

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE BAJA VERAPAZ
CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
AGRICOLA

TRABAJO DE GRADUACION

SISTEMATIZACION DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE LEATHER LEAF
Rumohra adiantiformis G. Forst Ching EN LA FINCA TROPICULTIVOS I, UBICADA EN LA
ALDEA CACHIL, MUNICIPIO DE SALAMÁ DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ,
DIAGNOSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA FINCA TROPICULTIVOS I,
UBICADA EN ALDEA CACHIL, SALAMÁ, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ.

VERÓNICA SALAZAR LUNA

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2021

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE BAJA VERAPAZ
CUNBAV**

TRABAJO DE GRADUACION

**SISTEMATIZACION DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE LEATHER LEAF
Rumohra adiantiformis G. Forst Ching EN LA FINCA TROPICULTIVOS I, UBICADA
EN LA ALDEA CACHIL, MUNICIPIO DE SALAMÁ DEPARTAMENTO DE BAJA
VERAPAZ**

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

POR

VERÓNICA SALAZAR LUNA

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO
EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2021

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

(En funciones)

M. A. Pablo Ernesto Oliva Soto

CONSEJO DIRECTIVO

PRESIDENTE

M. A. Walter Javier Barrios Monzón

SECRETARIO

Ing. Elmer Ronaldo Juárez Chavarría

REPRESENTANTE DOCENTE

Dr. Miguel Ángel Chacón Veliz

Dra. María Eunice Enríquez Cotón

REPRESENTANTE PROFESIONAL

Arq. Héctor Santiago Castro Monterroso

REPRESENTANTES ESTUDIANTILES

Sr. Adrián Camilo García Flores

Sr. Erwin Esteban Molina Díaz

COORDINADOR ACADÉMICO

Lic. Ricardo Antonio Samayoa Herrera

COORDINADOR DE LA CARRERA

Ing. Agr. Fredy Haroldo Milian

COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

COORDINADOR

Ing. Agr. Abner Guzmán Balcárcel

SECRETARIO

Ing. Agr. Ivo Lester Garrido Archila

VOCAL I

Ing. Ángel Rene Cordón Adquí

ASESOR

Ing. Agr. Jorge Vinicio Tziboy García

San Miguel Chicaj, Baja Verapaz, Noviembre de 2021

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

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación titulado: “SISTEMATIZACION DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE LEATHER LEAF *Rumohra adiantiformis* G. Forst Ching EN LA FINCA TROPICULTIVOS I, UBICADA EN LA ALDEA CACHIL, MUNICIPIO DE SALAMÁ DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ” como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de producción agrícola, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

VERÓNICA SALAZAR LUNA

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS: Por llenarme de bendiciones a lo largo de mi vida, y regalarme la fuerza y la fe para poder llegar a este punto tan importante.

SANTA VIRGEN MARIA: Por guiarme y proteger mi vida, brindarme la sabiduría necesaria para poder salir adelante cubierta con su manto celestial.

MIS PADRES: Dominga Luna Jacinto, por ser la luz de mi mundo, mi apoyo incondicional y el pilar de mi vida; demostrarme que aun en los momentos más difíciles todo pasa y el sol siempre sale; este triunfo es por ti mami. Mariano Salazar Aquino, mi ángel, desde el cielo sé que me sonríes y estas orgulloso de lo que he logrado, te extraño.

A MI HERMANAS: Adela Dinora Salazar Luna, mi ejemplo a seguir; gracias por entregarme lo mejor, hacerme ver que con disciplina llegas lejos, ser mi padre y segunda mamá, gracias por no dejarme caer jamás. Lilian Aracely Salazar Martínez, gracias por ser para mi sinónimo de inteligencia y dedicación, por tu apoyo por mucho tiempo, muchas gracias.

A MI HERMANO: Rony José Vargas Aquino, por su paciencia, ser mi amigo y consejero, te extraño con el alma gracias, por tu apoyo incondicional.

MIS ABUELOS: Son ángeles que cuidan de mí y me regalan su bendición. En especial a Papá Marto, viejito lindo, su amor de padre me acompañará siempre y su recuerdo vivirá en mi corazón, gracias por nunca dejarme sola.

MIS SOBRINOS: Son la alegría de mi vida, Pablito y Dieguito gracias por su amor puro e incondicional la tía Vero los ama con el alma.

MIS TIOS Y TIAS: Gracias familia por el apoyo incondicional y la unión que nos caracteriza.

**MIS PRIMOS
Y PRIMAS:** Gracias por estar siempre para mí, los quiero mucho.

A MIS AMIGOS: No nos une un lazo de sangre, pero si uno de corazón, los quiero, muchas gracias por estar.

AGRADECIMIENTOS

A:

Mi Asesor de tesis, Ingeniero Agr. Jorge Vinicio Tziboy Garcia, por su apoyo incondicional, ayuda y asesoría en este proceso.

Supervisor de EPSA, Ingeniero Agr. Fredy Haroldo Milian por su apoyo durante el proceso del Ejercicio Profesional Supervisado.

Centro Universitario de Baja Verapaz, por formarme como un profesional consiente, capaz y con un alto nivel educacional.

Universidad de San Carlos de Guatemala, Alma Mater, gracias por brindarme la oportunidad de forjar mi carrera universitaria, hacerme crecer como ciudadana y profesional para lo largo de mi vida.

Finca Tropicultivos I, Por abrirme las puertas y permitirme iniciar mi Ejercicio Profesional Supervisado en este lugar, por su apoyo en todo momento, Marco Tulio Rodríguez, Jaime Caal, Julio Cesar López, Francisco López.

Corporación TAK, Muchas gracias por aceptar mi solicitud, por su apoyo y oportunidad de aprendizaje, Manuel Molina , Ángel González, mi agradecimiento sincero.

INDICE GENERAL

TITULO	PÁGINA
RESUMEN.....	XI
CAPITULO I: DIAGNOSTICO REALIZADO EN LA FINCA TROPICULTIVOS I UBICADA EN ALDEA CACHIL, MUNICIPIO DE SALAMÁ, DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN	3
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 General.....	5
1.3.2 Específicos	5
1.4 MARCO REFERENCIAL.....	5
1.4.1 Salamá	5
1.4.2 Clima	5
1.4.3 Geografía.....	7
1.4.4 Corporación Tak	8
1.4.5 Tropicultivos.....	8
1.5 METODOLOGÍA	9
1.5.1 Recolección de información primaria y secundaria.....	9
1.5.2 Fase de campo	9
1.5.3 Análisis de información y problemática.....	10
1.6 RESULTADOS	10
1.7 CONCLUSIONES.....	16
1.8 RECOMENDACIONES	17
1.9 BIBLIOGRAFÍA	18
1.10 ANEXOS.....	19
CAPITULO II: SISTEMATIZACION DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE LEATHER LEAF <i>Rumohra adiantiformis</i> G. Forst Ching EN LA FINCA TROPICULTIVOS I, UBICADA EN LA ALDEA CACHIL, MUNICIPIO DE SALAMÁ DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ.....	21

2.1	PRESENTACIÓN.....	23
2.2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	23
2.3	JUSTIFICACIÓN.....	24
2.4	MARCO CONCEPTUAL	25
2.4.1	Botánica	25
2.4.2	Clasificación taxonómica.....	25
2.4.3	Características de la planta.....	26
2.4.4	Hojas de la planta.....	26
2.4.5	Tallo de la planta	27
2.4.6	Suelos adecuados para el cultivo.....	27
2.4.7	Propagación	27
2.4.8	Requerimientos nutricionales	28
2.4.9	Control de malezas	28
2.4.10	Plagas	29
2.4.11	Principales enfermedades.....	29
2.4.12	Condiciones adecuadas para el cultivo.....	30
2.4.13	Ciclo biológico del Leather leaf	30
2.4.14	Sistematización	31
2.5	MARCO REFERENCIAL	34
2.5.1	Localización.....	34
2.5.2	Extensión.....	34
2.5.3	Clima	35
2.5.4	Suelos	35
2.5.5	Suelos Chicaj	35
2.5.6	Suelos Salamá	35
2.6	OBJETIVOS.....	36
2.6.1	General	36
2.6.2	Específicos	36
2.7	METODOLOGÍA	37

2.7.1 Fase de recolección de datos con personal de campo:	37
2.7.2 Fase de recolección de campo con jefes de producción:.....	38
2.7.3 Fase de recolección de datos con Jefe de finca:	38
2.7.4 Fase de recolección de datos en el área de cosecha y control de calidad:.....	38
2.7.5 Fase de gabinete.....	38
2.8 RESULTADOS	39
2.8.1 Factores importantes a tomar en cuenta para el establecimiento del cultivo de Leather leaf <i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching en la finca Tropicultivos I	39
2.8.2 Distribución del cultivo	40
2.8.3 Establecimiento del cultivo	40
2.8.3.1 Umbráculo	40
2.8.3.2 Preparación del suelo.....	43
2.8.3.3 Sistema de Riego	44
2.8.3.4 Selección y siembra de rizomas	47
2.8.3.5 Mantenimiento vegetativo	52
2.8.3.5.1 Fertilización	52
2.8.3.5.2 Manejo de plagas y enfermedades	57
2.8.3.5.3 Proceso de aspersión y aplicación de productos químicos	73
2.8.3.5.4 Conteo de brote.....	81
2.8.3.5.5 Desmonte	83
2.8.3.5.6 Saneamiento	87
2.8.3.10 Factores que se deben cumplir para llenar los estándares de calidad exigidos para la cosecha y exportación del producto.	89
2.8.3.10.1 Características físicas de la hoja de Leather leaf para exportación.	89
2.8.3.10.2 Calidad de frondas para exportación	90
2.8.3.10.3 Etiquetado de fronda.....	91
2.8.3.10.4 Cosecha y empaque de Leather leaf	91
2.4 DISCUSION DE RESULTADOS	104
2.4.1 Establecimiento del cultivo	104
2.4.2 Mantenimiento vegetativo	105

2.4.3 Factores que se deben cumplir para llenar los estándares de calidad exigidos para la cosecha y exportación del producto.....	106
2.5 CONCLUSIONES	107
2.6 RECOMENDACIONES.....	108
2.7 ANEXOS.....	109
2.8 BIBLIOGRAFÍA.....	134
CAPITULO III: SERVICIOS REALIZADOS EN FINCA TROPICULTIVOS I, UBICADA EN ALDEA CACHIL, MUNICIPIO DE SALAMÁ DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ.....	139
3.1 INTRODUCCIÓN.....	141
3.2 OBJETIVO GENERAL	141
3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	141
3.4 Servicio 1: MANTENIMIENTO GENERAL DE LAS CAMAS BIOLOGICAS Y REFORESTACION EN LA FINCA TROPICULTIVOS I, ALDEA CACHIL, SALAMÁ BAJA VERAPAZ.....	142
3.4.1 Presentación	142
3.4.2 Objetivos	142
3.4.3 Metas	143
3.4.4 Metodología.....	143
3.4.5 Material y equipo	144
3.4.6 Resultados	145
3.4.7 Apéndices.....	147
3.5 Servicio 2: REFORESTACION EN ZONAS POCO VEGETATIVAS EN LA FINCA TROPICULTIVOS I, ALDEA CACHIL.....	148
3.5.1 Presentación	148
3.5.2 Objetivo	149
3.5.3 Metas	149
3.5.4 Metodología.....	149
3.5.5 Material y equipo	150
3.5.6 Resultados	150
3.5.7 Apéndices.....	152

3.6	Servicio 3: CAPACITACION SOBRE MANEJO SEGURO DE PESTICIDAS Y EPP (EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL) Y ROTULACION DE CENTRALES DE FUMIGACION EN LA FINCA TROPICULTIVOS I, ALDEA CACHIL, SALAMÁ BAJA VERAPAZ	154
3.6.1	Presentación.....	154
3.6.2	Objetivo	155
3.6.3	Metas.....	155
3.6.4	Materiales	156
3.6.5	Metodología.....	156
3.6.6	Resultados.....	158
3.6.7	Apéndices.....	161

Índice de Figuras

Figura	Pagina
Figura 1. Temperatura promedio en el municipio de Salamá.	6
Figura 2. Probabilidad diaria de precipitación en el municipio de Salamá Baja Verapaz ...	7
Figura 3. Árbol de problemas	14
Figura 4, árbol de soluciones.	14
Figura 5. Localización geográfica de la finca Tropicultivos I.....	34
Figura 6. Cableado y clamps utilizados en el umbráculo	42
Figura 7. Umbráculo y estructura en el cultivo de Leather	43
Figura 9. Llave de paso en el turno 9 área del Guapinol	46
Figura 10. Micro aspersor Rotor rine utilizado en el riego de Leather leaf	46
Figura 11. Riego en el área del Guapinol de la finca Tropicultivos I.....	47
Figura 12. Selección de rizoma en planta madre	48
Figura 13. Yema del rizoma de primera categoría de Leather leaf.....	48
Figura 14. Rizoma de segunda categoría de Leather leaf.....	49
Figura 15. Rizoma de tercera categoría de Leather leaf	49
Figura 16. Banca preparada para siembra de rizomas.	51
Figura 17. Siembra de rizoma de Leather leaf.	51

Figura 18. Distribución del fertilizante en finca Tropicultivos I.....	53
Figura 19. Mezcla y pesaje del producto.....	53
Figura 20. Distribución del producto	54
Figura 21. Aplicación por voleo en la plantación.....	54
Figura 22 Tanque en el cual se realiza la mezcla	55
para el fertirriego.....	55
Figura 23. Encargado de fertirriego realizando la mezcla.....	55
de producto.	55
Figura 24. Fronda de Leather leaf afectada por <i>Phoma sp.</i>	59
Figura 25. Encargada de monitoreo de antracnosis realizando recorrido.	60
Figura 26. Encargada de saneo en antracnosis preparada	61
para limpieza de área afectada.....	61
Figura 27. Extracción de planta infectada	62
Figura 28. Saneo completo del área infectada.....	62
Figura 29. Aplicación de fungicida sistémico en toda el área infectada.	63
Figura 30. Fronda joven con tejido apical infectado por antracnosis.	64
Figura 31. proceso de monitoreo de enfermedades	65
Figura 32. Fronda de Leather leaf afectada con bacteria.....	65
Figura 33. Fronda de Leather leaf afectada por hoja roja.	66
Figura 34. Fronda con notorio cambio de coloración rojizo.....	67
Figura 35. Área afectada el hongo <i>Rosellinia sp.</i>	68
Figura 36. Pudrición de rizoma	68
Figura 37. Perdida completa de Leather leaf	69
Figura 38. Spodoptera en etapa L1.	70
Figura 39. Spodoptera en etapa adulta L2.....	70
Figura 40. Recolección de tejido afectado por	71
el Spodoptera.....	71
Figura 41. Esteban de la Cruz realizando las anotaciones de	72
incidencias encontradas por parcelas.	72
Figura 42. Monitoreo de gusano barrenador	73
en la parcela numero 20	73

Figura 43. Estructura de la central de fumigación	74
Figura 44. Capacidad del tanque de mezclas.	75
Figura 45. Motor de 6.5 Hp utilizado para la distribución del producto	75
Figura 46. Aguilón tipo lateral con 27 boquillas.	77
Figura 47. Boquilla difusora de producto	77
Figura 48. Agarre de la boquilla de distribución.	78
Figura 50. Acople del aguilón para la manguera de distribución con la llave	79
de paso.	79
Figura 51. Personas encargadas de aplicaciones de productos	80
químicos en el cultivo de Leather leaf.	80
Figura 52. Aplicación de productos químicos con el EPP	80
Figura 53. Brote de desarrollo ideal para conteo.....	81
Figura 54. Colocación del hule para conteo de brotación.	82
Figura 55. Parcela establecida para conteo de brote	82
Figura. 56. Conteo de brotación realizando dicha actividad	83
Figura 57. Algunas de las malezas que generan competencia en el cultivo	84
Figura 58. Competencia por luz y alimento entre el cultivo de Leather leaf y	84
malezas	84
Figura 59. Especies que compiten con el cultivo de Leather leaf.....	85
Figura 60. Maleza que ya fue sacada del área de trabajo.....	86
Figura 61. Proceso de desmalezado en el cultivo.	86
Figura 62. Espora negra la cual es el punto de	87
madures más alto en el helecho.....	87
Figura 63. Espora en tonalidad gris, es de desecho	88
para comercialización.....	88
Figura 64. Helecho con espora en tonalidad café.	88
Figura 65. Frondas seleccionadas para los rollos.	89
Figura 66. Frondas que no cumplen con el estándar de calidad por su	90
mal formación.....	90
Figura 67. Rollo de Leather en backpack en la cual se les permite	91
únicamente una fronda del manojo con espora verde.....	91

Figura 68. Plataforma utilizada por el encargado de..... 92
cosecha para registrar cantidad de cosecha del día. 92

Figura 69. Recolección de rollos de Leather leaf ya cortados..... 93

Figura 70. Canastas de cosecha 93

Figura 71. Personal de cosecha colocando rollos en canastas 94

Figura 72. Código de barras colocado en las canastas de recolección 94

Figura 73. Traslado de la planta al área de control de calidad y empaque 95

Figura 74. Sumersión de canastas en tanque con fungicida..... 96

Figura 75. Clasificación y empaque de Leather leaf. 96

Figura 76. Diferentes tamaños en la clasificación de frondas 97

Figura 77. Pablo Dubón encargado de control de calidad. 98

Figura 78. Traslado de rollos hacia cuarto frio para empacar. 98

Figura 79. Empaque normal de rollos de Leather leaf. 99

Figura 80, Empaque de Leather leaf sellado al vacío 99

Figura 81. Forma en la que se realiza el proceso de empaquetado 100
en el cuarto frio 100

Figura 82. Proceso en el cual arman las cajas de empaque de Leather leaf..... 101

Figura 83. Procedimiento para sellado al vacío en el cuarto frio..... 101

Figura 85. Empaquetado..... 102

Figura 86. Orca Green del cliente Adomex International 103
empaque utilizado para Leather leaf. 103

Figura 87. Empaque Green Ocean del cliente GREEN CONNECT..... 103
en esta parte del empaque se muestra el código de empaque, código de 103
barras, numero de rollos y su respectivo tamaño, además de 103
la temperatura a la que debe ser refrigerada 103

Cuadro 5. Laminas y tiempo en minutos de riego en el cultivo de Leather leaf. 109

Entrevistas realizadas al personal de Tropicultivos I 128

Entrevista no. 1 128

Entrevista no. 2 129

Entrevista no. 3 130

Entrevista no. 5 132

Entrevista no. 6	132
Figura 88. Cama biológica sin mantenimiento.....	146
Figura 89. Cama biológica después de ser podada	146
Figura 90. Cama biológica del área del Planon.....	147
Figura 91. Poda en cama biológica del área del guapinol	147
Figura 92. Proceso de poda	148
Figura 93. Reforestación en el área del Guapinol en la finca Tropicultivos I	151
con especies de eucalipto	151
Figura 94. Especie de Eucalipto llevada a campo.....	152
Figura 95. Reforestación en áreas áridas	152
Figura 96. Especie Aripin llevada a campo	153
con su sistema de riego por goteo	153
Figura. 97. Cedro en el área de los invernaderos	153
Figura. 98. Monitoreo de especies ya establecidas y adaptadas.	154
Figura 99. Diploma para entregar al personal que participo en.....	157
las capacitaciones firmado por personal de Bayer y mi persona.....	157
Figura 100. Rótulos de orden de mezclas para.....	158
centrales de fumigación.	158
Figura. 101. Capacitación con el primer grupo de la finca Tropicultivos I	159
Figura 102. Entrega de diplomas al primer grupo de Tropicultivos I	160
Figura 103. Colocación de rótulos en el área de la central de fumigación	160
Figura 104. Segundo grupo capacitado de finca Tropicultivos I.....	161
Figura 105. Entrega de diplomas encargados de áreas de fumigación.....	161
Figura 106. Presentación del programa de capacitación.	162
Figura 107. Colocación de los rótulos de orden de mezclas	162
Figura 108. Rotulo ya colocado.....	163

INDICE DE CUADROS

Cuadro. 1 FODA realizado en la finca Tropicultivos I	13
Cuadro 2. Clasificación taxonómica del cultivo de Leather leaf	26
Cuadro 3. Distribución del cultivo	40

Cuadro 4. Turnos de riego en área de Leather Fuente 109

Cuadro 6. Requerimientos nutricionales del cultivo de Leather leaf 110

Cuadro 7. Aplicación anual de fertilizante al voleo en el cultivo de Leather leaf. 111

Cuadro 8. Aplicación anual de fertilizante al voleo en el cultivo de Leather leaf. 123

Cuadro 9. Primera opción a aplicar 123

Cuadro 10. Segunda opción a aplicar 124

Cuadro 11. Tercera opción a aplicar 124

Cuadro 12. Cuarta opción a aplicar 124

Cuadro 13. Quinta opción a aplicar 125

Cuadro 14. Cliente ADOMEX INTERNACIONAL y las presentaciones en las que se les
empaca el producto y cantidad de rollos en cada uno. 125

Cuadro 15. Cliente GREEN CONNECT presentaciones en las que se les empaca y
distribuye el producto y cantidad de rollos en cada uno. 126

Cuadro 16. Cliente WESTLAND y las presentaciones en las que se empaca el producto y
cantidad de rollos en cada uno 126

Cuadro 17. Cliente UNIVERSAL y las presentaciones en las que se empaca el producto y
cantidad de rollos en cada uno. 127

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en la finca Tropicultivos I, ubicada en la aldea Cachil, del municipio de Salamá departamento de Baja Verapaz, perteneciente a la corporación TAK, por medio de una solicitud de la carrera de agronomía del Centro Universitario de Baja Verapaz –CUNBAV- hacia la corporación para brindarme la oportunidad de realizar el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de febrero de 2019 a noviembre de 2019, ejecutando el diagnóstico en la Finca Tropicultivos I, una sistematización del proceso productivo de Leather leaf, y los servicios correspondientes en el área de producción entre otras actividades.

La finalidad de realizar un diagnóstico fue que a través de diversas herramientas de recolección de información con el personal de la finca se llegara a los puntos de inflexión en los cuales se pudiera determinar las deficiencias y mejoras que mediante la ayuda técnica de mi persona se les pudiera buscar solución, uno de los principales problemas detectados fue la ausencia de una sistematización del proceso productivo de Leather leaf, además de ser solicitado por los encargados de la finca. Para llegar a este punto fue necesario realizar varias actividades como lo son análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) además de entrevistas directas con el personal de campo y encargados de cada una de las áreas.

La sistematización realizada fue una recolección de datos a través de entrevistas, visitas a campo y actividades de acompañamiento en las áreas, realizadas para poder comprender el funcionamiento de cada uno de los procesos por los cuales puede llevarse a cabo la producción de frondas de Leather leaf, y el mantenimiento vegetativo que debe tenerse hacia el cultivo para lograr exportar al extranjero un producto de calidad, y cumplir con las exigencias de cada uno de los clientes.

Los servicios realizados son un aporte para mejorar el ambiente tanto edafoclimático, como laboral, apoyando en las dificultades que a lo largo de la participación en la finca se pudieron observar como una probable deficiencia que podría ser mejorada y sobre todo para obtener un beneficio del mismo, y poder así en un lapso de tiempo considerable recibir los beneficios provocados por cada uno de los servicios.

El primer servicio que se llevó a cabo fue el mantenimiento de las camas biológicas de la finca, ya que juegan un papel importante en el cultivo, para poder mitigar el desecho de los

productos químicos que en la finca se utilizan, logrando evitar la contaminación de fuentes hídricas, desgaste del recurso suelo y eliminación de microorganismos disponibles en el suelo, además de una sobre dosis de producto en el cultivo e intoxicación del personal por uso incorrecto de las mismas.

El segundo servicio brindo un amortiguamiento para las áreas deforestadas o sin cobertura vegetativa en la finca Tropicultivos I, debido al avance de la frontera agrícola y la escasa cobertura forestal dentro de la finca Tropicultivos se realizó la campaña de reforestación con diversas especies las cuales cuentan con facilidad de adaptación a la zona de vida de la finca, además de ser especies de desarrollo rápido, se llevó a cabo esta actividad con el fin de reducir los efectos del cambio climático a pequeña escala.

El tercer servicio se llevó a cabo con el personal de la finca Tropicultivos I, realizando talleres de capacitación sobre el uso adecuado de pesticidas para mejorar la manera en la que ellos trabajaban con los productos químicos a su alcance, también brindarles la información necesaria para resguardar su salud a través del uso del EPP de forma correcta, de la mano hacer de su conocimiento el orden adecuado de las mezclas al momento de realizar una aplicación química, para eso se realizó un rotulado en cada una de las centrales de fumigación de la finca para poder facilitar realizar la mezcla de manera adecuada.

CAPITULO I: DIAGNÓSTICO REALIZADO A LA FINCA TROPICULTIVOS I, UBICADA EN LA ALDEA CACHIL DEL MUNICIPIO DE SALAMÁ DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ DURANTE EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO –EPS- .



1.1 INTRODUCCIÓN

La finca Tropicultivos I, que pertenece a Corporación TAK¹, S.A, ubicada en la aldea Cachil, Salamá, Baja Verapaz, constituye una de las principales unidades de producción de helechos y follajes para arreglos florales de la región de Baja Verapaz. La producción de plantas ornamentales y su exportación es la función principal de la empresa. Es una de las fincas con una de las producciones más variadas en cuanto a especies para su exportación. En el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado, se identificó que era necesaria la elaboración del diagnóstico que permitiera recabar las problemáticas relacionadas con la producción de las diversas especies cultivadas en la finca Tropicultivos I. El diagnóstico representa un elemento importante para detectar deficiencias del proceso agronómico, producción y de comercialización de las especies actuales, con el fin de identificar potencialidades y problemas.

Como cualquier empresa siempre está sujeta a que se presenten problemas en su funcionamiento. Esto lleva a un desequilibrio en el ambiente laboral, lo cual se refleja en la producción y comercialización muchas veces genera pérdidas, afectando la rentabilidad. El objetivo de realizar el diagnóstico es identificar los inconvenientes de la empresa, a través de distintos métodos y técnicas de investigación; condición que facilitará a los planificadores y gerentes, tomar mejores decisiones sobre los procesos de producción y comercialización, en búsqueda de una mejor sostenibilidad.

