Silver Dust</i>	Plástico viejo con sarán	100	1 750	Baja	Renovar todo
29	<i>Hedera helix Kollibri</i>	Plástico viejo con sarán	200 a 250	1 750	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Glacier</i>	Plástico viejo con sarán	200 a 250	1 750	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Ann Marie</i>	Plástico viejo con sarán	200 a 250	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Bettina</i>	Plástico viejo con sarán	200 a 250	2 500 a 3 500	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Gold Dust</i>	Plástico viejo con sarán	200 a 250	1 750	Baja	Quitar sarán
	<i>Hedera helix Silver Dust</i>	Plástico viejo con sarán	200 a 250	1 750	Baja	Quitar sarán
30	<i>Peperomia obtusifolia Ginny</i>	Plástico viejo con sarán	300	2 500 a 3 500	Baja	Renovar nylon
	<i>Peperomia obtusifolia Marble</i>	Plástico viejo con sarán	300	2 500 a 3 500	Baja	Renovar todo
31	<i>Peperomia obtusifolia Marble</i>	Plástico viejo con sarán	100 a 150	2 500 a 3 500	Baja	Renovar nylon
	<i>Peperomia obtusifolia Marble</i>	Plástico viejo sin sarán	200 a 250	2 500 a 3 500	Baja	Renovar todo
32	<i>Hedera canariensis Gloria de Marengo</i>	Plástico viejo con sarán	500			Quitar sarán
	<i>Hedera helix Ideal</i>	Plástico viejo con sarán	500			Renovar todo
33	<i>Hedera canariensis Algerian</i>	Plástico viejo con sarán	400			Renovar todo

Se especificó cada especie y cada variedad debido a que cada una de ellas tiene requerimientos distintos de luz.

² Se especifican las condiciones del invernadero debido a que éstas características cambian la intensidad luminica percibida.

1. Fuente: Ariana P. Torres y Roberto G. Lopez. Producción comercial de cultivos bajo invernadero y viveros: Medición de Luz

³ Diaria Integrada en invernaderos, Departamento de Horticultura y Arguitectura, Perdue University. / 2. Fuente: Carrol Sandoval de Mena, M. G. Estudio de Factibilidad de Plantas Ornamentales de Follaje, Universidad Francisco Marroquin. 1993.

En el sistema Inglés candelas pie es la unidad de iluminación sobre una superficie de un pie cuadrado en la que se expande

* uniformemente un flujo luminoso de un lúmen, lumen es la luz de una candela que ilumina un área de un pie cuadrado a la distancia de un pie.

2.4 TEST DE ENRAIZAMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES ENRAIZADOS DE PEPEROMIAS, EN LA FINCA BELLA VISTA, SAN CRISTOBAL, ALTA VERAPAZ

2.4.1 Justificación

El cultivo de peperomias (*Peperomia obtusifolia* y *clusiifolia*) es el segundo en producción de especies ornamentales y fuente de ingresos de la empresa Agroexportadora Verapaz, una de las cuales se comercializa en grandes cantidades a nivel internacional, las hacen especiales sus distintas y bellas coloraciones de follaje según sea la variedad.

Como en los años 2011 y 2012, se dio un incremento de las ventas de este cultivo y por lo tanto, un aumento considerable de ingresos, fue importante lograr que el cultivo se vendiera de la mejor manera y dar otras opciones a los clientes.

Por ello el presente estudio tiene como objetivo el determinar si es viable el proyecto de producción de peperomias enraizadas, trabajo que muestra una propuesta nueva para el cultivo de peperomias en invernadero con el propósito de proveer de nuevos mercados a la empresa Agroexportadora Verapaz.

2.4.2 Objetivos

- a. Evaluar la producción de raíces en esquejes de peperomias (*Peperomia obtusifolia* y *clusiifolia*) con la ayuda de dos químicos comerciales bioestimulantes y contienen fitohormonas que promueven el desarrollo de raíces.

- b. Estudiar la viabilidad de producción de esquejes enraizados de peperomias (*Peperomia obtusifolia* y *clusiifolia*) bajo las condiciones de la finca Bella Vista, San Cristóbal, Alta Verapaz.

2.4.3 Recursos

- Bandejas para enraizar
- Suelo (Tierra)
- Arena pómez
- Broza
- Dos enraizadores comercial
- Material vegetal: Esquejes de las 10 variedades de peperomias, aproximadamente 40 ejemplares de cada variedad.
- Mangueras para riego
- Libreta de campo
- Computadora

2.4.4 Metodología

Etapa I

Establecimiento del experimento: se llevó a cabo en uno de los invernaderos de la finca Bella Vista, se utilizaron esquejes recién cortados con adecuado potencial agronómico de las siguientes variedades de peperomias: *Variegata*, *Green*, *Lemon Lime*, *Golden Gate*, *Marble*, *Red Margin*, *Red Edge*, *Ginny*, *Green Ginny* y *White Ginny*, se obtuvieron de las mismas plantaciones de la finca (esto quiere decir aquellos esquejes uniformes, con dos hojas desarrolladas y una en desarrollo, con el color y brillo en el follaje característico de cada variedad, de tamaño 0,05 m a 0,10 m).

Se utilizaron bandejas para enraizar con 12 esquejes de cada variedad en cada tratamiento, los tratamientos fueron: T1: esquejes medida 0,05 m a 0,10 m con enraizador comercial 1 (Rootex), T2: esquejes medida 0,05 m a 0,10 m con enraizador comercial 2 (Raizal

400), T3: el testigo, esquejes medida 0,05 m a 0,10 m sin químicos. Se utilizó sustrato preparado con 25 % de piedra pómez, 50 % de tierra y 25 % de materia orgánica para mejorar las condiciones de enraizamiento de los esquejes. Se sembraron e identificaron cada uno de los tratamientos.

Etapa II

Manejo agronómico: Se refiere a los cuidados sobre el control de plagas y enfermedades así como los procesos de fertilización que se llevaron a cabo para el buen desarrollo de los esquejes.

Durante todo el experimento las fumigaciones de control de plagas y enfermedades se llevaron a cabo los mismos días en que se fumigaron las peperomias de ese invernadero. Se aplicó el riego cada dos días según fue necesario; respecto a la fertilización se hicieron aplicaciones del foliar compuesto por micronutrientes comercialmente conocido como Byfolan a una dosis de 5 ml/L, de Foliurea a una dosis de 7 ml/L y aplicaciones intercaladas de éstos dos foliares cada 15 días.

Etapa III

Control de desarrollo: éste solo fue posible al quitar cada semana una cantidad de esquejes para observar el desarrollo de las mismas. Cuando se empezaron a producir las raíces, éstas se midieron y se contaron en los diferentes tratamientos. Se determinó entonces en cual tratamiento se llegaron a desarrollar más raíces y de mayor tamaño en el menor tiempo.

2.4.5 Mecanismos e indicadores de evaluación

El mecanismo de evaluación para el servicio fue la identificación del tratamiento en cada variedad que mostró mejor desarrollo de raíces

tanto en cantidad como en tamaño, que al final resulte en un rápido desarrollo y crecimiento de la planta. Luego de pasados 20 días de establecido el experimento cada semana se sacaron tres esquejes de cada variedad para contarles y medirles las raíces y así sacar un promedio de desarrollo de raíces semanal. Se determinó el tiempo de enraizamiento y cuan viable es la producción de los esquejes enraizados en la finca Bella Vista para la empresa Agroexportadora Verapaz y sus procesos de exportación.

Se logró tomar una decisión, primero sobre el uso de alguno de estos productos para acelerar el desarrollo de raíces y por ende el crecimiento de las plantas y segundo sobre la producción de esquejes enraizados de peperomias que cumplan con los requerimientos del cliente.

2.4.6 Resultados

El *test* de enraizamiento de diez variedades de peperomias se empezó el 14 de mayo de 2012. En la tercera semana aparecieron yemas y masas de nuevo tejido diferenciado, que al final resultaría en las nuevas raíces de los esquejes.

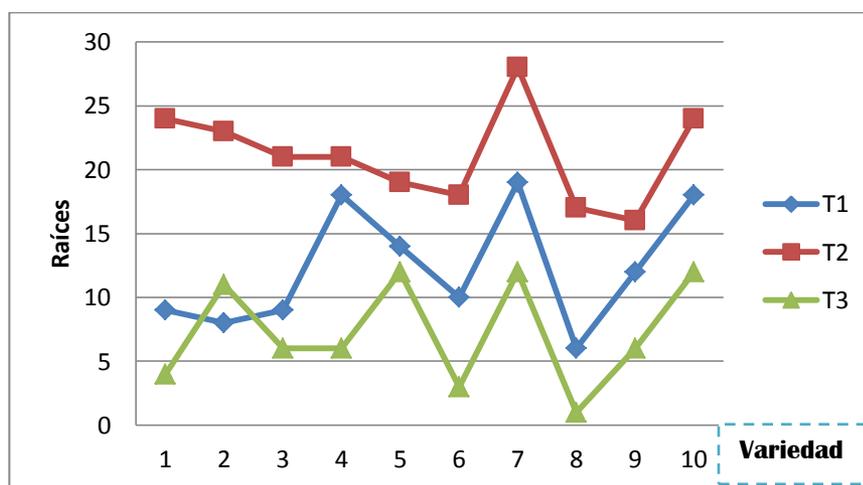
Se hicieron dos observaciones importantes una el 11 de junio 2012 y la segunda el 18 de junio. El crecimiento de la tercera hoja se fue dando con el tiempo, esto daba por hecho que las plantas ya estaban absorbiendo y asimilando los nutrientes del suelo por medio de las nuevas raíces. Los resultados de las observaciones y mediciones al final de experimento son los siguientes.

CUADRO 23
CANTIDAD DE RAÍCES POR TRATAMIENTO Y VARIEDAD DE
PEPEROMIA OBTUSIFOLIA, JUNIO 2012

Cantidad de Raíces				
No.	Variedad	T1	T2	T3
1	<i>Peperomia obtusifolia</i> 'Marble'	9	24	4
2	<i>Peperomia obtusifolia</i> 'Green'	8	23	11
3	<i>Peperomia obtusifolia</i> 'Variegata'	9	21	6
4	<i>Peperomia clusiifolia</i> 'Ginny'	18	21	6
5	<i>Peperomia obtusifolia</i> 'Lemon Lime'	14	19	12
6	<i>Peperomia obtusifolia</i> 'Golden Gate'	10	18	3
7	<i>Peperomia clusiifolia</i> 'Red Edge'	19	28	12
8	<i>Peperomia obtusifolia</i> 'Red Margin'	6	17	1
9	<i>Peperomia clusiifolia</i> 'White Ginny'	12	16	6
10	<i>Peperomia clusiifolia</i> 'Green Ginny'	18	24	12

Fuente: Investigación de campo. 2012.

GRÁFICA 1
CANTIDAD DE RAÍCES POR TRATAMIENTO Y VARIEDAD DE
PEPEROMIA OBTUSIIFOLIA, JUNIO 2012



Fuente: Investigación de campo. 2012.

Como se puede observar en la gráfica anterior, el Tratamiento 2 (Raizal) es el líder en cuanto a la capacidad de inducir la emisión de raíces en los esquejes de cada variedad de peperomia, en segundo lugar; al Tratamiento 1 (Rootex) y en último al Tratamiento 3 que fue el

testigo al que no se le aplicó ningún químico. La variedad *Red Edge* fue la que mostró mayor cantidad de raíces desarrolladas y la variedad *Red Margin* fue la que mostró el potencial más bajo de enraizamiento. Según estos resultados se puede decir que el Tratamiento 2 es una muy buena opción para el enraizamiento de peperomias.

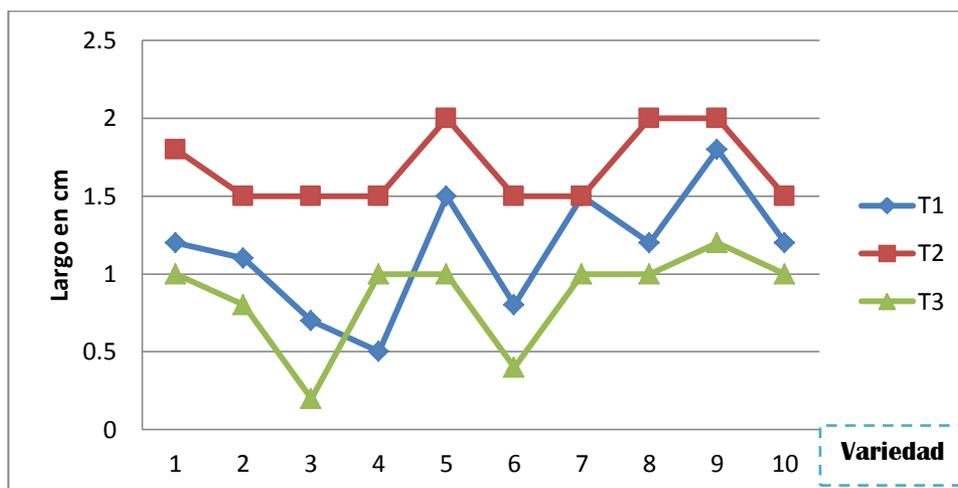
Se hizo solo una aplicación al momento de sembrar el experimento por lo que no representara mayores costos y resultaría en un desarrollo más rápido de los esquejes a plantas completamente nuevas. Generalmente un sistema radicular con raíces de 3 cm a 6 cm se lograría en mes y medio, esto se pudo lograr con enraizadores comerciales en menos de un mes por lo que se puede decir que un proyecto de peperomias enraizadas sería totalmente viable de realizarse en la finca Bella Vista. Estos resultados no solo favorecieron este servicio sino que al mismo tiempo se demostró que para un mejor y más rápido desarrollo de plantaciones de peperomias también se pueden usar estos enraizadores que mejorarán el desarrollo de raíces desde un 40 % a un 70 %, según las variedades.

CUADRO 24
TAMAÑO DE RAÍCES POR TRATAMIENTO Y VARIEDAD DE
PEPEROMIA OBTUSIFOLIA, JUNIO 2012

Tamaño de las Raíces (cm)				
No.	Variedad	T1	T2	T3
1	<i>Peperomia obtusifolia</i> 'Marble'	1,2	1,8	1
2	<i>Peperomia obtusifolia</i> 'Green'	1,1	1,5	0,8
3	<i>Peperomia obtusifolia</i> 'Variegata'	0,7	1,5	0,2
4	<i>Peperomia clusifolia</i> 'Ginny'	0,5	1,5	1
5	<i>Peperomia obtusifolia</i> 'Lemon Lime'	1,5	2	1
6	<i>Peperomia obtusifolia</i> 'Golden Gate'	0,8	1,5	0,4
7	<i>Peperomia clusifolia</i> 'Red Edge'	1,5	1,5	1
8	<i>Peperomia obtusifolia</i> 'Red Margin'	1,2	2	1
9	<i>Peperomia clusifolia</i> 'White Ginny'	1,8	2	1,2
10	<i>Peperomia clusifolia</i> 'Green Ginny'	1,2	1,5	1

Fuente: Investigación de campo. 2012.

GRÁFICA 2
TAMAÑO DE RAÍCES POR TRATAMIENTO Y POR VARIEDAD DE
PEPEROMIA OBTUSIFOLIA, JUNIO 2012



Fuente: Investigación de campo. 2012.

Respecto al largo de las raíces también fue notable que el desarrollo de cada raíz, en todas las variedades de peperomias, fue mejor en el Tratamiento 2 (Raizal), siguiéndole el Tratamiento 1 (Rootex) y por ultimo el Tratamiento 3 (Testigo).

2.5 MEDICIÓN Y CÁLCULO DE LAS ÁREAS EN PRODUCCIÓN DE PLANTAS ORNAMENTALES EN LA FINCA LA PASADITA EN SANTA CRUZ, ALTA VERAPAZ

2.5.1 Justificación

Es indispensable para el agrónomo interpretar y valorar el trabajo según el área utilizada, las áreas en producción de plantas ornamentales han sido medidas en años anteriores pero en estos momentos no se tienen datos actualizados del tamaño específico que ocupa cada proyecto productivo. Fue necesario entonces llevar a cabo las mediciones correspondientes para determinar y calcular el área productiva de la finca La Pasadita, debido a que no existe registro actualizado del total de área en uso para la producción de plantas ornamentales de la empresa Agroexportadora Verapaz, así como una clasificación completa de los invernaderos y las áreas a cielo abierto.

Además, se realizó el mapa digital que brindó la información importante para definir la localización de cada área. El servicio permitió obtener la información para el análisis de los proyectos desde el punto de vista agronómico en cuanto a rendimientos y económicos en cuanto a la rentabilidad de cada uno de ellos.

2.5.2 Objetivos

- a. Determinar las áreas utilizadas para la producción de plantas ornamentales en la finca La Pasadita de la empresa Agroexportadora Verapaz.
- b. Realizar una gráfica que ayude a visualizar de mejor manera las áreas utilizadas para la producción de plantas ornamentales (follajes de corte) de la empresa y su distribución.

2.5.3 Recursos

- *GPS*
- Libreta de campo
- Cinta métrica
- Calculadora
- Computadora

2.5.4 Metodología

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

Etapa I

Para realizar el trabajo de campo se necesitó de un *GPS* y de cinta métrica (al menos de 50 m) para realizar todas las mediciones necesarias. En el cuaderno de campo se realizaron los dibujos y anotaciones para que la obtención de datos fuese lo más ordenada posible y facilitara el trabajo de gabinete.

Etapa II

En esta etapa se hicieron los cálculos necesarios para determinar en números las áreas utilizadas para la producción de ornamentales tanto en los invernaderos como al aire libre (cielo abierto).

Etapa III

En esta etapa se llevaron a cabo todos los procesos de digitalización de datos, creación del mapa digital y delimitaciones que ayudan a visualizar la situación actual de superficies utilizadas en la finca.

2.5.5 Mecanismos e indicadores de evaluación

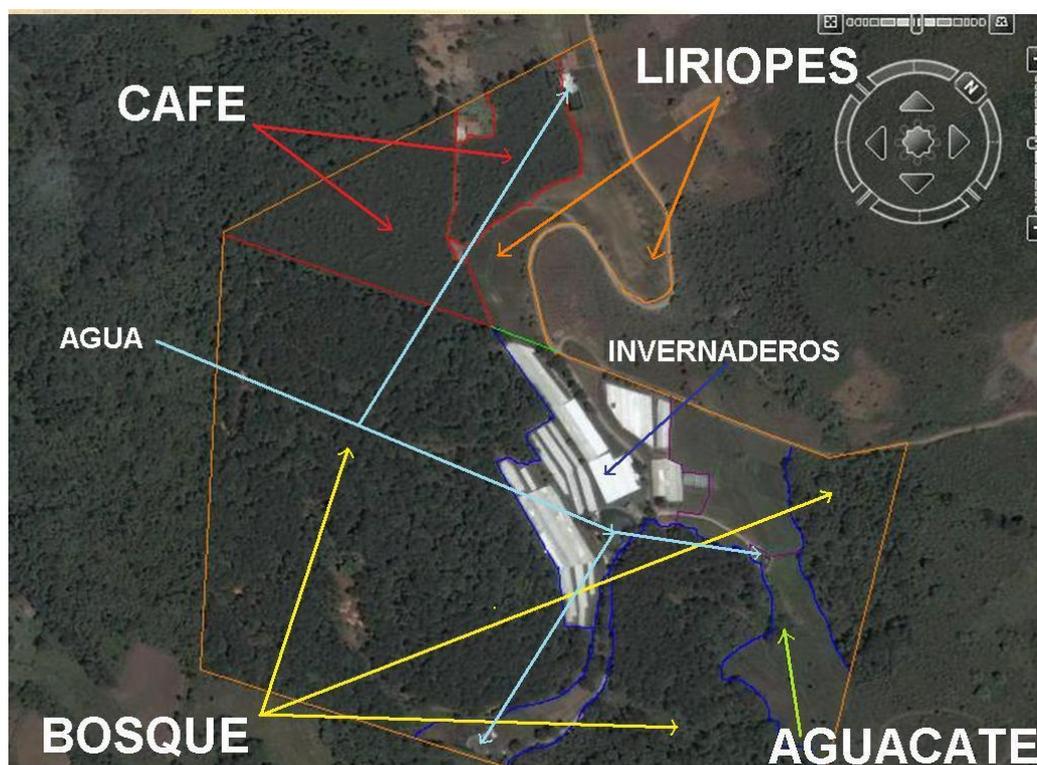
En la medida en que se utilizó la información para las diferentes actividades productivas se logró planificar, conservar y administrar con mayor eficiencia las áreas de suelos y recursos en la finca. Con la información generada se logró entender la distribución de los suelos. Uno de los indicadores fue el tener un registro de los datos, medidas y áreas calculadas, de las superficies que se utilizan para la producción de plantas ornamentales. De la misma manera se hicieron los croquis con la información importante para el manejo y planificación de trabajos. Este servicio ayudó a tener conciencia del área utilizada para la posterior toma de decisiones en el manejo de los proyectos y plantaciones.

2.5.6 Resultados

La finca Bella Vista, queda ubicada en Santa Cruz Verapaz, en el km 193, carretera antigua a San Cristóbal Verapaz, 15° 20' 27" N, 90° 26' 00" O, a 1 450 msnm, el área total es 48,3 ha (69 manzanas), el área de invernaderos es de 2,1 ha aproximadamente (3 manzanas), entre lirios y liriopes son 4,9 ha (7 manzanas), los cafetales son 7,7 ha (11 manzanas) y el área va en aumento, de aguacate son 8,4 ha y de bosques 24,5 ha (35 manzanas).

Con este servicio se logró determinar cuánta área ocupan los lirios y liriopes, dato que antes no existía, además se logró observar el terreno de manera que se pudiera establecer un nuevo proyecto de *Spider Pops* en sus tres variedades *Variegatta*, *Bonnie* y *Vittatum* (*Chlorophytum comosum*).

GRÁFICA 3
VISTA AÉREA DE LA FINCA LA PASADITA, 2012



Fuente: Google Map, área de la finca La Pasadita, Sta. Cruz Verapaz, 2012.

CUADRO 25
REGISTRO DE ÁREAS Y LA PRODUCCIÓN DE LIRIOPES

Especie	Plantas por m ²	Cantidad de plantas madres	Cantidad de plantas hijas	Total aproximado	Área neta aproximada m ²
<i>Liriope muscari</i> "Licac wonder"	25	8,000		10,000	400
<i>Liriope muscari</i> "Royal Purple"	25	6,028	2000	8,028	321.12
<i>Liriope muscari</i> "Purple Passion"	25	6,134	Nada	6,134	245.36
<i>Liriope muscari</i> "Monroe white"	25	5,866	Nada	6,500	260
<i>Liriope muscari</i> "New Ingwersen"	25	4,350	5000	9,350	374
<i>Liriope muscari</i> "Silver sunproof"	25	4,130		Nada	165.20
<i>Liriope muscari</i> "Purple explosión"	25	24,040		20,000	800
<i>Liriope muscari</i> "Old Ingwersen"	25	5,866	Nada	Nada	234.64

En la mayoría de tablonces se pueden encontrar distanciamientos aproximados de 0.20 m*0.20 m, al cuadrado. En un metro cuadrado caben 25 plantas (5*5). Los tablonces poseen de 0.8 m hasta 1 m de ancho y un largo indefinido.

