

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

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**“SISTEMATIZACIÓN DEL MANEJO DE LOS PRODUCTOS BIOLÓGICOS
UTILIZADOS EN EL CULTIVO DE LEATHER LEAF (*Rumohra adiantiformis*), EN
LA FINCA LA LABRANZA, CORPORACIÓN TAK, SALAMÁ BAJA VERAPAZ.”**

LEILY ZARAHÍ VÉLIZ DÁVILA

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2021

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

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**“SISTEMATIZACIÓN DEL MANEJO DE LOS PRODUCTOS BIOLÓGICOS UTILIZADOS
EN EL CULTIVO DE LEATHER LEAF (*Rumohra adiantiformis*), EN LA FINCA LA
LABRANZA, CORPORACIÓN TAK, SALAMÁ BAJA VERAPAZ.”**

**PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO
UNIVERSITARIO DE BAJA VERAPAZ, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

POR

LEILY ZARAHÍ VÉLIZ DÁVILA

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

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2021

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

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
REPRESENTATANTE 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 Dayrin Guzman Balcalcel
SECRETARIO	Ing. Agr. Lester Enrique Ivo Garrido Archila
VOCAL I	Ing. Angel Rene Cordon Adqui

ASESOR

Ing. Agr. Mario Gildardo García García

San Miguel Chicaj B.V., Noviembre de 2021

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Centro Universitario de Baja Verapaz CUNBAV
Universidad de San Carlos de Guatemala USAC

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: **“Sistematización del manejo de los productos biológicos utilizados en el cultivo de Leather leaf (*Rumohra adiantiformis*), en la finca La Labranza, Corporación TAK, Salamá 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”

Leily Zarahi Veliz Dávila

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Por permanecer en mí, con su sabiduría, fortaleciéndome guiándome y enseñándome a caminar con forme su voluntad en el transcurso de esta etapa de mi vida.

A mis padres

Delcía Virginia Dávila Chavarría y Juan Veliz Izaguirre por estar presentes, apoyarme, ayudarme, brindándome su confianza en cada etapa de mi vida.

Mis hermanos

Por ser de motivación de mi vida, y apoyarme cada vez que lo he necesitado.

Amistades

Por sus manifestaciones de cariño, entusiasmo y apoyo incondicional.

Catedráticos

Por ser parte fundamental en mi formación como ser humano y profesional.

Al equipo Labranza

Por brindarme el apoyo necesario, para desarrollar la investigación en sus Instalaciones Salamá B. V.

AGRADECIMIENTOS

A:

MI CASA DE ESTUDIOS: Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Baja Verapaz; Por haber sido siempre la fuente de lecciones para la vida y de conocimientos técnicos para la vida profesional.

MI SUPERVISOR: Ing. Agr. Fredy Milian, por su apoyo y acompañamiento durante el proceso del EPSA.

MIS ASESORES: Ing. Agr. Mario Gildardo García; por sus conocimientos compartidos, ayuda y asesoría.

CORPORACIÓN TAK S.A., SALAMA B.V. Por abrir sus puertas para la realización de mi EPSA.

ING. ABNER GUZMAN: Por el apoyo y motivación ofrecida durante todo el proceso de la carrera.

ING. ORLANDO FLORES: Por sus conocimientos compartidos y motivación para tener éxito en la trayectoria de la etapa en mi vida Universitaria.

A MIS COMPAÑEROS DE LA CARRERA DE AGRONOMÍA: Por haber sido parte tan importante en la vida Universitaria.

INDICE GENERAL

TÍTULO	PÁGINA
RESUMEN.....	XIII
CAPITULO I:	
DIAGNÓSTICO, ÁREA DE INVESTIGACIÓN FINCA LA LABRANZA, CORPORACIÓN TAK, DEL MUNICIPIO DE SALAMÁ B.V., GUATEMALA, C.A.	
1.1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1. General.....	5
1.3.2. Específicos.....	5
1.4. MARCO REFERENCIAL	6
1.5. METODOLOGÍA.....	11
1.5.1. FASE 1: Recolección de información primaria y secundaria	12
1.5.2. FASE 2: Campo	12
1.5.2.1. Mantenimiento de infraestructura y sistemas utilizados.....	13
1.5.2.2. Entrevistas Semiestructurada.....	13
1.5.2.3. FODA.....	14
1.5.3. FASE 3: Análisis de la información recolectada y problemática	15
1.5.3.1. Matriz de priorización	15
1.6. RESULTADOS	16
1.6.1. Análisis de la información recolectada y problemática.....	29
1.7. CONCLUSIONES.....	31
1.8. RECOMENDACIONES	32
1.9. BIBLIOGRAFÍA	33
CAPITULO II:	
“SISTEMATIZACIÓN DEL MANEJO DE LOS PRODUCTOS BIOLÓGICOS UTILIZADOS EN EL CULTIVO DE LEATHER LEAF (<i>Rumohra adiantiformis</i>), EN LA FINCA LA LABRANZA, CORPORACIÓN TAK, SALAMÁ BAJA VERAPAZ”	
1.10. PRESENTACIÓN.....	36