Por lo tanto, se brindó el apoyo para identificar la problemática de la finca, lo cual permitió sistematizar la mejor forma de procesos de producción del Leather Leaf., tanto para Leather leaf como para los otros cultivos que forman parte de la cadena productiva

¹ Vocablo Qakchikel que hace referencia a un arreglo de flores

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Fue fundamental analizar cada uno de los estratos o niveles en los cuales la finca Tropicultivos I se desarrolla y desempeña las labores para tener un óptimo rendimiento y calidad en cada uno de los cultivos, eso se realizó a través de un diagnóstico, el cual abordó los aciertos que se están teniendo en la cadena productiva, así mismo se pudo dar a conocer las dificultades y debilidades, gracias a esta herramienta que utiliza un sistema de entrevistas directas, además de realizar un FODA con los encargados de producción; abordando una de las principales problemáticas para la cual se trabajó directamente, la cual es la falta o ausencia de un documento el cual aclare de forma detallada y ordenada la forma en la que se produce el cultivo de Leather leaf en la finca, además de brindarles recomendaciones para eficientizar todo el proceso de producción, cosecha y embalaje. Según los comentarios de las personas entrevistadas y abordadas se solicitó realizar este tipo de investigación cualitativa, debido a la escases de información que se tiene de Leather leaf que es el cultivo de mayor producción en la finca. Por ello se desarrolló una sistematización del sistema productivo de Leather leaf iniciando la descripción desde la siembra hasta el embalaje del producto para enviarlo al extranjero.

Debido a la ausencia de este documento se planteó específicamente que se realizara la investigación que aborde cada uno de los procesos en la cadena productiva y de comercialización explicando cómo se realizan de una manera sistematizada para un aporte de conocimiento y aprendizaje sobre el cultivo de Leather leaf para Baja Verapaz.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

Realizar un diagnóstico agronómico en la empresa Tropicultivos I ubicada en la Aldea Cachil del municipio de Salamá, Baja Verapaz, para abordar los problemas y complicaciones existentes.

1.3.2 Específicos

- Utilizar métodos y técnicas de recolección de datos que permitan obtener la mayor cantidad de información, confiable y oportuna.
- Sistematizar la información obtenida que permita identificar la problemática central en la finca.
- Analizar la información sistematizada para efectuar recomendaciones sobre los problemas identificados y alternativas de solución

1.4 MARCO REFERENCIAL

1.4.1 Salamá

Salamá (del quiché «Tz'alam Ha» que significa «Río de Tablas» o «Tablas sobre el agua») es un municipio perteneciente al departamento de Baja Verapaz en la República de Guatemala. La cabecera municipal es también la cabecera del departamento y fue fundada entre 1550 y 1560 por los dominicos españoles; está a aproximadamente mil metros sobre el nivel del mar a la orilla del valle, con montañas boscosas al fondo, las cuales se extienden hasta entroncarse con la Sierra de las Minas. Luego de la conquista de Guatemala por los españoles, y de las Capitulaciones de Tezulutlán fue una doctrina a cargo de los frailes dominicos, hasta que estos tuvieron que entregar sus doctrinas al clero secular en 1754. Luego de la Independencia de Centroamérica fue uno de los municipios originales del Estado de Guatemala en 1825, y pertenecía al departamento de Verapaz. Luego de la expulsión de los dominicos en 1829 por las fuerzas de Francisco Morazán, la hacienda de San Jerónimo fue otorgada a ciudadanos británicos para su usufructo. (Wikipedia, 2021)

1.4.2 Clima

En Salamá, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es mayormente despejada y es caliente durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura

generalmente varía de 16 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 13 °C o sube a más de 34 °C. (Spark, 2016)

La temporada calurosa dura 2.1 meses, del 21 de marzo al 25 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 30 °C. El día más caluroso del año es el 18 de abril, con una temperatura máxima promedio de 31 °C y una temperatura mínima promedio de 19 °C. (Spark, 2016)

La temporada fresca dura 3.2 meses, del 25 de octubre al 3 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 27 °C. El día más frío del año es el 15 de enero, con una temperatura mínima promedio de 16 °C y máxima promedio de 26 °C. (Spark, 2016)

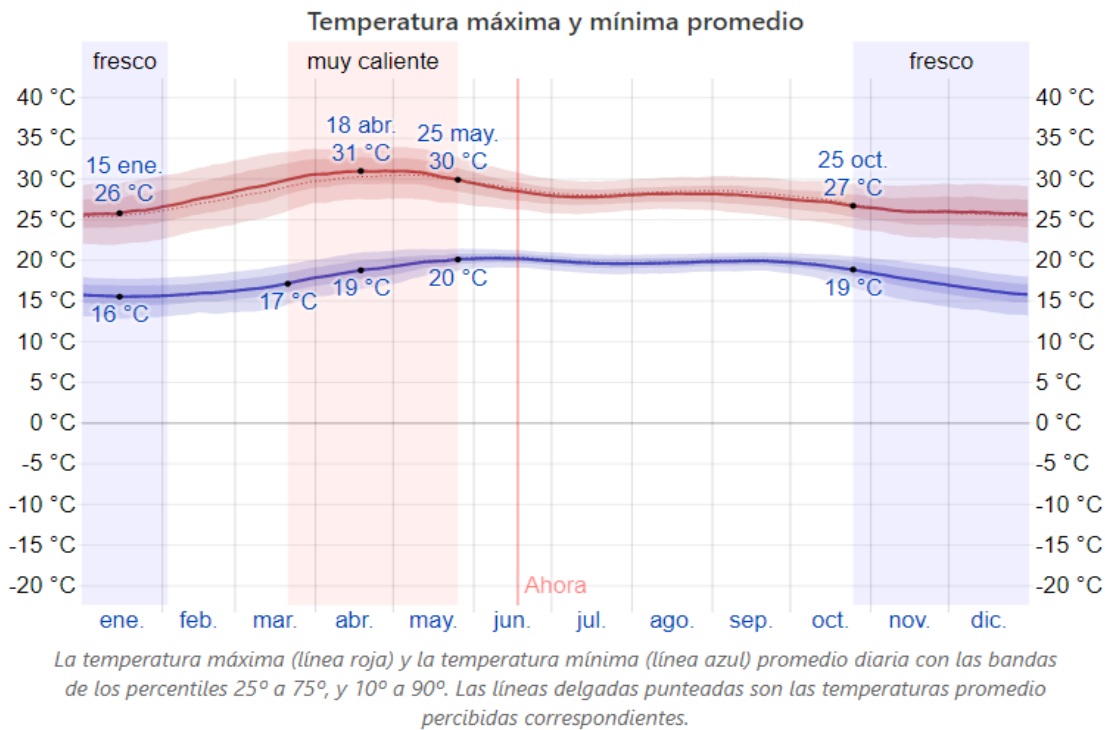


Figura 1. Temperatura promedio en el municipio de Salamá.

Fuente. (Spark, 2016)

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Salamá varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 5.3 meses, de 16 de mayo a 25 de octubre, con una probabilidad de más del 31 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 58 % el 15 de septiembre. La temporada más seca dura 6.7 meses, del 25 de octubre al 16 de mayo. La probabilidad mínima de un día mojado es del 3 % el 7 de febrero. Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 58 % el 15 de septiembre. Tomado de (Spark, 2016)

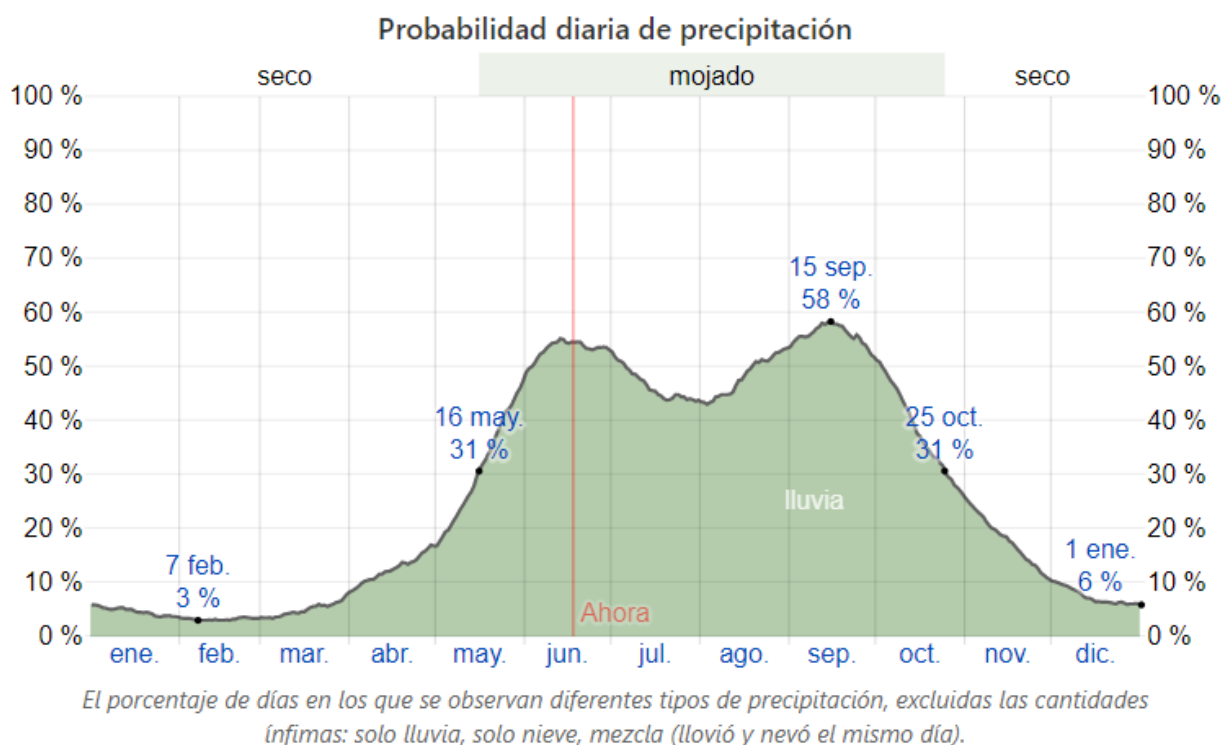


Figura 2. Probabilidad diaria de precipitación en el municipio de Salamá Baja Verapaz. Fuente (Spark, 2016)

1.4.3 Geografía

La cabecera municipal de Salamá se ubica en el oriente del país y se localiza a 150 kilómetros de la ciudad capital, vía Rancho, a través de la carretera asfaltada CA-14, ruta a las Verapaces. Vía San Juan Sacatepéquez, pasando por los municipios de Granados, El Chol y Rabinal, son aproximadamente 165 kilómetros, la mayor parte del tramo es de

terracería, ya que el asfalto inicia a partir de la cabecera municipal de Rabinal, 27 kilómetros de longitud. La tercera vía es pasando por la aldea la Canoa, con tramo carretero de terracería y asfalto y una distancia de aproximada de 100 kilómetros. Salamá se encuentra situada a 940. 48 metros de altura sobre el nivel del mar; a 15° 06' 12" de latitud norte y 90° 16' 00" de longitud. Su extensión territorial es de 776 kilómetros cuadrados. Tomado de (Segeplan, 2016).

1.4.4 Corporación Tak

Desde 1987 Corporación Tak, S.A. se ha consolidado como el productor y exportador a nivel mundial de Follajes de Corte más grande de Latino América; supliendo a sus clientes productos con los estándares más altos de calidad durante todo el año. (Transdoc, 2016) Corporación Tak es una empresa nacional que se dedica al cultivo y producción de follajes. Tiene unidades productivas en Salamá, Antigua Guatemala, San José Pinula y Sonsonate. Cuenta con cuatro productos estrella: leather leaf, aspidistra y aralia. Tiene 20 años en el mercado y se ubica como una empresa de punta en tecnificación e innovación. Tomado de (Computrabajo, 2014).

1.4.5 Tropicultivos

La finca de tropicultivos ubicada en la aldea Cachil, del municipio de Salamá, departamento de Baja Verapaz, inicio hace más de 20 años, con el cultivo de Tree Fern.

Posteriormente en el año de 2006 se dio inicio al cultivo Leather leaf (*Rumohra adiantiformis*) y también Aspidistra (*Aspidistra elatior*). Teniendo unos resultados favorables con los cultivos anteriores en el año 2008 se implementaron los cultivos de Equisetum (*Equisetum hyemale*) y pittosporum (*Pittosporum tobira*). Actualmente la finca cuenta con un área total de 708784 mts² (70 has). Cultivando 58 acres, distribuidos de la siguiente manera 28 acres de Leather, 13 de aspidistra, 7 de tree fern, 7 de equisetum y 5 pittosporum.

La empresa cuanta con 4 departamentos los cuales son: el área administrativa, producción, post cosecha y recursos humanos. Tiene alrededor de 86 trabajadores en el área de producción. (Rodriguez, 2019)

1.5 METODOLOGÍA

Para la realización el diagnostico se trabajó en diversas áreas de la finca con la variedad de cultivos que en ella se producen.

Se llevó a cabo de la siguiente manera:

1.5.1 Recolección de información primaria y secundaria

En esta fase se trató de recolectar la mayor cantidad de información general de la finca; los cultivos que producen, tipos de suelos, zonas de vida, clima, ubicación, datos administrativos, entre otros datos.

Así también se adentró en la información de manejos agronómicos de cada uno de los cultivos, plagas, enfermedades, fechas de recolección del producto, fase de empaque así también como las épocas del año en la que los cultivos están más vulnerables a cualquier tipo de altercado.

1.5.2 Fase de campo

A. Observación

Se realizó una observación en cada una de las áreas, y diferentes cultivos, llevándola a cabo mediante un reconocimiento de la finca y área de trabajo, allí se pudo determinar varios problemas que afecten la producción, información que se adjuntó a los datos recolectados

B. Entrevista

Esta fuente de recolección de información fue utilizada para obtener datos de las personas encargadas de las distintas áreas de trabajo de la finca, para tener información certera y confiable de personas con experiencia que se movilizan día a día en el lugar de trabajo y conocen cada uno sus áreas de trabajo y la situación actual de la finca.

Se llevó a cabo la entrevista con una persona encargada de las diferentes áreas que conforman la producción de la finca. Esto se llevó a cabo de forma estructurada para que la información brindada fuera de mayor certeza y para crear un vínculo con el informante sin perjudicar su desempeño laboral en la finca.

C. FODA

Esta herramienta de recolección de información fue utilizada con el jefe de departamento y los supervisores del área de campo, puesto que ellos son pieza fundamental y base en el

conocimiento y descripción actual de la finca. Ellos pudieron brindar una perspectiva diferente y amplia en cuanto a su punto de vista en cada una de las fases de la empresa para poder llevar a cabo con éxito el ejercicio de FODA.

1.5.3 Análisis de información y problemática

Esta etapa fue realizada con toda la información recabada de la fase de campo llevada a gabinete, dividiendo en ella cuales son los problemas más relevantes que conducen a una perdida y a los que se les debe dar una priorización para evitar una considerable desestabilidad agrícola y económica a la empresa. Posterior a ello se llevó a cabo el análisis de árbol de problemas. Aquí se describió cada una de las causas y efectos que afectan a la empresa, dándole prioridad a un problema central.

Para luego dar lugar a un árbol de soluciones, en él se dieron a conocer los medios y fines que llevarán a lograr resolver la problemática que se está desarrollando.

1.6 RESULTADOS

Según las entrevistas abordadas con los trabajadores de las diferentes áreas, se concluyó que sí, ellos poseen conocimiento de las plagas y enfermedades que afectan el área de producción de la finca Tropicultivos I.

Las enfermedades que ellos pudieron abordar en el cultivo de Leather leaf que es el de mayor relevancia para la finca se hacen mención a continuación: Chicharron (Antracnosis), phoma, hoja roja, bacteria, gusano barrenador, gusano verde, araña, y cochinilla.

Se identificó que el personal conoce y maneja las actividades preventivas y curativas que se llevan a cabo en la finca se mencionaron métodos como trampas biológicas, productos químicos, chicharroneo, fumigaciones y aspersiones.

Abordaron que los métodos actuales a su criterio son eficientes porque se llega al control de las plagas y enfermedades y no se ve aumento de estas en la plantación gracias a los diversos monitoreos y controles que se realizan.

Consideran que la época donde se ve un mayor número de problemas que afecta el rendimiento de los diversos cultivos, es en el invierno, puesto que en esta época es más fácil la proliferación de plagas y enfermedades, así mismo consideran que la planta está más vulnerable en su primera etapa de crecimiento, (plantilla) y en la etapa de planta vieja,

puesto que es más difícil el control de los problemas que se puedan presentar y es más fácil la reincidencia de cualquier tipo de plaga y enfermedad.

Para guía y ayuda en la elaboración de sus actividades de trabajo, se les cuestiono sobre si la finca o los jefes poseían algún tipo de documento o metodología sistematizada que fuera de su conocimiento con los pasos uno a uno sobre la producción de algún cultivo de la finca y ellos concluyeron que no tienen ninguno.

Cada uno de ellos adquirió su conocimiento de manera empírica, con ayuda de los jefes de producción que brindan un pequeño conocimiento y con el pasar de los años, no poseen ningún tipo de conocimiento basado en un documento certero.

Consideran que debe ser prioridad para la empresa poseer un documento que adjunte cada una de las etapas productivas del producto que posee una mayor demanda, como lo es el Leather leaf. Puesto que ellos como trabajadores quieren conocer de manera ordenada las actividades para tener una guía, y que así sepan la manera tecnificada y certera de cómo se debe realizar su trabajo.

A continuación, se adjunta la tabla del FODA realizado.

Fortalezas	Debilidades
• Se posee personal con la capacidad de realizar su trabajo.	• No se posee agua propia (dependencia del río Cachil)
• Diversidad de cultivo para ofrecer al mercado.	• Baja brotación al iniciar la época fría (noviembre y diciembre)
• Buena organización en el personal (estructura)	• No se posee literatura guía para conocer paso a paso el proceso de producción de los cultivos.
• Disminución de producto químico por el correcto manejo agronómico del cultivo.	• Personal nuevo atrasa la realización de su trabajo, puesto que poseen conocimiento nulo de las actividades a realizar.
• Cuidado hacia el personal de trabajo por equipo de protección que se le brinda (jefes de producción)	• No se posee producto de consumo (agua pura) producida en la propia empresa para disminuir costos.
• Experiencia laboral debido a los años de trabajo.	• Presupuesto un poco limitado para mejoras estructurales en la empresa.
• Manejo de buen presupuesto para el pago de sueldos.	• Poco conocimiento técnico sobre el proceso productivo de los cultivos.
• Buen ambiente laboral.	
• La empresa es propietaria del área de trabajo.	
Oportunidades	Amenazas
• Oportunidades de empleo para el área de aja Verapaz.	• Propenso a pérdidas estructurales provocado por desastres naturales.
• Elevar los niveles de producción	• Grandes pérdidas, por la utilización de agua con altos niveles de sales.

• Que se pueda elaborar un documento guía o sistematización para el proceso de producción de cualquier especie.	• Propensos a elevación del nivel de incidencia y severidad de antracnosis en el cultivo de Leather leaf.
• Diversificación de cultivos.	• Que la competencia eleve sus niveles de producción.
• Apoyo externo del epesista en cuanto a capacitaciones técnicas.	• Pérdida total del caudal del río Cachil.
	• Estar propenso a una pérdida total de la finca.

Cuadro. 1 FODA realizado en la finca Tropicultivos I.

Fuente. Propia EPS 2019

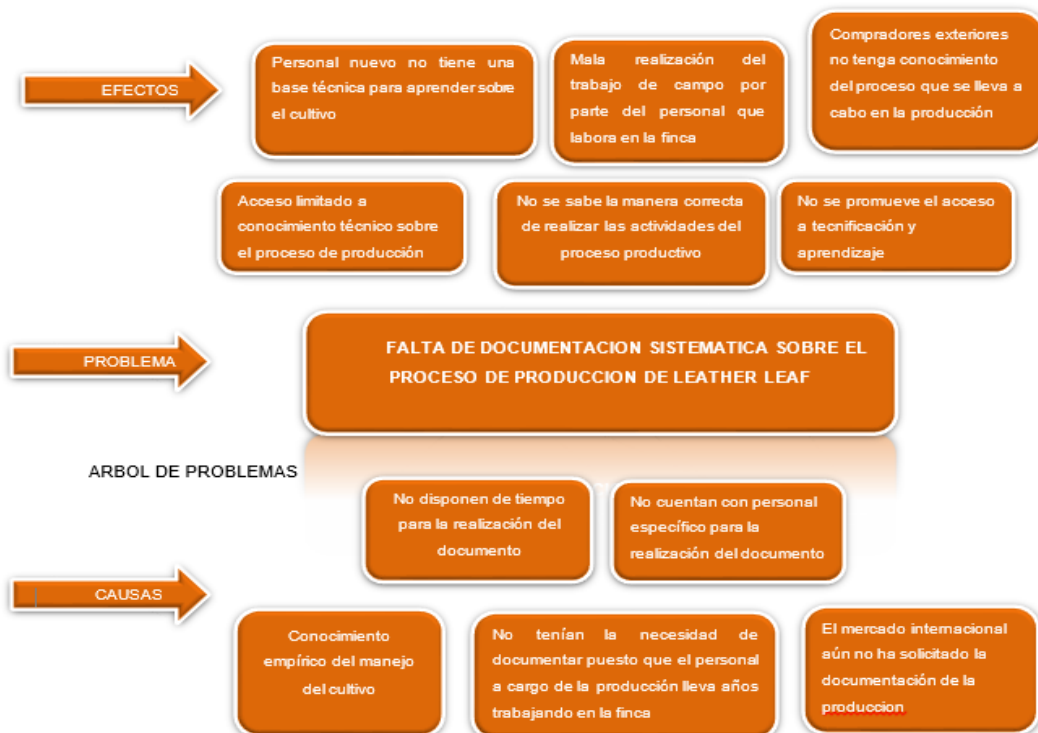


Figura 3. Árbol de problemas.
Fuente. Propia EPS 2019

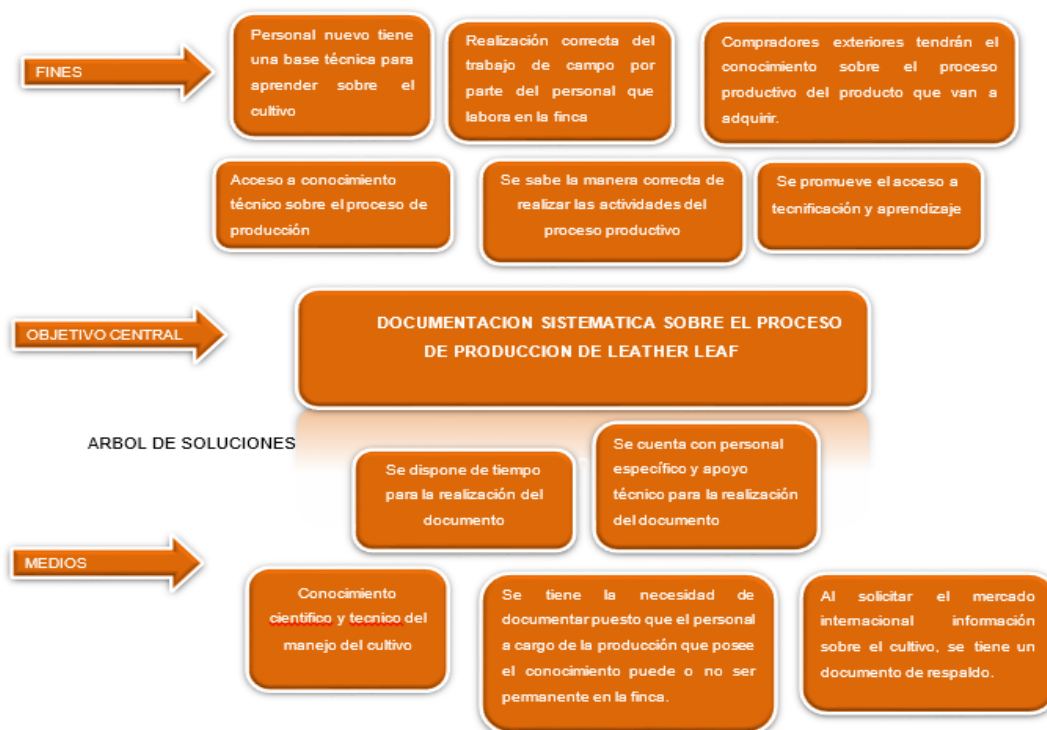


Figura 4, árbol de soluciones.
Fuente. Propia 2019

Debido a los resultados obtenidos al realizar las diferentes herramientas de recolección de información en la finca Tropicultivos I, se puede concluir que uno de los principales problemas y de más relevancia que el lugar presenta es la escasa o nula documentación sistematizada del proceso productivo de Leather Leaf, producto que es el que presenta una mayor demanda para su exportación, y el que brinda a las personas de Baja Verapaz un mayor número de empleos, los trabajadores dieron a conocer que debido a que ellos llevan varios años trabajando en este lugar poco a poco han adquirido los conocimientos que creen básicos para desempeñar su trabajo pero ninguno de ellos tiene un respaldo que pueda ayudarles con asesoramiento tecnificado, la manera correcta como se realiza el proceso, desde la siembra, hasta el corte, empaque y envío.

Los trabajadores exponen que sería de gran ayuda para ellos y para las posibles contrataciones que la finca tenga en un futuro, poder acudir a un documento que guíe de manera ordenada, y clara los procesos que ellos realizan, pero de una manera empírica, también se da a conocer que el tener un conocimiento tecnificado ayudaría a mejorar su manera de trabajo, reducir tiempo y mejorar la eficiencia del mismo. Y para los nuevos trabajadores que se van adjuntando al área de trabajo es fundamental que tengan una literatura guía.

De la misma manera, es adecuado que la gerencia de la finca, o la oficina de ella, posea y empiece adjuntar sus propios documentos, para que tanto interna como externamente se dé a conocer el proceso sistematizado de la producción de Leather, ya que es una de los mayores exportadores a nivel nacional de dicho producto.

Los resultados arrojan que es prioridad para la finca la realización de este documento, y ya que se cuenta con el apoyo de un epesista que pueda realizar las actividades de este proceso, que cuente con el conocimiento técnico, y la capacidad para adjuntar de manera ordenada las actividades que se realizan día a día y sobre todo el tiempo adecuando para la realización de dicho documento.