Fuente: Investigación de campo, finca La Pasadita, Sta. Cruz Verapaz, 2012.

2.5.7 IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS EN EL CULTIVO DE CAFÉ EN LA FINCA EI ZACATÓN, SAN CRISTOBAL ALTA VERAPAZ

2.6.1 Justificación

La finca El Zacatón se encuentra en San Cristóbal Verapaz, es propiedad de don Antonio Ruiz, en ella se encuentra establecida una plantación de café desde hace aproximadamente año y medio, la producción de la finca en el año 2012 sobrepasó las expectativas esperadas de cosecha. Ésta es una finca modelo según Anacafé por el buen manejo que se le ha dado a la plantación. Aún así según los resultados de los estudios de suelo llevados a cabo por los técnicos de la asociación se ha dado el proceso de erosión en la parte superior y depositación de suelo en la parte baja de la finca, esto quiere decir que por las lluvias y otras causas se ha dado una pérdida de suelo considerable en las partes altas.

Por lo anterior se hace necesario realizar prácticas de conservación de suelos en la finca, para que de ésta manera se pueda evitar la pérdida de suelo y mejorar las condiciones de la plantación a largo plazo, manteniendo así la productividad agrícola. A partir de ello se desencadena una serie de beneficios económicos y ambientales que son los que justifican las acciones de la conservación de suelos en la plantación.

2.6.2 Objetivos

- a. Implementar prácticas de conservación de suelos en la plantación de café establecida en la finca El Zacatón, San Cristóbal, Alta Verapaz.

- b. Disminuir a mediano plazo la pérdida de suelo (erosión) en la finca El Zacatón y mejorar las condiciones para el cultivo de café.

2.6.3 Recursos

- Barillas de metal de 30 cm de largo
- Cinta métrica
- Libreta de campo
- Calculadora
- Computadora

2.6.4 Metodología

Etapa I

Para la obtención de datos se utilizó el método de las varillas de hierro (consiste en clavar en el suelo una red cuadrada de varillas medidoras de hierro que en su parte superior se puedan "leer" los cambios en el nivel de la superficie del suelo) para cuantificar las pérdidas de suelo principalmente ocasionadas por la erosión hídrica en la finca el Zacatón. Se establecieron tres puntos de medición (parte alta, media y baja del terreno) para observar los efectos del fenómeno de la erosión en la lámina superficial del suelo según la topografía del terreno. De acuerdo a estas observaciones se delimitaron las áreas más afectadas que necesitaron de prácticas de conservación de suelos.

Etapa II

Se determinó la práctica de conservación a realizar. Debido a que el cultivo tiene aproximadamente año y medio de establecido quedan únicamente dos opciones viables que son las barreras vivas y el no eliminar los rastrojos de las limpiezas que se lleguen a realizar, éstas dos prácticas aminoraron el movimiento del suelo hacia las partes bajas.

Etapa III

Con la semilla (macollos o estolones) de la especie de zacate morado *Pennisetum setaceum* disponible para establecer las barreras vivas, se trabajó y se establecieron los surcos necesarios según el análisis llevado a cabo en la primera etapa, para la distancia entre cada uno de ellos y las áreas que lo necesitan. Las plantas que sirvieron como barreras vivas se sembraron de 40 cm a 50 cm de distancia entre sí para cubrir en menor tiempo los surcos finales trazados a nivel. El sistema radicular fuerte y con buen agarre permitió detener el suelo arrastrado por la lluvia (escorrentía), permitiendo así mayor infiltración del agua al mismo.

2.6.5 Mecanismos e indicadores de evaluación

Para determinar si existe una disminución en la pérdida de suelo de las partes altas de la finca debido a la implementación de las barreras vivas, se colocaron de nuevo los tres puntos clave de medición de la erosión por medio del método de varillas, para empezar desde cero y de esta manera se supo si la barreras cumplieron su función al frenar las corrientes de agua que se forman con las lluvias y que lavan el suelo depositándolo en las partes bajas. Esto solo es posible observar a mediano y largo plazo por lo que se establecieron las barreras y realizaron las observaciones y anotaciones correspondientes cada mes.

2.6.6 Resultados

La cuantificación de los resultados de la primera etapa y la evaluación de la práctica se llevo a cabo mediante la fórmula $P=H*A*Dap$, donde P= pérdida de suelo (T/ha año), H= altura de la lámina perdida (mm), A=área medida (m), Dap=densidad aparente.

Los siguientes datos fueron tomados durante los meses de marzo, abril y mayo 2012.

CUADRO 26
PÉRDIDA DE SUELO EN DIFERENTES PENDIENTES DEL CULTIVO DE CAFÉ

No. de Punto	Cultivo	Pendiente (%)	Lámina perdida (mm)	Densidad aparente (Dap)	Suelo perdido T/ha año
1	Café	25	14,5	1,11	160,95
2	Café	15	11,5	1,18	135,70
3	Café	10	8,4	1,04	87,36

Fuente: Datos de campo, Finca El Zacatón, 2012.

La práctica de conservación de suelos de barreras vivas se estableció en julio de 2012, luego de colocar las barreras en curvas a nivel, a distancias de 10 m en la parte alta y de 15 m en la parte baja se obtuvieron los siguientes resultados en las mediciones de pérdida de suelo.

CUADRO 27
PÉRDIDA DE SUELO EN DIFERENTES PENDIENTES DEL CULTIVO DE CAFÉ

No. de Punto	Cultivo	Pendiente (%)	Lámina perdida (cm)	Densidad aparente (Dap)	Suelo perdido T/ha/año
1	Café	25	7	0,99	69,30
2	Café	15	6,7	1,07	71,69
3	Café	10	6,6	1,06	69,96

Fuente: Propia, Finca El Zacatón, 2012.

Por los resultados obtenidos se puede decir que la práctica de conservación de suelos fue un éxito ya que se logró contrarrestar el proceso erosivo en un 50 %, a mediano y largo plazo el riesgo irá disminuyendo.

Los datos de pérdida de suelo obtenidos luego del establecimiento de las barreras vivas está condicionado por el clima ya que la pérdida aumentó en épocas de lluvia, para la época seca los niveles serán aceptables.

También se logró que el suelo mejorara sus condiciones con la práctica de cero eliminaciones de rastrojos ya que la densidad aparente del suelo bajo, lo que corresponde a mayor estabilidad, menos compactación y probablemente mayor contenido de humedad en el suelo.

2.7 EXTENSIÓN EN LA ALDEA CHIYUC, SAN CRISTOBAL, ALTA VERAPAZ

2.7.1 Justificación

La empresa Agroexportadora Verapaz S.A. se ubica en la finca Bella Vista y se encuentra en a aldea Chiyuc. Comunidad principal fuente de mano de obra. Se realizó un diagnóstico en el cual se estudió la economía, educación, ambiente ecológico, situación social y organizacional de la misma. Se pudieron identificar algunos problemas y el más importante es la falta de capacitaciones agrícolas para la mejora de sus plantaciones como fuente de ingresos.

En la aldea, la mayoría de su gente posee terrenos cultivados con café, maíz, pacaya, y árboles frutales, entre otros, no poseen conocimiento técnico de cómo darle un manejo adecuado a las plantaciones por lo que se hace necesario brindarles asesoría técnica sobre los controles de plagas y enfermedades, el manejo de tejidos productivos (podas para aprovechar las características especiales de crecimiento del cafeto), planes de fertilización, manejo de sombra en café, entre otros.

2.7.2 Objetivos

- a. Llevar a cabo las actividades de docencia, extensión y servicio en la aldea Chiyuc donde se ubica la finca Bella Vista, sede principal de la empresa Agroexportadora Verapaz.
- b. Dar asesoramiento técnico a los habitantes de la aldea Chiyuc que estén interesados en mejorar su situación actual en cuanto a agricultura se refiere.

2.7.3 Recursos

- Cañonera
- Computadora
- Impresora
- Material informativo impreso
- Lupa
- Libreta de campo

2.7.4 Metodología

Se realizó una primera reunión en la que los miembros del COCODE respondieron a una entrevista colectiva, para identificar necesidades y priorizar los problemas que los aquejan. Explorando y profundizando en el cultivo de café se hizo una lista de los temas importantes para ellos, entre los cuales se menciona:

- Capacitación 1: Plan general de fertilización para el cultivo de café.
- Capacitación 2: Plan de control de plagas y enfermedades en el cultivo de café. Uso adecuado de los agroquímicos y de buenas prácticas de fitosanidad.
- Capacitación 3: Manejo y conservación de suelos en áreas quebradas con pendientes pronunciadas.
- Capacitación 4: Manejo de tejidos y sombra en el cultivo de café.

Se realizaron visitas a los terrenos de los vecinos en donde tenían cultivado café principalmente, se hicieron las recomendaciones pertinentes sobre el manejo adecuado de la plantación en cuanto a control de plagas y enfermedades, fertilización, manejo de sombra y de tejidos. Estas reuniones y visitas se dieron los sábados en la mañana, del mes de agosto 2012.

Las capacitaciones fueron dirigidas a los vecinos de la comunidad, en la casa de habitación de uno de los miembros del COCODE, 15 familias fueron las beneficiadas de éstas capacitaciones, se utilizó material audio visual para explicar de mejor manera y se hicieron visitas guiadas a los terrenos de los vecinos para llevar a la práctica lo visto en las capacitaciones. Las duración de éstas fue de aproximadamente tres horas mínimo (exposiciones, solución de dudas, distribución de material impreso y asuntos varios) y luego visita de capo

2.7.5 Mecanismos e indicadores de evaluación

El hecho de que las personas adopten nuevas y mejores prácticas de manejo para sus cultivos significó que aceptaron de una buena manera los conocimientos que se les pudo transmitir tanto de manera teórica como práctica.

Los vecinos de la comunidad de Chiyuc, en el tiempo en que se llevó a cabo el servicio trabajaron de manera ordenada un plan sencillo de fertilización y el plan de control de plagas y enfermedades en los cultivos de café, gracias a ello se espera que para los próximos años tengan mejores resultados de cosecha debido a que habrá mejor manejo a sus plantaciones.

2.7.6 Resultados

Se logró que los comunitarios aprendieran las técnicas agronómicas más importantes para el manejo del cultivo de café, al considerar que se debe ser amigable con el medio ambiente. Se hicieron las 4 charlas y el 100 % de los comunitarios inscritos en el listado inicial asistieron hasta la última de ellas.

Para cada una de las visitas que se realizaron a los terrenos de los comunitarios se dejó una hoja técnica que explicaba las medidas que se

debían tomar para mejorar las condiciones de la plantación. Los comunitarios identificaron sus necesidades y problemas ante la realidad que viven, fueron capaces de adquirir un papel protagónico en el desarrollo no solo de sus familias sino en el de su comunidad. Los miembros del COCODE quedaron satisfechos con el trabajo realizado por medio de las charlas y visitas al campo y se notó el interés de los miembros de la comunidad para cambiar su situación actual.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias (*Peperomia obtusifolia*), bajo seis distanciamientos de siembra.

3.1 INTRODUCCIÓN

El ámbito Industrial-agrícola de plantas ornamentales, follajes y flores, tiene en Guatemala una trayectoria de 30 años, durante éste tiempo se ha constituido un grupo de 125 empresas productoras y exportadoras que producen alrededor de 80 especies y 200 variedades de plantas, esta actividad genera empleo indirecto a más de 60 000 personas y directo a más de 20 000, de las cuales el 80 % son mujeres del área rural.⁵

Se ha desarrollado durante lo últimos años una actividad exportadora que evidencia una dinámica creciente y sostenida; el clima en Alta Verapaz es uno de los mejores aliados ya que ha permitido que la empresa logre cultivar especies nativas y muchas otras introducidas, que se han adaptado con facilidad.

El sector de plantas ornamentales, flores y follajes integra a productores y exportadores de plantas vivas, follajes cortados y flores cultivadas, la visión del sector se dirige a incrementar la producción para satisfacer la creciente

⁵Socios en el éxito exportador, 2012. <http://guatemalanplants.com/paginas.asp?id=1965&clc=270> (02, mayo 2012)

demanda a nivel mundial.⁶ La empresa agrícola AGROEXPORTADORA VERAPAZ S.A., forma parte del gremio exportador de plantas ornamentales con fincas productoras situadas en Alta Verapaz, lugar idóneo para realizar el EPS y la presente investigación. Dentro de los principales objetivos de la empresa, están: llenar las expectativas de los clientes con excelencia en calidad, confiabilidad y fitosanidad; tener precios competitivos provenientes de la correcta utilización de los recursos, así como un eficiente manejo y transporte de los pedidos.

Entre las plantas que produce y exporta se encuentran; marantas (*Maranta leuconeura*), aphelandras (*Aphelandra squarrosa* “Dania”), hiedras (*Hedera helix* y *Hedera canariensis*), cissus (*Cissus rhombifolia*), peperomias (*Peperomia obtusifolia* y *Peperomia clusiifolia*), liriopes (*Liriope muscari* y *Liriope spicata*), crásula (*Crassula argentea* “Jade”); spider pops (*Chlorophytum comosum*), entre otras. Todas ellas son exportadas en múltiples presentaciones comerciales tales como esquejes enraizados, esquejes sin enraizar y yemas sin enraizar.

Aún sobre lo anterior se ha notado que la falta de conocimiento y tecnificación en los procesos de siembra y establecimiento del cultivo de la especie ornamental *Peperomia obtusifolia*, perjudica la actividad empresarial ya que no se cumple con las cantidades que el mercado demanda. Por ello la investigación en este sector se dirigió a determinar los distanciamientos óptimos que incrementen la producción de esquejes (*unrooted cuttings*) para exportación de *Peperomia obtusifolia* al evaluar seis diferentes distanciamientos de siembra, con los cultivares *Variegata*, *Green*, *Lemon Lime*, *Marble* y *Golden Gate* en la finca Bella Vista en los meses de octubre de 2012 a julio 2013.

⁶Socios en el éxito exportador, 2012. <http://guatemalanplants.com/paginas.asp?id=1965&clc=270> (02, mayo 2012)

3.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Durante muchos años en Guatemala el cultivo de plantas ornamentales de follaje ha demostrado ser rentable con una tasa promedio de crecimiento del 10 %⁷ anual, esto debido a su alta demanda en el mercado internacional. Sin embargo, en la finca Bella Vista, actualmente, se ha observado un decrecimiento en la producción de esquejes por unidad de área en las variedades de la especie *Peperomia obtusifolia*, ya que la producción oscila entre las 1 900 unidades/tablon, promedio semestral, cuando deberían producirse aproximadamente 2 500 unidades/tablon⁸.

Los bajos rendimientos observados son atribuidos a una mala distribución del cultivo. En el área de estudio, se pudo observar que las camas de producción no poseen un distanciamiento de siembra uniforme, lo que provoca plantaciones con diferentes alturas.

Las diferentes alturas se dan en camas donde algunas plantas poseen espacios muy reducidos para su desarrollo, éstas responden a la competencia creciendo más de lo normal para obtener principalmente luz. Se pueden observar plantas etioladas, en las que los entrenudos y tallos son demasiado largos, con hojas muy pequeñas y esquejes que al final no cumplen con los estándares de exportación. En camas con distanciamientos de siembra cercanos al mínimo se obtiene más rechazo que en las camas con distanciamientos de siembra cercanos al promedio y un poco más amplios, pero como la cosecha está directamente relacionada a la cantidad de plantas por unidad de área, también disminuye la cosecha conforme los distanciamientos de siembra se amplían.

⁷ *Socios en el éxito exportador, 2012*. <http://guatemalanplants.com/paginas.asp?id=1965&clc=270> (02, mayo 2012)

⁸ Estadísticas 2012, primer semestre de Producción de plantas ornamentales: follajes de corte de la Empresa Agroexportadora Verapaz.

Es evidente que esta mala distribución está directamente relacionada a un mal distanciamiento de siembra de la especie en estudio, a este tiempo no se ha determinado técnica y científicamente, basado en alguna investigación experimental, un distanciamiento que produzca la mayor cantidad de esquejes por unidad de área que cumplan con los estándares para exportación. Considerando el caso; el objetivo es determinar un distanciamiento de siembra para cada variedad que mejore la distribución reduciendo al mínimo la competitividad entre plantas por nutrientes y/o luz, optimizando el aprovechamiento de los recursos, en busca de la cantidad y calidad del producto bajo las condiciones edafo-climáticas de Alta Verapaz.

El uso de distanciamientos inapropiados son causantes de competencia intraespecífica (por luz, nutrientes y demás), con lo cual se producen fenómenos como; etiolación, mal aprovechamiento de los recursos y del área bajo invernadero. El problema es observable en un 70 % de las camas de producción de *Peperomia obtusifolia*, en el área de estudio.

3.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El sector empresarial dedicado a la producción y exportación de plantas ornamentales, follajes y flores, en los últimos años ha enfrentado el gran reto de sobrevivir a la crisis económica mundial, debido a que las plantas ornamentales, follajes y flores no son considerados productos de primera necesidad.⁹ En Guatemala, a pesar de ello, lejos de reportar pérdidas, cada año aumentan las exportaciones totales y éste sector a nivel nacional se convirtió en un importante generador de empleo.

⁹Asociación guatemalteca de exportadores –Agexport-, *Plantas Ornamentales, Follajes y Flores de Guatemala al mundo crecen US\$6 Millones más, con relación al 2010, 2011.* <http://www.export.com.gt/index.php> (07, mayo 2012)

El 2011 se cerró con un crecimiento aproximado del 6 % en relación al 2010, en el 2012 el sector de plantas ornamentales, follajes y flores de AGEXPORT, enfrentó el reto de la crisis en los países Europeos, lo cual fue superado, y se logró un crecimiento del 8 % en relación al 2011. Se cerró el 2012 con exportaciones por US\$ 81 millones, US\$ 8 millones más que en el 2011.¹⁰ En el 2013 se obtuvo un crecimiento del 9 % acumulando US\$ 20,17 millones.

En los últimos meses del 2011 e inicios del 2012 se dio un decrecimiento en la producción de peperomias. Cuando a medio año ya deberían de haberse producido fácilmente 2 500 unidades/tablon, solamente se lograron cosechar más o menos 1 900 unidades/tablon¹¹, esto debido a la mala distribución del cultivo en cada uno de los tablon. Por lo anterior es necesario mejorar la productividad de las variedades optimizando el uso del espacio y recursos para aumentar la cantidad y calidad de la producción, solo así los productores podrán ser competitivos y aprovechar las oportunidades en el mercado internacional.

Por un lado no existe en el campo una uniformidad en el tamaño de las plantaciones, este es un efecto de altas y bajas densidades sin que haya un correcto aprovechamiento de los espacios bajo invernadero. Además debido a la mala recepción de luz y la consiguiente disminución de las actividades fotosintéticas hay una reducción en el desarrollo de biomasa, produciendo menor cantidad de esquejes para cortar. Por otro lado por la excesiva competencia entre plantas, en algunas áreas del cultivo se da el fenómeno de etiolación con un crecimiento y elongación de los entrenudos, lo cual ha aumentado la cantidad de rechazo de esquejes, ya que éstos no son de buena calidad.

La región de Alta Verapaz no posee antecedentes de estudios de estos efectos en *Peperomia obtusifolia* y al considerar que los distanciamientos

¹⁰Asociación guatemalteca de exportadores, *Plantas Ornamentales, follajes y flores cierra el 2012 con \$81.2 millones exportados*, <http://agexporthoy.export.com.gt> (08, mayo 2012)

¹¹Estadísticas 2012, primer semestre de Producción de plantas ornamentales: follajes de corte de la Empresa Agroexportadora Verapaz.

óptimos de un genotipo no pueden generalizarse para todas las variedades, tampoco puede hacerse para todas las zonas y condiciones ambientales del país. Es necesario entonces obtener información sobre el comportamiento de las variedades y distanciamientos de siembra. Se establecerá el experimento para determinar el efecto de la distancia sobre el desarrollo individual y la producción de las variedades de peperomia.

3.4 OBJETIVOS

3.4.1 GENERAL

Contribuir a la generación de información técnica y confiable sobre el cultivo de *Peperomia obtusifolia* en condiciones de invernadero y los efectos del distanciamiento de siembra sobre el rendimiento de esquejes para exportación.

3.4.2 ESPECIFICOS

- a) Evaluar el distanciamiento de siembra entre surco y entre plantas bajo el cual se produce el mejor rendimiento de esquejes que cumplan los estándares internacionales para exportación de cada una de las variedades de *Peperomia obtusifolia*.
- b) Describir los principales efectos de las distancias de siembra en el cultivo de peperomias para evitar futuras pérdidas de recursos.
- c) Analizar la calidad de los cinco cultivares en función de su respuesta a las distancias a evaluar.

3.5 MARCO CONCEPTUAL

CULTIVO DE PEPEROMIA: *Peperomia Obtusifolia*.

Muchos de los cultivos comerciales de peperomias son variedades de la especie *Peperomia obtusifolia*.¹²

3.5.1 Descripción taxonómica

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Piperales</i>
Familia	<i>Piperaceae</i>
Género	<i>Peperomia</i>
Especie	<i>Peperomia obtusifolia</i>
Nombre común	<i>Peperomia</i> ¹³

3.5.2 Especies y variedades

Las peperomias han sido muy populares como plantas pequeñas de interior durante muchos años.¹⁴ Es uno de los dos grandes géneros botánicos de la familia de las *Piperaceae*, con más de 1 500 especies registradas, de esas se cultivan aproximadamente 100 variedades, con cerca de 10 variedades que componen la mayoría de la producción de peperomia comercial.¹⁵ Muchas son compactas, perennes, pequeñas, epifitas creciendo sobre madera podrida.¹⁶

¹²Griffith, L., *Tropical Foliage Plants: a grower's guide*. (Estados Unidos de América: Ball Publishing, 1998).

¹³*Peperomia*, http://www.sib.gov.ar/ficha/PLANTAE*peperomia*blanda, (25, abril 2012)

¹⁴Griffith, L., *Tropical Foliage Plants: a grower's guide*. (Estados Unidos de América: Ball Publishing, 1998).

¹⁵*Ibíd.*

Muchas peperomias crecen como epifitas en sus hábitats nativos, los cuales usualmente son en los trópicos del hemisferio occidental. *P. obtusifolia*, por ejemplo es nativa de la América tropical y del sur de Florida. Debido a su hábitat y a sus tendencias epifitas, a las peperomias les agrada la humedad, baja humedad en el suelo y bajos niveles de luz para aquellas totalmente verdes por ello son adecuadas para los hogares. Al igual que muchas epifitas, las peperomias son fáciles de enraizar.¹⁷

Algunos cultivares son plantas erectas, mientras que otros crecen como extensas enredaderas. La *P. obtusifolia* de origen natural tiene color verde oscuro, es suculenta, posee hojas de forma oval. Es mínima la cantidad de especies en versión enana, alrededor de la mitad son grandes. *P. obtusifolia Variegata* es una atractiva planta con hojas color crema en las porciones exteriores, variegada con un verde oscuro y grisáceo en el centro. *Golden Gate* es similar a la *Variegata*, solo que las orillas de color blanco son más delgadas. *Marble* es un cultivar de *P. obtusifolia* con un patrón jaspeado de verde, blanco y gris.