1.11.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	38
1.12.	JUSTIFICACIÓN.....	39
1.13.	MARCO CONCEPTUAL	40
1.13.1.	Sistematización	40
1.13.1.1.	¿Para qué sirve la sistematización?	40
1.13.1.2.	Procesos de sistematización	40
1.13.2.	Historia y evolución del sector que produce insumos biológicos	41
1.13.3.	Características de los insumos biológicos	42
1.13.4.	Productos biológicos	43
1.13.5.1.	Biofertilizantes	43
1.13.5.2.	Bioestimulantes	44
1.13.5.3.	Biopesticidas	44
1.13.5.4.	Bioinsecticidas.....	44
1.13.5.5.	Biofungicidas	45
1.13.5.6.	Bioherbicidas	45
1.13.5.7.	Biobactericidas	45
1.13.5.8.	Bionematicidas	46
1.13.5.9.	Aminoácidos.....	46
1.13.5.10.	Reguladores de crecimiento.....	46
1.13.5.11.	Extractos de plantas	47
1.13.5.12.	Protozoos.....	47
1.13.5.13.	Levaduras	47
1.13.5.14.	Insectos reguladores.....	47
1.13.5.15.	Ácidos orgánicos.....	47
1.13.5.16.	Feromonas.....	48
1.13.5.17.	Minerales	48
1.13.6.	El equilibrio de la revolución de plagas y enfermedades.....	48
1.13.7.	Normativa de la producción de insumos biológicos.....	49
1.13.8.	Breve historia del cultivo de Leather Leaf.....	50
1.13.9.	Clasificación taxonómica.....	51
1.13.10.	Cultivo de Leather Leaf (<i>Rumohra adiantiformis</i>)	51
1.13.10.1.	Hojas de la planta de leather leaf.....	52
1.13.10.2.	Tallo de la planta de leather leaf	52

1.13.11.	Condiciones ambientales adecuadas para el cultivo	53
1.13.11.1.	Luz y suelo	53
1.13.12.	Propagación	54
1.13.13.	Enfermedades de leather leaf.....	54
1.14.	MARCO REFERENCIAL.....	55
1.14.1.	Localización geográfica	55
1.14.2.	Extensión.....	55
1.14.3.	Vías de acceso	56
1.14.4.	Suelos.....	57
1.14.5.	Clima y Precipitación pluvial	57
1.14.6.	Población actual de la empresa.....	58
1.14.7.	Cultivo de Leather leaf.....	58
1.14.8.	Procesos productivos de la empresa.....	58
1.15.	OBJETIVOS	60
1.15.1.	General.....	60
1.15.2.	Específicos	60
1.16.	METODOLOGÍA	61
1.16.1.	Fase 1: Recolección de información primaria y secundaria.....	63
1.16.2.	Fase 2: Campo	64
1.16.2.1.	Observación participativa:	64
1.16.2.2.	Entrevistas:	67
1.16.3.	Fase 3: Registro y descripción de información	67
1.16.3.1.	Ordenamiento, clasificación y Análisis de la información:.....	67
1.16.3.2.	Socialización del Material documental:.....	68
1.16.3.3.	Elaboración de Protocolo de manejo de Productos Biológicos:	68
1.16.3.4.	Consolidación del material documental:	68
1.17.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	69
1.17.1.	Descripción de las actividades productivas del Cultivo	69
1.17.2.	Control de temperatura y humedad relativa en el área de siembra. ...	74
1.17.3.	Medición de pH y Ce en el cultivo	74
1.17.4.	Monitoreo de plagas y enfermedades.....	74