1.7 CONCLUSIONES

1. No existe ningún tipo de documentación sistemática sobre el proceso de producción de alguna especie que en la finca se produzca que sirva como guía o lineamiento para el aprendizaje de cada uno de los cultivos.
2. Es fundamental que en cualquier empresa que se dedique a los procesos productivos de cualquier tipo se tenga un documento base que adjunte todas las actividades que en ella se realizan para tener un respaldo técnico de las mismas.
3. La documentación contribuirá al proceso de aprendizaje y tecnificación de los trabajadores que llevan a cabo sus actividades laborales en la finca Tropicultivos I.
4. El no contar con un documento sistematizado afecta a los avances metodológicos y técnicos de la finca Tropicultivos I, puesto que no se tiene adjunto ningún tipo de bibliografía que ayude al conocimiento metodológico de las actividades de una de las mejores fincas de exportación de follajes para arreglos florales.
5. El contar un documento guía en la finca Tropicultivos I de todo el sistema de producción de algún cultivo favorecerá a mejorar las actividades que actualmente se realizan y ayudará a eficientizar cada uno de los procesos desde la siembra hasta el embalaje.

1.8 RECOMENDACIONES

1. Es recomendable la elaboración de una sistematización del proceso, este documento aportará un orden tecnificado en el área de producción y así mejorar cada uno de los procesos para aprendizaje de todas las personas que laboran en la finca Tropicultivos I.
2. El estudiante puede realizar el trabajo de campo y gabinete para la realización de dicho documento con la ayuda de las personas que en campo ya realizan cada una de las actividades además de aprender a realizar las mismas.
3. Es importante tener a disposición cualquier tipo de información empírica que los jefes de producción posean para llevar a cabo este proceso además de brindar acompañamiento en las diferentes actividades para que el epesista a cargo de la investigación pueda aprender a realizar los procesos y así mejorar o brindar recomendaciones de todo lo que en campo y en cosecha se realiza.
4. Mejorar los sistemas de comunicación entre los empleados y los superiores para mejorar cada uno de los procesos que el personal realiza en la finca, reducir tiempos, realizar actividades de campo en todas las áreas para que todos conozcan y manejen las actividades que se realizan y sea capaces de llevarlas a cabo.

1.9 BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta, J. 2002 Análisis de la producción de flores y follajes tropicales en Putumayo. Analysis #2 of Tropical Flowers and Foliage in Putumayo. Consultado 15 dic. 2018. Disponible en https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACX701.pdf.
2. Imagiario, A. 2019. Significados.com. Analisis FODA, significado. Consultado 25 may. 2019. Disponible en <https://www.significados.com/foda/>.
3. INE. 2013, Publicaciones, Consultado 20 may. 2019. Disponible en <https://web.archive.org/web/20140310161615/http://www.ine.gob.gt/index.php/estadisticas/publicaciones>.
4. Spark, Weather 2013. El clima promedio en Salamá Guatemala. Consultado 22 may. 2019. Disponible en <https://es.weatherspark.com/y/11716/Clima-promedio-en-Salam%C3%A1-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Sources>.
5. SEGEPLAN (s.f) Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia de la República. Guatemala 2015. Municipios de Baja Verapaz, Guatemala. Consultado 30 jun. 2019. Disponible en <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/>
6. Zamora. J. 2016. SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS EN LA PRODUCCIÓN DE LEATHER LEAF (rumohra adiantiformis g.forst ching), como follaje cortado para exportación, años 2012-2015 universidad de san carlos de guatemala facultad de agronomía. consultado 15 dic. 2020. disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/6029/1/juan%20manuel%20zamora%20fi%20gueroa.pdf>.

1.10 ANEXOS

Anexo 1. Ejemplo de encuesta abordada al personal de campo.

10.1 ENTREVISTA

Universidad De San Carlos de Guatemala -USAC -
Centro Universitario de Baja Verapaz - CUNBAV -

Finca: Tropicultivos I
Área: De producción
Entrevistado (s): encargado de cada área *José Franco*
Nombre del entrevistado:
Área en la que trabaja: *fumigador*

1. Tiene usted conocimiento de la existencia de plagas y enfermedades en el cultivo de leatherleaf? *Si, mucho.*

2. Que plagas y enfermedades conoce usted que afectan al cultivo de leatherleaf? Puede enlistarlas? *En: Puma, arañazos, hoja roja, bacteria, pulgón, casaca leñador, quiso verde, cana, cochinita*

3. ¿Conoce usted si la empresa realiza controles preventivos y curativos en el cultivo de leatherleaf? *Rev. Pampas, Mielaza, Jernona, producto biológico, Antracnosis, Aplicaciones por aspersión.*

4. ¿Considera usted que el plan actual de control de las plagas y enfermedades que afectan la variedad de cultivos es efectivo? *Si, porque no ha aumentado la cantidad de insectos.*

5. En el área de producción, en que etapa considera usted se presentan los mayores problemas que afectan los rendimientos del cultivo de leatherleaf? *Invierno, y tno. Planta vera, porque reinician los plagas y enfermedades.*

6. Conoce usted la existencia de un documento o metodología sistemática de producción, cosecha, post cosecha, empaque y acople del cultivo de leatherleaf? *No tiene conocimiento.*

7. Como adquiere usted sus conocimientos relacionados con las actividades que realizan en su área de trabajo? *No les explican de manera adecuada. Independiente y viendo como lo hacen los chicos.*

8. En base a que lineamientos o instrumentos realizan sus actividades en el área de trabajo? *En base a la programación de los superiores.*

9. Considera usted que es necesaria la existencia de una guía o manual que indique las actividades de forma detallada y ordenada que debe realizar en su área de trabajo? *Para una persona nueva, sería adecuado tener una guía para saber que realizar.*

10. ¿Cuál de las especies considera usted que es la que presenta una mayor demanda a nivel comercial? *Leather leaf (gapan) porque tiene mayor valor.*

**CAPITULO II: SISTEMATIZACION DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE
LEATHER LEAF *Rumohra adiantiformis* G. Forst Ching EN LA FINCA
TROPICULTIVOS I, UBICADA EN LA ALDEA CACHIL, MUNICIPIO DE SALAMÁ
DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ.**

2.1 PRESENTACIÓN

Guatemala se caracteriza por tener el área agrícola como una de las principales ramas generadoras de empleo. Actualmente el cultivo de Leather leaf *Rumohra adiantiformis* se encuentra dentro de dicho rango generador de empleo, ya que es uno de los follajes de corte de exportación en el país. Todo el manejo productivo, cosecha y post-cosecha es generador de gran número de oportunidades laborales en Guatemala, haciendo énfasis específicamente al área de Baja Verapaz, donde las fincas productoras de helechos como Grupo Tak, brindan a un gran número de la población fuente de ingreso económico.

La corporación Tak desde el año 1987 se ha consolidado a nivel mundial, como el productor y exportador de follajes de corte más grande de Latinoamérica, cumpliendo con todos los requisitos de inocuidad y calidad que las normas internacionales exigen, la finca Tropicultivos I S.A., es parte de la corporación Tak, se encuentra ubicada en la aldea Cachil, municipio de Salamá, del departamento de Baja Verapaz, y su producción se desarrolla en el aprovechamiento del follaje del helecho de cuero o Leather leaf *Rumohra adiantiformis*. El trabajo que se realizó en dicha finca es una descripción de las diferentes actividades en cada una de las etapas fenológicas del cultivo para establecer una plantación de tipo comercial y para su exportación, este documento denota de forma explícita como se realiza actualmente el proceso productivo, desde la propagación de Leather leaf, hasta su embalaje, así también se brindó el apoyo técnico necesario para eficientizar cada uno de los procesos.

2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la Finca Tropicultivos I, Aldea Cachil del municipio de Salamá, departamento de Baja Verapaz, se identificó en el diagnóstico, que no se cuenta con documentación sistematizada y ordenada de todo el proceso de producción del cultivo de Leather leaf (*Rumohra adiantiformis*). Durante el desarrollo del diagnóstico se identificó en todos los niveles de la cadena productiva que tanto el personal de producción, corte y empaque, carecen de una guía ordenada y clara que denote cada uno de los procesos y actividades a desarrollar. El personal que dirige la finca (gerente, jefe de finca, jefe de producción) manifestó en el diagnóstico, que es de vital importancia contar con un documento que permita que, en cada una de las fases fenológicas de la producción, el personal responsable cuente con un documento que les ayude a eficientizar sus procedimientos y actividades.

Es conveniente aseverar que esto representa una problemática de procedimientos en la finca, pues el desarrollo de actividades esta relegado a aquellas personas que ya conocen las actividades, y que en todo caso esto puede representar una amenaza del proceso de producción.

En tal sentido es conveniente la sistematización del proceso productivo del cultivo de Leather leaf *Rumohra adiantiformis* en la finca Tropicultivos I, ubicada en la Aldea Cachil, municipio de Salamá, departamento de Baja Verapaz, con el objetivo común de contribuir en los fines de la empresa.

2.3 JUSTIFICACIÓN

Debido a que el Leather leaf *Rumohra adiantiformis* es el principal cultivo, de mayor demanda y producción en la finca, debe contarse con un documento de respaldo el cual describa de manera explícita, ordenada y sistematizada, el proceso completo de la producción del cultivo. Desde la siembra hasta el corte, empaque y exportación; este documento debe describir las actividades detalladas que permitan que tanto internamente el personal de la finca, como los compradores al exterior de la finca deban conocer; puesto que siendo una empresa exportadora debe describir bien sus actividades de forma sistematizada.

Además, es un apoyo para el aprendizaje de los trabajadores e investigadores, para que conozcan la manera adecuada de realizar las actividades, adjuntando en ella la nueva tecnología que con el pasar de los años se ha implementado.

La finca Tropicultivos I, como empresa exportadora debe mejorar sus estándares de calidad, iniciando con la sistematización de la cadena de producción, el mercado internacional pronto lo demandará, por lo que se considera la presente investigación como el punto de partida a una serie de actividades que la empresa deberá realizar en el mediano y largo plazo.

La sistematización es un proceso de reflexión y análisis crítico de las experiencias en manos de sus propios actores permite descubrir, a partir de la identificación de los aciertos y errores en la ejecución de los proyectos y de los participantes, los elementos claves que influyeron en la obtención de determinados resultados; y, por tanto, permite compartir las lecciones que pueden ayudar a mejorar las prácticas de intervención. (Cahuana & Palomares de los

Santos, 2010) esta será una herramienta que ayudará y fortalecerá la toma de decisiones en la administración de la finca.

(Cahuana & Palomares de los Santos, 2010) cita que la sistematización implica documentar nuevos conocimientos que sean útiles, tanto para los involucrados en la experiencia, como para otros agentes que se propongan iniciar intervenciones similares; del mismo modo, también es un intercambio de saberes para el aprendizaje colectivo; por tanto, la sistematización de experiencias es importante para fortalecer procesos comunitarios, para potencializar la organización de los actores sociales, ya que se lograría formar personas más críticas, reflexivas, organizadas, etc.

2.4 MARCO CONCEPTUAL

2.4.1 Botánica

El hecho Hoja de cuero, también conocido como, Leather leaf es un helecho verdadero que pertenece a la familia Dryopteridaceae orden Polypodiales, , Según (Escobedo, 1996), fue nombrado como *Polystichum adiantiforme*, (G.Forst.) John Sm., y luego corregido a *Rumotha adiantiformis* (G. Forst) Ching. (Escobedo, 1996) también señalá que (Henley et al., 1981), menciona “El helecho es nativo de las regiones tropicales de América Central, América del Sur, Sur África, Madagascar, Nueva Zelanda, y Australia. (Escobedo., 1996). Citado por (Gonzalez Melchor, 2019)

2.4.2 Clasificación taxonómica

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Pteridophyta
Clase:	Filicopsida
Subclase:	Polypodiidae
Orden	Polypodiales
Familia:	Dryopteridaceae
Subfamilia:	Dryopteridoideae
Tribu:	Rumohreae

Género:	Rumohra
Especie:	Rumohra adiantiformis (G. Forst.) Ching
Nombres comunes:	Hoja de cuero ó Leather leaf.

Cuadro 2. Clasificación taxonómica del cultivo de Leather leaf.

Fuente: USDA 2017. Citado por (Gonzalez Melchor, 2019)

2.4.3 Características de la planta

Los helechos son plantas pteridófitas, es decir, carentes de flores, frutos o semillas verdaderas. Su reproducción se lleva a cabo a través de esporas, formadas por millares en esporangios o soros que se encuentran en el envés de las hojas o frondas. Sin embargo, a diferencia de otras plantas de este tipo, tienen hojas verdaderas, tallos, raíces y un complejo sistema vascular a través del cual transportan el agua y los nutrientes; por esto se clasifican dentro de las plantas vasculares. El helecho cuero tiene hojas brillantes, de intenso color verde y consistencia firme, dura, cuyo pecíolo crece erecto. Las hojas reciben el nombre de frondas. Los tallos son rizomas escamosos a partir de los cuales se forman las hojas; cubiertos inicialmente por escamas blancas las que se tornan cafés más adelante. La planta es compacta y frondosa, y alcanza una altura promedio entre 30 y 90 cm según las condiciones de cultivo. (Chahin & Azocar, 2012) citado por (Gonzalez Melchor, 2019)

2.4.4 Hojas de la planta

Las plantas de Leather leaf tiene hojas compuestas, son imparipinadas, con estipe y raquis surcado en el haz con surcos cerrados en los ejes de orden inferior, una de las características de las frondas que tiene el género Rumohra es la presencia de una ventral central en el surco. Las frondas son coriáceas con longitud de 30 a 65 cm, posee pecíolos con escamas cafés claras cerca de la base; raquis y raquilla cubiertos de escamas pequeñas, cafés claros; 7 a 15 pares de pinnas alternas. (Athertúa, 1999)

2.4.5 Tallo de la planta

La planta presenta tallos subterráneos, denominados rizomas, los cuales desarrollan varias yemas que crecen en forma horizontal, emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nudos. Los rizomas crecen constantemente, y las partes viejas mueren. Los rizomas son utilizados frecuente en la propagación vegetativa del leather leaf. Los rizomas son alargados, rastrero de 2 a 11 mm de diámetro, densamente escamoso, escamas peltadas, de base ancha a partir del cual se desarrollan las frondas. El rizoma joven es de color blanco y con el tiempo va adquiriendo un color café. Las raíces son pequeñas superficiales, fibrosas, numerosas y crecen densamente desde el interior y en la faz ventral del rizoma que posee un haz vascular central subterráneo y carnoso o cortex. No llega a formar raíz primaria o principal propiamente, por atrofia del polo radical (Aycachi, 2004)

2.4.6 Suelos adecuados para el cultivo

Se adapta bien en suelos con textura arenosa y prefiere suelos ácidos, sin embargo, hay que considerar que es poco tolerante a las sales. Para cultivo, se prefieren sustratos bien aireados, pero con buena capacidad de retención de humedad y buen contenido de materia orgánica. El pH debe estar entre 5.5 y 6.5.

2.4.7 Propagación

La planta de leather leaf puede propagarse tanto asexual como sexualmente. La utilización de la propagación asexual es la más común en las explotaciones comerciales ya que por este medio se conservan las características fenotípicas y genotípicas de la planta madre; este método, también llamado reproducción vegetativa, consiste en el uso de rizomas o fracciones de rizomas procedentes de plantas madres seleccionadas previamente por sus buenas características morfológicas, agronómicas y un buen estado fitosanitario. Usando el método de propagación por división de rizomas continuamente, tiene la desventaja ya que hay una reducción en la calidad de las frondas, existe la posibilidad de propagar plagas y enfermedades en el propágulo, al fraccionar los rizomas se crea una entrada para enfermedades fungosas y bacterianas. Este método requiere frecuentes resiembras para satisfacer las altas demandas de frondas (Strandberg, 2003).

La reproducción sexual es otra forma de propagación de la planta de Leather leaf, en este caso se utilizan esporas, el cual produce un gran número de plántulas, sin embargo, estas plántulas no son uniformes y son poco robustas. En la reproducción sexual se presentan dos formas fotosintéticamente activas bien diferenciadas, el esporofito que tiene tallos y foliolos bien desarrolladas y el gametofito el cual se origina cuando las esporas han germinado y posee dos estructuras radicales unas llamadas rizoides y otras llamadas prótalos que tienen forma acorazonada. Estas últimas al madurar producen los órganos sexuales masculinos y femeninos sobre la superficie inferior

2.4.8 Requerimientos nutricionales

Con el objetivo de poder suplir los nutrientes que se encuentran deficientes en el suelo, y que son necesarios para el buen desarrollo del cultivo de Leather leaf es necesario suplir de una manera adecuada dichos elementos en forma de fertilizantes. Para conocer el estado de fertilidad del suelo y el estado nutricional de la plantación es necesario realizar un análisis químico de elementos disponibles tanto en el suelo como en el área foliar de la planta. Luego de la interpretación de los resultados será necesario aplicar los elementos mayores y elementos menores que según el análisis de suelo están deficientes en el suelo y en el follaje. Los análisis de suelo y de follaje se recomienda realizarlos a cada 6 meses. La fertilización se realiza con intervalo de 30 días.

2.4.9 Control de malezas

Controlar las malezas es una actividad que debe programarse desde el momento de la siembra. Durante el periodo de brotación de las frondas y durante los primeros meses de establecido el cultivo es necesario eliminar las malezas ya que las frondas de leather leaf tienen un crecimiento muy lento comparado con el crecimiento de las malezas. Con el objetivo de eliminar la competencia por nutrientes, agua, luz y la excesiva humedad es importantes eliminar las malezas por métodos mecánicos o por métodos químicos. Si se utiliza un método químico se recomienda utilizar un herbicida selectivo como la Atrazina en dosis de 3 g/l (Gordillo Arriola, 2013).

2.4.10 Plagas

Para el control de insectos se deben de hacer monitoreos semanales, cuando los brotes de plagas entomológicas son esporádicos se procede a retirar manualmente las frondas donde se encuentran. Cuando en los muestreos semanales se encuentran varios focos de incidencia de insectos se procede a hacer aplicaciones de insecticidas.

- Insectos masticadores: Son principalmente larvas de lepidópteros y coleópteros. Estos insectos ocasionan daños en el follaje ya que se alimentan de las hojas tiernas. El control de estas plagas se realiza mediante aplicaciones localizadas con productos químicos autorizados

- Trips: Provocan el debilitamiento de la planta y manchas en las hojas de un típico aspecto plateado-plomizo y rodeadas de motitas negras correspondientes a sus excrementos. Como consecuencia de los daños originados, aumenta la susceptibilidad de la planta a *Colletotrichum*.

2.4.11 Principales enfermedades

- *Pythium* sp.: Generalmente aparece cuando hay exceso de humedad. Afecta al cuello de los tallos.

Como medida preventiva se debe usar un sustrato desinfectado y evitar aguas contaminadas. Si el ataque es severo, se recurrirá al control químico.

- *Rhizoctonia* sp.: Generalmente aparece en suelos mal drenados. Afecta al rizoma y a la base de los tallos originando podredumbres. Como consecuencia se produce el marchitamiento del follaje.

El control se lleva a cabo mediante tratamientos preventivos (desinfección del sustrato y herramientas de poda, material vegetal sano, agua de riego libre de patógenos, etc.). Cuando la incidencia es severa se recurre al control químico.

- *Alternaria*: Los síntomas que provocan estos hongos son manchas amarillas en forma de anillos concéntricos en las hojas, las cuales posteriormente se tornan de color pardo. Las hojas enfermas se deben eliminar.

Para el control de dicho hongo, es necesario evitar la presencia de agua libre en las hojas y aplicar fungicidas en caso de ser necesario.

- *Cylindrocadium* sp.: Generalmente suele aparecer en periodos calurosos y húmedos. Afecta a las hojas provocando estrías de color amarillento, las cuales posteriormente viran a un color pardo.

Para su control se recomienda manejar material sano, mantener un nivel adecuado de humedad, controlar las malezas, desinfectar las herramientas de poda y sustrato, etc.

El control químico se realiza con fungicidas a base de cobre.

- *Clavibacter* sp.: Esta enfermedad es conocida como Vena amarilla. Afecta a los haces vasculares del helecho causando amarilleamiento de las frondas, las cuales posteriormente se necrosan. Las hojas también pueden presentar deformaciones, sin embargo, esta enfermedad no presenta patrones fijos.

Para su control se recomienda realizar medidas preventivas como la poda de material infectado, desinfección de sustratos, herramientas de poda, etc.

El control químico se realiza mediante la aplicación de productos autorizados.

2.4.12 Condiciones adecuadas para el cultivo

En Guatemala se tienen plantaciones comerciales ubicadas a alturas comprendidas entre 1000 y 2200 msnm, en condiciones de ambientes con humedad relativa de 75 a 80% en climas templados. Las temperaturas adecuadas para el cultivo oscilan entre 15 °C y 30°C. Cuando se registran temperaturas menores a 15 °C en el día (Gordillo Arriola, 2013). La tasa de crecimiento de las frondas es mucho más lenta y como resultado se obtendrán menos frondas por planta al año. Con temperaturas mayores a 32 °C el desarrollo es más rápido, pero, con el inconveniente de que las frondas son más débiles, muy succulentas y con una corta vida en florero. Otra desventaja de tener plantaciones en regiones con temperaturas mayores a 32°C y alta luminosidad es el rápido desarrollo de esporas en el envés de las hojas, el cual es una de las características que se deben de evitar en las frondas para exportación (Stamps, 1983).

2.4.13 Ciclo biológico del Leather leaf

(Vargas, 1992) señaló “Los helechos son plantas perennes que se cultivan con el único fin del aprovechamiento de su follaje, ya que son plantas que no tienen flores. Los helechos tampoco forman semilla, sino que tienen esporas, o bien se pueden reproducir

vegetativamente. Sin embargo, los helechos se diferencian de los otros organismos que forman esporas en que estos tienen hojas verdaderas, y tienen también un sistema vascular especializada; en el transporte de savia elaborada, agua y minerales y cuentan también con un sistema radicular con numerosas raíces adventicias filiformes, que nacen del tallo”.

2.4.14 Sistematización

Proceso permanente y acumulativo de creación de conocimientos a partir de las experiencias de intervención en una realidad social. Registrar, de manera ordenada, una experiencia que deseamos compartir con los demás, combinando el quehacer con su sustento teórico, y con énfasis en la identificación de los aprendizajes alcanzados en dicha experiencia. (Ramos Romero, 2003)

La sistematización es aquella interpretación crítica de una o varias experiencias, que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, cómo se han relacionado entre sí, y por qué lo han hecho de esa manera. (rural, s.f.)

La sistematización de experiencias es una interpretación crítica de una o varias experiencias que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso, los factores que han intervenido en él, cómo se han relacionado entre sí y por qué lo han hecho de ese modo. (O, 2015)

Se concibe la sistematización como la reconstrucción y reflexión analítica de una experiencia mediante la cual se interpreta lo sucedido para comprenderlo; por lo tanto, esta permite obtener conocimientos consistentes y sustentados, comunicarlos, confrontar la experiencia con otras y con el conocimiento teórico existente, y así contribuir a una acumulación de conocimientos generados desde y para la práctica. (Barnechea García M, 2010).

Sistematizar es detenerse, mirar hacia atrás, ver de dónde venimos, qué es lo que hemos hecho, qué errores hemos cometido, cómo los corregimos para orientar el rumbo, y luego generar nuevos conocimientos, producto de la crítica y la autocrítica, que es la dialéctica, para transformar la realidad. (Barnechea García M, 2010)

La sistematización vista de esta manera, da cuenta de las 3R: Revisar, Rectificar y Reimpulsar, para buscar errores y aciertos, ponerlos en una balanza para fortalecer el camino de la transformación y construcción de la patria socialista 3; por ello lo esencial de

la sistematización de experiencias reside en que se trata de un proceso de reflexión e interpretación crítica de la práctica y desde la práctica, que se realiza con base en la reconstrucción y ordenamiento de los factores objetivos y subjetivos que han intervenido en esa experiencia, para extraer aprendizajes y compartirlos-

La simple recuperación histórica, narración o documentación de una experiencia, aunque sean ejercicios necesarios para realizarla, no es propiamente una sistematización de experiencias, igualmente, si se habla de ordenar, catalogar o clasificar datos o informaciones dispersas, se habla de sistematización de datos o de informaciones; las experiencias implican realizar una interpretación crítica, por lo que se utiliza- siempre el término compuesto: sistematización de experiencias y no sólo se dice sistematización.

Las utilidades de este método son múltiples: para que los educadores se apropien de forma crítica de sus experiencias, para extraer aprendizajes que contribuyan a mejorarlas, para aportar a un diálogo crítico entre los actores de los procesos educativos, para contribuir a la conceptualización y teorización, para aportar a la definición de políticas educativas, etc. En el caso del ejemplo, una institución podría construir un pensamiento colectivo muy enriquecido con los aportes de las sistematizaciones que se realicen en torno a sus experiencias, lo cual fortalecería el trabajo institucional y potenciaría el trabajo personal de los educadores.

En una sistematización de experiencias el objeto a sistematizar es la propia práctica, y si bien puede llegar a un primer nivel de teorización y alimentar un diálogo crítico con el conocimiento teórico, no tiene pretensiones de generalización ni de universalización. Esta se basa en una concepción metodológica dialéctica, que considera que los fenómenos sociales son históricos, cambiantes y contradictorios y que son una síntesis de múltiples factores y determinaciones estructurales y coyunturales; una concepción que vincula la práctica con la teoría y que no dicotomiza el objeto y el sujeto de conocimiento.

En los últimos años se han incorporado elementos de la teoría de la complejidad que aportan una visión más holística de las relaciones humanas. (Mérida., 2010) general, cualquier

experiencia que haya significado llevar a cabo un proceso y que haya sido importante para quienes la ejecutan, es sistematizable. Muchas veces experiencias que no parecen a simple vista demasiado relevantes u originales están cargadas de una gran potencialidad creativa; por ejemplo, un docente o una docente que ha diseñado un curso o un programa educativo y lo ha llevado a cabo por varios meses, ya tiene allí una experiencia susceptible de ser sistematizada.