Otras especies de peperomia también son comunes en el comercio. *Emerald-ripple*, *P. caperata*, posee un color verde oscuro fuerte, son hojas plisadas o arrugadas con peciolo rojizo. La peperomia “*watermelon*”, *P. argyreia*, posee hojas ovaladas color gris plateado con franjas de color que emanan del centro, y también posee peciolo rojizo. La *Red Edge* es de la especie *P. clusifolia*, es una planta grande, posee un follaje ovalado con borde rojo. *P. scandens*, el falso *phylodendron*, es una planta suculenta, con hojas en forma de corazón, esta variedad es buena para canastas colgantes.

¹⁶ *Peperomias: Especies y Variedades*. <http://terranostra-terranostra.blogspot.com> (15, abril 2012)

¹⁷ Griffith, L., *Tropical Foliage Plants: a grower's guide*. (Estados Unidos de América: Ball Publishing, 1998).

3.5.3 Descripción

El nombre peperomia se refiere a que el follaje es como el de la pimienta, ahora obtusifolia se refiere a la forma oval de la hoja. Las diferentes variedades poseen diferentes nombres comunes, aunque internacionalmente en algunas ocasiones se refieren a ellos como un solo grupo, las *baby rubber plants*, que sugieren ser plantas pequeñas (mini) de caucho.¹⁸

Aunque varían considerablemente en apariencia, generalmente tienen tallos tiernos, gruesos, erguidos aunque existen variedades de finos tallos rastreros. Las hojas dispuestas de forma alterna, opuesta o verticilada,¹⁹ son carnosas, pequeñas, rígidas, blandas, integrando una amplia variedad de formas y colores entre lisos y variegados, las hojas son el principal atractivo comercial de las plantas.

La raíz tiene eje principal o raíz primaria y ramificaciones. La raíz primaria crece verticalmente en profundidad mientras no encuentre ningún obstáculo mecánico que la desvíe. Las ramificaciones de la raíz primaria (raíces secundarias) son numerosas en cercanía al cuello de la planta, disminuyendo su densidad drásticamente a unos 12 cm del mismo. Las raíces secundarias pueden alcanzar una longitud parecida a la de la raíz primaria. Las ramificaciones de órdenes superiores (terciarias y cuaternarias), si bien son numerosas, poseen individualmente poca longitud. La colonización de nuevas zonas de suelo sería por lo tanto especialmente realizada a través del alargamiento de la raíz primaria y raíces secundarias. El crecimiento de las raíces terciarias y cuaternarias permitirá explorar las zonas de suelo ya colonizadas, y tienen en

¹⁸Griffith, L., *Tropical Foliage Plants: a grower's guide*. (Estados Unidos de América: Ball Publishing, 1998).

¹⁹*Peperomia*. <http://ebookbrowse.com/cultivo-de-peperomia-pdf-d98531162> (23, marzo 2012)

consecuencia un rol importante en la absorción de nutrientes poco móviles en el suelo.²⁰

Las flores de peperomia típicamente están en espiga cónicas amarillas a pardas, sin perianto y con dos estambres, sin interés ornamental. El fruto es una baya pequeña poco carnosa.

Se las cultiva mucho por su follaje ornamental. Usualmente no exceden de 30 cm de altura y varían considerablemente en apariencia, algunas son de crecimiento tapizante o colgante y otras de crecimiento erguido. Pueden ser hojas cordadas, lanceoladas; de 2 cm a 10 cm de largo. Pueden ser verdes o bordeadas con rojo o tener un solo color o hasta tres.²¹

3.5.4 Producción de peperomias en macetas

Casi todas las producciones de peperomias son en pequeños contenedores, típicamente de 6 cm a 15 cm (2,5" a 6"). Los tamaños de los contenedores más populares para peperomias tienen 3" (7,5 cm), esto es en parte debido a que la planta de peperomia es relativamente pequeña, y entonces así será la proporción de este contenedor. Otra de las principales razones es que el productor puede enraizar estos esquejes de peperomias de 3" y venderlos luego de tres a cinco semanas.

La planta es comúnmente vista en los jardines de patio, donde su pequeño tamaño es compatible con plantaciones más apretadas. Unas pocas variedades de *P. obtusifolia* son vistas ocasionalmente en canastas de 5 pulgadas típicamente.

²⁰ Griffith, L., *Tropical Foliage Plants: a grower's guide*. (Estados Unidos de América: Ball Publishing, 1998).

²¹ *Planta y Flor: Peperomia*. 2008. <http://plantayflor.blogspot.com/2008/06/peperomias-estas-pequeas-plantas-de-la.html> (23, marzo 2012)

3.5.5 Requerimientos de Luz

Las peperomias son plantas que requieren de buena cantidad de luz pero no se pueden exponer directamente al Sol. En lugares con demasiada sombra las plantas no se desarrollan de manera correcta, tienden a elongar demasiado sus tallos (fenómeno que disminuye su atractivo comercial), las hojas pierden coloración y en especial las que son variegadas ya que son más exigentes y necesitan más de luz. En lugares con Sol directo se palidecen y pierden su característica lustrosa.

Los investigadores sugieren que las peperomias deben producirse en niveles de luz en medio de 1 500 y 3 000 pie candela (16,1 klux y 32,2 klux). En las zonas más calientes se obtendrá un mejor desarrollo en el extremo más oscuro de la escala, y algunas variedades crecen bien en 1 200 candelas pie (12,9 klux). Albo-marginata es una de las variedades que se desarrolla mejor con poca luz. Las mejores temperaturas son las que se mantienen entre 65 °F y 85 °F (18 °C y 29 °C). El daño por el excesivo frío puede ocurrir en la mayoría de los cultivares cuando las temperaturas caen por debajo de 50 °F (10 °C).²²

3.5.6 Fertilización

No hace falta darle muchos abonados pero se puede diluir un poco de abono en el agua de riego. Se debe abonar quincenalmente de mayo a septiembre, se pueden utilizar tanto abonos orgánicos como químicos, es recomendable aplicar foliares que ayuden a mejorar los procesos fotosintéticos.²³

²²Griffith, L., *Tropical Foliage Plants: a grower's guide*. (Estados Unidos de América: Ball Publishing, 1998).

²³ Alessandro Chiusioli. *Guía de Plantas de Interior*. (Barcelona: Grijalbo, 2003).

Debido a que las peperomias son un cultivo que crece rápido y en contenedores pequeños lo mejor es utilizar fertilizantes líquidos. El cultivo crece demasiado rápido para utilizar fertilizantes de liberación lenta como lo son los fertilizantes incorporados, además utilizarlos en contenedores con tamaños de solo 7,62 cm (3") es totalmente impráctico. Los fertilizantes secos en este caso ofrecen a los consumidores potenciales problemas con algunas sales que resultan insolubles. Cuando las peperomias son cultivadas en macetas más grandes se pueden aplicar fertilizantes de liberación lenta, se sugiere aplicar 2 g de 19-6-12 o 18-6-8 por cada maceta de 10 cm (4"), pero solo para formulaciones con liberación total en tres meses.²⁴

A cerca de los fertilizantes líquidos se podría aplicar una vez por semana una proporción de 3-1-2, como el popular fertilizante comercial 9-3-6, usa 150 ppm de Nitrógeno. Debido al ciclo de cultivo bastante rápido, las deficiencias nutricionales no son comunes en la producción de peperomias, por lo general ocurren en las plantas madre. La falta de Nitrógeno y Potasio causan clorosis en las hojas. La falta de Magnesio, una ocurrencia común en camas de producción de esquejes, causa una reducción gradual en contraste de color en las variedades variegadas y amarillamiento marginal en la mayoría de follaje de variedades de color verde.²⁵

3.5.7 Temperatura

Las plantas viven adecuadamente durante todo el año a la temperatura media de las viviendas, la temperatura ideal debe oscilar entre los 16 °C en invierno y los 24 °C en verano, si las temperaturas

²⁴Griffith, L., *Tropical Foliage Plants: a grower's guide*. (Estados Unidos de América: Ball Publishing, 1998).

²⁵*Ibíd.*

llegan a ser muy altas y la humedad relativa baja demasiado, es necesario aumentar la humedad con aspersores y rocío.²⁶

3.5.8 Requerimientos de agua

El exceso de agua es la causa principal de que las peperomias no prosperen, principalmente en los meses más fríos, provoca la caída de las hojas y que se pudran las raíces, los tejidos se ablandan hasta provocar la muerte total de la planta. El sustrato debe regarse poco, hay que dejar que el compost se seque casi completamente entre dos riegos consecutivos, en invierno hay que reducir todavía más el riego, pero siempre sin olvidar que la humedad ambiental les es muy necesaria para un buen crecimiento. El rociado de agua en época de calor se debe hacer regularmente.²⁷

3.5.9 Requerimientos del sustrato

El sustrato ha de ser fértil, ligero y muy bien drenado por lo que se debe mejorar aportando arena o perlita ya que estas plantas requieren poco riego al ser toda ella una reserva de agua.

Uno de los más importantes puntos para producir buenas peperomias es el uso de una mezcla de tierra con una baja capacidad de retención de humedad. A las peperomias no les agradan las fluctuaciones entre humedad y sequía, así que se debe usar una mezcla que no requiera una gran cantidad de agua. Mantener el porcentaje de turba bajo, y use una generosa cantidad de perlita, perlas de poliestireno. Las plantas deberán ser cultivadas bajo invernadero cubierto para que el productor tenga control sobre la humedad del suelo. Se debe hacer el mejor

²⁶ Alessandro Chiusioli. *Guía de Plantas de Interior*. (Barcelona: Grijalbo, 2003).

²⁷ *Planta y Flor: Peperomia*. 2008. <http://plantayflor.blogspot.com/2008/06/peperomias-estas-pequeas-plantas-de-la.html> (23, marzo 2012)

esfuerzo para mantener los niveles de humedad del suelo consistentes en esta planta.

3.5.10 Propagación

Las peperomias son fáciles de enraizar con estacas, esquejes, ya sea de hojas, o de hojas y yemas. La mayoría de los agricultores las producen de sus propias plantas madre caseras, aunque existen fincas dedicadas a la producción de esquejes de peperomias en Guatemala, Honduras y Costa Rica.

La forma más rápida de producirlas es por medio de cortes en las extremidades de los tallos, pero el de hojas y yemas pueden ser útiles si el material es limitado. Los cultivares variegados deben ser propagados por medio de estacas que tengan dos o más brotes. Según la variedad, las estacas o vástagos usualmente útiles deben tener 7,5 cm (3") de largo, de dos a cuatro hojas extendidas.

Las hormonas de crecimiento para enraizar no son requeridas. Generalmente se utilizan dos esquejes para las macetas de 7,5 cm (3") y de tres o cuatro para los contenedores de 10 cm (4"). Se deben regar las estacas recién sembradas, pero no mucho. Generalmente tampoco se requiere de mucho rocío, pero tampoco debe dejarse que el medio se seque demasiado durante el proceso de enraizamiento. Un alto porcentaje de los esquejes deben enraizar en alrededor de dos semanas.²⁸

3.5.11 Densidades de siembra y algunos efectos

La densidad de la población se refiere a la cantidad de plantas por unidad de área y es uno de los factores de mayor trascendencia al

²⁸Griffith, L., *Tropical Foliage Plants: a grower's guide*. (Estados Unidos de América: Ball Publishing, 1998).

momento del establecimiento del cultivo de peperomia, para la producción de esquejes de exportación, ya que determina la cantidad de plantas por metro cuadrado, y por ende la producción expresada en esquejes/m². El rendimiento de peperomias por unidad de superficie está condicionado por el número de individuos capaces de producir mayor biomasa, esto refleja la disponibilidad de esquejes durante toda la estación de crecimiento y se asocia con su rendimiento.

Los rangos óptimos de la densidad de siembra varían con cada localidad en particular, variedad, tipo de suelo y manejo. Fisiológicamente la selección de una alta densidad de siembra puede causar disminución en el desarrollo de biomasa y la elongación de los entrenudos debido a la mayor competencia entre plantas, tomando más tiempo el ciclo de corte en la plantación. La diferencia que se presenta en el tamaño de la plantación, es otro efecto causado por altas densidades, que resultan de una menor capacidad de absorción de luz, agua y otros recursos.²⁹

Caso contrario ocurre cuando se seleccionan bajas densidades, ya que hay un incremento en la producción de biomasa y por tanto de esquejes/m², debido al aumento de la luz solar incidente en el cultivo, el problema radica si no se aprovechan los espacios de producción para que demuestren su mejor potencial. La densidad óptima en condiciones no limitantes es distinta para variedades diferentes y debe ser establecida para las variedades importantes de producción en la región.

3.5.12 Distanciamientos de siembra y algunos efectos

El distanciamiento de siembra en el cultivo de peperomias determinará el espacio que cada planta posee para el desarrollo de sus

²⁹ Jhonny Alexander Cuellar León. *Efecto de la Densidad y Sistema de Siembra sobre el rendimiento de banano Musa AAA Variedad Williams, Zona Bananera Departamento del Magdalena*, (Colombia: Santa Marta, 2005).

raíces y por ende uno inadecuado puede afectar la capacidad posterior del cultivo para la absorción de agua y nutrientes minerales. No se debe olvidar sin embargo, que el rendimiento depende de la disponibilidad de agua y nutrientes minerales, y por lo tanto los aportes del suelo y/o riego o fertilización deben ser constantes en todas las etapas fenológicas del cultivo.³⁰

En el mejor de los casos se debe encontrar un distanciamiento óptimo que no limite el potencial del cultivo. El distanciamiento óptimo en condiciones no limitantes debe ser distinto para variedades diferentes y debe ser establecida para las variedades importantes en la región.

El uso de distanciamientos de siembra inadecuados que superan los mínimos, provoca densidades de siembra superiores y trae consigo problemas relacionados con la competencia dentro del cultivo mismo, determinando, al final del ciclo de cultivo, plantas con menor desarrollo, escaso macollamiento y con esquejes que son más largos de lo normal. Igualmente, las altas densidades de siembra dan lugar a la creación de ambientes favorables para el desarrollo de enfermedades fungosas y criaderos de plagas, dado el crecimiento tupido que se observa bajo estas condiciones. Por lo demás, resta señalar que este crecimiento profuso limita la eficacia de los agroquímicos, al mismo tiempo que, asociado con una alta fertilización nitrogenada, favorece el excesivo crecimiento de plantas de plantas en campo.³¹

El no utilizar un distanciamiento de siembra correcto para ésta especie tiene como consecuencia la ineficiente intercepción de la luz solar sobre el dosel del cultivo, y por tanto una disminución en la fotosíntesis, lo que repercute en una baja producción de biomasa. Una de las estrategias

³⁰ *Densidad y distancia de siembra en dos variedades de soya temporal en Veracruz México, 2010.* http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212010000100007&script=sci_arttext, (15, abril 2012).

³¹ *Ibíd.*

que se tienen para optimizar el uso de los recursos ambientales sin que exista competencia por luz, humedad, suelo y nutrimentos e incrementar el rendimiento del cultivo, es el empleo de un adecuado distanciamiento que brinde al cultivo el espacio adecuado para el buen desarrollo de cada planta. Es necesario determinar la combinación óptima de distancia entre surcos y plantas que expresen el máximo potencial productivo.³²

Ventajas y desventajas

Es imprescindible, que el distanciamiento se siembra para la plantación sea la apropiada, para obtener de esta manera, una alta relación esquejes/año y una vida útil para la plantación mas larga. Cuando esto no ocurre, se afecta principalmente el desarrollo o ciclo de la planta.³³

Una alta densidad conlleva a que la relación esquejes/año se vuelva progresivamente más baja y la vida útil menor; a que se incremente los costos por hectárea, al haber mayor uso de fertilizantes e insecticidas; a que con la edad de la plantación se pierda la producción de esquejes vigorosos, el sistema de siembra y la eficiencia fisiológica de la planta y; a que finalmente, el manejo se torne mas difícil, especialmente en el manejo de enfermedades, debido a la reducida accesibilidad al cultivo.

Debido a las bajas densidades, los esquejes son de mejor calidad, lo que permite una fácil manipulación y facilidad en los trabajos culturales; existe aumento en la recepción de luz solar, aunque debido a esto, hay más área desaprovechada en las camas de producción. Se aumenta la

³² *Densidad y distancia de siembra en dos variedades de soya temporal en Veracruz México, 2010.* http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212010000100007&script=sci_arttext, (15, abril 2012).

³³ Jhonny Alexander Cuellar León. *Efecto de la Densidad y Sistema de Siembra sobre el rendimiento de banano Musa AAA Variedad Williams, Zona Bananera Departamento del Magdalena*, (Colombia: Santa Marta, 2005).

evaporación del suelo y la transpiración por parte de la planta, reportando al final reducción de la relación esquejes/m².³⁴

De esta manera, la distancia entre plantas influye directamente sobre los componentes del rendimiento. Entonces la densidad de población podría aumentar o disminuir hasta el punto donde la competencia de la última planta adicionada no afecte el rendimiento.³⁵ En éste caso podrían utilizarse distanciamientos de siembra menores para aprovechar los espacios bajo invernadero y que éstos generen densidades mayores no muy lejanas a la media utilizada.

3.5.13 Etiolación

Esté fenómeno se da en situaciones donde hace falta luz, un factor importante en los procesos de crecimiento. Las plantas que crecen en falta de luz, aparte de tener un pobre contenido de clorofila, se alargan en su eje longitudinal (alargamiento de los entrenudos de la planta) y muestran retardo en el desarrollo foliar; este fenómeno se denomina ahilamiento o etiolación. La planta etiolada sufre una falta de diferenciación.³⁶ Se desarrollan tallos demasiado largos, las plantas empiezan a crecer en busca de luz entonces lo mejor es ubicarlas en lugares más luminosos atendiendo a los cuidados de que ésta no sea directa.

3.5.14 Plagas y enfermedades

De vez en cuando al crecer las peperomias los productores deben lidiar con varias enfermedades que provocan manchas foliares,

³⁴ *Ibíd.*

³⁵ *Ibíd.*

³⁶ *Fisiología Vegetal: Crecimiento*, <http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Crecimiento.pdf>, pág 50, (07, mayo 2012).

provocadas por hongos, bacterias y virus. Las enfermedades más comunes son las pudriciones radiculares provocadas por *Pythium* y *Phytophthora*.

La *Cercospora* le ocasiona manchas en las hojas, presenta una coloración negra en el centro de las lesiones, empieza como un manchado café y llega hasta formar manchas en la parte inferior de la hoja. Es un hongo difícil de identificar aún para los patólogos especializados en plantas, es difícil de aislar, el edema y la mancha foliar causada se confunde con frecuencia. Aspersiones con fungicidas a base de metil tiofanato o iprodiona, serán de mucha ayuda. Sobre todo se debe tratar de cubrir el envés de las hojas. Esto se puede lograr de mejor manera con algún tipo de generador de niebla o bien con uno tipo pulverizador.³⁷

También se encuentra *Rhizoctonia sp*, que ocasiona manchas de coloración café en las hojas y se controla de la misma manera que la enfermedad anterior. Otras dos enfermedades comunes son la Virosis y la *Erwinia*, la primera incluye manchas claras y oscuras en las hojas, deformación de los tejidos y lesiones necróticas; la segunda es una bacteria que destruye el tejido de los tallos, peciolo, hojas y el sistema vascular. No existe químico para estas enfermedades, por lo que es recomendable la eliminación del follaje infectado.

Phyllisticta provoca pequeñas manchas negras en las hojas, que en ocasiones se funden en solo una, forman así lesiones de hasta media pulgada con anillos concéntricos oscuros. El cultivar *Watermelon* es especialmente susceptible. Aspersiones con Daconil (Chlorothalonil), Dithane (Mancozeb) o Iprodione proporcionan un buen control. El control de la humedad en estos casos es el punto más importante y crítico.

³⁷Griffith, L., *Tropical Foliage Plants: a grower's guide*. (Estados Unidos de América: Ball Publishing, 1998).

Entre las plagas más frecuentes se encuentran las arañas rojas, gusanos, áfidos, escamas y trips. Las hojas aparecen con manchas y puntos amarillentos. Las arañas se sitúan principalmente en el envés de las hojas y para combatirlas es necesario utilizar algún tipo de acaricida. Para los demás, aplicaciones de insecticidas bastarán.³⁸

3.5.15 Ornamentales en Guatemala

En Guatemala la producción de plantas ornamentales, flores y follajes de corte para el mercado internacional, es una actividad que presenta grandes beneficios a los productores, en este rubro Banguat reportó \$30,5 millones exportados en 2011, mientras que en 2010 fueron \$27,1 millones³⁹ contribuyendo al ingreso de divisas al país, por ello, la información técnica del manejo adecuado de los factores que intervienen en la calidad de propagación, producción y durabilidad de las plantas tales como su potencial genético y el impacto del ambiente sobre su capacidad de crecimiento, es de suma importancia para tener éxito.

3.5.16 Estándares internacionales

Para comercializar esquejes de *Peperomia obtusifolia*, se deben de cumplir con los estándares que los clientes internacionales piden entre los cuales están:

Altura de los esquejes

- De 5,08 cm mínimo a 10,16 cm máximo. (Medida 2 " a 4 ")
- De 10,16 cm mínimo a 15,24 cm máximo. (Medida 4 " a 6 ")

³⁸Carroll Sandoval de Mena, M.G. *Estudio de Factibilidad de Plantas Ornamentales de Follaje (Hiedras, Marantas, Peperomias y Cissus rhombifolia)*. (Guatemala: Facultad de Ciencias Económicas, 1993).

³⁹Julio Santos, *Exportación de plantas ornamentales creció 9%*. <http://www.s21.com.gt/pulso/2012/02/27/exportacion-plantas-ornamentales-crecio-9> (15, abril 2012).

Ancho

De 6,35 cm (2,5 ") mínimo a 8,89 cm (3.5 ") máximo.

Longitud del Tallo

De 1,27 cm (1/2 "), 1,9 cm (3/4 ") a 2,54 cm (1 ") de largo.

Raíces

No posee, pero si esta presente debe ser saludable y en crecimiento activo. No debe tener agentes patógenos bacterianos, hongos y/o insectos plaga.

Apariencia

- Deben ser esquejes totalmente turgentes, o sea no se aceptan plantas que muestren *stress* por falta de agua.
- No deben presentar síntomas de la deficiencia de nutrientes.
- Mínimo daño mecánico o manchas, es decir, por ejemplo: hojas rotas, puntas con quemaduras, arañazos, etc.
- Libre de plagas y manchas foliares causadas por hongos y/o bacterias.