1.17.5.	Tipos, métodos y formas de aplicación	75
1.17.6.	Aplicación por sistema de alta presión por aspersión:	75
1.17.7.	Calibración de aguilón	79
1.17.8.	Tipos de aguilones utilizados para aspersión.....	79
1.17.9.	Aplicación por medio bomba de mochila	80
1.17.10.	Aplicación manual	82
1.17.11.	Equipo de protección.....	83
1.18.	Tipos de productos biológicos.....	83
1.18.1.	Rikoderma 8 WP:	83
1.18.1.1.	Fitotoxicidad	85
1.18.1.2.	Ingrediente activo y concentración.....	85
1.18.1.3.	Modo de acción	85
1.18.1.4.	Plagas y enfermedades que controla Rikoderma 8 WP	86
1.18.1.5.	Compatibilidad.....	87
1.18.1.6.	Etapas de utilidad.....	87
1.18.1.7.	Características identificadas del producto Rikoderma 8 WP:	87
1.18.1.8.	Temporada de aplicación	88
1.18.1.9.	Tipos de aplicación.....	88
1.18.1.10.	Forma y Método de aplicación:	89
1.18.1.11.	Actividades fitosanitarias.....	93
1.18.1.12.	Precauciones y advertencias que se toman al usar Rikoderma 8 WP	93
1.18.1.13.	Almacenaje y transporte	93
1.18.2.	PIREX 6% EC	93
1.18.2.1.	Ingredientes activos:.....	95
1.18.2.2.	Plagas que controla PIREX 6% EC	95
1.18.2.3.	Fitotoxicidad	95
1.18.2.4.	Modo de acción	95
1.18.2.5.	Compatibilidad.....	96
1.18.2.6.	Temporada de aplicación	96
1.18.2.7.	Tipos de aplicación.....	96
1.18.2.8.	Forma y Método de aplicación:	97
1.18.2.9.	Equipo de aplicación.....	99
1.18.2.10.	Características identificadas del producto Pirex 6% EC	100
1.18.2.11.	Actividades fitosanitarias.....	100

1.18.2.12.	Precauciones y advertencias que se toman al usar PIREX 6% EC	100
1.18.2.13.	Almacenamiento y Transporte	100
1.18.3.	Serenade 1.34 SC	100
1.18.3.1.	Fitotoxicidad	102
1.18.3.2.	Ingrediente activo y concentración	102
1.18.3.3.	Modo de acción.....	102
1.18.3.4.	Plagas y enfermedades que controla Serenade 1.34 SC	103
1.18.3.5.	Compatibilidad	103
1.18.3.6.	Etapas de utilidad	103
1.18.3.7.	Características identificadas	103
1.18.3.8.	Temporada de aplicación	104
1.18.3.9.	Tipos de aplicación	104
1.18.3.10.	Forma y método de aplicación.....	104
1.18.3.11.	Equipo de aplicación	107
1.18.3.12.	Actividades fitosanitarias	107
1.18.3.13.	Almacenamiento y Transporte	108
1.18.4.	NewBT 6,4 WP	108
1.18.4.1.	Fitotoxicidad	109
1.18.4.2.	Ingrediente activo y concentración	109
1.18.4.3.	Modo de acción.....	109
1.18.4.4.	Plaga o enfermedad que controla NewBT 6,4 WP	110
1.18.4.5.	Compatibilidad	110
1.18.4.6.	Características identificadas NewBT 6,4 WP	110
1.18.4.7.	Temporada de aplicación	110
1.18.4.8.	Tipos de aplicación	111
1.18.4.9.	Forma o método de aplicación	111
1.18.4.10.	Equipo de aplicación	112
1.18.4.11.	Actividades fitosanitarias	112
1.18.4.12.	Precauciones y advertencias que se toman al usar NewBT 6,4 WP	112
1.18.4.13.	Almacenamiento y Transporte	112
1.18.5.	VPN-ULTRA 1,6 WP	112
1.18.5.1.	Fitotoxicidad	113
1.18.5.2.	Ingrediente activo y concentración	113
1.18.5.3.	Modo de acción.....	114
1.18.5.4.	Plaga o enfermedad que controla VPN-ULTRA 1,6 WP	114