La sistematización, como se señalaba anteriormente, no debe pensarse como reservada a especialistas, son más bien los colectivos de los proyectos, es decir, los equipos que ejecutan los proyectos quienes deben ser los principales sujetos de la sistematización, lo que no elimina la posibilidad de incorporar especialistas en contenidos o en metodologías, como recursos importantes para llevarla a cabo, sea para ayudar a organizar el proceso o para contribuir a un diálogo de saberes con el grupo. Las formas de cómo se relacionan unas y otras personas pueden ser muy variadas.

En la investigación tradicional, al tener que definir de antemano un marco de categorías estrecho y fijo que reduce la imaginación y la producción intelectual más que ayudar a dinamizarla y que muchas veces se ha reducido a tener que buscar una serie de citas de autores reconocidos para legitimar su búsqueda y a veces hasta para buscar cómo hacer que la realidad calce dentro de ese esquema.

En la sistematización de experiencias está más presente lo que se llama contexto teórico, es decir, esa teoría que está en la práctica de las personas que hacen la sistematización; esta hay que explicitarla para poder identificar categorías con las que se va a interrogar la experiencia. Este diálogo crítico con las experiencias es tal vez uno de los ejercicios teórico-prácticos más apasionantes que se pueden hacer como intelectuales prácticos o como educadores-investigadores. (Verger i Planells)

2.5 MARCO REFERENCIAL

2.5.1 Localización

El municipio de Salamá se encuentra en el oriente del país y se localiza a 150 kilómetros de la ciudad capital, vía Rancho, a través de la carretera asfaltada CA-14, ruta a las Verapaces. Vía San Juan Sacatepéquez, pasando por los municipios de Granados, El Chol y Rabinal, son aproximadamente 165 kilómetros, la mayor parte del tramo es de terracería, ya que el asfalto inicia a partir de la cabecera municipal de Rabinal, 27 kilómetros de longitud. La tercera vía es pasando por la aldea la Canoa, con tramo carretero de terracería y asfalto y una distancia de aproximada de 100 kilómetros. Salamá se encuentra situada a 940. 48 metros de altura sobre el nivel del mar; a 15° 06' 12" de latitud norte y 90° 16' 00" de longitud. Su extensión territorial es de 776 kilómetros cuadrados. (dequate.com & ©, s.f.)

La finca Tropicultivos I, se encuentra ubicada en la aldea Cachil, al norte del municipio de Salamá Baja Verapaz, se localiza en las coordenadas 15°12'76.3" latitud norte, y - 90°30'10.0" longitud oeste. (TAK, TAK Central America, s.f.)

2.5.2 Extensión

La finca ocupa un área total de 708,784 m² esto equivale a un total de 70 hectáreas. (TAK, TAK Central America, s.f.)

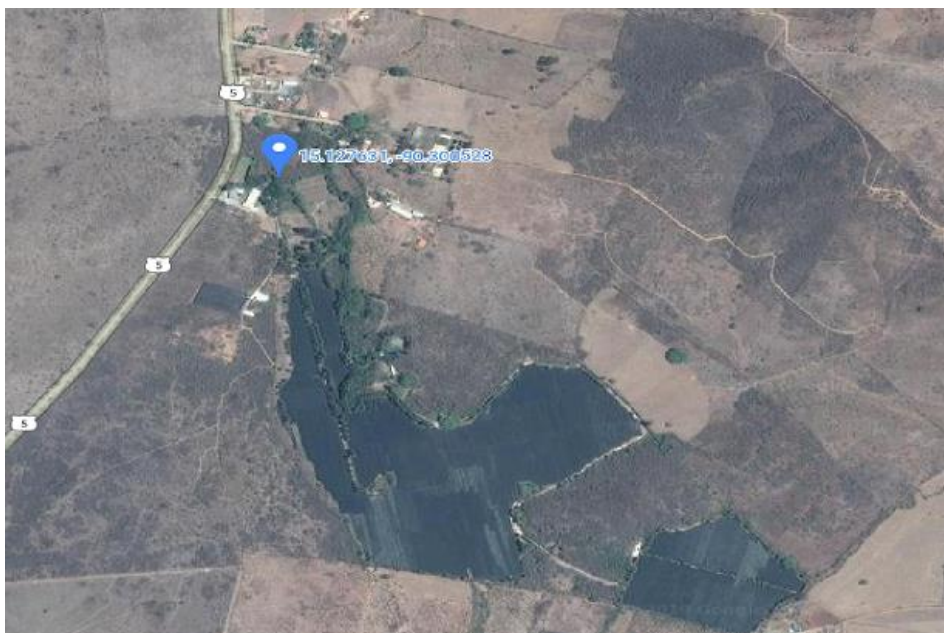


Figura 5. Localización geográfica de la finca Tropicultivos I.
Fuente Tak Central América 2019

2.5.3 Clima

Para el área donde se localiza la finca se registró una temperatura anual promedio de 22°C, siendo los meses más fríos, noviembre, diciembre, enero y febrero, registrando temperaturas mínimas dentro de los intervalos de 6°C A 13°C. En general para el país se registran dos temporales climáticos una época seca que inicia noviembre a abril de mayo a octubre la época lluviosa. (Gonzalez Melchor, 2019)

2.5.4 Suelos

Los suelos localizados en la región se identifican por el código Chj, serie Chicaj clasificación taxonómica Usterts, y el código Sl serie Salamá clasificación taxonómica Orthents-Psamments, según la clasificación de Simmons, Pinto y Tárano en 1959. (Simmons.,1959). Citado por (Gonzalez Melchor, 2019)

2.5.5 Suelos Chicaj

A) Orden vertisol

Suelos con altos contenidos de arcilla expandible desde la superficie. Se caracterizan por formar grietas profundas en todo el perfil, las cuales se observan principalmente en la época seca. Cuando están húmedos o mojados se vuelven muy plásticos. Generalmente, son suelos con alto potencial de fertilidad en la producción agrícola, pero tienen limitantes en lo que se refiere a su labranza, porque cuando están secos son muy duros y como ya se indicó, cuando están mojados son muy plásticos. Se recomienda manejar el contenido de humedad para controlar las limitantes físicas mencionadas. Casi siempre ocupan relieves planos o bien de suave a moderadamente ondulados. Citado por (Gonzalez Melchor, 2019)

i. Suborden Usterts:

Vertisoles que están secos entre 90 y 180 días del año en su interior. Presentan deficiencia de humedad. (MAGA, s.f.) citado por (Gonzalez Melchor, 2019)

2.5.6 Suelos Salamá

A) Orden Entisol

Suelos con poca o ninguna evidencia de desarrollo de su perfil y, por consiguiente, de los horizontes genéticos. El poco desarrollo es debido a condiciones extremas, tales como, el relieve (el cual incide en la erosión o, en su defecto, en la deposición superficial de

materiales minerales y orgánicos) y, por otro lado, las condiciones como el exceso de agua. De acuerdo al relieve, estos suelos están presentes en áreas muy accidentadas (Cimas de montañas y volcanes) o en partes planas.

i. Suborden Orthents:

Suelos de profundidad variable, la mayoría son poco o muy poco profundos. Generalmente están ubicados en áreas de fuerte pendiente, existen también en áreas de pendiente moderada a suave, en dónde se han originado a partir de deposiciones o coluviamientos gruesos y recientes. (Lira., 2000) Citado por (Gonzalez Melchor, 2019)

ii. Suborden Psamments:

Son los Entisoles más arenosos, que se encuentran en superficies poco inclinadas y con menos del 35% de fragmentos rocosos. Generalmente se encuentran en las áreas más cercanas a los ríos o en áreas de actividad volcánica muy reciente. A diferencia de los Fluvents, los Psamments No tienen capas deposicionales de materiales minerales en su interior. En muchas áreas, están cubiertos con bosque de galería, y en otros casos están cultivados y forman parte de lo que los agricultores llaman los suelos de vega. (Lira., 2000.) citado por (Gonzalez Melchor, 2019).

2.6 OBJETIVOS

2.6.1 General

Sistematizar los procesos y actividades actuales de la etapa de producción, cosecha, post cosecha y embalaje del cultivo de Leather leaf *Rumohra adiantiformis*, en la finca de Tropicultivos I, Aldea Cachil, del municipio de Salamá, departamento de Baja Verapaz.

2.6.2 Específicos

- a) Recolectar información por medio de entrevistas, cuestionarios y visitas de campo a las áreas de operación y producción, con el personal operativo de campo, involucrado en cada una de las actividades puntuales del cultivo.
- b) Recolectar información por medio de entrevistas, cuestionarios y visitas de campo a las áreas, con los jefes de producción, de finca, del área de cosecha y postcosecha, sobre las experiencias y actividades que se realizan en cada etapa.

- c) Documentar en gabinete la información recabada a todo nivel y en cada una de las etapas del cultivo, con el objeto de ordenar un documento que refleje las acciones que se desarrollan actualmente.
- d) Identificar aspectos que se realizan actualmente y que deberían ser corregidos para eficientizar las actividades del cultivo, que contribuyan a una mejora continua de todos los procesos.

2.7 METODOLOGÍA

La metodología utilizada para realizar el proceso de sistematización se basó principalmente en la recolección de información con el personal de campo, quienes son los encargados de realizar cada una de las actividades y poseen varios años realizando los procesos agronómicos y de cosecha de la finca; además de abocarse con los jefes de cada área, y con el encargado de finca. También en cada una de las áreas se tuvo la experiencia y oportunidad de participar en las actividades diarias: establecimiento del cultivo, manejo de plagas y enfermedades, conteo de brotación, aplicaciones y dosificaciones de productos, fertilización, riego, cosecha y post cosecha; entre otras actividades las cuales son pilares fundamentales para lograr el objetivo primordial de la finca, que lo constituye la exportación hacia Europa y Norte América de follajes de alta calidad, en el área de producciones ornamentales.

2.7.1 Fase de recolección de datos con personal de campo:

A través de visitas de campo, entrevistas y cuestionarios se llevó a cabo la recolección de datos con los trabajadores que realizan las actividades de campo, así también fue fundamental realizar el acompañamiento en la realización de actividades para conocer la operativización de cada uno de los procesos.

Al iniciar con la recolección de información, con cada uno de los trabajadores en las áreas de la finca, se realizó la visita unipersonal. Primeramente, se realizaron entrevistas (ver anexos); en monitoreo de plagas y enfermedades, riego, fertilización, aplicación de productos agrícolas entre otros, posterior a las entrevistas con preguntas directas se pasó a tomar anotación de todo el procedimiento que ellos realizan para profundizar en la información de la actividad,

2.7.2 Fase de recolección de campo con jefes de producción:

a través de entrevistas y encuestas se abordó a cada uno de los jefes de producción que laboran en la finca para recabar información y conocimientos importantes que ellos han adquirido durante los años de experiencia que poseen en la empresa.

En la finca Tropicultivos I, se cuenta con 4 jefes encargados del área de producción a los cuales se les abordó de manera individual con entrevistas de preguntas directas, luego de ello se les pregunto y dejo que ellos explicaran de manera libre según su conocimiento y experiencia todo el proceso de producción y mantenimiento vegetativo además se les cuestiono sobre la toma de decisiones que ellos toman respecto a aplicaciones en el cultivo.

2.7.3 Fase de recolección de datos con Jefe de finca:

se acudió con el Jefe de finca a cargo de todo el funcionamiento cultivo de Leather leaf y toma de decisiones, quien además es el responsable de las aplicaciones de pesticidas y fertilizantes, sobre todo las dosificaciones necesarias en cada una de las áreas.

Se realizó entrevista en donde se abordaron preguntas sobre el establecimiento del cultivo, por la experiencia que posee en el cultivo en finca Tropicultivos I y otras 3 fincas de la corporación. El Jefe de Finca, además brindó la programación anual de las aplicaciones de fertilizante.

2.7.4 Fase de recolección de datos en el área de cosecha y control de calidad:

en esta área se desarrolló visitas en cada uno de los estratos desde las personas que cortan las frondas hasta la fase de embalaje en el cuarto frio donde se realizan las actividades correspondientes, entrevistas y encuestas a empleados en cada una de las áreas.

En cosecha se realizaron 5 entrevistas a cortadores, una entrevista al jefe de cosecha, encargado de control de calidad y por ultimo al jefe de cosecha y embalaje además de proceder a realizar toda la actividad de cosecha y embalaje para tomar nota de los procesos y de cómo se realizaban.

2.7.5 Fase de gabinete:

Con toda la información obtenida en campo, se procedió a realizar un análisis, una síntesis de ideas de toda la información recolectada para poder iniciar con la sistematización del proceso productivo de Leather leaf.

Se ordenó proceso a proceso la información, agrupando cada una de las experiencias en las fases del proceso de producción, comparando comentarios y experiencias para lograr sistematizar de la manera más adecuada la información obtenida.

2.8 RESULTADOS

La presente investigación ha sido desarrollada con el objeto de documentar las actividades de producción, cosecha y postcosecha realizadas en la finca Tropicultivos I del grupo TAK, del cultivo Leather leaf *Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching, ubicada en aldea Cachil, Salamá, Baja Verapaz

2.8.1 Factores importantes a tomar en cuenta para el establecimiento del cultivo de Leather leaf *Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching en la finca Tropicultivos I

El cultivo de Leather leaf *Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching por ser una planta perenne, comúnmente desarrollada en climas tropicales, con un rizoma escamoso sin poseer flores ni frutos, debe de tomarse en cuenta que su desarrollo morfológico y productivo se tiene que llevar a cabo bajo algunas condiciones adecuadas para el óptimo aprovechamiento de la planta, como lo son umbráculos, humedad en el ambiente, riego constante, buen drenaje en el sustrato, entre otros, todo esto con el fin de simular su habitat natural y conseguir una alta calidad en las frondas para lograr su exportación.

Lo más recomendable para el establecimiento de una plantación es que las condiciones climáticas se desarrollen a 800-1400 msnm entre más altura presente el lugar de establecimiento se ha obtenido como resultados frondas más gruesas y de tonalidades más oscuras, aun que debido a la variación climática de cada área el cultivo se ha ido adaptando a los distintos microclimas.

La planta se desarrolla de manera favorable en climas cálidos que propician el incremento de brotación, la temperatura conveniente oscila entre los 25° a 30°.

Lo fundamental para lograr un establecimiento del cultivo exitoso es la programación, planeación, selección de área, evaluación de cantidad de jornales para distribución de trabajo.

Se llevan a cabo visitas de campo en las cuales se realiza un muestreo por acre (0.4046 has) para lograr la distribución del trabajo para cada persona en campo.

Así también debe tomarse en cuenta que para establecer un cultivo se debe realizar un presupuesto y este se divide en 5 estratos en el área de producción:

- Establecimiento del cultivo
- Mantenimiento vegetativo
- Cosecha y postcosecha

2.8.2 Distribución del cultivo

Nombre del área	Área (has)
Planon (A1, A2)	3.64
Los Catorce (C1, C2, C3, C4)	4.02
El Guapinol (B1)	1.92
Nueva Construcción (G)	1.82
ÁREA TOTAL	11.4

Cuadro 3. Distribución del cultivo.

Fuente: Datos de campo en finca Tropicultivos I EPS 2019

La distribución espacial de la finca Tropicultivos I, se encuentra dividida en varias áreas, tal y como lo muestra el cuadro anterior, esta distribución se realiza con el fin de mejorar la organización, planeación, supervisión e identificación de características específicas que puedan desarrollarse en las etapas vegetativas, cosecha, post cosecha y embalaje en cada una de las secciones del cultivo. En cada una de las áreas se llevan a cabo varias actividades que incluyen: control de calidad, limpieza de área, monitoreo de plagas y enfermedades, entre otras. El tener el área del cultivo dividida cumple con el objetivo, que es supervisar todas las áreas del cultivo de una manera homogénea y mejorar el control de calidad de la planta.

2.8.3 Establecimiento del cultivo

2.8.3.1 Umbráculo

Para lograr un sistema de sombra artificial óptimo para el desarrollo del cultivo es necesario que se cuente con un sistema que se encuentre a una altura de 3 a 4 metros del suelo.

Sarán: elaborado con hilos de polipropileno de alta densidad que brindan un 73% de filtrado de rayos solares, esto favorece al filtrado, protección y regulación de los rayos ultravioletas que afectan directamente en el desarrollo de las frondas.

Se utilizan un aproximado de 12 rollos de sarán por acre (0.4046 has). La degradación del sarán se da por las condiciones climáticas a las que este está expuesto, es por ello que en cultivo bajo sombra se recomienda contar con cortinas rompevientos para darle una mayor vida útil a este insumo que caracteriza y es fundamental para mantener un estándar alto de calidad en las frondas del cultivo para evitar el amarillamiento y marchitez y lograr un crecimiento óptimo.

Polines: el posteado en la estructura del invernadero se lleva a cabo con polines de un diámetro de 4 pulgadas para el área interior, y 5 pulgadas para el área externa en donde se ancla toda la estructura de cableado. La altura de los postes va desde los 3 metros a 4.25 metros, la profundidad a la que los polines son colocados es aproximadamente de 30 centímetros. Cada polín debe estar a una distancia de 7.5 metros.

Cableado y tensado: se utiliza cable acerado; de 1/4" que se coloca en la estructura de los polines y 1/8" dentro del sarán que están ubicados en la parte alta de la estructura. Las anclas que logran sostener la estructura del invernadero colocadas a una profundidad de 1.20 metros son fundidas con cemento o con sustrato y piedras apelmazando el suelo después de colocar cada una de las capas anteriores. Son distribuidas en diferentes puntos del área para que brinden una mayor estabilidad a la estructura para este proceso es utilizado un cable de alta tensión, para lograr la seguridad en toda la metodología anteriormente mencionado se colocan clamps de 1/4" y 1/8" para fijar la estructura.



Figura 6. Cableado y clamps utilizados en el umbráculo
Fuente. Propia EPS 2019.

El cableado que sostendrá y tensará el sarán en la parte alta de la estructura, atraviesa los polines por el medio de cada uno de ellos, y para brindar seguridad los mismos en la entrada y salida del cable poseen clamps que garantizan la inmovilidad del cableado.

El cableado que brinda tensión a los polines es igualmente atravesado de forma transversal que va de un ancla de la estructura hacia otra. Toda la tensión de la estructura se realiza con un polipasto que es utilizado por las personas que están a cargo de la edificación del invernadero.

Con el cable tensado se procede a la colocación del sarán el cual es estirado y tensado con el polipasto para evitar el corrugado. Estirado se fija con clamps de las mismas medidas



Figura 7. Umbráculo y estructura en el cultivo de Leather
Fuente. Propia EPS 2019.

2.8.3.2 Preparación del suelo

El sustrato en el que se desarrolla el cultivo de Leather leaf leaf (*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching) es un factor muy importante para el óptimo crecimiento de la planta. Con la estructura establecida el procedimiento a seguir es la mecanización del suelo.

Primero se realiza el chapeo y destronque del área, eliminando todo tipo de maleza y materia vegetal innecesaria en el área de trabajo, posteriormente se debe realizar el trabajo mecanizado que consiste en realizar el subsolado a una profundidad de 50 centímetros, y luego dos pasos de rastra para lograr una estructura en el suelo adecuada para el cultivo. Se procede al trazo de las bancas (tablones) con una dimensión de 1.20 metros de ancho, 30 centímetros de altura y 30 centímetros entre banca. La orientación de las bancas debe

ser de acuerdo a la topografía del terreno dirigiéndose hacia la pendiente, para que se logre el escurrimiento del riego y evitar encharcamiento en las áreas.

Ya que el sustrato adecuado para el óptimo desarrollo y crecimiento del cultivo es de apariencia arenosa, según la experiencia en el área, se procede a la aplicación de una capa de tierra blanca de un espesor de 10 centímetros (12 metros cúbicos por 0.4046 has). Con un cultivo ya establecido se realiza una aplicación anual de tierra blanca en la misma proporción.

Para realizar la desinfección del suelo debe estar establecido el sistema de riego puesto que debe de realizarse la desinfección por solarizado; esto significa que debe saturarse el suelo con un riego profundo para poder aplicar el producto posteriormente.

Se procede a la desinfección del suelo, que consiste en la aplicación del Prometam 51 SL cuyo ingrediente activo es el Metam sodio al 51% a 200 litros/acre (200 litros en 0.4046 has). Procedida la aplicación se espera un aproximado de 20 días para poder realizar la siembra.

2.3.8.3 Sistema de Riego

Empíricamente, gracias a las pruebas de campo y en base a la experiencia obtenida en campo se ha logrado establecer la cantidad de agua que debe ser aplicada en el cultivo y así mismo el tiempo de riego.

Como en cualquier cultivo es fundamental que para su crecimiento y desarrollo se cumpla con la demanda hídrica que este solicita, abastecer este cultivo con el recurso hídrico necesario juega un papel fundamental para el desarrollo y la coloración de frondas necesaria para lograr su exportación. Puesto que, en el país, y haciendo énfasis al corredor seco donde se ubica esta finca productora, los veranos son demasiado intentos e inviernos con escasas lluvias. En este caso es sumamente necesaria la instalación del sistema de riego puesto que es por este medio en el cual se trasladan hacia la planta la mayor parte de nutrientes requeridos por ella.

El sistema de riego debe instalarse posterior al trazado de bancas. Este está diseñado por secciones, (turnos) para cerrar el ciclo de riego de toda el área en un día.

La demanda es abastecida por un río que se deriva de la micro cuenca del Río Cachil y por un pozo propio de la finca reservorio que posee la finca que posee una capacidad 3555 metros cúbicos. En una época con la que se cuenta con una oferta de agua favorable el río

Cachil aporta un caudal de descarga de 164.34 litros/min y el pozo artesanal 677.96litros/min.

Se cuenta con una bomba hidráulica de 15 hp (caballos de fuerza) que puede cubrir un área 24.28 hectáreas de riego, que acciona el sistema de riego que en el caso del cultivo de Leather leaf es únicamente por aspersión. La tubería que sale del reservorio hacia la bomba hidráulica es de 4" y 125 psi de la misma manera la red de distribución es de 4".

Tubería central 2"

Lineales 1"

Elevador ½" a una altura de 1.20 metros

La tubería va de los 125 psi hasta los 150 psi

Micro aspersor Rotor rain con un caudal que va de 270 a 650 litros/hora, aproximadamente 7.66 litros/minuto, cada uno de los micro aspersores están colocados a una distancia de 7.5 metros para obtener un traslape en el abanico de aspersión de 50%

En el Leather leaf se cuenta con 12 turnos para cubrir el riego en toda la plantación a continuación se describe cada uno de los turnos.

La lamina de riego mínima que requiere el cultivo de Leather leaf es de 3 mm diarios según la experiencia de los encargados del cultivo en campo en invierno si la lluvia alcanza los 3 mm se omite el riego del día en las áreas.

A continuación, se muestra la distribución en tiempo y lamina de riego en cada uno de los turnos.



Figura 9. Llave de paso en el turno 9 área del Guapinol
Fuente: propia EPS 2019



Figura 10. Micro aspersor Rotor rine utilizado en el riego de Leather leaf.
Fuente: propia EPS 2019



Figura 11. Riego en el are del Guapinol de la fica Tropicultivos I
Fuente: propia, 2019

2.3.8.4 Selección y siembra de rizomas

En los cultivos de exportación de follaje de Leather leaf se realiza la propagación de la planta por medio de rizomas, los cuales ellos mismos seleccionan de las áreas que ya están establecidas y presentan una mejor apariencia y calidad en sus frondas. Los rizomas de la planta crecen de manera horizontal lo cual permite que la planta posea un buen anclaje al sustrato. Debe tomarse en cuenta que para extraer el rizoma se saca completamente la planta madre del sustrato y se separan los rizomas de manera precisa, evitando cualquier tipo de laceración que se le pudiera causar a la planta puesto que pudiera ser una entrada para cualquier tipo de patógeno. la planta madre debe de tener una aplicación mensual de fertilizantes y fungicidas para que cumpla con un requerimiento fitosanitario adecuado. Separados los rizomas se procede a la selección.



Figura 12. Selección de rizoma en planta madre.
Fuente: propia EPS 2019

La selección de los rizomas se realiza en tres diferentes categorías:

Primera categoría: que oscila entre los 12-15 centímetros de longitud, con un diámetro de 1.5 centímetros. Se debe observar en esta categoría que la yema del rizoma este con una tonalidad clara y que se observe de forma vigorosa.



Figura 13. Yema del rizoma de primera categoría de Leather leaf.
Fuente: Propia EPS 2019

Segunda categoría: esta categoría va desde los 8 centímetros hasta los 12 centímetros de longitud, con un diámetro de 0.75 centímetros.



Figura 14. Rizoma de segunda categoría de Leather leaf.
Fuente: propia EPS 2019

Tercera categoría: inferior a los 8 centímetros de longitud, menor de 0.75 centímetros de diámetro. Yema de baja calidad, usualmente este tipo de rizoma se descarta completamente en la utilización de siembra de Leather leaf.



Figura 15. Rizoma de tercera categoría de Leather leaf.
Fuente: propia EPS 2019

Al momento de extraer los rizomas estos deben ser hidratados y realizar esta actividad en las primeras horas del día para evitar el estrés de la planta.

Seleccionada la semilla se procede a la colocación de estas en canastas (cajillas de plástico) para su desinfección. El procedimiento a seguir es la inmersión de las cajillas en un barril de 200 litros cortado por la mitad, por un tiempo de 10 segundos. El volumen de agua puede variar, los productos a utilizar son Vydate, insecticida y nematicida, (cuyo ingrediente activo

es Oxamilo) y Ridomil (fungicida cuyo ingrediente activo es el metalaxil-My mancozeb) a una dosis de 2cc/litro cada uno, proceso que debe ser fundamental para evitar que cualquier patógeno afecte el proceso de desarrollo de la nueva plantación implementada.

Posteriormente se procede a la siembra, cada persona a cargo de la siembra tiene que cumplir con una jornada laboral de 1400 rizomas al día.

La siembra del rizoma debe realizarse de una manera específica; colocando la yema del rizoma en dirección a la salida del sol, colocar el rizoma de manera horizontal que los brotes tengan una dirección vertical, ósea hacia la superficie, cada rizoma debe de tener aproximadamente 20 centímetros de separación entre cada uno, este debe tener una profundidad de siembra de 4 a 5 centímetros. El pH optimo del sustrato para el cultivo de Leather leaf debe ir desde 5.9-7 preferiblemente manteniéndolo en una dirección de pH básico.