3.6 HIPOTESIS

El distanciamiento de siembra de 0,10 m x 0,08 m será el que demuestre mayor productividad de esquejes para exportación de *Peperomia obtusifolia*, debido a que éste distanciamiento con mayor espacio entre surco que entre planta genera una alta relación de plantas/m², reduce el fenómeno de etiolación por la competencia entre plantas sin afectar el rendimiento final de esquejes/m² y mejora el aprovechamiento de los recursos sin que el manejo de la plantación se torne difícil.

3.7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA

La presente investigación, se llevó a cabo en la finca Bella Vista, dedicada en un 100 % a la actividad agrícola con producción de plantas ornamentales, en su mayoría follajes de corte para exportación y producción de café. La información de la zona donde está ubicada es la siguiente:

a. Ubicación geográfica.

Está ubicada la aldea Chiyuc, municipio de San Cristóbal, departamento de Alta Verapaz, a una distancia de 208 km de la ciudad de Guatemala. Se encuentra a una altitud de 1 440 msnm, 15° 21' 55" latitud norte y de 90° 30' 25" longitud oeste. La finca se encuentra a 2,5 km de la cabecera municipal de San Cristóbal Verapaz.

b. Zona de vida

En base a la clasificación de zonas de vida de Holdridge la finca se encuentra en la zona conocida como bosque muy húmedo sub – tropical (frío) o bmh–s(f), donde el patrón de lluvias varía de 2 045 mm 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 varía entre 100 msnm hasta los 1 800 msnm.

c. 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 Quiché.

3.7.2 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

La investigación se estableció con un diseño experimental que de manera controlada ayudó a evaluar las variables distanciamiento de siembra y variedades; dentro de los rangos y posibilidades reales para la producción de esquejes de exportación de peperomias. Gracias a ésta manipulación de variables independientes se observaron y midieron los cambios que produjeron en cada tratamiento; conjuntamente se analizaron las variables dependientes que finalmente ayudaron a tomar decisiones.

La producción de esquejes para exportación de *Peperomia obtusifolia* se realizó bajo invernaderos fríos, los cuales, aparte de su estructura no poseen algún tipo de tecnología que modere el microclima dentro del invernadero. Estos poseen una estructura simple de madera tipo galera, plástico negro utilizado para los laterales y plástico pigmentado blanco para el techo.

El cultivo se estableció en tablones con medidas de 1 m de ancho y 25 m de largo. Cada tablón representó un bloque, por lo que se utilizaron cuatro tablones como área total experimental. Para diferenciar las unidades experimentales se dejó un espacio de 0.20 m entre cada una de ellas. Con la anterior distribución del experimento se aprovechó de mejor manera el área bajo invernadero, ya que se pudieron colocar todos los tratamientos y sus respectivas repeticiones en un espacio que permitió realizar los trabajos de mantenimiento correctamente.

a. Diseño experimental

Para la realización de la investigación, se utilizó un diseño factorial en completo azar en parcelas divididas, cada variedad se sembró en seis distanciamientos por lo que fueron en total 30 tratamientos y cuatro repeticiones distribuidas al azar, con un total de 120 unidades experimentales.

b. Factores de análisis

1) Distanciamientos de siembra:

Este factor influye directamente en la producción y aún no ha sido estudiado de manera técnica. Se cuenta únicamente con datos empíricos sobre este tema. Como ya se anticipó en la introducción y delimitación del problema de esta investigación, una de las condiciones que debieron cumplirse para asegurar un óptimo uso de los recursos fue completar un *stand* de plántulas distribuidas uniformemente, según el distanciamiento de siembra planeado.

Actualmente se utiliza un distanciamiento de siembra prácticamente al cuadro, un aproximado de 10 cm x 10 cm en la mayoría de tablonés. El rendimiento se encuentra positivamente relacionado con la superficie foliar y ésta última depende del distanciamiento de siembra con el cual cada planta tiene su propio espacio para desarrollarse de la mejor manera. Los ensayos donde se modifican los distanciamientos de siembra, la densidad, la geometría de siembra, las plantas con diferente largo de entrenudos, etc., demuestran que hay correlación positiva entre el rendimiento por planta y/o por unidad de superficie, la superficie foliar y los distanciamientos de siembra.

Para poder evaluar el efecto de los distanciamientos de siembra se utilizaron seis distanciamientos de siembra en el cultivo:

Se empleó el distanciamiento promedio de 0,10 m x 0,10 m, éste es el que actualmente se aplica al cultivo de peperomias. Aún no ha sido estudiado de manera técnica por lo que se optó a colocarlo como testigo que servirá de base para el análisis de los otros distanciamientos. Los demás fueron establecidos con una distribución entre el distanciamiento promedio y los otros que resultan con $\pm 0,02$ m (0,08 m y 0,12 m).

D1 (0,08 m x 0,08 m)

D2 (0,10 m x 0,10 m)

D3 (0,12 m x 0,12 m)

D4 (0,10 m x 0,08 m)

D5 (0,12 m x 0,08 m)

D6 (0,12 m x 0,10 m)

Las distancias no pueden reducirse demasiado debido a que las plantas deben tener el suficiente espacio para poder realizar fotosíntesis y por ende provocar el correcto desarrollo de cada uno de sus órganos (hojas, tallos, raíces). Tampoco se pueden ampliar mucho porque lo que se pretende es aprovechar el espacio bajo invernadero encontrando un distanciamiento y densidad de siembra que al final genere el mejor potencial en el desarrollo de biomasa en las plantas.

2) Variedades

Otro de los factores objeto de estudio son las cinco diferentes variedades de *Peperomia obtusifolia*, ya que no existe información acerca del comportamiento de las mismas en diferentes distanciamientos de siembra y cual de todas produce mayor

cantidad de esquejes. Con el experimento se determinó si existen diferencias entre cada una de ellas, y a que distanciamiento se genera la mayor producción de esquejes por unidad de área.

Se utilizaron las siguientes variedades comerciales:

- *Green*: Tiene hojas lustrosas de color verde oscuro encima y verde claro en el envés. Tolera muy bien los bajos niveles de luz.
- *Variiegata*: Posee hojas ovaladas y gruesas con un patrón variegado, con la orilla de color blanco cremoso y el área central de color verde oscuro y verde grisáceo.
- *Lemon Lime*: Es una variedad que tiene hojas con la orilla de color verde y el área central de color verde claro.
- *Golden Gate*: Es muy variegada con tonos verdes, verde grisáceo y blanco cremoso en toda la hoja.
- *Marble*: Es similar a *Variiegata* pero tiene una variación sectorizada de verde oscuro, blanco cremoso y verde grisáceo en la mayoría de sus hojas.

Con el estudio de estas variables se determinó en qué momento se producen los mejores esquejes para exportación y el distanciamiento que genera la mayor cantidad de esquejes por unidad de área productiva según la variedad. Se hicieron dos cortes en los cuales se realizaron las mediciones y toma de datos pertinentes.

c. Modelo estadístico

Para realizar el análisis de los resultados, se utilizó el modelo estadístico siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + Bl_k + V_i + D_j + VD_{ij} + Ea + Eb; \text{ donde}$$

Y_{ijk} = Variable respuesta

μ = Efecto de la media general

Bl_k = Efecto de bloque

V_i = Efecto de la i-ésima variedad

D_j = Efecto del j-ésimo distanciamiento

VD_{ij} = Efecto de la interacción de variedad y distanciamiento

Ea = Error experimental implicado a la parcela grande

Eb = Error experimental implicado a la parcela chica

Descripción de los tratamientos

Cultivar 1	Cultivar 2	Cultivar 3	Cultivar 4	Cultivar 5
T1: V1D1	T7: V2D1	T13: V3D1	T19:V4D1	T25:V5D1
T2: V1D2	T8: V2D2	T14: V3D2	T20:V4D2	T26:V5D2
T3: V1D3	T9: V2D3	T15: V3D3	T21:V4D3	T27:V5D3
T4: V1D4	T10: V2D4	T16: V3D4	T22:V4D4	T28:V5D4
T5: V1D5	T11: V2D5	T17: V3D5	T23:V4D5	T29:V5D5
T6: V1D6	T12: V2D6	T18: V3D6	T24:V4D6	T30:V5D6

Donde: V1: Variedad de peperomia *Variegata*

V2: Variedad de peperomia *Marble*

V3: Variedad de peperomia *Golden Gate*

V4: Variedad de peperomia *Green*

V5: Variedad de peperomia *Lemon Lime*

Y donde: D1: (0,08 m x 0,08 m)

D2: (0,10 m x 0,10 m)

D3: (0,12 m x 0,12 m)

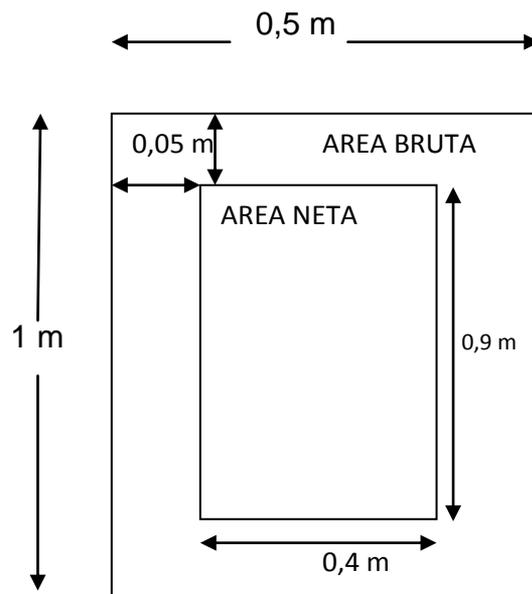
D4: (0,10 m x 0,08 m)

D5: (0,12 m x 0,08 m)

D6: (0,12 m x 0,10 m)

d. Unidad experimental

El área total del experimento fue de 28,5 m² aproximadamente (15 m x 5,5 m). Cada Unidad Experimental tiene un área bruta de 0,5 m² (0,5 m x 1 m), y un área neta de 0,36 m² (0,4 m x 0,9 m).



D1: Plantas por área bruta = 72 Plantas por área neta = 40

D2: Plantas por área bruta = 50 Plantas por área neta = 24

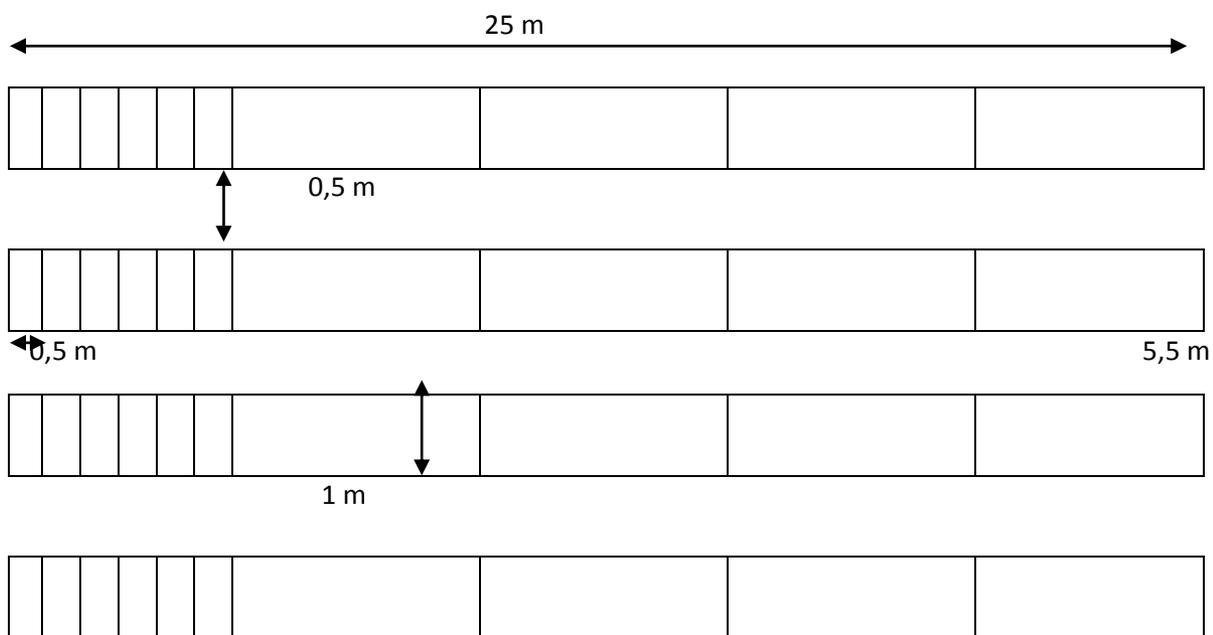
D3: Plantas por área bruta = 32 Plantas por área neta = 12

D4: Plantas por área bruta = 60 Plantas por área neta = 30

D5: Plantas por área bruta = 48 Plantas por área neta = 20

D6: Plantas por área bruta = 40 Plantas por área neta = 16

Distribución del experimento.



4 Bloques

Parcela grande = 5 variedades

Parcela chica = 6 distanciamientos

Distribuidos completamente al azar

30 tratamientos = 4 repeticiones

e. Variables respuesta

Las variables respuesta cuantitativas fueron sometidas a análisis estadístico mientras que las variables respuesta cualitativas fueron calificadas según los estándares internacionales para la comercialización.

La propagación exitosa de peperomias empieza con una alta calidad de los esquejes, por ello los esquejes deben ser tallos con hojas y con yemas suficientes para que puedan desarrollarse rápido al ser trasplantados. La presencia de hojas garantiza la síntesis de carbohidratos que serán utilizados en el mantenimiento del esqueje y en la inducción, el desarrollo y crecimiento de las raíces. Por ello las medidas comerciales de los esquejes comienzan de 2 " a 4 " debido a que inmediatamente luego del corte del esqueje la fotosíntesis disminuye por lo que si son demasiado pequeños el desarrollo será muy lento, además poseen menor vida luego de ser cortados. Ahora bien esquejes de mayor tamaño que 4 " a 6 " no son comerciales ya que aumentan en valor pero no en productividad.

- 1) **Cantidad de esquejes cortados de la medida 2 " a 4 "**, esta es una de las medidas que se trabajan comercialmente, indica que se cortaron los esquejes que tienen de 2 "a 4 " de largo en cada unidad experimental. Se determinó en cual de los seis distanciamientos de siembra, según la variedad, se genera la mayor cantidad de esquejes cosechados.
- 2) **Cantidad de esquejes cortados de la medida 4 " a 6 "**, esta medida comercial indica que se cortaron los esquejes que tienen de 4 "a 6 " de largo en cada unidad experimental. Se determinó en cual de los seis distanciamientos de siembra, según la variedad, se genera la mayor cantidad de esquejes cosechados.

- 3) **Tamaño promedio de entrenudos**, esta variable fue medida debido a que la calidad de los esquejes esta fuertemente definida por esta característica, los clientes desean que los entrenudos sean cortos no mayores a 1 ", los esquejes con entrenudos largos no son aceptados a nivel internacional por algunas empresas debido a que no son estéticamente comerciales.
- 4) **Calidad de los esquejes**, con el cuadro siguiente se hizo un análisis cualitativo de los esquejes que se cosecharon de cada unidad experimental, se determinó si éstos son aptos para exportación y si cumplen con los estándares internacionales mínimos de calidad. Posteriormente un análisis cuantitativo del tamaño de los entrenudos para clasificarlos según la calidad.

Cuadro 28
CALIDAD DE LOS ESQUEJES

Aspectos ¹	1era calidad o alta calidad	2da calidad o mínima calidad aceptable	3era calidad o rechazo
1 Responder al genotipo de la variedad elegida	SI	SI	NO
2 Tamaño de los entrenudos	menos de 2.5cm	de 2.5cm a 3cm	de 3cm y más
3 Días después del corte	1er día	2do día	3er día
4 Deficiencia de nutrientes	NO	NO	SI
5 Daño mecánico o manchas	NO	NO	Hojas rotas, arañazos, puntas con quemaduras.
6 Libre de plagas	SI	SI	NO
7 Libre de enfermedades	SI	SI	NO
8 Presencia de raíces	NO	NO	SI
9 Presencia de floración	NO	NO	SI

¹Se especificaron los aspectos a evaluar cualitativamente según los estándares internacionales mínimos de calidad, los generales propuestos por Agexport y el mercado mayorista de plantas ornamentales, flores y follajes.

Fuente: Elaboración propia en base a estándares internacionales, 2014.

f. Manejo del experimento

1) Preparación del sustrato

Se utilizó el sustrato que se prepara en la finca para plantas ornamentales que contiene tierra, arena pómez y broza en una proporción de 2:1:1.

2) Siembra

El experimento se estableció en cuatro eras o camas de aproximadamente 25 m de largo y 1 m de ancho, el sustrato al ser completamente nuevo permitió el buen drenaje y la alta retención de humedad.

Se desinfectó el suelo con una solución compuesta de 300 g de Mancozeb al 75 %, (ion Zinc y etilen bis ditiocarbamato de manganeso) por tonel de 200 L. Se aplicó con regaderas directamente a los cuatro tablonés.

Los esquejes eran uniformes y se obtuvieron de las plantaciones con buenas características agronómicas, libres de plagas y enfermedades. Estos se conformaron de una sección de tallo con dos nudos y una o dos hojas en cada uno de ellos, el corte se realizó directamente por debajo del nudo.

El material se sembró en un plazo que no sobrepasó las 24 h después de haberse cortado, se mantuvo dentro del invernadero y como el horario de siembra fue en la mañana y en la tarde no hubo problema ya que el ambiente era sombreado y aireado.

Para proveer de nutrientes y estimular el crecimiento de raíces en los esquejes se empleó una fórmula del tipo fertilizante enraizador

con nombre comercial Raizal 400, se disolvieron 10 g de producto por litro de agua y se sumergieron los esquejes en la solución de 3 min a 5 min al momento de la plantación. Por su consistencia herbácea y la utilización de este enraizador los esquejes produjeron raíces principales y secundarias en un tiempo aproximado de 21 a 30 días.

Se sembró de forma manual con los distanciamientos que se determinaron para el estudio, se verificó que el sustrato en las camas tuviera la humedad adecuada.

3) Requerimientos de luz

La intensidad lumínica o luz ideal para el cultivo de peperomias se encuentra entre 2500 cdpie y 3500 cdpie, pero toleran niveles de luz entre 1000 cdpie y 3500 cdpie, para determinar si el invernadero cumple con estos rangos se midió la luminosidad con un fotómetro. En un día con sol intenso, sin nubosidades, se realizó un caminamiento dentro del invernadero y con el medidor (con más exactitud el lumidisco) en paralelo a la superficie, en este caso al área donde fue establecido el experimento, se tomaron varios datos en diferentes puntos. Al final se hizo un promedio de los mismos registrándose una intensidad lumínica de 1 700 cdpie. Por lo anterior no se realizó cambio alguno ni se empleó sarán porque éste solo bajaría la luminosidad que traspasa el plástico.

4) Riego

El cultivo en pleno verano necesitó de riegos adicionales en los momentos de mayor temperatura, 2 ó 3 veces por semana y solamente uno en época otoño-invierno. La aplicación de riego se realizó en presencia de luz solar fuerte, el objetivo fue evitar las

superficies excesivamente húmedas y encharcamientos en los que se desarrollasen microorganismos patógenos.

Se realizaron en presencia de luz solar para que no hubiera superficies húmedas muy temprano o durante la noche en las que se desarrollasen microorganismos saprófitos o patógenos.

5) Control de plagas y enfermedades

Toda exportación de plantas ornamentales, flores y follaje, debe estar acompañada por un certificado fitosanitario, extendido por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA- de Guatemala, en donde se verifica que el embarque ha sido inspeccionado conforme los requerimientos fitosanitarios de los países a donde será exportado.

La sub área de vigilancia fitosanitaria de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, es la encargada de extender el certificado de inspección y tratamiento que especifica si el productor/exportador cumple con las regulaciones y normas establecidas en la Ley de Sanidad Vegetal y su reglamento, así como con las normas y regulaciones de los manuales específicos tales como el Manual de Preinspección de Plantas Ornamentales de Exportación.

La empresa Agroexportadora Verapaz debe cumplir con estos requisitos por lo que un ingeniero agrónomo colegiado activo y registrado por el MAGA establece un programa de inspecciones a las unidades de producción y empaque de la empresa, estas inspecciones incluyen declaraciones técnicas, científicas y específicas, además de diagnósticos de laboratorio sobre la ausencia

o presencia de plagas y/o enfermedades en el lugar de producción. Cada inspección especifica los lugares o áreas en las que es necesario aplicar control o prevención con productos químicos agrícolas. En base a éstas recomendaciones y con el fin de cumplir con los requisitos, un técnico agrónomo de la finca ha realizado planes de fumigaciones anteriores y con ésta guía se hicieron los planes correspondientes al mes de diciembre de 2012 en adelante, en el que se realizaron aplicaciones preventivas cada 20 días, detalles del mismo en el siguiente cuadro.

CUADRO 29
REGISTRO DE FUMIGACIÓN DURANTE LA INVESTIGACIÓN

REGISTRO DE FUMIGACIONES: Ornamentales de Bella Vista, Peperomias Invernadero No. 15, 2013.				
MES	FECHA	TIPO DE PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (cm ³ /Tonel o g/Tonel)
DICIEMBRE, 2012	06 Y 07	INSECTICIDA-NEMATICIDA	Oxamyl 24 %	500
		FUNGICIDA	Ftalimida 48 %	300
		REGULADOR DE PH	Agente buferizante a base de ácido fosfórico 25 %	200
		FERTILIZANTE FOLIAR	Macro y microelementos	500
ENERO	07 Y 08	INSECTICIDA	Endosulfan 35 %	750
		FUNGICIDA	Ftalimida 50 %	300
		REGULADOR DE PH	Agente buferizante a base de ácido fosfórico 25 %	200
		FERTILIZANTE FOLIAR	Macro y microelementos	500
ENERO	31	INSECTICIDA	Endosulfan 35 %	400
		FUNGICIDA	Mancozeb 80 %	300
		REGULADOR DE PH	Agente buferizante a base de ácido fosfórico 25 %	200
		FERTILIZANTE FOLIAR	Macro y microelementos	500
FEBRERO	21 Y 22	INSECTICIDA-NEMATICIDA	Oxamyl 24 %	500
		FUNGICIDA	Ftalimida 50 %	300
		REGULADOR DE PH	Agente buferizante a base de ácido fosfórico 25 %	200
		FERTILIZANTE FOLIAR	Macro y microelementos	500
MARZO	18 Y 19	INSECTICIDA	Endosulfan 35 %	400
		FUNGICIDA	Ftalimida 48 %	300
		REGULADOR DE PH	Agente buferizante a base de ácido fosfórico 25 %	200
		FERTILIZANTE FOLIAR	Macro y microelementos	500
ABRIL	08 Y 09	INSECTICIDA	Endosulfan 35 %	500
		FUNGICIDA	Ftalamida 48 %	300
		REGULADOR DE PH	Agente buferizante a base de ácido fosfórico 25 %	200
		FERTILIZANTE FOLIAR	Macro y microelementos	500
MAYO	02 Y 03	INSECTICIDA-NEMATICIDA	Oxamyl 24 %	500
		FUNGICIDA	Ftalimida 50 %	300
		REGULADOR DE PH	Agente buferizante a base de ácido fosfórico 25 %	200
		FERTILIZANTE FOLIAR	Macro y microelementos	500
MAYO	27 Y 28	INSECTICIDA-NEMATICIDA	Oxamyl 24 %	500
		FUNGICIDA	Ftalamida 48 %	300
		REGULADOR DE PH	Agente buferizante a base de ácido fosfórico 25 %	200
		FERTILIZANTE FOLIAR	Macro y microelementos	500
JUNIO	20 Y 21	INSECTICIDA	Endosulfan 35 %	750
		FUNGICIDA	Ftalimida 50 %	300
		REGULADOR DE PH	Agente buferizante a base de ácido fosfórico 25 %	200
		FERTILIZANTE FOLIAR	Macro y microelementos	500
JULIO	11 Y 12	INSECTICIDA-NEMATICIDA	Oxamyl 24 %	500
		FUNGICIDA	Ftalamida 48 %	300
		REGULADOR DE PH	Agente buferizante	200
		FERTILIZANTE FOLIAR	Macro y microelementos	500

Fuente: Investigación de campo, 2013.