1.18.5.5.	Compatibilidad.....	115
1.18.5.6.	Características identificadas VPN-ULTRA 1,6 WP	115
1.18.5.7.	Temporada de aplicación	115
1.18.5.8.	Tipos de aplicación.....	115
1.18.5.9.	Forma o método de aplicación.....	116
1.18.5.10.	Equipo de aplicación.....	117
1.18.5.11.	Actividades fitosanitarias.....	117
1.18.5.12.	Precauciones y advertencias	117
1.18.5.13.	Almacenamiento y Transporte	118
1.18.6.	BIOZYME T.F.....	118
1.18.6.1.	Fitotoxicidad	119
1.18.6.2.	Ingrediente activo y concentración.....	119
1.18.6.3.	Modo de acción	120
1.18.6.4.	Compatibilidad.....	121
1.18.6.5.	Características identificadas BIOZYME T. F.....	121
1.18.6.6.	Temporada de aplicación	121
1.18.6.7.	Tipos de aplicación.....	121
1.18.6.8.	Forma o método de aplicación.....	122
1.18.6.9.	Equipo de aplicación.....	123
1.18.6.10.	Almacenamiento y Transporte	123
1.18.7.	BIO-INSECT 80 SL.....	123
1.18.7.1.	Fitotoxicidad	123
1.18.7.2.	Ingrediente activo y concentración.....	123
1.18.7.3.	Modo de acción	124
1.18.7.4.	Plaga controla Bio-Insect 80 SL.....	125
1.18.7.5.	Características identificadas Bio-Insect 80 SL	125
1.18.7.6.	Bio-Insect 80 SL en las etapas del ciclo del cultivo.....	125
1.18.7.7.	Temporada de aplicación	125
1.18.7.8.	Tipos de aplicación.....	125
1.18.7.9.	Forma o método de aplicación.....	126
1.18.7.10.	Equipo de aplicación.....	126
1.18.7.11.	Actividades fitosanitarias.....	127
1.18.7.12.	Precauciones y advertencias que se toman al usar Bio-Insect 80 SL....	127
1.18.7.13.	Almacenamiento y Transporte	127
1.19.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	127

1.19.1.	Información de actividades desde el establecimiento del cultivo	127
1.19.2.	Factores necesarios en manejo, uso y aplicación de biopesticidas..	130
1.19.3.	Registro, documentación y descripción de información	132
1.19.4.	Ordenamiento, clasificación y Análisis de la información	132
1.19.5.	Manejo de los productos biológicos.....	132
1.19.6.	Descripción general de los productos biológicos.....	133
1.19.7.	Clasificación de productos de control biológico	136
1.19.8.	Descripción del campo de acción de productos biológicos.....	138
1.19.9.	Características obtenidas del modo de acción de regulador de crecimiento.	141
1.19.10.	Productos utilizados de manera simultanea	142
1.19.11.	Frecuencia de aplicación de productos biológicos	142
1.19.12.	Equipo, forma y sistemas de aplicación de los productos	145
1.19.13.	Época de aplicación.....	146
1.19.14.	Manejo de control biológico enfocado a nuevas alternativas productivas	147
1.19.15.	Actividades especiales fitosanitarias de productos biológicos.....	148
1.19.16.	Precauciones y advertencias que se toman al usar un biopesticida:	149
1.19.17.	Almacenaje y transporte	149
1.19.18.	Consolidación del material documental	149
1.19.19.	Calidad de biopesticidas.....	149
1.19.20.	Importancia del manejo de productos biológicos en la agricultura	150
1.19.21.	Identificación de beneficios del manejo de productos biológicos.....	150
1.19.22.	Ventajas y desventajas del uso de biopesticidas.....	151
1.19.23.	Desafíos del manejo de los productos biológicos en agricultura	152
1.20.	CONCLUSIONES	153
1.21.	RECOMENDACIONES	155
1.22.	BIBLIOGRAFÍA	156

CAPITULO III: “SERVICIOS REALIZADOS EN FINCA LA LABRANZA, CORPORACIÓN TAK, DEL MUNICIPIO DE SALAMÁ, DEL DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ”.

1.23.	INTRODUCCIÓN	162
1.24.	OBJETIVO GENERAL	163
1.25.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	163
1.26.	Servicio 1: EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE CAL HIDRATADA EN EL CULTIVO DE LEATHER LEAF, EN FINCA LA LABRANZA SALAMÁ.	
1.26.1.	Presentación	164
1.26.2.	Objetivo General	165
1.26.3.	Objetivos Específicos	165
1.26.4.	Metodología.....	166
1.26.5.	Resultados	167
1.26.6.	METAS.....	173
1.26.7.	CONCLUSIONES.....	174
1.26.8.	RECOMENDACIONES:	175
1.27.	Servicio 2: MEDICIÓN DE CAUDAL Y OBTENCIÓN DE PERFIL DEL RIO QUE PROVEE EL RECURSO HIDRICO EN LA FINCA LA LABRANZA, CORPORACION TAK. S.A..	
1.27.1.	Presentación	176
1.27.2.	Objetivo General	177
1.27.3.	Objetivos Específicos	177
1.27.4.	Metas.....	177
1.27.5.	Metodología.....	177
1.27.6.	Resultados	179
1.27.7.	CONCLUSIONES:.....	181
1.27.8.	RECOMENDACIONES:	182
1.28.	Servicio 3: ANALISIS DE COMPORTAMIENTO DE DOS PRODUCTOS CORRECTIVOS DE pH PARA LA UTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE LEATHER LEAF, FINCA LA LABRANZA, SALAMÁ.	
1.28.1.	Presentación	183
1.28.2.	Objetivo General	184
1.28.3.	Objetivos Específicos	184
1.28.4.	Metas.....	184