La densidad de siembra en la finca de Tropicultivos I, es de 55,000 rizomas por 0.4046 has, después de la siembra de rizomas se procede a la aplicación de una capa de broza con un espesor de 1 centímetro sobre cada banca y se procede al riego en la nueva siembra.

Al finalizar la simbra en toda la banca, el ultimo rizoma a sembrar debe de ser girado hacia el interior de la banca para evitar que cuando este crezca su desarrollo se dé fuera de la banca.



Figura 16. Banca preparada para siembra de rizomas.
Fuente: propia EPS 2019



Figura 17. Siembra de rizoma de Leather leaf.
Fuente: propia EPS 2019

La mejor época para el establecimiento de una plantación de Leather leaf en esta región, es en los meses de marzo y abril, puesto que el verano está en su mejor etapa, las altas temperaturas favorecen la brotación del cultivo; siempre y cuando se realice el suministro adecuado de agua de riego.

A los 40 días de siembra puede tenerse presencia de los primeros brotes en el cultivo. Se debe mantener un manejo agronómico y fitosanitario en condiciones óptimas para conseguir las características físicas necesarias para que pueda ser cosechada.

A los 10 meses de ser cultivada se realiza su primer saneo para eliminar la hoja pequeña en las áreas.

Al año ser sembrada podrá realizarse su primer corte en cosecha para su exportación.

2.3.9 Mantenimiento vegetativo

Posterior a la siembra, debe tomarse en cuenta que se realiza un manejo agronómico con un número de actividades fundamentales para el desarrollo máximo de frondas de Leather leaf. A continuación, se mencionan cada una de las actividades.

2.3.9.1 Fertilización

Esta actividad se realiza según los resultados obtenidos de diferentes estudios foliares del cultivo y evaluaciones edáficas que deben proporcionar los regímenes nutricionales actuales del cultivo en cuanto a macro y micro nutrientes, es parte fundamental del proceso productivo el fertilizar el cultivo, puesto que de esto depende la calidad de frondas; tamaño, color, grosor de tallo, para proporcionar al mercado producto de excelentes características. Se programa esta actividad para realizarla cada seis semanas al voleo, según el presupuesto que se tenga en cuanto a ventas. Se realiza fertiirrigación cada semana.

Las concentraciones de nutrientes que se aplican varían en cuanto a las necesidades que la planta necesite para poder desarrollarse mejor, el cultivo de Leather Leaf (*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching) tolera concentraciones de sales desde 600 hasta 1,200 partes por millón (ppm) si se pasa de lo requerido afectará el follaje específicamente en las terminaciones meristemáticas apicales. (Acosta, 2002).

El sistema de fertilización por voleo es realizado por el personal que labora en el área de producción. Cada jornal fertiliza 0.73 hectáreas.

Se distribuye el producto que se aplicara en cada una de las áreas que se fertiliza, según el cálculo que se realiza en la programación; se hace la distribución del mismo en cada una de las bancas que conforman las áreas. Pesan el producto, distribuyen para posteriormente realizar la aplicación; debe tomarse en cuenta que deben introducir muy bien la mano dentro

de la planta, para que el producto sea distribuido de manera homogénea y así evitar una quemadura directamente en la fronda.



Figura 18. Distribución del fertilizante en finca Tropicultivos I.
Fuente: Propia EPS 2019



Figura 19. Mezcla y pesaje del producto.
Fuente: Propia EPS 2019



Figura 20. Distribución del producto.
Fuente: Propia EPS 2019



Figura 21. Aplicación por voleo en la plantación.
Fuente: Propia EPS 2019



Figura 22 Tanque en el cual se realiza la mezcla para el fertirriego.
Fuente: Propia EPS 2019



Figura 23. Encargado de fertirriego realizando la mezcla de producto.
Fuente: Propia EPS 2019

Al momento de realizar el fertirriego debe de tomarse en cuenta que dos personas deben estar a cargo de dicha actividad. Uno debe ubicarse en el área de mezcla, verificando que el producto no se precipite en el fondo y se haga una aplicación errónea en el área y se provoque una quemadura en las frondas. La segunda persona debe estar en campo indicando en cuanto tiempo llega el producto al área, y que la aplicación sea adecuada, completamente homogénea, verificando que los micro aspersores funcionen correctamente. Es importante resaltar que se realizan aplicaciones constantes en el cultivo, cada semana se programan dos aplicaciones rotando los productos a aplicar. En los anexos del cuadro 9 al 13 se adjuntan las combinaciones.

Las combinaciones se realizan según la programación y el criterio del jefe de finca, la rotación de productos se da según la disponibilidad en bodega además se procura que durante el mes se realice la aplicación de todos los productos ya que son necesarios para el desarrollo vegetativo del cultivo.

Nutrex: con una formulación de 20-20-20, además de contener N P K su fórmula incluye elementos menores los cuales al estar unificados en el producto influyen en la producción de brotes y estimulan el crecimiento de material vegetal para tener mayor y mejor producción.

Solubor: Octaborato disódico Tetrahidratado, que ayuda a la corrección de deficiencias de boro en las plantas, además de estimular el transporte de fotosintatos a todos los órganos vegetativos de la planta. De igual forma ayuda a la división celular propiciando a la división celular y generación de planta nueva.

Sulfato de amonio: aporta la cantidad requerida de nitrógeno a las plantas, además de que la planta asimila mejor el fósforo y potasio gracias al azufre contenido en el mismo. Estimulando la producción de hojas y manteniendo el color verde en las mismas.

Sulfato de magnesio: ayuda al proceso fotosintético, en la producción de clorofila para que las plantas tengan un crecimiento óptimo. Además, participa en la producción y reserva de azúcares en la planta.

Nitrato de calcio: aporta una buena cantidad de calcio disponible y asimilable para la planta además de nitrógeno. Esta formulación influye en la división y alargamiento celular en los meristemos apicales, por lo tanto, aporta una fuente importante para el crecimiento del helecho.

Nitrato de magnesio: aporta magnesio para lograr los niveles necesarios en su absorción, influye en la producción de clorofila para mantener el color verde de la palma de leather.

Nitrato de potasio: la asimilación de esta fórmula aporta resistencia de las plantas para enfermedades que puedan presentarse en cualquier órgano de la misma.

Nitrato de amonio: es utilizado como fertilizante a largo plazo, ósea que permanece un buen tiempo en el sustrato, aporta buen contenido de nitrógeno que favorece al crecimiento y además la coloración de las frondas, el amonio es oxidado por los microorganismos lo que favorece a su larga duración en el suelo.

Urea: 46-0-0. Por su alto contenido de nitrógeno influye en el metabolismo de la planta porque aumenta la producción de tallos y hojas, que es específicamente

Fosfato monoamónico: 12-61-0. Aporta nitrógeno y fosforo de fácil absorción para las plantas. El nitrógeno amoniacal contribuye a la fácil asimilación del fosforo por la planta. Aporta buen desarrollo radicular, así como también asimilación adecuada de los azúcares en la planta para la producción de clorofila.

Cloruro de potasio: ayuda a manejar de manera eficiente el requerimiento del recurso hídrico en la planta además de aportar resistencia a las sequías actúa como osmorregulador.

2.3.9.2 Manejo de plagas y enfermedades

El control y manejo de plagas y enfermedades se realiza mediante visitas a campo y monitoreos. En cada una de las áreas se encuentra un encargado para monitoreo, se divide de la siguiente manera.

- Monitoreo enfermedades
- Monitoreo Antracnosis
- Plagueo (insectos)

Es importante hacer mención que todo el proceso fitosanitario que se realiza en la finca incluye actividades culturales de control y monitoreo, aplicación de pesticidas son aplicados de acuerdo al sistema de certificaciones MPS-ABC cuales son permitidas por los países a los cuales se realiza la exportación del producto

Mancha en la hoja producida por *Phoma sp.*

Afecta los nuevos brotes y las plantas más jóvenes de cultivo. Al momento de pasar por el control de calidad deben llenar un estándar de requerimientos en cuanto al buen estado de la fronda, sin ningún tipo de alteración o mancha mucho menos con aspecto fungoso.

Este tipo de enfermedad tiene un aspecto redondeado en las frondas con márgenes oscurecidos de tonalidad que pasa de color amarillo a rojizo y luego café con apariencia transparente.

Esta enfermedad se desarrolla de mejor manera en el cultivo debido a los altos niveles de humedad en los que se maneja, esto favorece al desarrollo de todas las etapas de la enfermedad desde su incubación, reproducción y diseminación, al momento de infectarse el tejido se le ve una apariencia humedecida o aguanosa que se va tornando a una coloración marrón oscuro. Su forma de reproducción es de manera asexual por medio de hifas y picnidios, para su manejo y control puede realizarse de manera cultural o química que debido a su afectación en el cultivo la última opción sería la más efectiva.

Cultural: debido a los constantes monitoreos que el encargado de plaguero realiza, cada lunes se realiza caminatas en cada una de las parcelas demostrativas establecidas en cada una de las áreas que son 2 parcelas/acre (2.47 hectáreas) una de ellas es al azar, las parcelas son rotadas cada 6 semanas, al ver incidencia en alguna de las áreas se procede a realizar podas de saneo, tanto en el área afectada como en sus alrededores para evitar así el traslado de esporas ya sea por personas, agua o malas prácticas al momento del saneo que puedan infectar aún más en cultivo.

Químico: si la incidencia de la enfermedad no se ha propagado de manera muy severa se recomienda hacer la aplicación asperjada de manera directa en el área con un fungicida de contacto. Si el caso es severo se recomienda la aplicación directa de un producto sistémico, para el manejo de esta enfermedad los productos utilizados en la finca Tropicultivos I son Metiram, dietilditiocarbamato, propineb, a 2 cc/L.



Figura 24. Fronda de Leather leaf afectada por *Phoma* sp.
Fuente: Propia EPS 2019

Antracnosis *Colletotrichum acutatum*

Es la enfermedad más problemática y complicada de controlar en el cultivo de Leather leaf, debido a su fácil propagación y el daño tan severo que este hongo causa en la planta. El hongo que causa esta enfermedad es *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds. Esta enfermedad se presenta en varios cultivos como café dejando gran daño tanto en el fruto como en el follaje y tejido conductor de la planta, en el caso de Leather leaf afecta en gran proporción su follaje, además las condiciones agronómicas y climáticas en las que se desarrolla el cultivo se prestan para su propagación.

Para un manejo preventivo en la finca de Tropicultivos I, se realiza un monitoreo de la enfermedad en cada una de las áreas, son 2 personas que recorren por completo cada uno de los módulos distribuidos en la finca con el cultivo, caminan uno a uno cada uno de los camellones, verificando la sanidad de la planta, en dado caso encuentren un punto de infección, lo marcan y esperan el terminar de recorrer el área para hacer el saneo en el punto de afectación. El plaguero se realiza todos los días, para finalizar todas las áreas en una semana laboral, y este proceso se repite. Es importante mencionar que las personas encargadas de estas actividades poseen una inducción al momento de iniciar su labor en la

finca para saber cómo realizar este proceso, además cuentan con más de 10 años de experiencia realizando este manejo en el cultivo.

La propagación se da por medio de una espora proveniente del cruce de dos hifas de diferentes individuos de la misma especie del hongo, esta espora es la encargada de propagar el hongo, dicha espora puede sobrevivir de manera individual sin necesidad de un hospedero y esto causa que pueda estar presente, mucho más tiempo en el área de infección.

El tiempo de mayor incidencia de esta enfermedad es invierno, puesto que las condiciones climáticas favorecen a la propagación de esta enfermedad, por salpicadura de agua, también, además que puede darse una propagación rápida debido al transporte de esporas por las personas que ingresan a las áreas a realizar diferentes tipos de actividades que es una de las formas más comunes de infección.



Figura 25. Encargada de monitoreo de antracnosis realizando recorrido.
Fuente. Propia EPS 2019

Cabe mencionar que se realizan aplicaciones preventivas junto con los fertilizantes foliares, en aplicaciones directamente a todo el cultivo. Algunos de los productos a aplicar son: Metiram, dietilditiocarbamato, propineb, a 2 cc/L.

Para realizar el saneo del punto marcado, se prepara con el equipo de aplicación y protección, se necesita tijera, jabón y cloro para limpieza de tijera, bomba de mochila con el fungicida adecuado a aplicar, bolsa para retirar la planta infectada.

Se procede a realizar el corte de la planta desde la parte inferior del tallo de la fronda y se inserta en la bolsa de saneo, posteriormente se corta toda fronda alrededor del punto afectado que pudiera tener esporas del hongo, terminada la extracción se procede a la aplicación del fungicida sistémico curativo para ello también se realiza rotación de productos semanalmente los cuales a continuación se mencionan Metil Tiofanato, pyraclostrobin y fluxapyroxad, Carboxín y Captan, Tebuconazole y Triadimenol EC



Figura 26. Encargada de saneo en antracnosis preparada para limpieza de área afectada
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 27. Extracción de planta infectada
Fuente Propia EPS 2019



Figura 28. Saneamiento completo del área infectada.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 29. Aplicación de fungicida sistémico en toda el área infectada.
Fuente. Propia EPS 2019

La sintomatología de este tipo de enfermedad inicia con cambio de coloración en el borde de las frondas de Leather, el cambio de coloración procede hacia dentro de la hoja, inicia con una tonalidad amarilla luego rojiza, y este cambio va tomando una forma de letra “V”, luego se va tornando el tejido necrótico con coloración negra por completo. Los trabajadores de campo denominan comúnmente esta enfermedad como “chicharron” por la quemadura tan abrupta que produce en las frondas del cultivo. Las plantas o brotes jóvenes son los que resultan más afectados.



Figura 30. Fronda joven con tejido apical infectado por antracnosis.
Fuente. Propia EPS 2019

Bacteria *Pseudomonas sp.*

Es un tipo de bacteria; bacilos, gram negativa que se desarrolla en ambientes húmedos, los cuales favorecen a su propagación.

Afecta principalmente al brote tierno, al tejido más joven en las frondas de Leather leaf, los síntomas más comunes presentes en el cultivo al momento de aparecer son: cambio de tonalidad, con coloración amarilla, para posteriormente perder su coloración y tornarse transparente. Los productos utilizados son Serenade 2cc/l, Agry gent plus 1cc/L, ridomil 1cc/l y cobretane 0.5cc/L.

De la misma manera hay una persona encargada en realizar el plagueo en cada una de las áreas señaladas con anterioridad, parcela establecida y parcela al azar y se pasa el reporte después del plagueo, se realiza una vez por semana, y dependiendo la incidencia y severidad de la enfermedad así se establece el producto a aplicar.



Figura 31. proceso de monitoreo de enfermedades
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 32. Fronda de Leather leaf afectada con bacteria.
Fuente Propia EPS 2019

Hoja Roja Fern Distortion Syndrome FDS

Este tipo de síndrome en el cultivo de Leather se le conoce comúnmente como hoja roja, que va tornando la coloración de la fronda de un color amarillento hasta llegar al punto de enrojecerlo, el agente causal se acredita a una cepa del virus que se trasporta por el aparato bucal chupador de un hemíptero se considera el agente vector.

Para el control de este proceso se realiza un manejo cultural, eliminando así la planta afectada, se le denomina saneo.



Figura 33. Fronda de Leather leaf afectada por hoja roja.
Fuente propia EPS 2019



Figura 34. Fronda con notorio cambio de coloración rojizo.
Fuente. Propia EPS 2019

Rossalina Rosellinia sp

Hongo que afecta directamente en la pudrición del rizoma, asciende y se propaga hacia todo el tallo y follaje de la planta de Leather leaf ocasionando la perdida completa del mismo, en la finca de Tropicultivos I se ve esta incidencia en una única área, que, por más procesos de control, manejo y saneo no se logra dar mejora al área, uno de los principales factores que inciden en este hecho es el mal drenaje del área cultivada.



Figura 35. Área afectada el hongo *Rosellinia* sp.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 36. Pudrición de rizoma
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 37. Perdida completa de Leather leaf.
Fuente. Propia EPS 2019

Gusano verde *Spodoptera sp.*

Es uno de los principales problemas de plagas que afectan al cultivo de Leather leaf, su modo de acción es alimentarse del follaje del cultivo, dañando así de gran manera las frondas que ya no pueden ser utilizadas para exportación debido a la demanda en normas de calidad que se solicitan, los estados larvarios de este insecto son L1, que representa los primeros días de eclosión de la larva.



Figura 38. Spodoptera en etapa L1.
Fuente. Propia EPS 2019

En la etapa L2 el gusano ya se encuentra en estado adulto por lo que es mayor el daño que causa a las frondas puesto que se alimenta más.



Figura 39. Spodoptera en etapa adulta L2.
Fuente. propia EPS 2019

El plagueo para el manejo preventivo de esta plaga se realiza una vez por semana, se realiza el recorrido como en los demás monitoreos, cada lunes la persona encargada de esta actividad inicia desde primera hora su labor, recorriendo en cada uno de los acres del cultivo una parcela de plagueo ya establecida, posteriormente recorre la siguiente parcela al azar para control, las parcelas tienen un largo de 7mts de largo por 1 mt de ancho.

Al finalizar el recorrido en cada una de las parcelas se anota cuantas incidencias encontró en cada una de las áreas, si se tiene una incidencia en 12 parcelas de 28 que son en total se debe de realizar un manejo en aplicación de producto químico.

El reporte de plagueo se traslada hacia el jefe de producción que analiza los datos recabados para trasladarlos al jefe de finca que procede a realizar la orden con el producto a aplicar por la incidencia y afectación proyectada en el plagueo realizado.



Figura 40. Recolección de tejido afectado por el Spodoptera.

Fuente. Propia EPS 2019



Figura 41. Esteban de la Cruz realizando las anotaciones de incidencias encontradas por parcelas.
Fuente. Propia EPS 2019

Los insecticidas utilizados se mencionan a continuación Tiametoxam + Lambdacyhalotrina, indoxacarb, Lambda-cihalotrina

Gusano barrenador de tallo *Undulambia polystichalis*

Este tipo de gusano deposita sus huevos en el tallo de las frondas tiernas de Leather leaf. Una vez depositados; los huevos eclosionan empiezan a alimentarse de toda la parte interna del tallo. En estado larvario cumple un tiempo aproximado de 5 semanas y cuando se convierte en pupa su ciclo de vida es de 2 semanas. Al alimentarse del tejido transportador de azúcares causa la marchitez de la fonda en campo.

Los productos para un manejo químico de esta plaga son los mismos utilizados para el gusano *Spodoptera*.



Figura 42. Monitoreo de gusano barrenador
en la parcela numero 20
Fuente. Propia EPS 2019

Se menciona que a través de los diferentes monitoreos realizados se ha visto de manera mínima la presencia de cochinillas algodonosas *Planococcus citri* pero por la poca incidencia no son plagas que requieran un control químico.

2.3.9.3 Proceso de aspersión y aplicación de productos químicos

El proceso de aplicación de productos químicos de manera foliar se realiza por medio del aguilón herramienta que se le domina de esa manera la cual posee boquillas las cuales descargan el producto a aplicar por medio de brisa en el cultivo. Esta actividad se realiza cada semana y es efectuada por un grupo de trabajadores dedicados específicamente a esta actividad.

Es importante señalar que el personal que realiza este trabajo utiliza su EPP (Equipo de Protección Personal) para resguardar su salud e integridad física. Cuentan con Traje impermeable (overol y capa), mangas, mascarilla, botas de hule guantes.

A continuación, se describe cada una de las partes de las herramientas a utilizar en este proceso.

Central de fumigación: en cada una de las áreas ya distribuidas en la finca se posee un tanque en el cual se realizan las mezclas para los diferentes productos a aplicar en los procesos de aspersión. Cada uno de los tanques tienen una capacidad de 2500 litros, el material del cual están fabricados es block repellado, los mismos poseen sus propias camas biológicas para el control y manejo de residuos químicos. Cada uno de los tanques están distribuidos de forma estratégica para que se pueda tener acceso a todas las áreas del cultivo.



Figura 43. Estructura de la central de fumigación
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 44. Capacidad del tanque de mezclas.
Fuente. Propia EPS 2019

Para lograr realizar cada una de las aplicaciones es necesario que cuenten con herramientas de trabajo, como un motor, manguera de distribución, aguilón para aplicar productos y por supuesto los insumos a aplicar que deben ser solicitados con anticipación para que el jefe de finca brinde autorización y puedan ser sacados de bodega.



Figura 45. Motor de 6.5 Hp utilizado para la distribución del producto
Fuente. Propia EPS 2019

Para realizar una mezcla en el tanque es necesario llenarlo hasta la mitad, según la información por el encargado del área, posteriormente aplicar el regulador de Ph, en el caso de los fertilizantes foliares se utiliza ácido cítrico a una dosis de 0.12gr/L de producto, para biosidas, se utiliza treat plus que según la curva de Ph del agua debe realizarse la aplicación, regularmente la dosis que se maneja es de 0.3cc/L.

Posteriormente se realiza el proceso de aplicación del adherente que en la finca se utiliza el a una dosis de 0.3cc/L.

Luego de ello se realiza la aplicación del insecticida o biosida, actualmente no se realiza mezcla entre si de estos productos en una misma aplicación para evitar fallas en los resultados de aplicación por lo que cada uno se realiza por separado.

En el caso de los foliares si son mezclados en algunas ocasiones con insecticidas, si este fuera el caso se realiza la aplicación posteriormente del producto.

Se continua con el llenado del tanque hasta finalizar el volumen de agua a aplicar y ya completa la cantidad se procede a realizar la mezcla homogénea de todos los productos.

Cabe resaltar que el encargado de fumigación tiene que estar en constante semiento y observación del producto a aplicar, para que no se haga u precipitado en los tanques y esto pueda causar una sobredosificación de producto en el cultivo y llevar a daños económicos graves.

En el tanque y conectado al motor se encuentran dos conectores rápidos, uno que succiona el producto para su distribución y otra que retorna determinada cantidad de producto posteriormente se realiza la conexión al aguilón con el cual se realizara la aplicación.

Aguilón de fumigación: es la herramienta utilizada para la distribución y aplicación homogénea directamente en campo del producto.

Existen dos tipos de aguilonos utilizados en la finca, el primero de ellos es el lateral que cuenta con 27 boquillas y posee una descarga de 13 mm/ segundo. Es el más utilizado para aplicaciones foliares en el cultivo de Leather leaf.



Figura 46. Aguilón tipo lateral con 27 boquillas.
Fuente. Propia EPS 2019

Dependiendo de las aplicaciones a realizar así mismo es la distribución de producto en el cultivo.

Semidrench: la mitad de las boquillas de distribución se mantienen con el difusor que permite la brisa, y la otra mitad sin él, sería la distribución de manera intercalada (uno si y uno no)

Brisa: todas las boquillas con el disco no.2 con difusores no. 23, para tener un tamaño de gota demasiado pequeño.

Drench: todas las boquillas únicamente con los discos no. 2.



Figura 47. Boquilla difusora de producto.
Fuente propia EPS 2019



Figura 48. Agarre de la boquilla de distribución.
Fuente. Propia EPS 2019

El aguilón de pata como común mente es llamado posee aproximadamente 23 boquillas de distribución, la diferencia como su nombre lo denota es que este posee tres tubos más de forma vertical para una aplicación de producto más amplia, esta es utilizada cuando se ve un nivel de incidencia en el cultivo demasiado alto ya sea de plagas o un tipo de enfermedad, en las épocas de invierno cuando hay mayor probabilidad de infección e infestación de enfermedades, este instrumento es el utilizado para un mejor control de aplicación



Figura 49. Aguilon de “patas” utilizado en la finca Tropicultivos I.
Fuente. Propia EPS 2019

El equipo de aplicacion esta cormformado de la siguiente manera.

Tubo de distribucion: es un tubo de PVC de $\frac{3}{4}$ " SCH 80 de alta presión

Adaptador macho de $\frac{3}{4}$ "

Llave de paso de $\frac{3}{4}$ "

Seguido de otro adaptador macho de $\frac{3}{4}$ "

Reducidor de $\frac{3}{4}$ " a $\frac{1}{2}$ "

Adaptador macho de $\frac{1}{2}$ "

Acople para coneccion a manguera

Maguera de hule 1"

Aguilon: tubo de PVC de $\frac{1}{2}$ " de 125 PSI de una longitud de 3 metros, con un codo de $\frac{1}{2}$ " , adpatador de $\frac{1}{2}$ " y acople del mismo diametro.

Manguera de distribucion que se conecta al aguilon tiene un largo aproximadamente de 182 metros, el materia es de alta resistencia.



Figura 50. Acople del aguilón para la manguera de distribución con la llave de paso.

Fuente. Propia EPS 2019

El equipo de proteccion personal que cada uno de los aplicadores utiliza se describe a continuacion.

- Oberol impermeable.
- Botas de hule

- Mangas
- Capa impermeable
- Mascarilla con filtros de carbon
- Lentes
- Guantes



Figura 51. Personas encargadas de aplicaciones de productos químicos en el cultivo de Leather leaf.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 52. Aplicación de productos químicos con el EPP
Fuente. Propia EPS 2019

2.3.9.4 Conteo de brote.

Esta actividad se realiza de manera semanal, el encargado de realizarlo, inicia desde primera hora caminando en cada una de las parcelas establecidas en conteo de brote, por acre son dos parcelas en las cuales se realiza el conteo.

A el se le es proporcionado al iniciar la actividad una bolsa con hules, los cuales se utilizan para marcar cual es el brote que ya tomo en cuenta. Cada semana los hules son de diferente color para evitar confuciones en el conteo.

El brote que se debe de contar debe tener un tamaño aproximado de una pulgada. Tambien es importane mencionar que no se debe contar brote que ya este extendiendo su follaje, como se puede observar en la siguiente imagen eesa es la etapa en la que se debe realizar el conteo de brote para la semana en la que se este trabajando.



Figura 53. Brote de desarrollo ideal para conteo.
Fuente propia EPS 2019.



Figura 54. Colocación del hule para conteo de brotación.
Fuente. Propia EPS 2019

Se realiza el conteo en cada una de las parcelas establecidas que son rotadas aproximadamente cada 3 semanas. Se anota cuantos brotes hay por parcela, y se recorren las dos por acre. Toma nota de los brotes, para que al finalizar el recorrido en cada una de las areas tenga el total.