6) Fertilización

Para mejorar la textura y estructura del suelo e incrementar la capacidad de retención de nutrientes y agua, se hizo una aplicación inicial de gallinaza (abono orgánico) recomendada para ornamentales, a razón de 227 g/m² en los cuatro tabloncillos. Este trabajo se realizó 15 días antes de la siembra.

En el período de enraizamiento, los esquejes de ornamentales no demandan altas concentraciones de nutrientes por lo tanto las fertilizaciones se realizaron luego del crecimiento de las raíces, a 20 días después de la siembra.

Cabe aclarar que no se realizó un análisis de suelos previo, por lo tanto, la fertilización no fue acorde al contenido mineral del suelo, sin embargo, si fue basada en los requerimientos nutricionales del cultivo. Además para mantener un ambiente homogéneo y las mismas condiciones en todos los tratamientos, se realizó la misma fertilización en todo el experimento.

La fertilización química se realizó en base a los requerimientos de fertilizantes en el cultivo de *Peperomia* spp. que permiten no llegar a los niveles críticos nutricionales⁴⁰, éstos se debieron aplicar en una proporción de 3-1-2 de los macronutrientes Nitrógeno, Fósforo y Potasio. Según las recomendaciones la razón fue de 0,1 kg/m² de N, 0,03 kg/m² de P₂O₅ y 0,06 kg/m² de K₂O⁴¹, ésta suplió las necesidades de nutrientes del cultivo para el tiempo de la investigación. Se distribuyó en tres aplicaciones con el fertilizante

⁴⁰ Alfredo Durán, *Et. Al. Compendio de información para la producción vegetal: El libro verde*, (Costa Rica: Limusa, 2003).

⁴¹ Carroll Sandoval de Mena, M.G. *Estudio de Factibilidad de Plantas Ornamentales de Follaje (Hiedras, Marantas, Peperomias y Cissus rhombifolia)*. (Guatemala: Facultad de Ciencias Económicas, 1993)

comercial de liberación lenta y formulación 18-6-12, que se ajustó correctamente para suplir los requerimientos.

Para suplir los requerimientos de micronutrientes y mejorar los procesos fotosintéticos, se hicieron aplicaciones mensuales de un fertilizante foliar balanceado con elementos mayores, elementos menores, un estabilizador de pH, tiamina y fitohormonas. Debido al ciclo de cultivo bastante rápido, las deficiencias nutricionales no se observaron en la producción de peperomias.

7) Control de malezas

Para garantizar que las plantas madres estén siempre en capacidad de mantener producción constante de esquejes, las condiciones a las que son sometidas sus raíces superficiales deben ser de sumo equilibrio, por lo tanto para el manejo de malezas se usó únicamente el control manual, sin ningún tipo de herramienta ni herbicidas ya que éstos pueden crear susceptibilidad en las plantas. Se realizaron limpiezas cada 20 días aproximadamente, antes de que las malezas se convirtieran en competencia para el cultivo y que fueran tan altas que provocasen problemas de manejo y competencia por la luz solar. Se eliminaron malezas de las familias *Poaceae*, *Euphorbiaceae*, *Asteraceae* y *Amaranthaceae*, entre otras; además se incluyó la eliminación de hojas secas y de plantas que perecieron del cultivo de peperomia.

g. Análisis de la información

1) ESTADÍSTICO

Se realizó el análisis de varianza para las variables: cantidad de esquejes y tamaño promedio de entrenudos y para determinar el

efecto de los distanciamientos de siembra sobre el rendimiento de los esquejes comerciales de peperomia. Posteriormente se compararon las Medias con la prueba de Tuckey para los datos que mostraron significancia.

2) CUALITATIVO

Aún cuando no exista una definición exacta para planta de calidad y la misma involucre la subjetividad del observador, se pudieron señalar ciertos parámetros cuantitativos, además de los estéticos (cualitativos) que, aunque no siempre estén estandarizados, son perceptibles por el consumidor y se relacionan positivamente con un producto superior.

La calidad de este cultivo depende entonces, entre otros factores, de responder al genotipo elegido, en este caso el color y forma de las hojas debe ser el característico de cada variedad para mantener su pureza varietal. Otro factor importante es mantener la turgencia del esqueje cosechado, ésta depende de la insolación a la que son sometidos los esquejes que idealmente debe ser mínima al momento del corte, de la humedad relativa ambiental que debe ser alta en los procesos de empaque y de cuántos días pasan hasta que el producto es enviado para su comercialización. El tamaño de los entrenudos juega un papel importante ya que se deben cumplir los estándares internacionales para ser comercializados al mejor precio. Por último la sanidad del producto; implica producir esquejes sin deficiencia de nutrientes, sin daño mecánico, sin manchas, libre de plagas y enfermedades.

Al mantener la calidad y descartar la mayoría de aspectos que podrían disminuirla, se utilizó el cuadro 28 para analizar los aspectos

en cada cosecha realizada, todas las unidades experimentales fueron sometidas a la evaluación cualitativa por medio de este cuadro, según las respuestas se definió si los esquejes eran aptos como producto de exportación. Finalmente se analizó el tamaño de los entrenudos con datos cuantitativos que ayudaron a clasificar cada tratamiento en un rango de calidad según el promedio generado.

Existen tres calidades definidas por la empresa, las cuales marcan claramente las exigencias de los clientes según el lugar de origen. Cada uno de los tratamientos fue clasificado y ubicado en una de las siguientes tres calidades:

La primera calidad es la que tiene los estándares más altos, es la que debe cumplirse para los clientes europeos principalmente ya que suelen ser más exigentes, se requieren de esquejes fisiológicamente nuevos, tamaños de entrenudos cortos menores a 2,5 cm, esquejes de color uniforme según las características de la variedad, con tamaño de entrenudo uniforme, con tres o cuatro hojas desarrolladas según el pedido (tres hojas para 2 " -4 " y cuatro hojas para 4 " -6 "). Es una calidad que cualquier cliente aceptaría por su buena presentación y estética.

La segunda calidad posee estándares más bajos, ya no es muy bien vista por los europeos pero para los estadounidenses es buena según sus necesidades, se quieren esquejes fisiológicamente nuevos, se aceptan tamaños de entrenudos menores de 3 cm, esquejes de apariencia uniforme según la variedad, con tamaño de entrenudo uniforme, con tres o cuatro hojas desarrolladas según sea el pedido (tres hojas para 2 " -4 " y cuatro hojas para 4 " -6 ").

La tercera calidad aquella que ninguno de los dos tipos de clientes aceptaría, son esquejes fisiológicamente viejos, tamaños de entrenudos mayores a 3 cm, esquejes con apariencia no uniforme en cuanto al color característico de cada variedad, esquejes que presentan diferentes tamaños de entrenudos y que por ende no cumplen correctamente con el tamaño que requiere el pedido, en otras palabras el rechazo. El rechazo es utilizado como materia orgánica para la elaboración de lombricompost.

3.8 RECURSOS

3.8.1 RECURSOS HUMANOS

El manejo del área de investigación se hizo con mano de obra de parte de los trabajadores de la finca Bella Vista.

3.8.2 RECURSOS FÍSICOS

- Área experimental de 25 m de largo x 5,5m de ancho.
- Semilla: Esquejes medida 2 " a 4 " de las variedades *Variegata*, *Green*, *Lemon Lime*, *Marble* y *Golden Gate*.
- Agroquímicos: Fungicidas, insecticidas, regulador de Ph y fertilizantes.
- Sustrato: Tierra, arena pómez y broza.
- Bolsas de polietileno (12 cm x 12 cm x 6 cm)
- Agua
- Rótulos de identificación
- Cinta métrica y pita
- Probeta graduada
- Balanza analítica
- Bomba para aplicación de agroquímicos

- Mangueras y Tonel
- Fotómetro
- Tijeras de jardinería
- Libreta de campo

3.9 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se realizó la siembra de las cinco variedades de peperomia (*Peperomia obtusifolia*) el 22 de octubre de 2012. Del día de siembra a la primera cosecha transcurrieron aproximadamente 5 meses, el corte se inició el 26 de marzo 2013. Para la segunda cosecha transcurrieron de 3 a 4 meses más, se debió esperar a que cada variedad llegara a su madurez de corte, éste se inició el 03 de julio 2013.

Estadísticamente las variables a evaluar fueron: Cantidad de esquejes cortados de la medida 2 " a 4 ", cantidad de esquejes cortados de la medida 4 " a 6 " y tamaño promedio de entrenudos. Para cada una de ellas se realizó un análisis de la varianza con los datos obtenidos en la fase de campo de cada uno de los treinta tratamientos ubicados en los cuatro bloques, bajo el mismo manejo agronómico durante todo el desarrollo de la investigación, donde se observaron diferencias significativas importantes.

Para la segunda cosecha *Lemon Lime* y *Green* demostraron ser variedades que poseen un crecimiento vegetativo más acelerado y debido a que son completamente verdes ambas realizan sus procesos fotosintéticos de manera más efectiva y llegan a su madurez de corte más rápido. Le siguió la variedad *Golden Gate*, que a pesar de ser una variegada, tiene hojas un poco más grandes que hacen que llegue al tamaño de corte más rápido ocupando el tercer lugar. *Variiegata* y *Marble* tuvieron un desarrollo más lento debido a que son variegadas y poseen menor área foliar verde, esto quiere decir que parte del

tejido meristemático perdió la capacidad de producir clorofila, de modo que el tejido blanquecino es incapaz de realizar fotosíntesis, resultan ser más débiles que las totalmente verdes con menor biomasa y retardo en el corte.

3.9.1 CANTIDAD DE ESQUEJES DE LA MEDIDA 2 " A 4 "

Con los datos obtenidos en la fase de campo se realizó el análisis de varianza de la primera variable para determinar si existe diferencia entre los materiales, los distanciamientos de siembra o la interacción de los mismos en cuanto a la cantidad producida de esquejes en medidas 2 " a 4 ". A continuación los cuadros correspondientes.

CUADRO 30

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA CANTIDAD DE ESQUEJES DE LA MEDIDA 2 "-4 " EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTOBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

Cuadro de Análisis de Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloque	261,29	3			
Variedad	22366,67	4	5591,66667	66,523903	0,00
Bloque*Variedad (Error a)	2693,33	12	224,444444		
Distancia	1297,54	5	259,508333	3,08736343	0,01374735
Distancia*Variedad (Interacción)	3095,83	20	154,791667	1,84155216	0,03079529
Error b	6304,12	75	84,055		
Total	36018,79	119			

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

El análisis de varianza en relación a la variable respuesta cantidad de esquejes de la medida 2 " a 4 " dio una respuesta altamente significativa para los factores de variabilidad: variedades, distanciamientos de siembra e interacción, esto significa que los cambios entre los factores

en el experimento tuvieron un efecto estadísticamente significativo sobre los resultados de esas pruebas. Por lo tanto no todas las condiciones producen el mismo efecto, esto indica que al menos uno de los promedios de la cantidad de esquejes de la medida 2 "-4 " es diferente de los otros. Con el fin de tener mayores elementos para la toma de decisiones es importante saber donde se encuentran dichas diferencias significativas, por ello se realizaron tres pruebas de Tuckey para evaluar dicha diferenciación, a un nivel de significación del 0,01 y 0,05.

CUADRO 31

PRUEBA DE TUCKEY PARA EL FACTOR DE VARIEDAD VARIEDADES, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTOBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

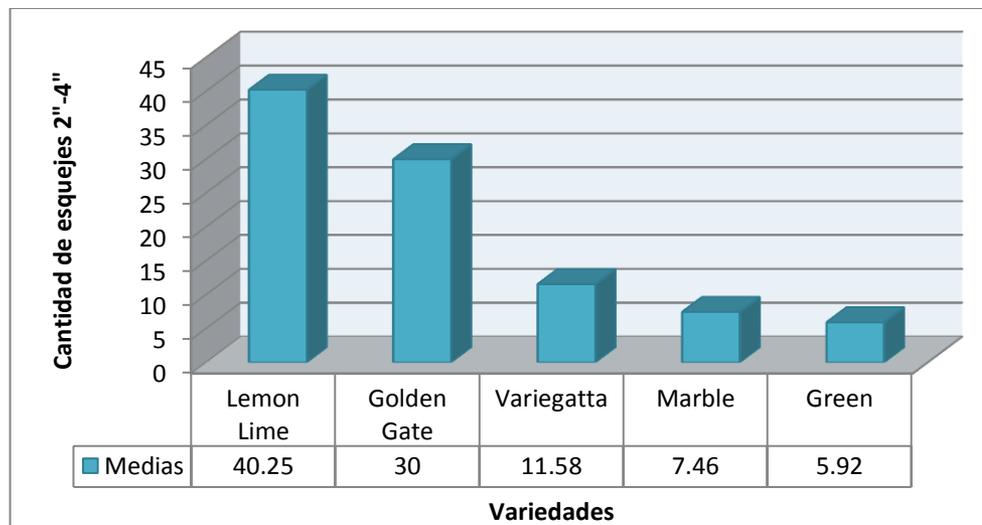
Test: Tuckey Alfa=0,01 DMS=8,94549						
Error	84,0550	GI	75	Columna		
Variedad	Medias	N	E.E.	5	6	7
<i>Lemon Lime</i>	40,25	24	1,87	A		
<i>Golden Gate</i>	30	24	1,87		B	
<i>Variiegata</i>	11,58	24	1,87			C
<i>Marble</i>	7,46	24	1,87			C
<i>Green</i>	5,92	24	1,87			C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

GRÁFICA 4

PRUEBA DE TUCKEY PARA EL FACTOR DE VARIEDAD VARIEDADES, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTOBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013



Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

Las peperomias son plantas muy valoradas en jardinería por la belleza que proporcionan, pero también muy utilizadas debido a que, como su encanto no depende de las flores, este atractivo se puede mantener durante todo el año.

Si bien el tipo de variedad afectó la cantidad de esquejes cosechados de la medida 2" a 4" y se midió la diferencia entre los valores de sus medias, cabe aclarar que no se hizo con el afán de saber cuál de todas las variedades resulta ser mejor debido a que las cinco variedades son importantes en el mercado internacional. Cada una tiene características genotípicas y fenotípicas que hacen que se comporten de manera diferente en el campo de producción pero ya sea que el cliente la prefiera por sus tonalidades de verde o que la variedad sea atractiva por su variegación, todas son importantes y poseen altas demandas a nivel mundial. Por lo anterior se añadió el análisis para observar el

comportamiento de una manera general al considerar estas dos divisiones (verdes y variegadas).

Como se aprecia en el cuadro 31 y su correspondiente gráfica, la variedad *Lemon Lime* (A) presentó la mayor cantidad de esquejes de la medida 2 " a 4 " (40) en todos los tratamientos en comparación con las restantes variedades y estadísticamente existe diferencia significativa entre ésta y las demás, lo mismo sucede con la variedad *Golden Gate* (B). Para ésta variable respuesta las variedades *Variegata*, *Marble* y *Green* resultaron estadísticamente similares en cuanto a sus medias, representa que no hay diferencia significativa entre las cantidades de esquejes 2 "-4 " que se cosecharon en éstas últimas tres variedades.

Además significa que las variedades *Variegata*, *Marble* y *Green* al tener medias más bajas de esta variable, produjeron mayor cantidad de esquejes de la medida 4 " a 6 " y esto puede ser observado en la siguiente prueba de Tukey realizada a variedades (grafica 7).

CUADRO 32

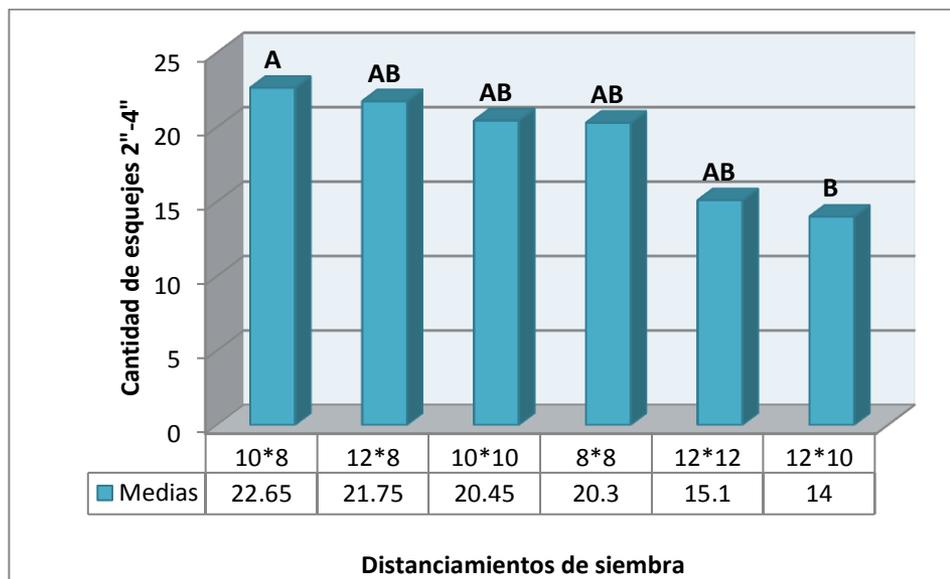
PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

Test: Tuckey Alfa=0,05 DMS=8,49995					
Error	84,0550	GI	75	Columna	
Distancia	Medias	N	E.E.	5	6
10*8	22,65	20	2,05	A	
12*8	21,75	20	2,05	A	B
10*10	20,45	20	2,05	A	B
8*8	20,3	20	2,05	A	B
12*12	15,1	20	2,05	A	B
12*10	14	20	2,05		B

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

GRÁFICA 5

PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013



Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

Para observar las diferencias en la anterior comparación fue necesario utilizar un alfa de 0,05, esto quiere decir que los promedios se muestran con el límite de confianza al 95 %.

Se observa en la gráfica 5 que el distanciamiento de siembra 0,10 m x 0,08 m (A), uno de los más angostos, es el que da mayor cantidad de esquejes de la medida 2 "-4 " en cualquiera de las variedades, y que el de 0,12 m x 0,10 m (B), uno de los más amplios, es el que da una menor cantidad de esquejes.

Se formaron claramente tres grupos de Tuckey y estadísticamente si existe diferencia significativa entre los extremos, pero en los demás

tratamientos centrales de la gráfica no existe diferencia significativa. En el grupo AB se puede observar que tres de cuatro tratamientos poseen distanciamientos de siembra al cuadro, entonces, los distanciamientos más angostos que poseen la menor distancia entre planta son los que producen mayor cantidad de esquejes ya que la competencia que se genera en el dosel de producción es mayor y obliga a las plantas a crecer. En cambio en los distanciamientos de siembra más amplios y al cuadro que pertenecen a los grupos AB y B no se genera competencia y la producción disminuye.

Como el valor de F para la interacción de variedades y distanciamientos de siembra es mayor al valor de F crítico (p-valor en la tabla de ANVA), implica que hubo interacciones significativas entre los factores y sus niveles. Esto significa que la cantidad de variación que se obtiene al cambiar de un elemento a otro dependerá de qué nivel se encuentre. Por ejemplo: la variedad 2 puede tener la mayor producción de esquejes de la medida 2 " a 4 " pero sólo cuando se utiliza el distanciamiento de siembra 3. Por eso fue imprescindible hacer una prueba de Tuckey para la interacción y obtener más información a cerca de estos datos.

CUADRO 33

PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. INTERACCION, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

Test: Tuckey Alfa=0,01 DMS=27,27525											
Error	84,0550	GI	75								
Distancia	Variedad	Medias	N	E.E.							
10*8	Lemon Lime	57,5	4	4,58	A						
12*8	Lemon Lime	44,75	4	4,58	A	B					
10*10	Lemon Lime	42	4	4,58	A	B	C				
8*8	Lemon Lime	40,25	4	4,58	A	B	C	D			
8*8	Golden Gate	37,5	4	4,58	A	B	C	D	E		
12*8	Golden Gate	37,25	4	4,58	A	B	C	D	E		
10*8	Golden Gate	36,25	4	4,58	A	B	C	D	E	F	
12*12	Lemon Lime	31,75	4	4,58	A	B	C	D	E	F	G
10*10	Golden Gate	31	4	4,58	A	B	C	D	E	F	G
12*10	Lemon Lime	25,25	4	4,58		B	C	D	E	F	G
12*12	Golden Gate	22,25	4	4,58		B	C	D	E	F	G
12*10	Golden Gate	15,75	4	4,58			C	D	E	F	G
8*8	Variegata	14,5	4	4,58				D	E	F	G
10*10	Variegata	13,25	4	4,58				D	E	F	G
12*8	Variegata	12,75	4	4,58					E	F	G
12*10	Marble	11,5	4	4,58					E	F	G
12*10	Variegata	11	4	4,58					E	F	G
10*8	Variegata	9,75	4	4,58						F	G
10*10	Marble	8,5	4	4,58							G
12*12	Marble	8,25	4	4,58							G
12*12	Variegata	8,25	4	4,58							G
10*10	Green	7,5	4	4,58							G
12*8	Marble	7,25	4	4,58							G
12*8	Green	6,75	4	4,58							G
12*10	Green	6,5	4	4,58							G
10*8	Green	5	4	4,58							G
12*12	Green	5	4	4,58							G
10*8	Marble	4,75	4	4,58							G
8*8	Green	4,75	4	4,58							G
8*8	Marble	4,5	4	4,58							G

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

Según el cuadro y gráfica 6 anteriores son varios grupos homogéneos los que surgen comparando las 30 medias (30 tratamientos) de la interacción (distancia x variedad), cada una de las variedades demostró similitudes con medias de otras variedades, esto es lógico al considerar que pertenecen a la misma especie y que podían comportarse de manera similar. En su mayoría los tratamientos tienen un homólogo en otras variedades que hace que no exista diferencia significativa entre varios de ellos.

Según lo anterior, cabe aclarar, que no interesa formar grupos de tratamientos homogéneos entre las cinco variedades sino realizar comparaciones por variedad, es decir, verificar si estadísticamente existen diferencias significativas entre las seis medias resultantes de los seis distanciamientos de siembra evaluados en cada variedad, para descartar los bajos rendimientos y deducir finalmente el distanciamiento de siembra que genera mayor producción de esquejes de la medida 2 " a 4 " para cada variedad.

Lemon Lime no presenta diferencia significativa respecto a los primeros cinco distanciamientos de siembra que aparecen en la tabla, todos ellos muestran el mayor potencial de la variedad para producir similar cantidad de esquejes 2 "-4 ", se observa además que en el distanciamiento 0,12 m x 0,10 m la cantidad de esquejes producidos disminuye considerablemente y presenta diferencia significativa ante los demás tratamientos, por lo tanto solo los primeros cinco son importantes para la investigación.

Según lo anterior la variedad *Lemon Lime* disminuye la producción de esquejes en los distanciamientos de siembra con espacios más amplios, pero como en la producción a gran escala se debe obtener mayor cantidad de esquejes por unidad de área para que resulte rentable,

específicamente la variedad *Lemon Lime* necesita ser sometida a cierto grado de estrés por competencia para que produzca mayor biomasa en menor tiempo.

Golden Gate no presenta diferencia significativa respecto a los primeros cuatro distanciamientos de siembra, los tratamientos que si difieren en cuanto a sus medias son 0,12 m x 0,12 m y 0,12 m x 0,10 m ya que bajan significativamente la cantidad de esquejes producidos. *Golden Gate* se comporta muy parecido a *Variegata*, esta variedad necesita de mayor competencia entre plantas para provocar un crecimiento más acelerado de los esquejes.

En el caso de *Variegata* se puede notar en la gráfica que con cada distanciamiento de siembra hay grupos diferentes de Tuckey. Los seis distanciamientos de siembra pertenecen a cuatro grupos de Tuckey distintos siendo 0,08 m x 0,08 m y 0,10 m x 0,10 m los que producen mayor cantidad y 0,12 m x 0,12 m el que produce la menor cantidad de esquejes 2^o-4^o. *Variegata* resulta ser bastante sensible a los cambios en los distanciamientos de siembra y esta produce mayor cantidad de esquejes en distanciamientos de siembra al cuadro y cercanos al mínimo, entonces, como es variegada necesita de la mayor competencia posible para aumentar su crecimiento y solo puede ser posible en los distanciamientos mínimos donde se genera mayor *stress*.

Para *Marble* el distanciamiento que generó mayor cantidad de esquejes 2^o-4^o fue 0,12 m x 0,10 m ya que los restantes se comportaron estadísticamente igual disminuyendo considerablemente en sus medias. *Marble* puede producir mayor cantidad de esquejes en distanciamientos de siembra más amplios que el resto de las variegadas y necesita mayor competencia entre planta que entre surco.

Green no posee diferencia significativa entre la cantidad de esquejes 2 " -4 " que produce en los diferentes distanciamientos de siembra, todos pertenecen a un solo grupo de Tuckey que implica que todos son iguales. Se puede concluir que para esta variable respuesta la variedad *Green* fue la única que no mostró diferencia significativa respecto a todos los tratamientos y que por ende significa que no es afectada por este factor tomando en cuenta el corto plazo de producción de esquejes. Según lo anterior se opta por los distanciamientos menores ya que se obtiene mayor cantidad de esquejes por unidad de área y máximo provecho de los recursos.

Si solamente se deseara producir esquejes de la medida 2 " a 4 " , para *Lemon Lime*, *Variegata* y *Golden Gate* se necesitan distanciamientos de siembra más amplios que los que se necesitan para *Marble*. Para *Green* según los resultados es indistinto el distanciamiento de siembra que se utilice.

3.9.2 CANTIDAD DE ESQUEJES DE LA MEDIDA 4 " A 6 "

De la misma manera en que se trabajó la anterior variable se estudió ésta, se realizó el análisis de varianza correspondiente siendo el siguiente.

CUADRO 34

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA CANTIDAD DE ESQUEJES DE LA MEDIDA 4 " -6 " EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

Cuadro de Análisis de Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	983,76	3			
Variedad	28958,45	4	7239,6125	40,8262894	0,00E+00
Bloque*Variedad (Error a)	6109,95	12	509,1625		
Distancia	5865,24	5	1173,04833	6,61516218	3,76E-05
Distancia*Variedad (Interacción)	8084,05	20	404,2025	2,27941596	0,00556355
Error b	13299,54	75	177,327222		
Total	63300,99	119			

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

El anterior ANVA realizado a la variable cantidad de esquejes de la medida 4 " a 6 " dio respuestas altamente significativas para las variedades, los distanciamientos de siembra y la interacción, esto quiere decir, que existe en cada uno al menos una pareja de valores nominales cuyos promedios son diferentes. Se analizó entonces en qué valor o valores hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios, para demostrarlo fue necesario realizar las tres pruebas de Tuckey siguientes.

CUADRO 35

PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. VARIEDADES, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

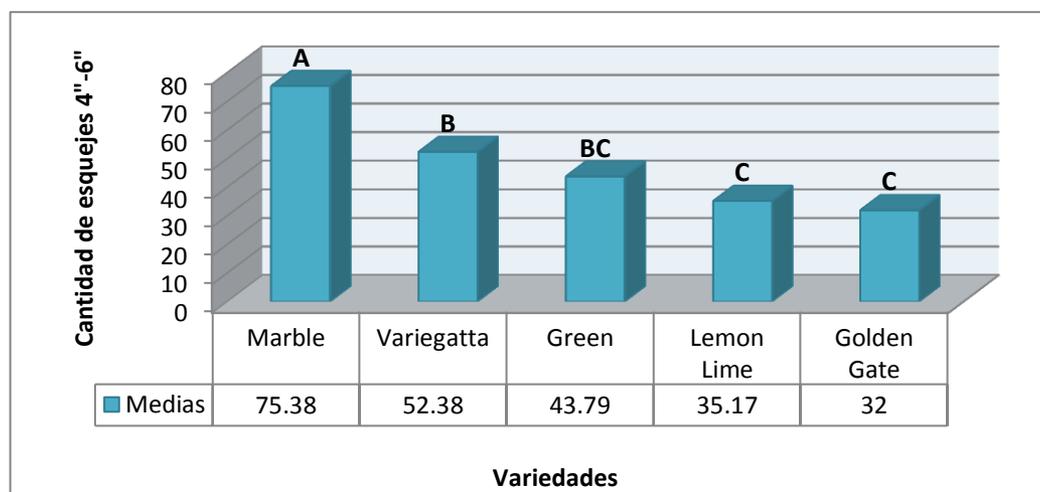
Test: Tuckey Alfa=0,01 DMS=12,99302						
Error	177,3272	Gl	75	Columna		
Variedad	Medias	N	E.E.	5	6	7
<i>Marble</i>	75,38	24	2,72	A		
<i>Variiegata</i>	52,38	24	2,72		B	
<i>Green</i>	43,79	24	2,72		B	C
<i>Lemon Lime</i>	35,17	24	2,72			C
<i>Golden Gate</i>	32	24	2,72			C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

GRÁFICA 7

PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. VARIEDADES, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013



Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

Según la diferencia de los valores de las medias, la variedad *Marble* presentó la mayor cantidad de esquejes de la medida 4 " a 6 ", siendo su promedio de 75 esquejes producidos. En los seis distanciamientos de siembra evaluados esta variedad produce mayor cantidad de esquejes en comparación con las restantes variedades y estadísticamente existe diferencia entre esta variedad y las demás. *Marble* es una planta con hojas variegadas pero se pudo observar que ésta característica no afecta su actividad de crecimiento, ya que es la que produce mayor biomasa en menor tiempo.

Variiegata con un promedio de producción de esquejes de la medida 4 " a 6 " de 52 y *Green* con un promedio de 44, al considerar todos los distanciamientos de siembra evaluados, se comportan estadísticamente de la misma manera perteneciendo al segundo grupo de Tuckey con promedios en un rango menor que el de *Marble*. *Green* según la gráfica se encuentra en el medio como BC comportándose como el promedio de producción.

Variiegata es la variedad más demandada a nivel mundial, por lo tanto se necesita tener mayor productividad en campo para poder suplir la demanda del mercado, se puede observar entonces que aún siendo variegada optimiza sus procesos de fotosíntesis para producir biomasa y hojas un poco más grandes que el resto de variedades, gracias a esta característica ocupa el segundo lugar dentro de todas las variedades para producir esquejes de la medida 4 " a 6 ".

Green también pertenece al tercer grupo de Tuckey (C) con promedio estadísticamente similar al de *Lemon Lime* y *Golden Gate*; éstas últimas con 35 y 32 esquejes producidos de la medida 4 " a 6 " respectivamente, las tres variedades son estadísticamente iguales y

aunque la producción de *Lemon Lime* y *Golden Gate* parece bajar considerablemente no hay diferencia significativa entre ellas.

Con lo anterior se puede observar que las variegadas ocupan los primeros lugares en la producción de esquejes de éste tamaño debido a que producen hojas un poco más grandes y llegan a éste tamaño en menor tiempo, las variedades verdes tienen rendimientos menores porque sus hojas tienden a ser más pequeñas y *Golden Gate* baja su promedio casi a la mitad en comparación con *Marble* ya que al ser muy variegada posee considerable área foliar que no fotosintetiza porcentaje de crecimiento.

CUADRO 36

PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIETADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

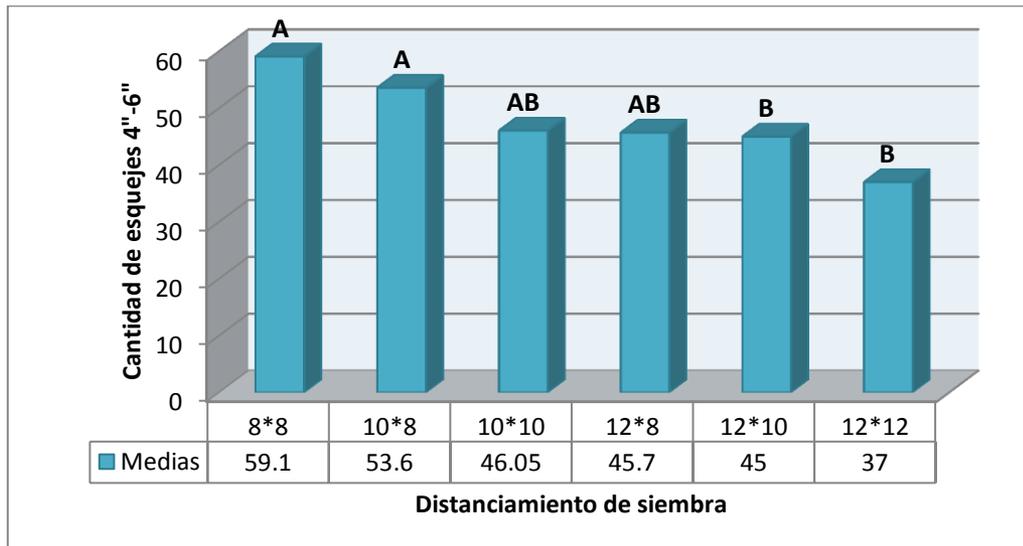
Test: Tuckey Alfa=0,01 DMS=14,73934					
Error	177,3272	gl	75	Columna	
Distancia	Medias	n	E.E.	5	6
8*8	59,1	20	2,98	A	
10*8	53,6	20	2,98	A	
10*10	46,05	20	2,98	A	B
12*8	45,7	20	2,98	A	B
12*10	45	20	2,98		B
12*12	37	20	2,98		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

GRÁFICA 8

PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013



Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

Como se puede observar en el cuadro y gráfica anteriores se formaron tres grupos de Tuckey A, AB y B. Estadísticamente A es igual a AB y AB es igual a B pero B no es igual a A, indica que existe diferencia significativa únicamente en los extremos donde si se nota un cambio en las medias que generan los distanciamientos de siembra.

En el grupo A están los distanciamientos de siembra de 0,08 m x 0,08 m y 0,10 m x 0,08 m; son los dos distanciamientos de siembra más angostos y por ende los que producen mayor competencia entre el dosel de plantación, se concluye que a menor distancia entre plantas, mayor competencia y mayor producción, pero aún falta observar si esta producción cumple con los estándares de calidad. En el grupo AB

se encuentran 0,10 m x 0,10 m y 0,12 m x 0,08 m; ambos distanciamientos no llegan a tener una diferencia significativa con las medias de A y B, por lo tanto se deduce que un distanciamiento al cuadro promedio se comporta igual que un distanciamiento al rectángulo con la mayor distancia entre surco y la menor distancia entre planta, ambos DDS se encuentran en el promedio de producción. En el grupo B se observan los distanciamientos de siembra siguientes: 0,12 m x 0,10 m y 0,12 m x 0,12 m; éstos son los dos distanciamientos de siembra más amplios y los que producen menor competencia y podría decirse que éstas condiciones son las óptimas para cualquier cultivo, pero hablando de producción para exportación y plantaciones a gran escala, se necesita de cierta competencia positiva que ayude a las plantas a producir mayor biomasa sin afectar su calidad.

Como los valores para la interacción de variedades y distanciamiento de siembra también resultaron significativos fue imprescindible hacer una prueba de Tuckey para la interacción y obtener más información a cerca de ello.

CUADRO 37

PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. INTERACCIÓN, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

Test: Tuckey Alfa=0,01 DMS=39,61637									
Error	177,3272	gl	75						
Distancia	Variedad	Medias	n	E.E.					
8*8	Marble	103	4	6,66	A				
10*10	Marble	82	4	6,66	A	B			
10*8	Marble	81,5	4	6,66	A	B			
12*8	Marble	75,25	4	6,66	A	B	C		
10*8	Variegata	71	4	6,66	A	B	C	D	
12*10	Marble	56,25	4	6,66		B	C	D	E
8*8	Variegata	55,75	4	6,66		B	C	D	E
12*12	Marble	54,25	4	6,66		B	C	D	E
8*8	Green	52,5	4	6,66		B	C	D	E
12*8	Green	50,25	4	6,66		B	C	D	E
12*10	Variegata	50	4	6,66		B	C	D	E
12*8	Variegata	49,25	4	6,66		B	C	D	E
10*10	Variegata	48,25	4	6,66		B	C	D	E
10*8	Golden Gate	47,75	4	6,66		B	C	D	E
12*12	Green	46,5	4	6,66		B	C	D	E
8*8	Lemon Lime	46	4	6,66		B	C	D	E
10*10	Lemon Lime	43	4	6,66		B	C	D	E
12*10	Green	41,5	4	6,66			C	D	E
12*10	Lemon Lime	41	4	6,66			C	D	E
10*8	Green	40,25	4	6,66			C	D	E
12*12	Variegata	40	4	6,66			C	D	E
8*8	Golden Gate	38,25	4	6,66			C	D	E
12*10	Golden Gate	36,25	4	6,66			C	D	E
10*10	Green	31,75	4	6,66				D	E
12*8	Lemon Lime	31,5	4	6,66				D	E
10*8	Lemon Lime	27,5	4	6,66					E
10*10	Golden Gate	25,25	4	6,66					E
12*8	Golden Gate	22,25	4	6,66					E
12*12	Golden Gate	22,25	4	6,66					E
12*12	Lemon Lime	22	4	6,66					E

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

Según el cuadro y gráfica anteriores se detalla a continuación el distanciamiento de siembra que genera mayor cantidad de esquejes 4 "6 " para cada variedad.

Marble no presenta diferencia significativa respecto a los primeros cuatro distanciamientos de siembra que aparecen en la tabla (0,08 m x 0,08 m, 0,10 m x 0,10 m, 0,10 m x 0,08 m, 0,12 m x 0,08 m), todos ellos muestran el mayor potencial de la variedad para producir similar cantidad de esquejes 4 "6 ", la única diferencia significativa se observa entre los últimos dos distanciamientos que bajan de cantidad de esquejes producidos. *Marble* al ser variegada necesita de los distanciamientos de siembra más angostos para obtener su mayor potencial de producción, ya que a menor espacio estas plantas tienden a competir entre sí, principalmente por factor alimento y luz, por lo que hacen lo necesario para obtener los recursos que ayudan a su desarrollo. En este caso, la elongación de los tallos, permite la mejor exposición a la luz y por consiguiente una ventaja competitiva en términos de fotosíntesis.

Variiegata presenta diferencia significativa en cuanto al primer y ultimo distanciamiento de siembra, el tratamiento que resulta con la media más alta es 0,10 m x 0,08 m, los siguientes cuatro distanciamientos no muestran diferencia significativa y el ultimo baja considerablemente la cantidad de esquejes producidos. Al igual que *Marble*, *Variiegata* necesita de competencia positiva para producir mayor cantidad de esquejes, por lo tanto también lo hace en los distanciamientos de siembra más angostos, tomando en cuenta que se adaptan muy bien al resto de las condiciones ambientales.

Con *Green* el caso difiere un poco ya que los primeros tres distanciamientos de siembra que aparecen en la lista no poseen diferencia significativa entre si, el resto de distanciamientos va bajando en sus

promedios por lo que se van descartando. Los distanciamientos que interesan son: 0,08 m x 0,08 m, 0,12 m x 0,08 m y 0,12 m x 0,12 m porque explotan el potencial de la variedad para producir mayor cantidad de esquejes de este tamaño. Se puede observar que son distanciamientos de siembra extremos, tanto el más angosto como el más amplio, por lo tanto se necesita de mayor información para deducir cuál es el más importante para esta variedad.

Para *Golden Gate* el distanciamiento que generó la mayor cantidad de esquejes 4 "-6 " fue 0,10 m x 0,08 m, el resto de distanciamientos baja considerablemente en sus medias por lo que no son importantes en el análisis. *Golden Gate* necesita de un distanciamiento angosto y casi promedio con menor distancia entre plantas que entre surco para explotar su potencial de producción al máximo, aún así este tratamiento se encuentra en el medio de la gráfica indicando que aún en las mejores condiciones, produce menor cantidad que las variedades *Marble*, *Variiegata* y *Green*. Todo lo anterior se deriva de que *Golden Gate* es una variedad altamente variegada y esto hace que las células que sí realizan fotosíntesis hagan todo el trabajo para suplir a las células que no lo hacen retardando así en gran porcentaje su crecimiento y desarrollo de esquejes.

Lemon Lime no posee diferencia significativa respecto a los primeros dos distanciamientos de la lista 0,08 m x 0,08 m y 0,10 m x 0,10 m, ambos producen similar cantidad de esquejes 4 "-6 ", los demás pertenecen a tres grupos distintos pero bajan la cantidad de esquejes producidos. Para *Lemon Lime* no existe problema de fotosíntesis debido a que su variegación (si así puede llamarse) la hace con dos tonos distintos de verde, todas sus células realizan esa importante tarea. Según lo anterior la mayor producción de esquejes la realiza en los distanciamientos que son al cuadro y más angostos, pero se continúa analizando la calidad de los mismos.

3.9.3 TAMAÑO DE ENTRENUDOS

Con los datos obtenidos en la fase de campo se realizó el análisis de varianza de esta variable con el objetivo de determinar si existe diferencia entre los materiales, los distanciamientos de siembra o la interacción de los mismos en cuanto al tamaño de entrenudos que producen las plantas para la segunda cosecha. Como la calidad de los esquejes esta directamente relacionada con ésta variable también se hará el análisis, a continuación los cuadros correspondientes.

CUADRO 38

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL TAMAÑO DE ENTRENUDOS EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

Cuadro de Análisis de Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0,65	3			
Variedad	27,02	4	6,75413417	75,5122935	0
Bloque*Variedad (Error a)	6,76	12	0,56306194		
Distancia	1,63	5	0,3267375	3,65297718	0,00518059
Distancia*Variedad (Interacción)	3,77	20	0,18872917	2,11002208	0,01088857
Error b	6,71	75	0,08944417		
Total	46,54	119			

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

El análisis de varianza realizado a la variable tamaño de los entrenudos dio una respuesta altamente significativa para las variedades, los distanciamientos de siembra y la interacción, esto quiere decir que no todas las condiciones producen el mismo efecto indicando que al menos uno de los promedios del tamaño de los entrenudos es diferente de los otros. A continuación las pruebas de Tuckey que puntualiza las diferencias.

CUADRO 39

PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. VARIEDADES, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

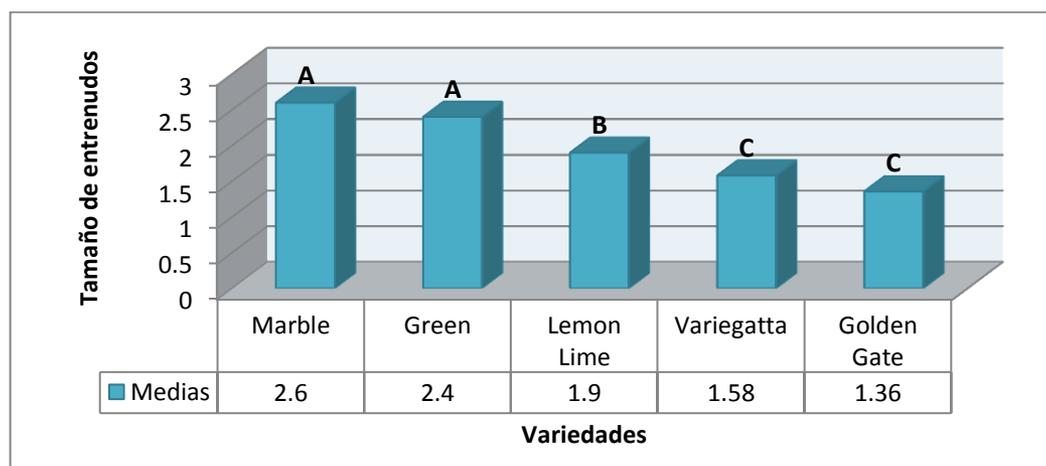
Test: Tuckey Alfa=0,01 DMS=0,29181						
Error	0,0894	GI	75	Columna		
Variedad	Medias	N	E.E.	5	6	7
<i>Marble</i>	2,6	24	0,06	A		
<i>Green</i>	2,4	24	0,06	A		
<i>Lemon Lime</i>	1,9	24	0,06		B	
<i>Variegata</i>	1,58	24	0,06			C
<i>Golden Gate</i>	1,36	24	0,06			C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

GRÁFICA 10

PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. VARIEDADES, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013



Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

Según la diferencia de los valores de las medias la variedad *Marble* presentó el mayor tamaño de entrenudos (2,6 cm) en todos los tratamientos, *Green* (2,4 cm) pertenece al mismo grupo y estadísticamente no existe diferencia significativa entre estas dos variedades, ambas dan entrenudos grandes.

Lemon Lime (1,9 cm) es diferente a las demás, *Variegata* (1,58 cm) y *Golden Gate* (1,36 cm) se comportan de la misma manera en un rango de menor tamaño, quiere decir que no existe diferencia significativa entre los tamaños de entrenudos que producen ambas variedades.

Según los datos obtenidos se observa de nuevo un mayor desarrollo en las variedades *Marble*, *Green* y *Lemon Lime* que son las que ocupan los primeros tres lugares según el tamaño de entrenudos producido, estos resultados muestran que efectivamente las variedades verdes realizan mayor fotosíntesis y por ende producen mayor biomasa en menor tiempo. Ahora bien, *Variegata* y *Golden Gate* crecen con entrenudos cortos porque al ser variegadas realizan sus procesos fotosintéticos en menor proporción (únicamente en las áreas en donde se localizan los cloroplastos). Lo anterior, promovió un crecimiento dirigido al área foliar, de tal manera que en lugar de buscar mayor exposición a la luz elongando sus tallos, las plantas expandieron su área fotosintética (áreas verdes con clorofila) desarrollando hojas más grandes.