Figura 55. Parcela establecida para conteo de brote.
Fuente. Propia EPS 2019

Al finalizar el conteo realiza un calculo del promedio de brotación por areas, suma cada uno de los brotes que contabilizo por ejemplo en el area del planon y lo divide por el numero de parcelas establecidas en esa area, para tener un promedio total de toda el area, y asi sucesivamente con cada una de las areas en las que esta dividida la finca,

Este conteo es fundamental puesto que se reañiza para saber la disponibilidad de planta que se tiene para futuras cosechas, ademas de saber como se encuentra el nivel de productividad en cada una de ellas y saber que medidas tomar en caso de una produccion muy baja en las areas que se contabiliza.



Figura. 56. Conteo de brotación realizando dicha actividad
Fuente. Propia EPS 2019

2.3.9.5 Desmonte

Esta actividad se lleva a cabo para realizar un manejo cultural de malezas en el cultivo de Leather leaf. Se establece este tipo de tareas una vez al mes. Por área se coloca a determinado número de personas que llevan a cabo este proceso aproximadamente se les establece un área de 0.60 has (1.5 acres) diario.

Esta actividad es fundamental puesto que las malezas generan competencia en cuanto a absorción de nutrientes, alimentación y obtención de luz para poder realizar el proceso

fotosintético. Y debido a que el cultivo está en constante obtención de nutrientes a través de las diferentes aplicaciones ya sean foliares, o por fertilización al voleo es de suma importancia la eliminación de las ya mencionadas.



Figura 57. Algunas de las malezas que generan competencia en el cultivo.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 58. Competencia por luz y alimento entre el cultivo de Leather leaf y malezas.
Fuente. Propia EPS 2019

La recolección de las plantas no deseadas se realiza primero caminando por cada uno de los surcos donde está establecido el cultivo, entre la toma como se le conoce en la finca, se arranca del suelo la planta que corresponde al cultivo para ser depositada en un saco el cual la persona que realiza el desmonte lo porta en sus hombros, al finalizar el surco se saca el desecho al inicio del surco, para que sea recogido por el encargado. No se deja la maleza arrancada en el área para evitar propagación de la misma o que sea un hospedero de plagas o enfermedades.



Figura 59. Especies que compiten con el cultivo de Leather leaf.
Fuente. Propia EPS 2019.

Se pueden observar diferentes especies de malezas en el cultivo de Leather leaf, estas se propagan tanto en las orillas de los surcos como en el centro de los mismos, por lo tanto es fundamental que la persona que haga el recorrido este atenta a cubrir de manera completa toda el área del surco en el cultivo tanto calle como dentro del surco.



Figura 60. Maleza que ya fue sacada del área de trabajo.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 61. Proceso de desmalezado en el cultivo.
Fuente. Propia EPS 2019

2.3.9.6 Saneo

Conjuntamente con el desmalezado estas son prácticas de suma importancia para el mantenimiento vegetativo del cultivo de Leather leaf puesto que se realizan para darle estructura, buena formación a la fronda además de evitar la proliferación de plagas y enfermedades en épocas lluviosas donde más son realizadas.

Saneo alto: este se realiza en toda la parte alta de la banca, quitando de la misma frondas secas, viejas, torcidas, con espora madura, de colores gris, café y negro, ya que son frondas que no se utilizan para la exportación, se corta toda esta hoja de desecho y se procede a sacarlo, con el mismo método que se realiza el desmalezado con una bolsa para la extracción y se procede a dejarlo al inicio de la banca para su recolección.



Figura 62. Espora negra la cual es el punto de madures más alto en el helecho.

Fuente. Propia EPS 2019



Figura 63. Espora en tonalidad gris, es de desecho para comercialización.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 64. Helecho con espora en tonalidad café.
Fuente. Propia EPS 2019

La planta que presente este tipo o tonalidad de espora se desecha puesto que además de ser planta de avanzada edad, los estándares de calidad no le permiten clasificar para el proceso de comercialización al extranjero.

Saneamiento de toma: este tipo de limpieza se realiza únicamente en la calle o toma de las bancas, para erradicar la planta en mal estado y que sea fuente de contaminación para el cultivo.

2.3.10 Factores que se deben cumplir para llenar los estándares de calidad exigidos para la cosecha y exportación del producto.

A continuación, se describen las características que la finca Tropicultivos toma en cuenta para poder liberar su producto al extranjero teniendo unos estándares de calidad altos.

2.3.10.1 Características físicas de la hoja de Leather leaf para exportación.

Las características que debe tener una buena fronda de exportación son: Buena formación vegetativa, coloración adecuada en verde brillante, sin espora de color o madura, se puede tener únicamente una hoja por rollo con espora de color verde, buen grosor de tallo y tamaño adecuado de fronda. El tamaño mínimo de fronda para exportación es de 44 centímetros de longitud.



Figura 65. Frondas seleccionadas para los rollos.
Fuente. Propia EPS 2019

2.3.10.2 Calidad de frondas para exportación

Son todas las características que se deben cumplir en el mercado para mantener estándares y expectativas del consumidor final.

Todos estos factores dependen del buen manejo agronómico que en campo se le brinda al cultivo, cuando se menciona manejo se hace énfasis a una fertilización adecuada, control de plagas y enfermedades y todas las anteriores mencionadas en este documento que son parte fundamental para lograr un producto de calidad.

Para facilitar en cosecha la selección de planta es ideal realizar los saneos que ya se mencionaron para evitar recolectar planta de mala calidad, con mal formaciones, cambio de color, enfermas, y con folíolos quebrados.



Figura 66. Frondas que no cumplen con el estándar de calidad por su mal formación.

Fuente. Propia EPS 2019



Figura 67. Rollo de Leather en backpack en la cual se les permite únicamente una fronda del manojo con espora verde.
Fuente. Propia EPS 2019

2.3.10.3 Etiquetado de fronda

El etiquetado de frondas es de suma importancia puesto que se da a conocer la calidad del rollo, tamaño, además de todas las fuentes informativas de la finca en donde se está produciendo la planta, periodo de vida o vida de anaquel, además en el proceso de cosecha se realizan distintos etiquetados los cuales se mencionarán más adelante. Para distinguir tamaño en calidades se utilizan diferentes colores de hules en los rollos, amarillo; Jumbo, azul; mediano, rojo; junior.

2.3.10.4 Cosecha y empaque de Leather leaf

Cosecha y post-cosecha son de los procesos más importantes en el ciclo del cultivo de Leather leaf, se realizan varias actividades dentro de estos los cuales se describirán de forma ordenada a continuación.

- Lo primero que se realiza en este proceso es que el encargado de campo en el área de cosecha tenga un control de las áreas en las cuales la planta ya está en su punto de madurez adecuada para el corte de la misma, aproximadamente en 6 semanas alcanza madurez en cosecha para poder ser recolectada, en cada una de las áreas se es distribuido el personal que corta, la cosecha en la finca Tropicultivos I se realiza en parejas así que de

esta manera se colocan en cada una de las áreas. El personal pasa aproximadamente 2 semanas establecido en cada una de las áreas para aprovechar toda la planta disponible en la misma.

- Dependiendo del pedido realizado por el comprador se les indica a los cortadores el tamaño de la fronda a cortar y cuantos rollos se necesitan para cubrir ese pedido, ellos debido a la experiencia que tienen en el área se les facilita la recolección de la planta. El corte se realiza de manera manual con tijera podadora y con las especificaciones de calidad ya mencionadas.

- Al momento de seleccionar la fronda debe de realizarse el corte en el tallo, haciéndolo en la parte más baja del mismo a nivel del suelo, puesto que el tallo es demasiado duro y este puede provocar heridas al realizar cualquier otro tipo de actividad en el cultivo.

- El encargado de cosecha maneja una plataforma virtual en un teléfono en la cual ingresa el personal de cosecha y el número de bancas a cargo de cada uno.

Reporte Local
Finca: TROPICULTIVOS I
Cultivo: LEATHERLEAF

Nombre	06:30	07:00	07:30	08:00
GILBERTO RAUL	-0-	-0-	-0-	-59-
HERRERA MENDEZ	0	0	0	50
JOSE MIGUEL PEREZ	0	0	0	50
JACINTO	0	0	0	48
JOAQUINA ORDONEZ	0	0	0	50
CALATE	0	0	0	50
MARIA ROBERTA	0	0	0	50
CHAVARRIA PEREZ	0	0	0	50
VERONICA XITUMUL	0	0	0	50
ROSALIS	0	0	0	50
DORA ELIZABETH	0	0	0	50
RODRIGUEZ GOMEZ	0	0	0	50
EULALIO XITUMUL	0	0	0	50
HERONIMO	0	0	0	50
HECTOR DANILO	0	0	0	50
RODRIGUEZ CUXUN	0	0	0	50
SANTIAGO MENDOZA	0	0	0	50
OXLAJ	0	0	0	50
OSCAR LEONEL	0	0	0	50
OXLAJ VASQUEZ	0	0	0	50
ELSA KARINA	0	0	0	50
ENRIQUEZ CORNEL	0	0	0	50

Figura 68. Plataforma utilizada por el encargado de cosecha para registrar cantidad de cosecha del día.
Fuente. Propia EPS 2019

- La cantidad a cosechar va a depender del pedido, al momento de realizar el corte de la planta para facilitar sacarla hacia el punto de recolección van dejando los rollos sobre las bancas y al finalizar el corte en toda el área pasan recolectando los manojos ya cortados. Aproximadamente una persona corta 200 rollos de Leather diarios.



Figura 69. Recolección de rollos de Leather leaf ya cortados.
Fuente. Propia EPS 2019

- Los rollos de Leather se colocan en canastas elaboradas con sarán, las cuales tienen una dimensión de 42.5 cm de ancho x 73 cm de largo x 33 cm de altura.



Figura 70. Canastas de cosecha.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 71. Personal de cosecha colocando rollos en canastas.
Fuente. Propia EPS 2019

- Cada empleado posee sus propias canastas etiquetadas con un código de barras el cual permite llevar el orden de cantidad cosechada y evitar cualquier tipo de error al momento de realizar el traslado de las frondas.



Figura 72. Código de barras colocado en las canastas de recolección.
Fuente. Propia EPS 2019

- Cuando las canastas ya están llenas se procede al traslado hacia el área de control de calidad y empaque, pero antes se realiza una hidratación en las frondas dentro de las canastas. Esto se realiza para evitar la marchites de la planta al momento de

trasladarla. Se hidrata con una manguera y agua hasta humedecer por completo la canasta.



Figura 73. Traslado de la planta al área de control de calidad y empaque.
Fuente. Propia EPS 2019

- Al llegar al área de control de calidad se realiza una sumersión de las canastas con un polipasto en un tanque con un volumen de 3400 litros y con pastillas de clorox por 30 segundos cada canasta. Luego de ello se realiza una segunda sumersión en un tanque de la misma capacidad con un fungicida Procloraz a una dosis de 2cc/L.



Figura 74. Sumersión de canastas en tanque con fungicida.

Fuente. Propia EPS 2019

- Después del proceso de desinfección se procede a la distribución de canastas a la mesa de clasificación las parejas que cortaron son las mismas que trabajaran en el empaque, una de ellas clasifica y la otra empaca.



Figura 75. Clasificación y empaque de Leather leaf.

Fuente. Propia EPS 2019.

- En el proceso de clasificación se realizan manojos que contienen 20 frondas o palmas de Leather leaf estas son clasificadas según su tamaño Jumbo 56 centímetros, mediana de 55 a 50 centímetros, y Junior de 49 a 44 centímetros. Al realizar esta actividad debe tomarse en cuenta también factores como ancho de la fronda, que sus folíolos estén completos, tamaño de tallo y la coloración de la misma es una práctica que requiere bastante experiencia para la clasificación de las mejores palmas.



Figura 76. Diferentes tamaños en la clasificación de frondas.
Fuente. Propia EPS 2019

- Los manojos van enrollados con hules de diferentes colores esto para su clasificación por tamaños. Los tamaños poseen códigos de barras para saber en registro cuantos rollos realizo cada pareja.
- Se realiza una supervisión constante por el encargado de control de calidad, el revisa que las personas estén realizando de manera adecuada los manojos o rollos, el lleva un formato el cual llena en caso de que se estén viendo defectos en los rollos hechos.



Figura 77. Pablo Dubón encargado de control de calidad.
Fuente. Propia EPS 2019.

- Al realizar los rollos se procede a cortar tallos para que el manojo quede del tamaño adecuado y homogéneo posteriormente hidratarlos nuevamente y colocarlos en canastas para trasladarlos al cuarto frío donde se procede a hacer el empaquetado.



Figura 78. Traslado de rollos hacia cuarto frío para empacar.
Fuente. Propia EPS 2019

- Se realizan dos tipos de empaques, dependiendo del lugar a donde se hará el envío del producto, y como lo solicite el cliente, el empaque colocando únicamente un protector de nylon y la segunda forma es sellando el producto al vacío para lograr un mayor tiempo de vida en cuanto al traslado al extranjero a este tipo de empaque se le conoce en la finca como backpack este tipo de empaque se realiza cuando se envía producto a países como Holanda y Japón ya que tardan un mes en llegar al destino y se traslada por vía marítima.



Figura 79. Empaque normal de rollos de Leather leaf.
Fuente, Propia EPS 2019



Figura 80, Empaque de Leather leaf sellado al vacío.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 81. Forma en la que se realiza el proceso de empaquetado en el cuarto frío.

Fuente. propia EPS 2019

- Hay diferentes marcas dependiendo el país de distribución del producto, estas cajas se arman en el cuarto frío para una mayor facilidad de colocación del producto. El cuarto frío debe manejarse de 3° a 4° y en época calurosa a una temperatura de 9° a 12°. Cada semana se realiza una prueba en cuanto a temperatura en el cuarto frío los días miércoles para verificar que la temperatura este en lo correcto y no tenga algún tipo de repercusión en el producto que esta refrigerado.
- Al momento de colocar los rollos en las cajas se le coloca un Nylon como protector del producto y allí ya se envuelven los rollos de Leather.

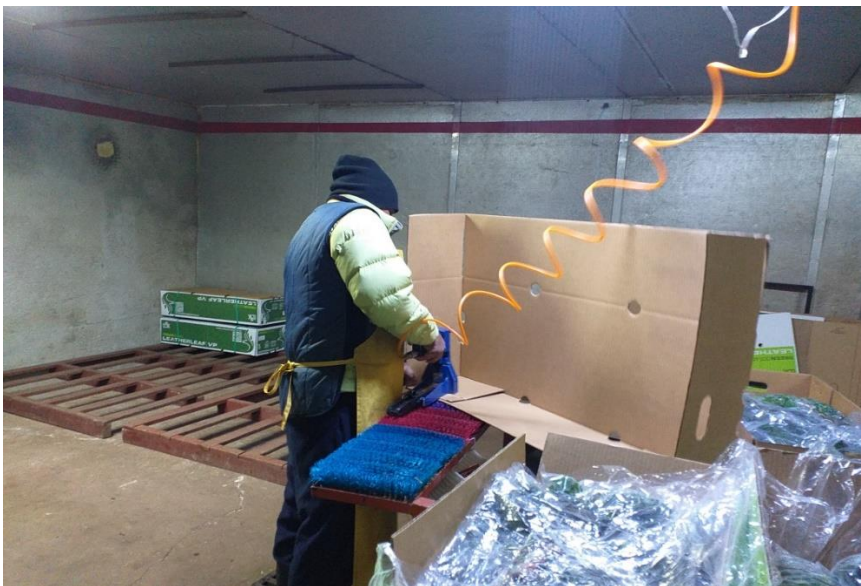


Figura 82. Proceso en el cual arman las cajas de empaque de Leather leaf.
Fuente. Propia EPS 2019.



Figura 83. Procedimiento para sellado al vacío en el cuarto frío.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 84. Empaquetado del producto.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 85. Empaquetado.
Fuente propia EPS 2019

- Debe tomarse en cuenta que cada marca maneja diferentes cantidades de rollos por caja, dependiendo tamaño y empresa de distribución, a se mencionan en los anexos del cuadro 14 al 17



Figura 86. Orca Green del cliente Adomex International empaque utilizado para Leather leaf.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 87. Empaque Green Ocean del cliente GREEN CONNECT en esta parte del empaque se muestra el código de empaque, código de barras, número de rollos y su respectivo tamaño, además de la temperatura a la que debe ser refrigerada.
Fuente. Propia EPS 2019.

El contenedor que transporta el producto hasta el área de distribución llega a la finca dos veces por semana, se carga al finalizar el día laboral y se transporta hacia Tak central en la ciudad capital donde se distribuye según el modo en el que se llegara al país de destino de forma marítima o aérea.

2.4 DISCUSION DE RESULTADOS

2.4.1 Establecimiento del cultivo

En esta etapa fundamental del cultivo se observó en diversas fases algunas actividades que se realizan según un método, pero pueden implementarse mejoras las cuales se dan a conocer a continuación.

La estructura que se utiliza para el invernadero del cultivo brinda la sombra necesaria y recubrimiento adecuado para lograr la filtración de rayos UV que la planta solicita, debido a la exposición a la que este se mantiene es adecuado llevar de la mano implementaciones de barreras vivas para reforzamiento de la estructura y así alargar la vida útil de toda la estructura evitando el deterioro por al que está expuesto debido a cada una de las condiciones climáticas que se presentan en el área como por ejemplo las fuertes corrientes de aire a las que se expone.

Con respecto a la mecanización y trazo de bancas para establecimiento del cultivo realizar una elevación mayor en cada uno de los tablones respecto al espesor para mejorar la calle entre bancas para brindar un mejor drenaje en cada una de las áreas y evitar el encharcamiento de las mismas.

El sistema de riego implementado en la finca el cual incluye caudales de abastecimiento en reservorio como los aplicados en las láminas de riego del cultivo se deberían de realizar aforos continuos en cada una de estas fases, para tener control de la descarga hídrica y aplicada al cultivo para lograr eficientizar esta actividad.

Además de mejorar la estructura que recubre el reservorio puesto que se tiene una pérdida del recurso debido a la filtración que se da por el mal estado de la membrana que le brinda cobertura al tanque.

Para tener planta de la mejor calidad posible lo adecuado para la finca Tropicultivos I es la siembra únicamente de primera categoría, para aumentar de esta forma la implementación de planta de primer orden.

Sería favorable el aumentar el espesor de la capa de sustrato como lo es tierra blanca que se aplica en los tabloncillos después de la siembra de rizoma y cada año posterior a él, puesto que se sufre de un lavado de sustrato en cada una de las camas al transcurrir los días y luego de los riegos aplicados hacia la planta.

2.4.2 Mantenimiento vegetativo

Esta fase del cultivo es constante y una de las más importantes para lograr llegar al objetivo final que es planta de calidad es por ello que se discutirá acerca de las prácticas que pueden mejorar en este estrato.

Análisis constantes de macro y micronutrientes tanto en el material vegetal como edáfico pueden brindar un apoyo enorme para conocer deficiencia o excesos de nutrientes en el cultivo, además de brindar datos exactos para realizar aplicaciones o enmiendas nutritivas. Control y monitoreo de plagas y enfermedades puede tener un mejor resultado en corto tiempo y recorriendo más área si se implementara un mayor número de personal que apoyen con la mano de obra necesaria tanto en las actividades de plagas como en enfermedades, así como lo es el monitoreo de antracnosis en el cultivo.

Así mismo realizar una unidad de control para uso correcto de EPP y plaguicidas y que se realicen de manera constante, además para que puedan realizar su trabajo de mejor manera ser constantes en el cambio de equipo de protección que se le brinda. De la mano realizar capacitaciones de manera frecuente al equipo de la finca para que mejoren sus técnicas de trabajo en cada una de las áreas.

Podría hacerse una mejoría en las estructuras de las centrales de fumigación específicamente en la base donde es colocado el motor de distribución para prolongar el tiempo de vida del mismo evitando cualquier tipo de altercado que este pueda sufrir por una estructura inestable,

Hacer mantenimiento y cambio en el equipo y herramienta que se utiliza para la aplicación de pesticidas puesto que puede realizarse una mejor aplicación con equipo que se mantenga en buen estado.

Las actividades de desmalezado y saneo de cultivo realizarlas con más frecuencia para evitar sobrepoblación de especies no deseadas en el cultivo para mejorar tiempo de inversión.

2.4.3 Factores que se deben cumplir para llenar los estándares de calidad exigidos para la cosecha y exportación del producto.

En el área de cosecha se observó la experiencia que cada uno de los trabajadores posee debido a los años que llevan realizando esta actividad, pero cabe resaltar que por esta razón, realizan las actividades en campo disminuyendo calidad de planta y centrándose en cantidad, por ello un monitoreo más constante y minucioso en la área de corte de planta, influirá a la mejora de esta actividad y del personal que lo realiza puesto que el estado de la planta después de cosechar es malo, además de cortar a veces planta en mal estado.

Al momento de realizar el traslado de campo hacia el cuarto de control de calidad, se introducen los rollos en canastas, para evitar el uso de muchas canastas por personas, los trabajadores sobre cargan las mismas y esto causa el deterioro de la planta y baja la calidad de esta.

En este mismo recorrido para evitar marchitamiento de planta y que esta sea desechada en control de calidad, la hidratación es importante por lo que puede realizarse más de una en el traslado para prolongar el tiempo de vida de la planta.

La herramienta de trabajo en buen estado es fundamental para realizar una mejor calidad de actividades por lo que es muy importante hacer cambio de tijera podadora con más frecuencia, el no hacerlo repercute en el daño directo a la fronda y rollo de Leather leaf.

2.5 CONCLUSIONES

1. La sistematización de todo el proceso agronómico del cultivo de Leather leaf, se considera insumo de gran importancia para fortalecer los procesos de mejora continua en la finca. Dicho insumo permitirá disponer de información para todo el personal, con el objeto de que en el mediano y largo plazo los procesos se eficientizen, mejorando la producción, cosecha y postcosecha.
2. Las etapas de establecimiento del cultivo, mantenimiento vegetativo, y postcosecha, realizadas actualmente se consideran exitosas, sin embargo, como se plantea en la discusión de resultados es importante mejorar algunos aspectos, con el fin de que se maximicen los procesos y se incremente la rentabilidad.
3. Debido a los requerimientos y exigencias que se requieren para lograr la exportación de este cultivo, es necesario que el personal a cargo del manejo de plagas y enfermedades cuente con la mayor experiencia, conocimiento y capacidad; en especial de la enfermedad Antracnosis, que es la plaga que más problemas y pérdidas causa al cultivo.
4. El personal que labora actualmente en el área de cosecha y embalaje está debidamente capacitado y posee la experiencia necesaria para realizar las actividades en esta área, sin embargo, es importante implementar mejores controles de calidad y manejo de personal, para no disminuir esta parte fundamental que permite la cosecha y selección de frondas de la mejor calidad.
5. El proceso de fertilización que se realiza en el cultivo de Leather leaf es una de las actividades primordiales, para la estimulación del crecimiento y calidad de las frondas, además de que se realizan rotaciones en las aplicaciones, que permiten suplir de manera eficiente los requerimientos nutricionales de la planta.

2.6 RECOMENDACIONES

1. Se considera de suma importancia que se capacite más personal en el proceso de monitoreo de plagas y enfermedades, para mejorar el control, dado que en época de invierno se eleva la incidencia en el cultivo y al personal le resulta más difícil cubrir el área para la detección; esto representa un punto de inflexión para la producción de frondas de mayor calidad.
2. Es necesario que se implementen programas de capacitación y concientización, dirigido a todo el personal que mantiene contacto directo con los agroquímicos, con el fin de mejorar el manejo de productos y uso correcto del equipo de protección personal; ya que esto atenta de manera directa con la salud del personal.
3. Es necesario mejorar el control de personal y calidad de cosecha, para evitar el desperdicio de plantas, puesto que mucha planta es desechada por que no la cortaron de la forma o con los estándares de calidad establecidos.
4. En la cosecha es indispensable que los responsables de realizar esta actividad se centren en calidad de planta y no cantidad, al momento de realizar el embalaje de planta para evitar disminuir los estándares de calidad.
5. Es importante que se incentive de manera constante al personal de producción y cosecha, a que mejoren sus cualidades laborales y personales en la finca, además de mantenerlos en constante capacitación para que estén actualizados de las nuevas prácticas y tecnologías que puedan implementarse para mejorar su trabajo y contribuir con el crecimiento y rentabilidad de la finca Tropicultivos I.
6. Se recomienda que la presente sistematización sea presentada y expuesta a todo el personal de campo, operativo y gerencial, con el fin de que se tengan claridad de cada uno de los procesos realizados actualmente, y en talleres puedan ser enriquecidos con el conocimiento y experiencia de cada trabajador.

2.7 ANEXOS

Área	Turno	Número de llaves	Refuerzos
Planón	1	6	
	2	6	
	3	6	
	4	6	
Los Catorce	5	4	1
	6	5	1
	7	2	2
	8	4	2
Guapinol	9	3	1
	10	4	2
Nueva construcción	11	3	
	12	2	

Cuadro 4. Turnos de riego en área de Leather
Fuente. Datos de campo Finca Tropicultivos I 2019

Lamina de riego en Leather leaf						
	Milímetros					
Turno	7	6	5	4	3	2
1	50	43	36	29	21	14
2	57	49	41	32	29	16
3	50	43	36	29	21	14
4	54	46	38	31	23	15
5	52	44	37	30	22	15
6	49	42	35	28	21	14
7	43	36	30	24	18	12
8	54	46	39	31	23	15
9	51	44	36	29	22	15
10	49	42	35	28	21	14
Total (Hrs)	8.48	7.25	6.05	4.85	3.68	2.4

Cuadro 5. Laminas y tiempo en minutos de riego en el cultivo de Leather leaf.
Fuente: propia. Visita de campo en finca Tropicultivos I, 2019

Elemento	Deficiente	Bajo	Medio	Alto
Nitrógeno %	1.6	2.5	3.5	4.5
Fósforo %	0.15	0.22	0.4	0.5
Potasio %	1.5	2	3	4
Azufre %	0.15	0.2	0.2	0.4
Calcio%	0.3	0.5	1	1.5
Magnesio%	0.15	0.25	0.7	1
Hierro ppm	15	25	100	200
Manganeso ppm	20	50	200	300
Cobre ppm	3	5	10	25
Boro ppm	15	20	50	100
Zinc ppm	20	25	100	150
Sodio ppm	0	100	600	1200

Cuadro 6. Requerimientos nutricionales del cultivo de Leather leaf.
Fuente Acosta, 2002

No · De Ap	Mes	Semana	Sistema	Producto	Kgs/acre	kgs/has	Acres	Hectáreas	Total kilos	Costo/kil o	Costo total
1	Enero	3	Voleo	Blaukorn	80	197.68	28	11.4	2240	Q 8.50	Q 19,040.00
	Enero	3	Voleo	Humita 40	10	24.71	28	11.4	280	Q 8.92	Q 2,497.60
2	Febrero	9	Voleo	Hydran plus	90	222.4	28	11.4	2520	Q 5.00	Q 12,600.00
3	Abril	5	Voleo	Blaukorn	80	197.68	28	11.4	2240	Q 8.50	Q 19,040.00
	Abril	5	Voleo	Humita 40	20	49.42	28	11.4	560	Q 8.92	Q 4,995.20
4	Mayo	21	Voleo	Hydran plus	90	222.4	28	11.4	2520	Q 5.00	Q 12,600.00
5	Julio	27	Voleo	Blaukorn	70	172.97	28	11.4	1960	Q 8.50	Q 16,660.00
	Julio	27	Voleo	Humita 40	20	49.42	28	11.4	560	Q 8.92	Q 4,995.20
6	Agosto	33	Voleo	Hydran plus	90	222.4	28	11.4	2520	Q 5.00	Q 12,600.00
7	Septiembre	39	Voleo	Blaukorn	80	197.68	28	11.4	2240	Q 8.50	Q 19,040.00
	Septiembre	39	Voleo	Map 10-50-0	50	123.55	28	11.4	1400	Q 6.00	Q 8,400.00
8	Noviembre	45	Voleo	Hydran plus	90	222.4	28	11.4	2520	Q 5.00	Q 12,600.00
9	Diciembre	51	Voleo	Blaukorn	80	197.68	28	11.4	2240	Q 8.50	Q 19,040.00
	Diciembre	51	Voleo	Humita 40	20	49.42	28	11.4	560	Q 8.92	Q 4,995.20
											Q 169,103.20

Cuadro 7. Aplicación anual de fertilizante al voleo en el cultivo de Leather leaf.

Fuente: Marco Tulio Rodríguez, Finca Tropicultivos I, 2019

Programa de fertirrigación para el cultivo de Leather leaf en la finca Tropicultivos I, para el año 2019 y costos aproximados según el valor de mercado de ese año, de los productos aplicados.

Mes	Semana	Sistema	Producto	Dosis/acre	Hectáreas	Acr es	Total kilos	Costo Unitario	Total
Enero	1	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Enero	1	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Enero	1	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Enero	1	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Enero	1	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Enero	1	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Enero	1	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Enero	2	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24
Enero	2	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00
Enero	2	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Enero	2	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Enero	3	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Enero	3	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Enero	3	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Enero	3	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Enero	3	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Enero	3	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Enero	3	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Enero	4	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00

Enero	4	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24
Enero	5	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Enero	5	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Enero	5	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Enero	5	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Enero	5	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Enero	5	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Enero	5	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Febrero	6	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24
Febrero	6	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00
Febrero	6	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Febrero	6	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Febrero	7	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Febrero	7	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Febrero	7	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Febrero	7	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Febrero	7	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Febrero	7	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Febrero	7	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Febrero	8	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00
Febrero	8	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24
Febrero	9	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Febrero	9	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00

Febrero	9	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Febrero	9	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Febrero	9	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Febrero	9	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Febrero	9	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Marzo	10	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24
Marzo	10	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00
Marzo	10	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Marzo	10	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Marzo	11	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Marzo	11	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Marzo	11	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Marzo	11	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Marzo	11	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Marzo	11	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Marzo	11	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Marzo	12	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00
Marzo	12	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24
Marzo	13	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Marzo	13	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Marzo	13	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Marzo	13	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Marzo	13	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44

Marzo	13	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Marzo	13	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Abril	14	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24
Abril	14	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00
Abril	14	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Abril	14	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Abril	15	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Abril	15	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Abril	15	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Abril	15	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Abril	15	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Abril	15	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Abril	15	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Abril	16	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00
Abril	16	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24
Abril	17	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Abril	17	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Abril	17	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Abril	17	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Abril	17	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Abril	17	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Abril	17	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Mayo	18	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24

Mayo	18	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00
Mayo	18	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Mayo	18	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Mayo	19	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Mayo	19	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Mayo	19	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Mayo	19	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Mayo	19	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Mayo	19	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Mayo	19	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Mayo	20	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00
Mayo	20	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24
Mayo	21	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Mayo	21	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Mayo	21	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Mayo	21	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Mayo	21	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Mayo	21	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Mayo	21	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Mayo	22	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24
Mayo	22	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00
Mayo	22	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Mayo	22	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00

Junio	23	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Junio	23	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Junio	23	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Junio	23	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Junio	23	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Junio	23	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Junio	23	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Junio	24	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00
Junio	24	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24
Junio	25	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Junio	25	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Junio	25	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Junio	25	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Junio	25	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Junio	25	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Junio	25	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Junio	26	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24
Junio	26	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00
Junio	26	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Junio	26	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Julio	27	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Julio	27	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Julio	27	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48

Julio	27	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Julio	27	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Julio	27	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Julio	27	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Julio	28	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00
Julio	28	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24
Julio	29	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Julio	29	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Julio	29	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Julio	29	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Julio	29	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Julio	29	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Julio	29	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Julio	30	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24
Julio	30	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00
Julio	30	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Julio	30	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Julio	31	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Julio	31	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Julio	31	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Julio	31	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Julio	31	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Julio	31	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12

Julio	31	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Agosto	32	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00
Agosto	32	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24
Agosto	33	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Agosto	33	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Agosto	33	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Agosto	33	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Agosto	33	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Agosto	33	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Agosto	33	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Agosto	34	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24
Agosto	34	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00
Agosto	34	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Agosto	34	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Agosto	35	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Agosto	35	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Agosto	35	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Agosto	35	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Agosto	35	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Agosto	35	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Agosto	35	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Septiembre	36	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00
Septiembre	36	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24

Septiembre	37	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Septiembre	37	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Septiembre	37	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Septiembre	37	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Septiembre	37	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Septiembre	37	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Septiembre	37	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Septiembre	38	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24
Septiembre	38	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00
Septiembre	38	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Septiembre	38	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Septiembre	39	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Septiembre	39	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Septiembre	39	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Septiembre	39	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Septiembre	39	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Septiembre	39	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Septiembre	39	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Octubre	40	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00
Octubre	40	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24
Octubre	41	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Octubre	41	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Octubre	41	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48

Octubre	41	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Octubre	41	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Octubre	41	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Octubre	41	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Octubre	42	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24
Octubre	42	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00
Octubre	42	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Octubre	42	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Octubre	43	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Octubre	43	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Octubre	43	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Octubre	43	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Octubre	43	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Octubre	43	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Octubre	43	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Octubre	44	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00
Octubre	44	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24
Noviembre	45	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Noviembre	45	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Noviembre	45	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Noviembre	45	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Noviembre	45	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Noviembre	45	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12

Noviembre	45	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Noviembre	46	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24
Noviembre	46	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00
Noviembre	46	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Noviembre	46	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Noviembre	47	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Noviembre	47	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Noviembre	47	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Noviembre	47	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Noviembre	47	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Noviembre	47	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Noviembre	47	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Noviembre	48	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00
Noviembre	48	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24
Diciembre	49	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Diciembre	49	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Diciembre	49	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Diciembre	49	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Diciembre	49	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Diciembre	49	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Diciembre	49	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Diciembre	50	Fertirriego	Nutrex 20-20-20	1	11.4	28	28	Q19.58	Q548.24
Diciembre	50	Fertirriego	Solubor	0.5	11.4	28	14	Q21.00	Q294.00

Diciembre	50	Fertirriego	Sulfato de Amonio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Diciembre	50	Fertirriego	Sulfato de Magnesio	3	11.4	28	84	Q2.50	Q210.00
Diciembre	51	Fertirriego	Super cal	2	11.4	28	56	Q24.00	Q1,344.00
Diciembre	51	Fertirriego	Halkaphos Base 7-12-40	2	11.4	28	56	Q25.00	Q1,400.00
Diciembre	51	Fertirriego	Nitrato de Calcio	4	11.4	28	112	Q5.54	Q620.48
Diciembre	51	Fertirriego	Nitrato de Magnesio	2	11.4	28	56	Q11.53	Q645.68
Diciembre	51	Fertirriego	Nitrato de Potasio	3	11.4	28	84	Q12.16	Q1,021.44
Diciembre	51	Fertirriego	Nitrato de Amonio	2	11.4	28	56	Q3.27	Q183.12
Diciembre	51	Fertirriego	MOP 0-0-62	1	11.4	28	28	Q4.72	Q132.16
Diciembre	52	Fertirriego	Urea 46%	3	11.4	28	84	Q3.50	Q294.00
Diciembre	52	Fertirriego	MAP	1	11.4	28	28	Q15.33	Q429.24
TOTAL									Q164,830.12
Total/Acre									Q7,166.53
Total/Acre									Q14,518.84

Cuadro 8. Aplicación anual de fertilizante al voleo en el cultivo de Leather leaf.
Fuente: Marco Tulio Rodriguez, Finca Tropicultivos I, 2019

Producto	Dosis de aplicación
Nutrex	1 gramo/litro
Solubor	0.5 gramo/litro

Cuadro 9. Primera opción a aplicar

Producto	Dosis de aplicación
Sulfato de amonio	3 gramos/litro
Sulfato de magnesio	3 gramos/litro

Cuadro 10. Segunda opción a aplicar

Producto	Dosis de aplicación
Nitrato de Calcio	3 gramos/litro
Nitrato de Magnesio	3 gramos/litro
Nitrato de Potasio	3 gramos/litro
Nitrato de Amonio	2 gramos/litro

Cuadro 11. Tercera opción a aplicar

Producto	Dosis de aplicación
Urea	3 gramos/litro
Fosfato monoamónico	1 gramo/litro

Cuadro 12. Cuarta opción a aplicar

Producto	Dosis de aplicación
Cloruro de potasio	1 gramo/litro

Cuadro 13. Quinta opción a aplicar
Fuente. Finca Tropicultivos I, 2019

ADOMEX INTERNATIONAL	
Producto	Unidad de medida
LEATHER LEAF JUMBO	
Caja Tak VP Large 12	Jumbo 12
Caja tapa Tak Large 35	Jumbo 35
Caja Tapa Tak VP Large 35	Jumbo 35
Caja Tapa Amigo greens Large 35	Jumbo 35
Caja Tapa Amigo Greens VP Large 35	Jumbo 35
Caja Orca Green Large 35	Jumbo 35
Caja Tapa Corazon Large 35	Jumbo 35
Caja Tapa Aurora Greens VP Large 35	Jumbo 35
Caja Fondo Large 35	Jumbo 35
Caja Tapa Azul VP Large 12	Jumbo 12
Caja Fondo Amarillo 35	Jumbo 35
LEATHER LEAF MEDIANO	
Caja Fondo Amarillo Medium 30	Mediano 30
Caja Tak Medium 30	Mediano 30
Caja Amigo Greens Medium 30	Mediano 30
Caja Orca Medium 30	Mediano 30
Caja Corazon Medium 30	Mediano 30
LEATHER LEAF JUNIOR	
Caja Fondo Amarillo Small 20	Junior 20
Caja Amigo Greens Small 20	Junior 20
Caja Orca Small 20	Junior 20
Caja Corazon Small 20	Junior 20

Cuadro 14. Cliente ADOMEX INTERNACIONAL y las presentaciones en las que se les empaca el producto y cantidad de rollos en cada uno.
Fuente. Tropicultivos I, 2019

GREEN CONNECT	
Producto	Unidad de medida
LEATHER LEAF JUMBO	
Caja Tapa Green Ocean Large 35	Jumbo 35
Caja Tapa Green Ocean VP Large 35	Jumbo 35
Caja Green Ocean VP large 12	Jumbo 12
Caja Tapa Core Large 35	Jumbo 35
Caja Tapa Core Large 35 VP	Jumbo 35
Caja Core VP Large 12	Jumbo 12
LEATHER LEAF MEDIANO	
Caja Green ocean Medium 30	Jumbo 30
Caja Core Medium 30	Jumbo 30
LEATHER LEAF JUNIOR	
Caja Green Ocean Junior 20	Junior 20
Caja Core Small 20	Junior 20
Caja Core Small 20 VP	Junior 20

Cuadro 15. Cliente GREEN CONNECT presentaciones en las que se les empaca y distribuye el producto y cantidad de rollos en cada uno.

Fuente Tropicultivos I, 2019

WESTLAND	
Producto	Unidad de medida
LEATHER LEAF JUMBO	
Caja Mayikal Large 35	Jumbo 35
Caja Tapa Mayikal VP Large 35	Jumbo 35
Caja Tapa Mayikal VP Large 12	Jumbo 12
LEATHER LEAF MEDIANO	
Caja Mayikal Medium 30	Mediano 30
LEATHER LEAF JUNIOR	
Caja Mayikal Small 20	Junior 20

Cuadro 16. Cliente WESTLAND y las presentaciones en las que se empaca el producto y cantidad de rollos en cada uno.

Fuente Tropicultivos I, 2019

UNIVERSAL	
Producto	Unidad de medida
LEATHER LEAF JUMBO	
Caja Fondo Bamboo	Jumbo 30
Caja Tapa Kraft Bamboo	Jumbo 30
Caja Tapa Fondo Amarillo	Jumbo 35
LEATHER LEAF MEDIANO	
Caja Fondo Amarillo Medium 30	Mediano 30
LEATHER LEAF JUNIOR	
Caja Fondo Amarillo Small 20	Junior 20

Cuadro 17. Cliente UNIVERSAL y las presentaciones en las que se empaca el producto y cantidad de rollos en cada uno.
Fuente Tropicultivos I, 2019

Entrevistas realizadas al personal de Tropicultivos I para lograr realizar el análisis de la sistematización del proceso productivo de Leather leaf.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Baja Verapaz

Carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola

Finca Tropicultivos I

Entrevista no. 1: Consideraciones generales de todo el proceso agronómico

Entrevistado: Encargado de producción

Se realizarán un determinado número de preguntas enfocadas a la recolección de información para la elaboración de una sistematización sobre el proceso productivo de Leather leaf.

1. Basado en su experiencia laboral y conocimientos adquiridos en el cultivo de Leather leaf, podría mencionar ¿Cuál es el orden y actividades que se realizan en el área de producción para el establecimiento del cultivo?
2. ¿Podría describir la manera en que usted programa cada una de las actividades que realiza para establecer el cultivo?
3. ¿En qué época del año es la adecuada para realizar el establecimiento de una nueva plantación?
4. Desde su punto de vista y conocimiento adquirido y de las actividades enlistadas con anterioridad, podría usted describir ¿cómo se realizan cada una de las actividades sobre el proceso productivo de Leather leaf?
5. ¿Cómo distribuye su personal en cada una de las áreas productivas de Leather leaf?
6. ¿Cómo seleccionan la semilla a utilizar en una nueva plantación?
7. ¿Cuáles son los principales factores a tomar en cuenta para el establecimiento del cultivo de Leather leaf?
8. ¿En qué tipo y características de suelos se realiza el establecimiento del cultivo?
9. ¿Cuáles son las condiciones climáticas más favorables para establecer el cultivo?
10. ¿De qué manera se prepara el suelo para establecer un cultivo?
11. ¿Podría describir por qué y cómo se realiza el proceso del umbráculo en el cultivo de Leather leaf?

12. ¿Cómo establece la cantidad de agua que se le será aplicada al cultivo, y su frecuencia de riego?
13. ¿Podría enlistar la programación de fertilización del cultivo, productos a aplicar, y la frecuencia en que esta actividad se realiza?
14. ¿Cuáles son las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de Leather leaf?
15. ¿Cómo se realiza el proceso de manejo de plagas y enfermedades, describa, de igual manera productos a aplicar y frecuencia del mismo?
16. Enliste y describa cada una de las actividades que se desarrollan en el mantenimiento de Leather leaf.
17. ¿Bajo qué estándares de calidad se lleva a cabo el proceso productivo de Leather leaf para lograr su exportación?
18. Mencione cualquier factor que, bajo su criterio, y no esté mencionado en las interrogantes anteriores sea fundamental para ampliar el conocimiento del proceso productivo de Leather leaf.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Baja Verapaz

Carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola

Finca Tropicultivos I

Entrevista no. 2: Riego

Entrevistados: regadores

Se realizarán un determinado número de preguntas enfocadas a la recolección de información para la elaboración de una sistematización sobre el proceso productivo de Leather leaf, enfocada específicamente al área en la que usted labora.

1. ¿Cuál es el sistema de riego que se utiliza en el cultivo de Leather leaf?
2. ¿Cómo establece el sistema de riego en las áreas del cultivo de Leather leaf? (que accesorios se utilizan y tipo de tubería, distancia de accesorios)
3. ¿Qué tipo de bomba se utiliza para la acción del riego?
4. ¿De qué manera se distribuye el riego en las áreas?
5. ¿Cómo está programada la actividad de riego en el área de Leather leaf?

6. ¿Cuál es la lámina diaria de riego que se aplica en el cultivo?
7. ¿Cuánto es el tiempo de aplicación de riego?
8. ¿Podría explicarme con qué frecuencia se realiza el fertirriego?
9. ¿Cuánto tiempo y que lamina aplican al momento de realizar fertirriego?
10. Mencione cualquier factor que, bajo su criterio, y no esté mencionado en las interrogantes anteriores sea fundamental para ampliar el conocimiento del proceso productivo de Leather leaf, específicamente en el área de riego.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Baja Verapaz

Carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola

Finca Tropicultivos I

Entrevista no. 3: control de Antracois

Entrevistados: Plagueros de Antracnosis

Se realizarán un determinado número de preguntas enfocadas a la recolección de información para la elaboración de una sistematización sobre el proceso productivo de Leather leaf, enfocada específicamente al área en la que usted labora.

1. ¿Cuál es la actividad que usted realiza, puede describirlo paso a paso?
2. ¿Cuántas veces a la semana usted realiza esta actividad?
3. ¿Cómo realiza la actividad de chicharrón?
4. ¿Cuánta área de cultivo tiene usted a su cargo?
5. ¿Cómo adquirió usted el conocimiento necesario para realizar el chicharroneo?
6. ¿Qué producto aplica usted para control de chicharrón?
7. ¿Puede describir los síntomas que presenta el chicharrón?
8. ¿Qué condiciones y factores favorecen al desarrollo del chicharrón en el cultivo?
9. ¿Cómo se disemina el chicharrón?
10. ¿Qué daños causa el chicharrón en el cultivo?
11. Mencione cualquier factor que, bajo su criterio, y no esté mencionado en las interrogantes anteriores sea fundamental para ampliar el conocimiento del proceso productivo de Leather leaf, específicamente en el área de chicharroneo.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Baja Verapaz

Carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola

Finca Tropicultivos I

Entrevista no. 4

Fumigación

Se realizarán un determinado número de preguntas enfocadas a la recolección de información para la elaboración de una sistematización sobre el proceso productivo de Leather leaf, enfocada específicamente al área en la que usted labora.

1. ¿En base a qué actividad o programación es que usted realiza en proceso de fumigación?
2. ¿Al establecer un cultivo usted realiza algún proceso de fumigación?
3. ¿Qué productos es el que aplica usted en las áreas de Leather leaf?
4. ¿Con que frecuencia realiza la fumigación en las áreas?
5. ¿Cuál es el equipo necesario para realizar dicha actividad?
6. ¿Cuál es el tiempo en el que usted realiza la aplicación de un producto en determinada área?
7. ¿Cuáles son las dosis de producto que usted maneja?
8. ¿A su criterio y experiencia cual es la plaga o enfermedad que es más difícil de controlar con productos químicos en la plantación de Leather leaf?
9. Explique cómo realiza las mezclas en las centrales de fumigación al momento de aplicar el producto.
10. Mencione cualquier factor que, bajo su criterio, y no esté mencionado en las interrogantes anteriores sea fundamental para ampliar el conocimiento del proceso productivo de Leather leaf, específicamente en el área de fumigación.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Baja Verapaz

Carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola

Finca Tropicultivos I

Entrevista no. 5

Mantenimiento

Se realizarán un determinado número de preguntas enfocadas a la recolección de información para la elaboración de una sistematización sobre el proceso productivo de Leather leaf, enfocada específicamente al área en la que usted labora.

1. ¿Puede enlistar cada una de las actividades que realiza en el área de mantenimiento de Leather leaf?
2. ¿Podría describir detenidamente como realiza cada una de las actividades mencionadas con anterioridad?
3. ¿Con que frecuencia realiza cada una de las actividades anteriormente descritas?
4. ¿Qué herramientas necesita usted para lograr realizar cada una de las actividades que se le indican?
5. Mencione cualquier factor que, bajo su criterio, y no esté mencionado en las interrogantes anteriores sea fundamental para ampliar el conocimiento del proceso productivo de Leather leaf, específicamente en el área de fumigación.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Baja Verapaz

Carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola

Finca Tropicultivos I

Entrevista no. 6

Cosecha

Se realizarán un determinado número de preguntas enfocadas a la recolección de información para la elaboración de una sistematización sobre el proceso productivo de Leather leaf, enfocada específicamente al área en la que usted labora.

1. ¿De qué forma seleccionan las frondas para la elaboración de royos?
2. ¿Cuáles son las categorías que se manejan en los royos de Leather?

3. ¿Puede describir desde el inicio como empieza con la actividad de cosecha, hasta su finalización en la sala de empaque?
4. ¿Cuál es el número de personas que tiene a cargo para realizar la actividad?
5. ¿Cuál es la cantidad de frondas o royos que una persona cosecha por día?
6. ¿Cada cuánto se realiza el corte en Leather leaf?
7. ¿Qué edad debe tener el cultivo para realizar el primer corte?
8. ¿Después del primer corte, cuando se vuelve a tener frondas disponibles en esa misma planta?
9. ¿Cómo traslada el producto ya cortado hacia la sala de empaque?
10. ¿Porque etiquetan el producto cortado?
11. ¿En la sala de empaque puede describir con detalle cuales son las actividades que se realizan?
12. ¿Cómo empacan el producto?
13. ¿Cuánto tiempo permanece en el cuarto frio el producto?
14. ¿a qué temperatura se maneja el cuarto frio?
15. Mencione cualquier factor que, bajo su criterio, y no esté mencionado en las interrogantes anteriores sea fundamental para ampliar el conocimiento del proceso productivo de Leather leaf, específicamente en el área de cosecha y postcosecha.

2.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Baldauf, C; Sedrez, M. 2010. Effects of harvesting on population structure of leatherleaf fern (*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching) in Brazilian atlantic rainforest. *Fern Journal* 100(3):148-154
2. Barnechea García M, Morgan Tirado ML. La sistematización de experiencias: producción de conocimientos desde y para la práctica. *Tend. Retos* [Internet]. 2010 oct [citada: 2014/12/12]; (15):97-107. Disponible en: <http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/tendencias/rev-co-tendencias-15-07.pdf>
3. BARMECHEA, M. M., GONZALEZ, E. y MORGAN, M., 1998, La producción de conocimientos en sistematización, ponencia presentada en el Seminario Latinoamericano de sistematización de prácticas de animación sociocultural y participación ciudadana en América Latina, Medellín, Colombia, agosto de 1998
4. Carvajal, Arizaldo. "Teoría y Práctica de la Sistematización de Experiencias". 2004.
5. Chahin, G. 2012. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Cultivo del helecho de cuero (en línea). Costa Rica. Consultado 01 de abr. 2017. Disponible en: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR38361.pdf>
6. Escobedo, C. (1996). Diseño de una estrategia para investigar sobre posibles soluciones para disminuir las perdidas de frondas de helecho hoja de cuero(*Rumorha adiantiformis*). (*Tesis*) *Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras C.A.*

7. Francke Marfil, Morgan María de la Luz: La Sistematización: Apuesta por la Generación de Conocimientos a partir de las Experiencias de Promoción. Escuela para el Desarrollo Materiales Didácticos No.1, 1995
8. Gómez Posada, S. 2009. Cultivo de helecho cuero (*Rumohra adiantiformis*). In Curso de Floricultura. Colombia, Universidad Nacional Abierta y a Distancia
9. González S., (2019) EVALUACIÓN DE 5 BIOSTIMULANTES PARA EL CULTIVO DE LEATHER LEAF (*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching), DIAGNOSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA FINCA TROPICULTIVOS II. S.A., SALAMÁ, BAJA VERAPAZ, GUATEMALA, C.A. Universidad de San Carlos, Guatemala.
10. Gordillo, C. 2013. Aporte a la producción de hoja de cuero (*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching), en la Finca Costa Sol, S.A. San Miguel Dueñas, Sacatepéquez, Guatemala, C.A. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC.
11. Gutiérrez Montoya, Guillermo Antonio. Sevilla España, "Sistematización de Experiencias",
12. Jara Holliday O. La sistematización de experiencias produce un conocimiento crítico, dialógico y transformador. Docencia [Internet] 2015 May [citada 2014/12/12];(55):33-9. Disponible en: <http://www.cepalforja.org/sistem/bvirtual/wp-content/uploads/2015/06/Entrevista-Oscar-Jara-Revista-Docencia.pdf>
13. Jara Holliday, Oscar. "Para sistematizar experiencias. Una propuesta Teórico Práctica". 1994.

14. Jara Holliday, Oscar, "Guía para sistematizar experiencias", Agosto 2006.

15. MAGA. (s.f.). MAGA. Recuperado el 04 de 02 de 2017, de http://web.maga.gob.gt/wp-content/blogs.dir/13/files/2013/widget/public/mapa_taxonomica_memoria_tecnica_2000.pdf

16. "Programa Especial para la Seguridad Alimentaria en Centro América-FAO", "Guía Metodológica de Sistematización. Noviembre 2004.

17. SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). 2016. Municipio de Salamá Baja Verapaz, estrategia para atraer inversiones (en línea). Guatemala..Disponible

en:http://www.segeplan.gob.gt/downloads/2016/DET/1501_Estrategia_INVERSIO

18. Sistematización Mérida. Coordinación ampliada Mérida. Programa aló presidente nro. 354. ¿Qué es sistematizar para los infocentros? Caracas: Sistematización Mérida; 2010. Disponible en: <http://sistematizacion.obolog.es/sistematizacion-2162478>

19. Strandberg, JO. 2003. Seasonal variation in production and development of leather leaf fern leaves. *Annals of Applied Biology* 143:235-243.