CUADRO 40

PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

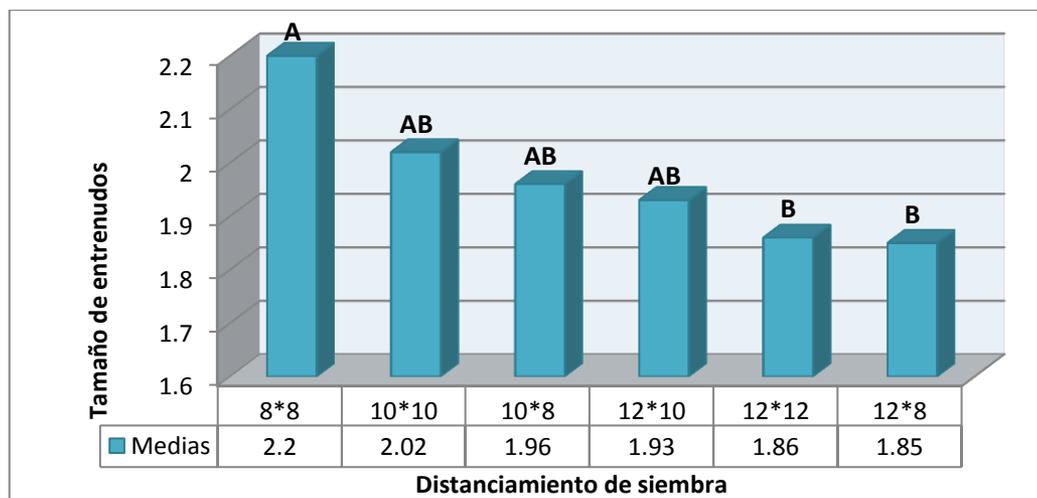
Test: Tuckey Alfa=0,01 DMS=0,33103					
Error	0,0894	gl	75		
Distancia	Medias	n	E.E.	Columna5	Columna6
8*8	2,2	20	0,07	A	
10*10	2,02	20	0,07	A	B
10*8	1,96	20	0,07	A	B
12*10	1,93	20	0,07	A	B
12*12	1,86	20	0,07		B
12*8	1,85	20	0,07		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

GRÁFICA 11

PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013



Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

Como se puede observar en el cuadro 40 y su correspondiente gráfica se formaron dos grupos de Tuckey que estadísticamente se comportan de la misma manera. En el grupo A tenemos los distanciamientos de siembra siguientes: 0,08 m x 0,08 m, 0,10 m x 0,10 m, 0,10 m x 0,08 m y 0,12 m x 0,10 m los cuales son iguales entre si, generan en cualquier variedad un entrenudo más amplio debido a la competencia que se da entre las plantas. Esta competencia intraespecífica se produce por obtener el recurso luz solar para los procesos vitales de fotosíntesis, hacen que las plantas crezcan en su afán de lograr exponer sus hojas al Sol, naturalmente los nudos se separan por el alargamiento de los entrenudos hacia donde fue dirigida la división, el alargamiento y, finalmente, la diferenciación celular.

El grupo B esta conformado por: 0,10 m x 0,10 m, 0,10 m x 0,08 m, 0,12 m x 0,08 m, 0,12 m x 0,12 m y 0,12 m x 0,08 m no habiendo diferencia significativa entre ellos, todos tienen la probabilidad de generar entrenudos más pequeños porque las plantas poseen mayor espacio para su propio desarrollo. Para el grupo de los AB no existe diferencia significativa entre ellos y pueden comportarse como el grupo A o como el grupo B indiferentemente. Donde si existe diferencia significativa es entre el primer distanciamiento de siembra (A) y los últimos dos de la gráfica (B), en estos distanciamientos si se puede obtener diferente tamaño de entrenudo directamente relacionado al espacio que cada tratamiento posee.

Tratándose únicamente de los distanciamientos de siembra puede observarse que significativamente todos los tratamientos producen entrenudos menores de 2,5 cm y que la mayoría son menores a 2 cm, esta característica es importante de mantener porque según los estándares internacionales de calidad se necesitan entrenudos menores a 2,5 cm para que puedan ser comercializados y exportados de manera satisfactoria.

CUADRO 41

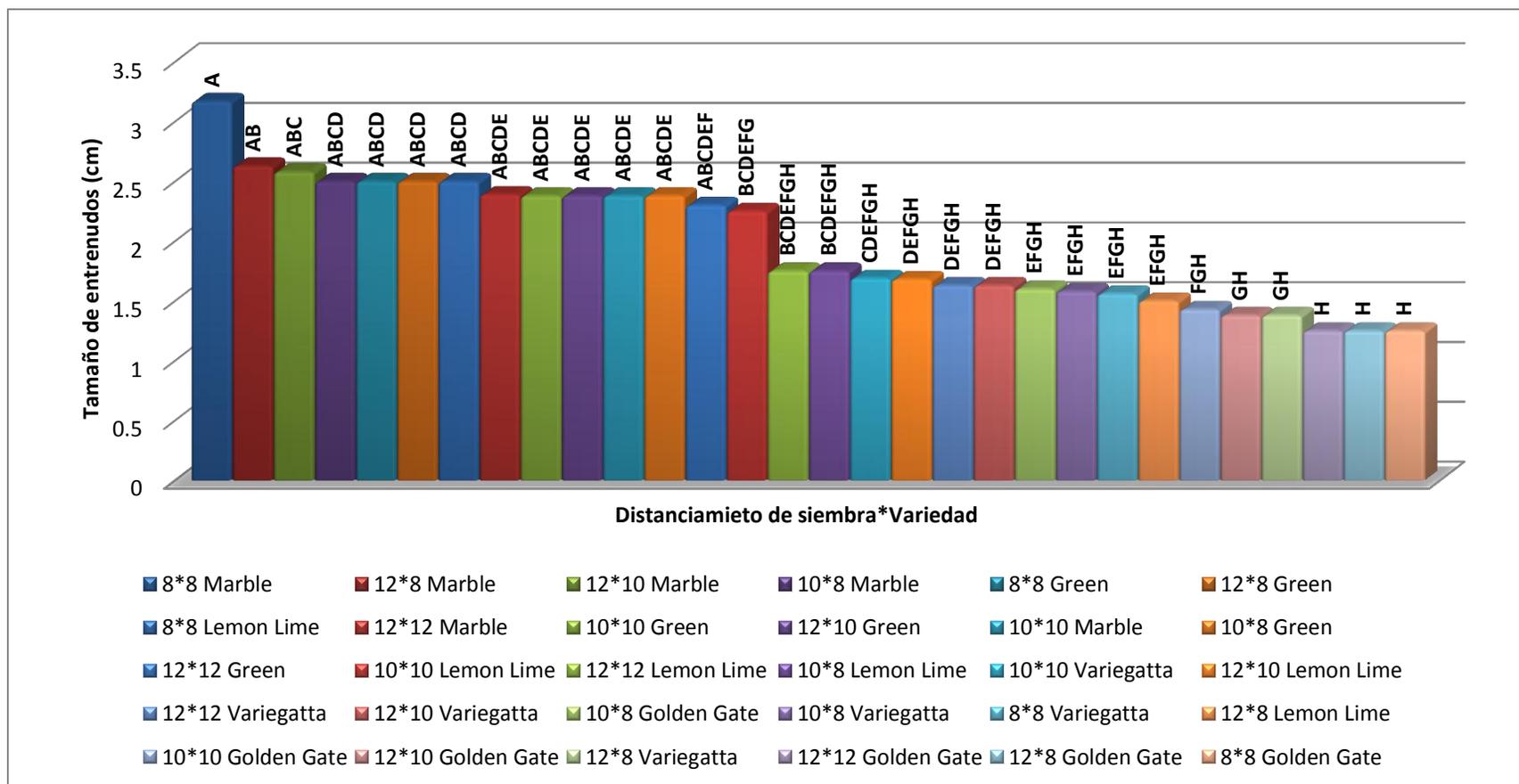
PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. INTERACCIÓN, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

Test: Tuckey Alfa=0,01 DMS=0,88974												
Error	0,0894	gl	75									
Distancia	Variedad	Medias	n	E.E.								
8*8	Marble	3,17	4	0,15	A							
12*8	Marble	2,63	4	0,15	A	B						
12*10	Marble	2,58	4	0,15	A	B	C					
10*8	Marble	2,5	4	0,15	A	B	C	D				
8*8	Green	2,5	4	0,15	A	B	C	D				
12*8	Green	2,5	4	0,15	A	B	C	D				
8*8	Lemon Lime	2,5	4	0,15	A	B	C	D				
12*12	Marble	2,39	4	0,15	A	B	C	D	E			
10*10	Green	2,38	4	0,15	A	B	C	D	E			
12*10	Green	2,38	4	0,15	A	B	C	D	E			
10*10	Marble	2,38	4	0,15	A	B	C	D	E			
10*8	Green	2,38	4	0,15	A	B	C	D	E			
12*12	Green	2,3	4	0,15	A	B	C	D	E	F		
10*10	Lemon Lime	2,25	4	0,15		B	C	D	E	F	G	
12*12	Lemon Lime	1,75	4	0,15		B	C	D	E	F	G	H
10*8	Lemon Lime	1,75	4	0,15		B	C	D	E	F	G	H
10*10	Variegata	1,69	4	0,15			C	D	E	F	G	H
12*10	Lemon Lime	1,68	4	0,15				D	E	F	G	H
12*12	Variegata	1,63	4	0,15				D	E	F	G	H
12*10	Variegata	1,63	4	0,15				D	E	F	G	H
10*8	Golden Gate	1,6	4	0,15					E	F	G	H
10*8	Variegata	1,58	4	0,15					E	F	G	H
8*8	Variegata	1,56	4	0,15					E	F	G	H
12*8	Lemon Lime	1,5	4	0,15					E	F	G	H
10*10	Golden Gate	1,43	4	0,15						F	G	H
12*10	Golden Gate	1,38	4	0,15							G	H
12*8	Variegata	1,38	4	0,15							G	H
12*12	Golden Gate	1,25	4	0,15								H
12*8	Golden Gate	1,25	4	0,15								H
8*8	Golden Gate	1,25	4	0,15								H

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

GRÁFICA 12

PRUEBA DE TUCKEY PARA F.V. INTERACCIÓN, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013



Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

Se realizó una prueba de Tuckey para la interacción y un análisis individual para identificar diferencias en el comportamiento de cada variedad. *Marble* es la primera que aparece en la lista con los entrenudos más amplios, según la prueba no existe diferencia significativa en cuanto a las medias de cada distanciamiento de siembra. Aún así hay tratamientos como el de 0,08 m x 0,08 m que produce entrenudos mayores de 3 cm y otros como el de 0,10 m x 0,10 m que produce entrenudos menores de 2,5 cm lo que estéticamente es preferido por los clientes.

Green de la misma manera que *Marble* no presenta diferencia significativa en las medias que resultan de cada distanciamiento de siembra, la diferencia entre los tratamientos es muy pequeña y oscila entre 2,5 cm y 2,3 cm, en cualquiera de los casos se prefieren entrenudos pequeños o sea menores de 2,5 cm.

Lemon Lime presenta diferencia significativa en los extremos, el distanciamiento 0,08 m x 0,08 m (2,5 cm) es diferente a 0,12 m x 0,08 (1,5 cm), se prefieren los distanciamientos siguientes: 0,12 m x 0,12 m, 0,10 m x 0,08 m, 0,12 m x 0,10 m, y 0,12 m x 0,08 m porque generan entrenudos menores de 2 cm.

Variiegata se comporta similar en todos sus tratamientos, no existe diferencia significativa en ninguno de ellos, los entrenudos están en el rango de 1,38 cm a 1,69 cm, esto indica que *Variiegata* es una planta que en cualquier distanciamiento de siembra se desarrolla de manera realmente uniforme.

Golden Gate tampoco presenta diferencia significativa en cuanto a sus medias de tamaño de entrenudos, todos los distanciamientos de siembra dan un resultado muy parecido, el rango esta entre 1,25 cm a 1,6 cm lo cual según la calidad es un tamaño ideal.

3.9.4 CALIDAD

Para asegurar la calidad del producto se llevó a cabo una serie de procesos distribuidos en cada etapa de la investigación que disminuyeron el efecto de factores estresantes y aumentaron la sanidad de la plantación, a continuación se mencionan los más importantes.

Al momento de la siembra se aseguró que todo el material vegetal respondiera satisfactoriamente al genotipo de las cinco variedades elegidas para el estudio. Se realizó un riguroso control de plagas y enfermedades así como también una buena fertilización a lo largo de la investigación para garantizar la sanidad del producto. En las cosechas se evitó la alta insolación de los esquejes y las temperaturas extremas al hacer los cortes en la mañana o en la tarde, además se evitaron los vientos fuertes y baja humedad relativa dentro de la bodega de empaque. Se cortó, empacó y transportó el producto el mismo día por lo que el 100 % del material eran esquejes nuevos y turgentes, en activo crecimiento, provenientes de estas plantas jóvenes y rejuvenecidas a través de las podas. Los porcentajes de enraizamiento de los esquejes se aseguran más altos y el proceso más rápido lo que implicó menor pérdida de calidad.

En cada cosecha se cortó en su totalidad la cantidad de esquejes producidos, por ello no hubo problemas de esquejes fisiológicamente viejos. En ninguno de los tratamientos se notaron anomalías respecto al color y forma de las hojas característico de cada variedad por lo que se puede decir que el distanciamiento de siembra no afecta este factor.

Para evaluar la calidad de los esquejes en cada tratamiento cosechado se utilizó como guía el cuadro 28 con el cual se evaluó y verificó el cumplimiento de los requisitos estándar para la exportación de

esquejes de buena calidad, se inspeccionó y supervisó la cosecha de cada tratamiento del cual se sacaba una muestra para que fuera sometida a dicha observación y clasificación.

El análisis cualitativo de la calidad dio como resultado una respuesta altamente beneficiosa para la empresa debido a que con este programa de producción de esquejes en ambientes protegidos y con el control fitosanitario a lo largo de toda la cadena productiva se asegura la buena calidad de los esquejes, los treinta tratamientos al ser cosechados daban las siguientes respuestas:



Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

El análisis cuantitativo de la calidad dependió únicamente del tamaño de los entrenudos, éste es un factor importante que definió totalmente la calidad del producto. Los clientes muestran mayor interés por los esquejes que presentan entrenudos pequeños, los esquejes con entrenudos amplios tienden a ser frágiles susceptibles a quiebres, sus hojas no están bien desarrolladas y son esquejes no atractivos a la vista.

Los esquejes producidos presentaron diferentes tamaños de entrenudos respecto al distanciamiento de siembra al que fueron sometidos, por lo tanto el distanciamiento de siembra si afecta de manera directa el desarrollo de una plantación de peperomias y por tanto su calidad. Unas variedades resultan ser más sensibles a esta variable, notándose el fenómeno de etiolación en áreas reducidas (*Marble, Lemon Lime y Green*) y un desarrollo más lento en áreas más amplias (*Variiegata y Golden Gate*). Por esto toda plantación necesita de cierta competencia, pero ésta debe tener medida ya que se espera no afectar del todo la calidad ni el valor del producto. Los resultados que definieron finalmente la calidad de los esquejes y que colocaron a cada tratamiento en un rango de calidad son los que se presentan en el cuadro 42.

CUADRO 42

RELACIÓN TAMAÑO DE ENTRENUDOS Y CALIDAD, EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PEPEROMIAS (*Peperomia obtusifolia*) BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA. SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2012- JULIO 2013

Entrenudos-Calidad			
Distancia	Variedad	Medias Entrenudos	Calidad
8*8	Marble	3,17	3
12*8	Marble	2,63	2
12*10	Marble	2,58	2
10*8	Marble	2,5	2
8*8	Green	2,5	2
12*8	Green	2,5	2
8*8	Lemon Lime	2,5	2
12*12	Marble	2,39	1
10*10	Green	2,38	1
12*10	Green	2,38	1
10*10	Marble	2,38	1
10*8	Green	2,38	1
12*12	Green	2,3	1
10*10	Lemon Lime	2,25	1
12*12	Lemon Lime	1,75	1
10*8	Lemon Lime	1,75	1
10*10	Variegata	1,69	1
12*10	Lemon Lime	1,68	1
12*12	Variegata	1,63	1
12*10	Variegata	1,63	1
10*8	Golden Gate	1,6	1
10*8	Variegata	1,58	1
8*8	Variegata	1,56	1
12*8	Lemon Lime	1,5	1
10*10	Golden Gate	1,43	1
12*10	Golden Gate	1,38	1
12*8	Variegata	1,38	1
12*12	Golden Gate	1,25	1
12*8	Golden Gate	1,25	1
8*8	Golden Gate	1,25	1

Números distintos indican diferencias en calidad

Fuente: Investigación de campo, 2012-13.

Las variegadas por tener un desarrollo más lento no presentaron cambios muy drásticos en cuanto al tamaño de entrenudos a diferencia de las verdes que son más rápidas en su crecimiento por lo tanto si varían más su tamaño según el distanciamiento de siembra.

Como se puede observar en el cuadro anterior las variedades en algunos distanciamientos generan diferente tamaño de entrenudos, y con estos tamaños se definió la calidad que genera cada tratamiento. De rechazo o tercera calidad solo se tiene un tratamiento que es el de *Marble* en el distanciamiento 0,08 m x 0,08 m. En la segunda calidad se observan variedades como *Marble*, *Green* y *Lemon Lime*. En la primera calidad se encuentran todas las variedades en más de un tratamiento lo cual es bueno ya que de ellos se obtendrá el que más convenga para la producción de esquejes para exportación.

3.9.5 RESUMEN DE RESULTADOS DE LAS VARIABLES EVALUADAS DE PEPEROMIAS

Para dar una respuesta final a las dudas que generaron esta investigación fue necesario analizar detalladamente los resultados de las tres variables en cada uno de los tratamientos y no solamente a nivel variedad o distanciamiento de siembra sino de la interacción que existe entre ellos.

Se realizó un análisis por variedad en el que se descartaron los distanciamientos de siembra que generaron bajas cantidades de esquejes de tamaño 4 "-6 " y altas cantidades de esquejes de tamaño 2 "-4 " ya que esto indica que el desarrollo en ese tratamiento es más lento, también se descartaron los distanciamientos que provocan etiolación debido a la excesiva competencia (estos tratamientos generaron entrenudos más largos), por ultimo se eliminaron los tratamientos que generaron segunda y

tercera calidad ya que se pretende que toda la producción posea primera calidad para que cualquier cliente la acepte sin ningún problema.

Para la variedad *Lemon Lime* al final del análisis quedaron opcionales dos distanciamientos de siembra, 0,12 m x 0,10 m y 0,12 m x 0,08 m de los cuales se prefiere el último debido a que entra mayor cantidad de plantas que a mayor escala si significa mayor producción, todas son de primera calidad ya que sus entrenudos son de 1,5 cm, no se produce ningún problema de etiolación y los esquejes se desarrollan más rápido sin afectar la calidad del producto.

Para *Golden Gate* se encontraron dos distanciamientos de siembra que pueden generar los mejores y mayor cantidad de esquejes de ésta variedad, estos son: 0,08 m x 0,08 m y 0,10 m x 0,08 m, cualquiera de los dos produce esquejes de primera calidad con entrenudos de 1,25 cm, no se produce etiolación, se da un desarrollo más rápido en estos distanciamientos por lo que se puede obtener una cosecha en menor tiempo desde la siembra.

Variiegata se comporta muy parecido a *Golden Gate*, ambas variedades poseen dos distanciamientos que generan la mayor cantidad y mejor calidad de esquejes estos son: 0,10 m x 0,08 m y 0,08 m x 0,08 m, las razones son porque entra buena cantidad de plantas sin que se de el fenómeno de etiolación, los esquejes producidos son de primera calidad con un tamaño de entrenudos de 1,58 cm y se obtienen esquejes en menor tiempo que en los otros distanciamientos de siembra.

Para *Marble* hay tres distanciamientos de siembra que pareciera se comportan de la misma manera pero por ejemplo 0,12 m x 0,12 m es descartado porque entran menos plantas y aunque son de primera calidad no es de los tratamientos que generan la mayor cantidad de esquejes de

ambos tamaños. El siguiente en la lista de descarte es 0,10 m x 0,08 m que aunque genera igual cantidad de esquejes que el de 0,10 m x 0,10 m el anterior produce esquejes de segunda calidad, nos quedamos entonces con el distanciamiento de 0,10 m x 0,10 m ya que entran más plantas por unidad de área, produce mayor cantidad de esquejes 4 "6 " y 2 "-4 ", son de primera calidad con entrenudos de 2,38 cm y por ultimo no hay etiolación.

La variedad *Green* tiene tres opciones de distanciamientos de siembra que producen los mejores esquejes, estas son: 0,10 m x 0,08 m, 0,12 m x 0,10 m y 0,12 m x 0,12 m, esta ultima es la mejor ya que produce mayor cantidad de esquejes de tamaño 4 "6 " que quiere decir que se desarrolla más rápido, produce esquejes de primera calidad con el menor promedio de entrenudos (2,3 cm), no hay problemas de etiolación y el desarrollo de esquejes se da en menor tiempo.

Green y *Lemon Lime* son variedades verdes que necesitan de mayor espacio entre sí para desarrollarse, son variedades con un crecimiento más acelerado que las variegadas debido a que su área foliar es totalmente verde y por ende fotosintetizan más. Las plantas tienden a demostrar el fenómeno de etiolación por la falta de luz y el esfuerzo de planta al querer obtener éste factor, por ello crecen demasiado alargando sus entrenudos en distanciamientos menores. Por lo anterior en ambas se eligieron los distanciamientos de siembra más amplios para generar la mayor cantidad y mejor calidad de esquejes para exportación.

Para las variegadas como *Golden Gate* y *Variegata* los distanciamientos de siembra de los que se obtienen los mejores resultados son los más pequeños ya que se necesita generar mas competencia para acelerar el desarrollo y obtener una cosecha en menor tiempo sin afectar la calidad y cantidad de la misma. Ambas se desarrollan muy bien en

áreas reducidas, se aprovecha mejor el espacio y se obtiene la mejor producción.

Para *Marble* el distanciamiento de siembra es el promedio ya que ni es tan variegada ni es tan verde por ello su comportamiento es manejable en el distanciamiento de siembra medio.

3.9.6 PLAGAS Y ENFERMEDADES DURANTE LA INVESTIGACIÓN

Entre los 20 y 30 días después de la siembra, se presentó en algunos esquejes de las variedades *Green*, *Variegata*, *Golden Gate* y *Marble* la enfermedad de pudrición de la raíz causada por especies de hongos de los géneros *Phytophthora*, *Rhizoctonia* y *Fusarium*, que provocan pudrición de la base del tallo y raíces de algunos esquejes. La enfermedad se controló con aplicaciones de un fungicida a base de Tiodiazol, Carbamato etridiazol-triofano metil (Banrot 40 WP) a razón de 0,09 kg por mochila de aspersión de 16 L. Además se redujeron los riegos en las áreas afectadas y en algunos lugares fue necesario resembrar.

De la primera a la segunda cosecha, en la variedad *Golden Gate*, se registró una población considerable de babosas, la plaga solo fue observable en ésta variedad debido a que por características propias sus hojas tienden a ondularse; crean así el ambiente húmedo y propicio que necesita. La plaga se controló totalmente con un molusquicida con ingrediente activo Metaldehido, Metomil, Metiocarb al 5.95 % en forma de cebo que actuó por contacto y por ingestión, de nombre comercial Caracolex 5.95 RB. La aplicación se hizo mediante aplicadores manuales, directamente sobre los surcos del cultivo. Se aplicó uniformemente sobre el terreno, en pequeños montoncitos separados 60 cm entre sí.

Respecto al clima, la producción de esquejes para exportación de peperomia requiere de uno templado pero también puede tolerar climas templados cálidos, por ello la producción en estas áreas experimenta buenos rendimientos gracias a su buena tolerancia al clima. Como las plantaciones son bajo invernadero no existe algún problema en cuanto a la precipitación pluvial, sequías y lo que tenga que ver con estos factores, solo se debieron aumentar o disminuir los riegos según la estación.

3.10 CONCLUSIONES DE INVESTIGACIÓN

1. La hipótesis de la investigación no fue aceptada debido a que cada variedad se comportó de diferente manera, hubo diferencias significativas de producción entre variedades y distanciamientos de siembra, el distanciamiento de siembra 0,10 m x 0,08 m es buena opción para *Variegata* y *Golden Gate* pero no para el resto de variedades.
2. La variedad *Lemon Lime* superó a las otras variedades en la cantidad producida de esquejes de tamaño 2 "-4 " ya que mostró ser una variedad que se desarrolla más rápido que el resto, le siguió *Golden Gate*, *Variegata*, *Marble* y por ultimo *Green*.
3. El distanciamiento 0,10 m x 0,08 m fue el que produjo mayor cantidad de esquejes específicamente para el tamaño 2 "-4 " debido a que generó la competencia suficiente para promover el desarrollo de este tamaño de esquejes y el que produjo menor cantidad fue 0,12 m x 0,10 m.
4. De las cinco variedades, *Mable* fue la que produjo mayor cantidad de esquejes de tamaño 4 "-6 ", *Green*, *Lemon Lime* y *Golden Gate* produjeron menor cantidad sin diferencias significativas entre ellas.
5. Los distanciamientos 0,08 m x 0,08 m y 0,10 m x 0,08 m producen mayor cantidad de esquejes específicamente para el tamaño 4 "-6 " sin diferencias significativas entre ellos, esto se atribuye a que por ser distanciamientos

ajustados promueven el crecimiento a un ritmo mas acelerado, y el que produjo menor cantidad fue 0,12 m x 0,12 m.

6. *Marble* y *Green* fueron las variedades que produjeron esquejes con tamaño de entrenudos más amplios entre 2,5 cm aproximadamente, *Lemon Lime* se encontró en el medio y esquejes con entrenudos menores de 2 cm, *Variegata* y *Golden Gate* por último producen esquejes con entrenudos entre 1,5 cm.
7. El distanciamiento de siembra que produjo esquejes con tamaño de entrenudos más amplios fue 0,08 m x 0,08 m, y los distanciamientos 0,12 m x 0,12 m y 0,12 m x 0,08 m son los que producen esquejes con entrenudos de menor tamaño, se dio esto porque mientras menor espacio tengan las plantas para desarrollarse tienden a crecer más para obtener principalmente la luz que necesitan para los procesos de fotosíntesis, dándose el fenómeno de etiolación.
8. El tamaño de entrenudos esta directamente relacionado a la calidad del producto, por lo que se prefieren en cada variedad los distanciamientos de siembra que generan esquejes con entrenudos menores a 2,5 cm.
9. Por los datos obtenidos de la interacción de variedades y distanciamientos de siembra se concluye que cada variedad requiere de un distanciamiento distinto para producir la mayor cantidad de esquejes de primera calidad para procesos de exportación.
10. *Lemon Lime* obtiene la mayor cantidad de esquejes para exportación de primera calidad en el distanciamiento de 0,12 m x 0,08 m, con un tamaño de entrenudos de 1,5 cm, sin problemas de etiolación.
11. *Golden Gate* obtiene la mayor cantidad de esquejes para exportación de primera calidad en los distanciamientos 0,08 m x 0,08 m y 0.10 m x 0,08 m, con un tamaño promedio de entrenudos de 1,25 cm, sin problemas de etiolación y con un desarrollo más rápido.

12. *Variegata* al igual que *Marble* produce la mayor cantidad de esquejes para exportación de primera calidad en los distanciamientos 0,08 m x 0,08 m y 0,10 m x 0,08 m, con un tamaño promedio de entrenudos de 1,58 cm, sin problemas de etiolación y con un desarrollo de esquejes más acelerado.
13. *Marble* es una variedad que se mantuvo en el promedio por tener características de variegada y verde, por lo que el mejor distanciamiento en la producción de esquejes para exportación de primera calidad resultó ser 0,10 m x 0,10 m, ya que produce mayor cantidad de esquejes de tamaño 2"-4" y 4"-6" sin problemas de etiolación.
14. *Green* por su lado requiere de distanciamientos más amplios con opciones como 0,12 m x 0,10 m, 0,10 m x 0,08 m y 0,12 m x 0,12 m, éste último es el que produce mayor cantidad de esquejes para exportación de primera calidad.
15. El cultivo de ornamentales y en especial de *Peperomia obtusifolia* ha sido posible en la región de San Cristóbal A.V. ya que los suelos y el clima del área favorecen el buen rendimiento de la producción para exportación de las mismas, los insumos para su producción se pueden adquirir fácilmente y es posible la producción de primera calidad para las ventas internacionales.
16. El cultivo de peperomias establecido en época fría no presenta problema con plagas de insectos porque la humedad y bajas temperaturas no propician el desarrollo de los mismos, por lo que la producción en ésta época disminuye la utilización de insumos para tratarlas.

3.11 RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIÓN

1. Para las condiciones edafológicas y climáticas de Alta Verapaz, es recomendable la producción a gran escala de la planta ornamental *Peperomia obtusifolia*, en las cinco variedades evaluadas con fines de agroexportación, especialmente en los distanciamientos de siembra que generaron esquejes de primera calidad.
2. Mantener un plan de fumigaciones para el control preventivo hará que la incidencia de plagas y enfermedades disminuya en un 90 % sobre todo en el período de las copiosas lluvias que propician un ambiente húmedo dentro del invernadero.
3. Evaluar las cinco variedades de *Peperomia obtusifolia* con un análisis completo de suelos para que la fertilización este basada en los requerimientos del cultivo pero tomando en cuenta los elementos minerales que ya existen en el suelo y entonces proveer a la plantación de diferentes dosis de fertilizantes químicos, pues este factor podría cambiar la producción en los distanciamientos de siembra recomendados.
4. Evaluar la variedad Variegata por sus excelentes características de calidad del follaje, con diferentes niveles de fertilizante químico ya que esta variedad presentó excelentes rendimientos y su demanda comercial es mayor que el resto de variedades.
5. Evaluar las variedades importantes para exportación de *Peperomia clusifolia*, en la región de Alta Verapaz a fin de mejorar las condiciones ambientales (suelo, agua, espacio...) para producir la mayor cantidad de esquejes de primera calidad en esta especie.

CONCLUSIONES DEL EPS

1. En forma general el desarrollo de los servicios en la empresa Agroexportadora Verapaz, se llevaron a cabo satisfactoriamente, al cumplir con los objetivos planteados en el transcurso del EPS y resolver en gran parte la problemática encontrada en el diagnóstico que se le hizo a las diferentes fincas que la conforman.
2. La implementación del registro de producción de plantas ornamentales permitió en primer lugar actualizar los inventarios de plantas ornamentales en las fincas Bella Vista y La Pasadita, en segundo lugar llevar un control y registro detallado de los volúmenes de producción semanales y en tercer lugar tener mayor organización en el corte de follaje y control en el registro del rendimiento, parámetros que son sumamente importantes para la toma de decisiones en el manejo de las diferentes especies desde el punto de vista agronómico, administrativo y comercial.
3. La asesoría para el control, utilización y manejo de los plaguicidas en la producción de plantas ornamentales y café se llevó a cabo satisfactoriamente ya que despertó el interés por parte de los trabajadores en los diferentes puntos de la capacitación. Se observó en los últimos meses las buenas prácticas adquiridas por los trabajadores de ambas fincas como la utilización correcta del equipo de aplicación y protección, así como también los diferentes cuidados a tener antes, durante y después de la aplicación de plaguicidas. Se cumplieron los planes de fumigación y se logró controlar el flujo de efectivo respecto a estos procesos.
4. El registro de intensidades lumínicas en los invernaderos brindó información importante para el manejo de cada plantación, debido a que la cantidad de luz que reciben las plantas es de vital importancia para los

cultivos ornamentales de follaje producidos bajo invernadero. Éste servicio también colaboró al proceso organizado de renovación de invernaderos, implicó crear y cumplir con el cambio de plástico y madera de los mas antiguos.

5. Con el *test* de enraizamiento se concluye que es viable realizar la producción de esquejes enraizados de *Peperomia obtusifolia* en un tiempo de 21 días a 30 días y que con la ayuda de bioestimulantes del crecimiento de raíces como lo es el producto comercial Raizal se puede tener un desarrollo de 40 % hasta 70 % más de raíces que si no se le aplicara nada, esto dependerá de la variedad de peperomia.
6. El servicio de medición de áreas en la producción de plantas ornamentales en la finca La Pasadita fue de gran ayuda, ya que se actualizaron en las plantaciones de liriopes datos de cada variedad, que permiten un mejor manejo de las mismas para la comercialización y cumplimiento de los pedidos.
7. La implementación de barreras vivas en la finca El Zacatón para el cultivo de café resultó, al final del año 2012, en una disminución del proceso erosivo de un 50 % menos en comparación con los datos obtenidos en los meses de marzo a mayo del mismo año. Se pudo disminuir la lámina de suelo perdida de 14,5 mm hasta 6,6 mm al final del año.
8. Respecto a las actividades de docencia, extensión y servicio llevados a cabo en la comunidad de Chiyuc, se obtuvo la aprobación del 100 % de los comunitarios participantes respecto al trabajo realizado en las capacitaciones y el apoyo técnico brindado en las visitas de campo realizadas en cada una de las plantaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación guatemalteca de exportadores -Agexport-. *Plantas ornamentales, follajes y flores de Guatemala al mundo crecen US\$6 millones más, con relación al 2 010*. <http://www.export.com.gt/index.php> (07 de mayo de 2 012)
- Carroll Sandoval de Mena, M.G. *Estudio de factibilidad de plantas ornamentales de follaje (hiedras, marantas, peperomias y cissus rhombifolia)*. Tesis de Administración de Empresas. Universidad Francisco Marroquín. Guatemala: Facultad de Ciencias Económicas, 1 993.
- Cruz, Jorge Rene de la. *Clasificación de zonas de vida de Guatemala nivel de reconocimiento*. Guatemala: Instituto Nacional Forestal. 1 982.
- Cultivo de peperomia*. <http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/jardin/2004/08/18/107525.php> (13 de abril 2 012).
- Cuellar León, Jhonny Alexander. *Efecto de la densidad y sistema de siembra sobre el rendimiento de banano Musa AAA variedad Williams, Zona Bananera Departamento del Magdalena*. Colombia: Editorial Santa Marta, 2 005.
- Densidad y distancia de siembra en dos variedades de soya temporal en Veracruz México*, http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212010000100007&script=sci_arttext, (15 de abril 2 012).
- Fisiología vegetal: Crecimiento*. <http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Crecimiento.pdf> (07 de mayo de 2012).
- Griffith, L. *Tropical Foliage Plants: a grower's guide*. Estados Unidos de América: Ball Publishing, 1 998.
- Instituto Geográfico Nacional -IGN-. *Diccionario geográfico de Guatemala: Toponimia de Alta Verapaz*. Guatemala: Tipografía Nacional, 1 976.
- Peperomia*. <http://ebookbrowse.com/cultivo-de-peperomia-pdf-d98531162> (23 de marzo 2 012).

Peperomias: Especies y variedades, <http://terranostra-terranostra.blogspot.com>
(15 de abril 2 012).

Planta y flor: Peperomia. 2 008. <http://plantayflor.blogspot.com/2008/06/peperomias-estas-pequeas-plantas-de-la.html> (23 de marzo de 2 012)

Santos, Julio. *Exportación de plantas ornamentales creció 9%*. <http://www.s21.com.gt/pulso/2012/02/27/exportacion-plantas-ornamentales-crecio-9> (15 de abril 2 012).

Simmons, Charles Et. Al. *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala*. Guatemala: Editorial José de Pineda Ibarra, 1 959.

Socios en el éxito exportador. <http://guatemalanplants.com/paginas.asp?id=1965&clc=270> (02 de mayo de 2 012).

Teuscher, H; Adler, R. *El suelo y su fertilidad*. México: Editorial Continental, 1 965.



V.º B.º
Adán García Véliz

Adán García Véliz
Licenciado en Pedagogía e Investigación Educativa
BIBLIOTECARIO

ANEXOS

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES AÑO 2012

CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES DEL EPSA EN LA EMPRESA AGROEXPORTADORA VERAPAZ													
No.	Actividad	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic	En	Feb
1	Investigación: Producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias bajo tres distanciamientos de siembra.												
2	Implementación del registro de la producción de plantas ornamentales.												
3	Asesoría para el control, utilización y manejo de los plaguicidas en la producción de plantas ornamentales.												
4	Registro y Manejo de las intensidades Lumínicas de los invernaderos utilizados para la producción de ornamentales.												
5	Test de enraizamiento y análisis de costos en la producción de esquejes enraizados de peperomias.												
6	Medición y cálculo de las áreas en producción de plantas ornamentales.												
7	Implementación de prácticas de conservación de suelos en la finca El Zacatón en el cultivo de café.												
8	Docencia Extensión y Servicios en la Aldea Chiyuc.												

Fuente: Plan general de trabajo, San Cristóbal Verapaz, 2012.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES AÑO 2013

CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES DE LA INVESTIGACIÓN EN LA EMPRESA AGROEXPORTADORA VERAPAZ													
No.	Actividad	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic	En	Feb
1	Investigación: Producción de esquejes para exportación de cinco variedades de peperomias bajo seis distanciamientos de siembra.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Tabulación y análisis estadístico de datos.						■	■	■				
3	Análisis e interpretación de resultados.							■	■	■	■		
4	Elaboración y presentación del informe final.									■	■		

Fuente: Plan general de trabajo, San Cristóbal Verapaz, 2012.

CUADRO 43

EJEMPLO: FICHA DEL CONTROL DE COSECHA SEMANAL, CUADRO RESUMEN

Control de cosecha semanal de plantas Fincas Bella Vista y La Pasadita								
Planta	Medida	Semana	Fecha de Corte	Comprador	Finca	Invernadero	Tablón	Cantidad Cosechada
Red Maranta	6/8	29	17 y 18 de Julio	PRIMAFLORA	LP	26	1-32	7,000
Golden Child	L/E	29	17 de Julio	PRIM. CANADA	BV	28	8	12,500
Glacier	L/E	29	17 de Julio	PRIM. CANADA	BV	3	18	12,500
Variegata	2/4	29	18 de Julio	Florica Farms	BV	4	55-56	2,000
Marble	2/4	29	17 de Julio	Florica Farms	BV	4	38,39	2,000
Gold Dust	Vines	29	18 de Julio	Florica Farms	BV	22	Canastas	5,000
Cissus Ellen D.	L/E	29	17 de Julio	Foremost Co.	BV	17	4	2,500
Algerian	L/E	29	17 de Julio	Foremost Co.	BV	33	20,24	5,000
Beauty Kim	6/8	29	18 de Julio	Foremost Co.	BV	5	1-8	500
Pittsburgh	L/E	29	18 de Julio	Foremost Co.	BV	10	Canastas	5,000
Crassula	2/4	29		Costa Verde	LP			15,000
Variegata	2/4	29	18 de Julio	Costa Verde	BV	15	03-17 Y 21-25	15,000
Green Maranta	4/6	29	17 de Julio	Costa Verde	LP	22,23	(1-8)+(1-6)	5,000
Ellen Danica	L/E	29	17 de Julio	Costa Verde	BV	17	7	2,500
Happy Return	4"	29		PLANT LINK	LP			1,750
Mondo Grass N.	3"	29		PLANT LINK	LP			3,000
Green pep	2/4	29	18 de Julio	GASA YOUNG	LP	22,02	(10-13)+(1-4)	5,500
Ann Marie	Vines	29	17 de Julio	GASA YOUNG	BV	4	08,09	30,000
Gertrude Strauss	Vines	29	17 de Julio	GASA YOUNG	LP	13	07,08	50,000
California	L/E	29	19 de Julio	ORO FARMS	BV	1	24	5,000
English	L/E	29	19 de Julio	ORO FARMS	BV	2	23	5,000
Golden Child	L/E	29	19 de Julio	ORO FARMS	LP	14	13-14	54,000
Ingelisse	L/E	29	19 de Julio	ORO FARMS	BV	29	18	48,000
Shamrock	L/E	29	19 de Julio	ORO FARMS	LP	21	17-19	53,000

Fuente: Datos de Producción Fincas Bella Vista y La Pasadita, San Cristóbal Verapaz, 2012.

FOTOGRAFÍA 1
IMPLEMENTACIÓN DE ETIQUETAS CON DATOS DE TRAZABILIDAD, 2012



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

FOTOGRAFÍA 2
TRABAJOS DE RENOVACIÓN, GALERA NO. 10, REGISTRO DE LA
PRODUCCIÓN, 2012



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

CUADRO 45
CONTROL DE FERTILIZACIONES EN ORNAMENTALES, SAN CRISTÓBAL
VERAPAZ, 2012

FECHA	PLANTAS	TIPO DE PRODUCTO	PRODUCTOS USADOS Y DOSIS	GALERA	RESPONSABLE

Control de Fertilizaciones del _____ al _____.

CUADRO 46
CONTROL DE FUMIGACIONES EN ORNAMENTALES, SAN CRISTÓBAL 2012

FECHA	PLANTAS	TIPO DE PRODUCTO	PRODUCTOS USADOS Y DOSIS	GALERA	RESPONSABLE

Control de Fumigaciones del _____ al _____.

CUADRO 47
CONTROL DE DESINFECCIONES POST COSECHA EN ORNAMENTALES,
SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, 2012

FECHA	PLANTAS	TIPO DE PRODUCTO	PRODUCTOS USADOS	DOSIS	RESPONSABLE

Control de desinfecciones Post-Cosecha del _____ al _____.

Nota: Tanto en la Finca Bella Vista como en La Pasadita se llevaban éstos registros.

CUADRO 48
CONTROL DE FERTILIZACIONES EN CAFÉ, SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, 2012

Fecha	Área en Mz de cada variedad	Tipo de producto (Granulado o Foliar)	Productos Usados	Dosis	Responsable

Control de Fumigaciones del _____ al _____.

CUADRO 49
CONTROL DE FUMIGACIONES EN CAFÉ, SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, 2012

Fecha	Área en Mz de cada variedad	Tipo de producto (Fungicida o Insecticida)	Productos Usados	Dosis	Responsable

Control de Fumigaciones del _____ al _____.

Nota: Los mismos formatos fueron utilizados también para llevar el control del almácigo de café, cada finca tenía su archivo aparte, por lo cual se logró tener toda la información ordenada al final del año.

FOTOGRAFÍA 3
CAPACITACIÓN SOBRE EL MANEJO SEGURO DE LOS AGROQUÍMICOS,
FINCA BELLA VISTA, 2012



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

FOTOGRAFÍA 4
CAPACITACIÓN, FINCA BELLA VISTA, 2012



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

FOTOGRAFÍA 5
RENOVACIÓN DE PLÁSTICO, INVERNADERO 21, FINCA BELLA VISTA,
REGISTRO DE LUMINOSIDAD, *MARANTA LEUCONERA GREEN*, 2012



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

FOTOGRAFÍA 6
TEST DE ENRAIZAMIENTO DE PEPEROMIAS, BELLA VISTA, 2012



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

FOTOGRAFÍA 7
RESULTADOS, TEST DE ENRAIZAMIENTO DE PEPEROMIAS, BELLA VISTA, 2012



Tomadas por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

FOTOGRAFÍA 8
MEDICIÓN DE LAS ÁREAS DE LIRIOPE A CAMPO ABIERTO, FINCA LA PASADITA, 2012



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

FOTOGRAFÍA 9
PROYECTO PRODUCTIVO DE *SPIDER POPS*, FINCA LA PASADITA, 2012



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

FOTOGRAFÍA 10
PRÁCTICA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS, FINCA EL ZACATÓN, 2012
PENNISETUM SETACEUM.



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

FOTOGRAFÍA 11
MIEMBROS DEL COCODE DE LA COMUNIDAD DE CHIYUC EN UNA DE LAS VISITAS DE CAMPO A SUS PLANTACIONES DE CAFÉ.



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

FOTOGRAFÍA 12
PREPARACIÓN DE LOS TABLONES PARA LA INVESTIGACIÓN:
PRODUCCIÓN DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO
VARIEDADES DE *PEPEROMIA OBTUSIFOLIA*, BAJO SEIS
DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA.



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

FOTOGRAFÍA 13
ESTABLECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN: PRODUCCIÓN
DE ESQUEJES PARA EXPORTACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE
PEPEROMIA OBTUSIFOLIA, BAJO SEIS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.

FOTOGRAFÍA 14
COSECHA DE LA VARIEDAD MARBLE



Tomada por: Ana Argentina Cabrera García. 2012.



CUNOR

CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Universidad de San Carlos de Guatemala



15260

El Director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos, luego de conocer el dictamen de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

Agronomía

Al trabajo titulado:

Informe Final de EPS realizado en la Empresa Agrícola Agro-Exportadora Verapaz S.A., dirigido a la producción de plantas ornamentales y café, en las fincas La Pasadita, Bella Vista y El Zacatón, ubicadas en Santa Cruz y San Cristóbal, Alta Verapaz

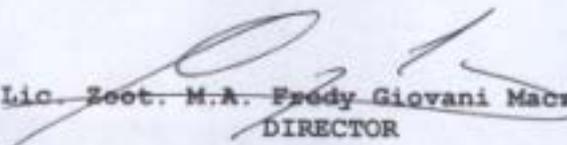
Presentado por el (la) estudiante:

Ana Argentina Cabrera García

Autoriza el

IMPRIMASE

"Id y enseñad a todos"


Lic. Zoot. M.A. Freddy Giovanni Mack Choc
DIRECTOR



Cobán, Alta Verapaz noviembre del 2015