20. TAK, C. (s.f.). *TAK Central America*. Recuperado el 17 de Febrero de 2017, de <http://tak.gt/?lang=es>

21. Verger i Planells A. Sistematización de Experiencias en América Latina. Una propuesta para el análisis y la recreación de la acción colectiva desde los movimientos sociales.

Barcelona: Cepalforja.Org. [Internet]. Disponible en:
http://www.cepalforja.org/sistem/documentos/sistemat_verger.pdf

CAPITULO III: SERVICIOS REALIZADOS EN FINCA TROPICULTIVOS I, UBICADA EN ALDEA CACHIL, MUNICIPIO DE SALAMÁ DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ.



3.1 INTRODUCCIÓN

Durante el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado se realizaron servicios en la finca Tropicultivos I, los cuales se realizaron referentes a las necesidades que se presentaron basadas en el diagnóstico, además de las diferentes opiniones que se brindaron por parte del personal a cargo de la finca ya que señalaron algunas deficiencias y dificultades en las cuales el aporte técnico de mi persona podía ayudar a mejorarlas.

El tiempo en el cual se realizaron las practicas del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- fue de un lapso de 10 meses iniciando en el mes de febrero y finalizando en el mes de noviembre del año 2019 como se tiene estipulado en la planificación, las actividades realizadas durante este tiempo se realizaron en el área de producción; la primera de ellas contempla el mantenimiento de camas biológicas las cuales son un total de 12 en la finca.

El segundo servicio se basó en reforestación en áreas áridas y con escasa vegetación de la finca Tropicultivos I, lo cual fue solicitado por el personal de la finca para contrarrestar el impacto en el cambio climático y elevación de temperatura que se presenta en la finca

El tercer y último servicio fue la capacitación del manejo seguro de plaguicidas y rotulación de las centrales de fumigación con el orden correcto de las mezclas.

3.2 OBJETIVO GENERAL

Cumplir con los servicios solicitados por la finca Tropicultivos I, para brindar un aporte en los procesos que sufren alguna deficiencia o inconveniente y mejorar así el funcionamiento del área en donde se trabaje para hacer eficiente y provechosa mi participación en el seguimiento técnico en la finca.

3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar el mantenimiento de las camas biológicas, además de aportar a mejorar las condiciones de la finca con reforestar en áreas demasiado áridas.
2. Aportar en la mitigación de elevación de temperaturas en la finca Tropicultivos I, con la reforestación para mejorar las condiciones vegetativas del área.
3. Capacitar al personal de la finca Tropicultivos I, para que aprendan la manera correcta de utilizar cualquier tipo de pesticidas y de la misma manera colaborar en la rotulación de las centrales de fumigación.

3.4 Servicio 1: MANTENIMIENTO GENERAL DE LAS CAMAS BIOLOGICAS Y REFORESTACION EN LA FINCA TROPICULTIVOS I, ALDEA CACHIL, SALAMÁ BAJA VERAPAZ.

3.4.1 Presentación

Las aplicaciones de productos químicos en el manejo de cualquier cultivo deben tener las medidas y recomendaciones tanto para la aplicación como para los residuos de los mimos. Las aguas que quedan como sobrante luego de las aplicaciones y después del lavado de los equipos y de los envases que contenían los agroquímicos presentan un alto grado de toxicidad, pues han estado en contacto con el mismo principio activo, aunque puedan estar a menor concentración. Las “biobeds” son un método para tratar este tipo de aguas mediante la absorción y degradación de los compuestos químicos que estas arrastran. Esto se logra mediante el establecimiento de un lecho compuesto de diversos materiales, donde se desarrolla una comunidad de microorganismos que pueden degradar los compuestos químicos (Singh, 2015).

Debido al alto índice de utilidad que se les dan a las camas biológicas ya establecidas en la finca Tropicultivos I, en el presente documento se aborda un servicio que se considera fundamental, como lo es darle mantenimiento a las mismas.

3.4.2 Objetivos

General

Brindar el mantenimiento adecuado a las camas biológicas ya instaladas en la finca ubicada en aldea Cachil, municipio de Salamá, Baja Verapaz

Específicos

1. Establecer el estado correcto a en el que deben estar cada una de las camas biológicas para su adecuada utilización.
2. Propiciar el aprendizaje de los trabajadores de Tropicultivos I, sobre la importancia de la utilización correcta de las camas biológicas.
3. Fomentar la cultura de mantenimiento de camas biológicas a corto tiempo, para prolongar su lapso de vida útil.

3.4.3 Metas

1. Mejorar el uso que se le dan a las camas biológicas por cada uno de los trabajadores de la finca Tropicultivos I que las utiliza.
2. Darle mantenimiento a cada una de las camas biológicas que la finca Tropicultivos I posee en un lapso de tiempo constante para ser más eficiente el uso de las mismas.

3.4.4 Metodología

Se realizó la cuantificación de cada una de las camas biológicas en el área de Tropicultivos I, mediante la observación y el acompañamiento de los encargados del área productiva, se tomó anotaciones de cuantas camas biológicas en total hay, conjuntamente se tomó anotaciones de las camas biológicas que un mantenimiento en la estructura.

Posteriormente a ello se realizó el listado de cada uno de los insumos que se necesitan para llevar a cabo dicha actividad si necesitaba mejoría en la estructura o mejorar el engramado que este en mal estado.

Se procedió a realizar las mejoras en cada una de las áreas ya mencionadas, lo primero a mejorar fueron las coberturas o estructuras de las camas biológicas cambiando el Nylon transparente en las que fueran necesario. En total se cuentan con 12 camas biológicas en toda la finca de las cuales 3 necesitaron mejoras en el Nylon, 2 nueva grama a las demás se les realizo mantenimiento de forma mensual durante 8 meses.

El mantenimiento consistió en la verificación de los sustratos de la cama biológica y el corte de la grama en cada una de ellas, además de mantenimiento en las estructuras en cada una de ellas por si sufría algún desperfecto en el lapso de ese tiempo.

El corte de grama se realizó de manera mensual con la ayuda de un machete y una tijera podadora y azadón si fuera necesario.

Calendario de actividades realizadas

N o.	Descripción de actividades	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Observación y ubicación de camas biológicas																																
2	Recolección de insumos																																
3	Mantenimiento de estructura																																
4	Poda de gramilla																																
5	Poda de gramilla																																
6	Poda de gramilla																																
7	Mantenimiento de estructura																																
8	Poda de gramilla																																
9	Poda de gramilla																																
10	Poda de gramilla																																
11	Poda de gramilla																																
12	Poda de gramilla																																

3.4.5 Material y equipo

- Libreta de campo
- Machete
- Azadón
- Tijera podadora
- Nylon
- Martillo

- Clavos
- Grama

3.4.6 Resultados

Se logró darle un manejo mensual a las camas biológicas en el cual consistió en brindarles mantenimiento con corte de grama en su mayor parte de tiempo; al inicio el primer control fue en toda la estructura, ya que son 12 estructuras de las cuales únicamente 3 necesitaron reconstrucción del nylon que las recubre.

Debido al mayor uso que se les da se necesitó resiembra de grama en dos camas, en las cuales se consiguió el insumo en pequeñas alfombras las cuales se colocaron de manera uniforme en el sustrato para lograr la homogeneidad en cada uno de los primeros niveles y más importantes ya que es el receptor de los productos químicos de desecho.

Se realizó el corte de grama con machete en cada una de las camas por lo que se observó una mejoría en el aspecto de la misma, luego para igualar toda el área de gramilla se procedió a recortar con tijera podadora. Cada tercera semana se realizó este tipo de actividad.

Además, se realizaron visitas de monitoreo con los trabajadores del área de fumigación para instarles sobre utilizar las camas de manera adecuada, puesto que se pudo observar varias veces antes de realizar el mantenimiento que muchos de ellos desechaban los productos en los canales que conducen el drenaje de agua, y por esa razón las camas biológicas se mantuvieron en abandono y mal estado.

Al realizar este tipo de concientización con el personal se logró disminuir riegos de intoxicación de personal, evitar sobre dosis de aplicación de producto en los cultivos por las sobras de pesticidas, disminuir contaminación en afluentes de agua que pueden ser utilizado para consumo agrícola o ganadero. Personal de las áreas de monitoreo de antracnosis señalaron con anterioridad que no utilizaban las camas biológicas porque no les daban mantenimiento durante más de 3 meses, pero después del primer seguimiento y concientización estuvieron utilizando las camas biológicas.



Figura 88. Cama biológica sin mantenimiento.
Fuente. Propia EPS 2019.



Figura 89. Cama biológica después de ser podada.
Fuente propia, 2019



Figura 90. Cama biológica del área del Planon.
Fuente. Propia EPS 2019

3.4.7 Apéndices



Figura 91. Poda en cama biológica del área del guapinol.
Fuente Propia EPS 2019

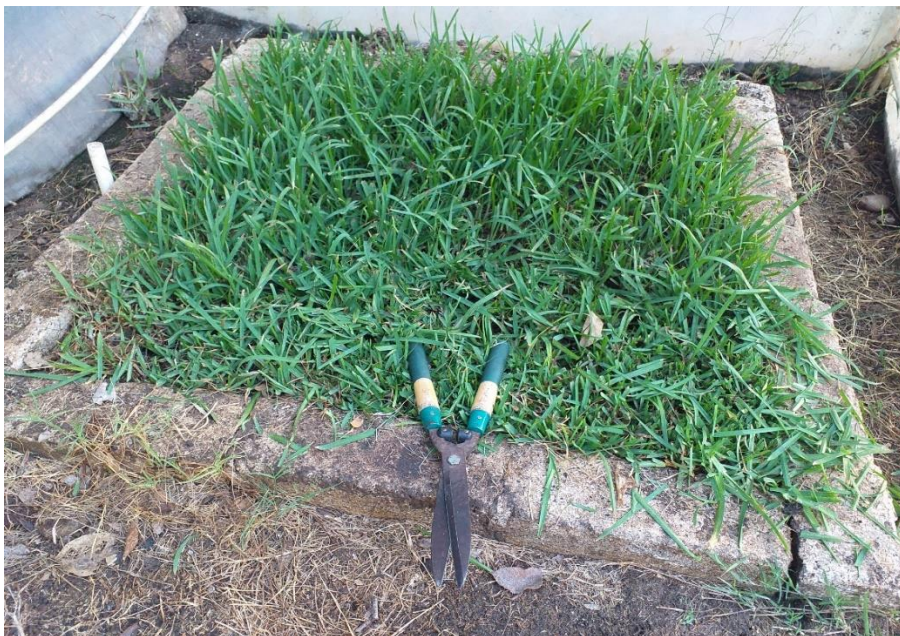


Figura 92. Proceso de poda.
Fuente Propia EPS 2019

3.5 Servicio 2: REFORESTACION EN ZONAS POCO VEGETATIVAS EN LA FINCA TROPICULTIVOS I, ALDEA CACHIL.

3.5.1 Presentación

Reforestar debería ser una actividad que se cumpla con continuidad en cualquier espacio que se preste para poder realizarlo; actualmente SIFGUA (Sector Forestal de Guatemala) indica que cada año el índice de deforestación aumenta en un 1.43%, demasiadas causas son las responsables de que esta cifra aumente, como por ejemplo el avance de la frontera agrícola, debido a esto la finca Tropicultivos I, para mitigar los impactos de cambio climático, aumento de vegetación que propicia a la producción de oxígeno, conservación de suelo y producción de materia orgánica en el suelo pidió apoyo para reforestar áreas que debido a las condiciones edáficas de la finca se prestaron para la implementación de cultivos perennes forestales, se logró la siembra de 500 árboles, algunas especies aportan al suelo nitrógeno para enriquecer los suelos además de que como ya fue mencionado con anterioridad evitar erosión de los mismos.

Las especies que se implementaron fueron; Aripin *Caesalpinia velutina*, Madre cacao *Gliricidia sepium*, Cedro *Cedrela odorata*, Eucalipto *Eucalyptus sp.*, de cada una de las estas especies se implementaron 100 plantas distribuidas en cada una de las áreas de la finca.

3.5.2 Objetivo

General

Implementar un sistema de reforestación en la finca Tropicultivos I, ubicada en aldea Cachil, municipio de Salamá Baja Verapaz.

Específicos

1. Mejorar condiciones edáficas y climáticas de la finca Tropicultivos I, a través de reforestaciones con especies que se adapten a la zona de vida de la misma.
2. Aportar con las especies establecidas; vegetación que aporte una producción de oxígeno y mitigue reacciones por el proceso de cambio climático.
3. Evitar erosión de suelos y pérdida de nutrientes así también como materia orgánica en suelos.

3.5.3 Metas

1. Realizar la siembra de 500 diferentes especies adquiridas, en la finca Tropicultivos I.
2. Contribuir en el mediano y largo plazo con la mitigación de los cambios climáticos que pudieran afectar el área de la finca por el avance de la frontera agrícola.
3. Establecer especies que puedan adaptarse a la zona de vida en la cual está ubicada la finca Tropicultivos I.

3.5.4 Metodología

Se gestionó en el mes de mayo la adquisición de 500 árboles de; Aripin *Caesalpinia velutina*, Madre cacao *Gliricidia sepium*, Cedro *Cedrela odorata*, Eucalipto *Eucalyptus sp* el cual se implementó en las áreas con menos vegetación de la finca para ayudar a mejorar o disminuir las alzas de temperatura en las áreas cultivos de la finca

Se realizó la gestión para obtener los árboles y se procedió a la recolección de las 500 plantas las cuales fueron trasladados del vivero hacia la finca con la ayuda del transporte el área de producción.

Para realizar la siembra se realizó el trazo en el área del guapinol, y parte alta de la nueva construcción además el camino que conduce hacia la parte alta de los invernaderos de propagación, se realizó el agujerado con ayuda del personal de la finca. Cada uno de los agujeros fueron realizados a un distanciamiento de 3 metros proyectándose a un desarrollo óptimo de la planta tanto radicular con la parte vegetativa aérea de la misma. Los agujeros fueron realizados con una profundidad de aproximadamente 30 a 35 cm.

Dos semanas después de haber trasladado la planta se procedió la siembra de los árboles con la ayuda del personal de la finca del área de producción.

Establecidas la siembra de las especies se procedió a implementar sistema de riego por goteo en la planta recientemente llevada a campo, gracias a la bastedad de agua con la que cuenta la finca Tropicultivos I, fue fácil el establecimiento de las mangueras de goteo, este material fue reutilizado puesto que la finca ya contaba con cinta de goteo para poder llevar a cabo el implementar el diseño.

3.5.5 Material y equipo

- 125 plantas de Aripin *Caesalpinia velutina*
- 125 plantas de Madre cacao *Gliricidia sepium*,
- 125 plantas de Cedro *Cedrela odorata*,
- 125 plantas de Eucalipto *Eucaliptus sp*
- Saca tierra
- Manguera de riego
- Pita
- Estacas

3.5.6 Resultados

Se estableció con la ayuda de 3 trabajadores del área de producción la siembra directa de las 4 especies que podrían ser las mejores en adaptarse a las condiciones climáticas de la finca, ya que es un terreno con suelos en su mayoría vertisoles, se consideró que estas

especies son las idóneas no solo para brindar sombra, sino por el aporte de nutrientes en las que estas pueden contribuir.

Con un distanciamiento de siembra de 3 metros entre planta para un mejor desarrollo vegetativo, en algunos de los lugares donde se estableció la plantación con anterioridad habían estado otras especies de la familia de las coníferas, pero debido a la avanzada edad y el desgaste que se presta en ellos se determinó la siembra de nuevas especies.

La siembra se realizó en el mes de mayo del año 2019, durante ese lapso de tiempo hasta finalizar con el Ejercicio Profesional Supervisado en el mes de noviembre se les brindó seguimiento a los árboles para ver su adaptación en las áreas. A continuación, se presentan unas fotografías de la reforestación realizada.



Figura 93. Reforestación en el área del Guapinol en la finca Tropicultivos I con especies de eucalipto.
Fuente. Propia EPS 2019.



Figura 94. Especie de Eucalipto llevada a campo.
Fuente propia EPS 2019

3.5.7 Apéndices



Figura 95. Reforestación en áreas áridas.
Fuente Propia EPS 2019



Figura 96. Especie Aripin llevada a campo con su sistema de riego por goteo.
Fuente Propia 2019



Figura. 97. Cedro en el área de los invernaderos.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura. 98. Monitoreo de especies ya establecidas y adaptadas.
Fuente. Propia EPS 2019

3.6 Servicio 3: CAPACITACION SOBRE MANEJO SEGURO DE PESTICIDAS Y EPP (EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL) Y ROTULACION DE CENTRALES DE FUMIGACION EN LA FINCA TROPICULTIVOS I, ALDEA CACHIL, SALAMÁ BAJA VERAPAZ .

3.6.1 Presentación

El uso de pesticidas de manera segura depende de muchas cosas. Algunos de los factores más importantes son: seleccionar el producto apropiado (Selección de plaguicidas) y el uso de ese producto de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta. Las instrucciones de la etiqueta se escriben para reducir al mínimo el riesgo de problemas y definir los usos legales del producto. (Center, 2019)

Los plaguicidas son productos químicos usados para controlar plagas (insectos, ácaros, hongos, oomicetos, bacterias, virus, nematodos, caracoles, roedores y malezas) que afectan los cultivos. En muchas ocasiones el uso de plaguicidas no es indispensable, pudiéndose reemplazar por otras formas de control, basadas en técnicas de manejo integrado de plagas. En la agricultura convencional juegan un papel clave para alcanzar y mantener niveles altos de productividad y rentabilidad. Sin embargo, el uso de plaguicidas genera daños muy grandes para la salud y el medio ambiente (Oyarzún et al., 2002; Yanggen et al., 2003; Orozco et al., 2005; Pérez y Forbes, s/a; PAHO, s/a).

El presente documento describe como se realizaron una capacitación con los trabajadores de la finca Tropicultivos I, ubicada en aldea Cachil, Salamá, Baja Verapaz. Instruyéndolos ya que están en constante trato con productos químicos sobre las principales recomendaciones para el uso de plaguicidas en sus áreas de trabajo, cuidados y medidas que deben tener en cuenta para resguardar su salud, el medio ambiente y que el producto que utilicen tenga el efecto necesario, en el área en la cual está siendo aplicado.

Además, se brindó por parte del estudiante el apoyo en rotulaciones en cada una de las centrales de fumigaciones con información importante que se les abordó durante el taller impartido como lo son el orden adecuado de las mezclas.

3.6.2 Objetivo

General

Capacitar al personal de la finca Tropicultivos I, ubicada en aldea Cachil, Salamá Baja Verapaz sobre la preparación, aplicación y manejo adecuado de los productos químicos.

Específicos

1. Incrementar el conocimiento de los trabajadores para que logren realizar sus actividades laborales adecuadamente.
2. Impartir sistemáticamente conocimientos y nuevas habilidades para lograr con ello eficiencia laboral.
3. Apoyar mediante un sistema de rotulado que contenga el orden de mezclas; al personal que labora en las áreas de fumigación y aplicación de productos químicos.
4. Reducir el número de accidentes e inconvenientes que pueden darse al realizar de manera errónea, a través del conocimiento que se les será transmitido por medio de la capacitación.

3.6.3 Metas

1. Capacitar al 100% de personal a cargo de la utilización de productos químicos en la finca Tropicultivos I.
2. Concientizar al personal que utilice las normas y regulaciones necesarias para el uso correcto de pesticidas en la finca Tropicultivos I,
3. Aportar conocimientos y tecnologías de buenas prácticas en el manejo de pesticidas al personal capacitado en la finca Tropicultivos I.

3.6.4 Materiales

- Computadora
- papel arcoíris
- cañonera
- Rotulos fabricados en materia de pvc
- Estructuras de aluminio para soporte
- Clavos
- Martillo

3.6.5 Metodología

Se procedió a realizar el listado de los participantes en la capacitación el modulo se dividió en dos grupos debido al elevado número de participantes, aproximadamente se contó con 50 participantes en la charla.

Para poder brindarles la información necesaria sobre el uso adecuado de plaguicidas se recibió el respaldo por parte de los técnicos de la empresa Bayer, los cuales brindaron el manual de información que ellos utilizan para abordarlo con el personal. La capacitación duró aproximadamente una hora y treinta minutos en lo cual lo primero que se abordó fue el uso del EPP (Equipo de Protección Personal), la importancia de utilizar el regulador de PH, adherente y penetrante.

Posteriormente el nivel de toxicidad el cual se señala en cada una de las etiquetas y envasados de los productos, se les dio a conocer cómo debían leer e interpretar las etiquetas y panfletos además de que se les mencionara que, si utilizan pesticidas de cualquier tipo o algún fertilizante jamás utilizar ese recipiente para almacenar alimentos, puesto que se utiliza en gran medida y por esa razón se han visto intoxicados.

Se les brindo además la información acerca de qué tipos de productos hay en el mercado según su estado físico y el orden en el que deben ser aplicados en una mezcla, puesto que en mayor parte los productos al mezclarlos en orden inadecuado no cumplen con su función. Fue de suma importancia darles a conocer sobre la calibración y mantenimiento que debe dársele a las bombas de mochila, como realizar una mezcla en las mimas y la constante revisión de boquillas para verificación de descarga de producto.

Se citó a los dos grupos, uno de ellos recibió la capacitación en la casa patronal de la finca y el segundo en el patio de la bodega de la finca, el horario fue en las primeras horas del día para aprovechar las horas más frescas del día y la atención del personal.

Para la rotulación de las centrales de fumigación, basada en la información brindada por la empresa Bayer y literatura consultadas se logró enlistar el orden en que se deben incorporar los pesticidas, haciendo un borrador el cual fue trasladado a un diseñador para realizarlo en serigrafía, se realizó de manera comprensible para todo el personal en un material de PVC, luego se le aplicó un soporte de aluminio en la parte trasera para poder colocarlos en las centrales con la ayuda de un trabajador del área.



Figura 99. Diploma para entregar al personal que participo en las capacitaciones firmado por personal de Bayer y mi persona. Fuente Propia EPS 2019.

ORDEN DE MEZCLAS	TIPO DE FORMULACIONES Y OTROS PRODUCTOS
PASO 1	Colocar agua hasta llegar a la mitad del volumen del tanque y comenzar la agitación.
PASO 2	Correctores, como reguladores de pH, secuestrantes, etc.
PASO 3	Bolsas hidrosolubles y permitir que se disuelvan completamente antes de agregar otro producto.
PASO 4	Polvos mojables (WP).
PASO 5	Granulados dispersables (WG).
PASO 6	Granulados solubles (SG).
PASO 7	Mantener la agitación para permitir que los productos secos se mezclen completamente y asegurar una dispersión uniforme antes de agregar otros productos. Esto podría tardar unos pocos minutos.
PASO 8	Dispersiones Oleosas (DO).
PASO 9	Suspensiones Concentradas (SC).
PASO 10	Formulaciones (ZC), mezcla de suspensión de encapsulado y suspensión concentrada.
PASO 11	Suspensiones de encapsulados (CS).
PASO 12	Suspo-emulsiones (SE).
PASO 13	Emulsiones de aceite en agua (EW).
PASO 14	Concentrados emulsionables (EC).
PASO 15	Concentrados solubles (SL).
PASO 16	Otros adyuvantes con aceites / surfactantes.
PASO 17	Micro nutrientes / fertilizantes foliares.
PASO 18	Completar con agua y continuar la agitación hasta el final de la pulverización.

Figura 100. Rótulos de orden de mezclas para centrales de fumigación.
Fuente. Propia EPS 2019

3.6.6 Resultados

Se logró capacitar a un total de 50 personas en dos grupos, se pudo realizar un intercambio de ideas en el cual ellos señalaron que la mayor parte del material que se les estaba impartiendo ellos lo desconocían, un punto importante que se mencionó fue que las personas utilizaban los recipientes de productos químicos para almacenar sus alimentos pero que debido al impacto que tuvieron al ver las consecuencias de realizar esta acción señalaron que por la salud propia y la de su familia dejarían este hábito lo más pronto posible.

Se pudo observar que además de esta acción la mayoría de personas que utilizan bombas de mochila para aplicación de productos químicos mencionaron que sufrían de desperfectos en las boquillas y para mitigar este problema destapan las boquillas utilizando la boca, poniendo en riesgo su salud al poder ingerir los productos químicos.

A través de las visitas a campo en las diferentes actividades que se realizaron en la finca se pudo conversar con los trabajadores que fueron capacitados y ellos mencionaron que iniciaron después de las capacitaciones a poner en práctica los conocimientos adquiridos,

además de agradecer por la información que se les brindó porque no es muy constante el traslado de información de esa índole hacia ellos y sobre todo para resguardo de su salud. Muchos de ellos mencionaron que antes no utilizaban de manera correcta el equipo de protección personal y que varias veces tuvieron consecuencias en sus estados de salud teniendo que ir directamente a emergencias médicas, pero que después de las charlas antes de salir a campo a primera hora revisaban todo su equipo de protección personal, y que si les faltaba algún insumo de estos no salían sin pedirlo a bodega o al jefe inmediato y lograr así su resguardo.

Respecto a la rotulación del orden de las mezclas, fueron de suma importancia para el manejo de los productos foliares, insecticidas, fungicidas y cualquier otro tipo de producto que necesitara ser mezclado en las centrales, con este orden aseguraban la efectividad de los productos a aplicar además de ser un recordatorio constante y práctico de los productos que deben utilizarse y la manera correcta de hacerlo.



Figura. 101. Capacitación con el primer grupo de la finca Tropicultivos I.

Fuente. Propia EPS 2019



Figura 102. Entrega de diplomas al primer grupo de Tropicultivos I.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 103. Colocación de rótulos en el área de la central de fumigación.
Fuente. Propia EPS 2019

3.6.7 Apéndices



Figura 104. Segundo grupo capacitado de finca Tropicultivos I.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 105. Entrega de diplomas encargados de áreas de fumigación.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 106. Presentación del programa de capacitación.
Fuente. Propia EPS 2019



Figura 107. Colocación de los rótulos de orden de mezclas.
Fuente. Propia EPS 2019.



Figura 108. Rotulo ya colocado.
Fuente. Propia EPS 2019