1.28.5.	Metodología.....	185
1.28.6.	Resultados.....	185
1.28.7.	CONCLUSIONES:.....	190
1.28.8.	RECOMENDACIONES:.....	191
1.28.9.	BIBLIOGRAFIA.....	192

INDICE DE FIGURAS

FIGURA

PÁGINA

Figura No. 1	Cultivos en Finca La Labranza.....	6
Figura No. 2	Delimitación de la Finca La Labranza, Salamá BV.	8
Figura No. 3	Proceso productivo del cultivo de Leather Leaf de la empresa.....	10
Figura No. 4	Entrevista semiestructurada	15
Figura No. 5	Interacción con personal de campo y manejo de plagas	16
Figura No. 6	Elemento de mayor asistencia técnica.....	18
Figura No. 7	Elemento considerado a integrar	20
Figura No. 8	Forma de fortalecimiento de producción	21
Figura No. 9	Consideración deficiente.....	22
Figura No. 10	Medición estadística de repuesta método de plagas	23
Figura No. 11	Medición estadística de repuesta tipo de control que se realiza en finca la labranza, Salamá B.V.	24
Figura No. 12	Medición estadística de repuesto sistema que se usa para control de plagas y enfermedades	26
Figura No. 13	Medición estadística de repuesta de tipo de sistematizaciones.....	27
Figura No. 14	Diagrama de insumos biológicos	43
Figura No. 15	Breve esquema del proceso degeneración de un bioinsumo.	50
Figura No. 16	Ciclo de reproducción del helecho	54
Figura No. 17	Municipio de Salamá Baja Verapaz	55
Figura No. 18	Cultivos en Finca La Labranza.....	56
Figura No. 19	Proceso productivo del cultivo de Leather Leaf de la empresa.....	59
Figura No. 20	Fases de recopilación de datos	61

Figura No. 21 Etapas metodológicas	62
Figura No. 22 Actividades de pre-siembra	64
Figura No. 23 Actividades post-siembra.....	65
Figura No. 24 Bomba de mochila	81
Figura No. 25 Rikoderma 8 WP	85
Figura No. 26 Producto biológico PIREX6% EC	95
Figura No. 27 Producto biológico Serenade 1,34 SC.....	102
Figura No. 28 Producto biológico NewBt 6,4 WP	109
Figura No. 29 Producto biológico VPN-ULTRA 1,6 WP	114
Figura No. 30 Producto biológico BIOZYME TF.....	120
Figura No. 31 Biológico Serenade 1,34 SC.....	125
Figura No. 32 Actividades de Establecimiento del cultivo	129
Figura No. 33 Utilización de bioplaguicidas.....	137
Figura No. 34 Comportamiento de la utilización de bioplaguicidas	143
Figura No. 35 Comportamiento de la utilización de bioplaguicidas	144
Figura No. 36 Área de prueba	166
Figura No. 37 Comparación pH y Ce	168
Figura No. 38 Comparación altura de brotes y pH	169
Figura No. 39 Comparación pH y numero de brotes	170
Figura No. 40 Producto biológico Serenade 1,34 SC.....	171
Figura No. 41 Producto biológico Serenade 1,34 SC.....	172
Figura No. 42 Comparación pH y Ce	173
Figura No. 43 Comportamiento de producto Cítricos ácido anhydrous	188
Figura No. 44 Comportamiento de corrector de pH Treat Plus SL	189

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro No. 1. Mayor asistencia técnica	17
Cuadro No. 2. Elemento considerado a integrar.....	19
Cuadro No. 3. Fortalecimiento de producción	21
Cuadro No. 4. Consideración deficiente	22
Cuadro No. 5. Método de plagas.....	23
Cuadro No. 6. Tipo de control que se realiza en finca la labranza	24
Cuadro No. 7. Sistema que se usa para control de plagas y enfermedades.....	25
Cuadro No. 8. Tipo de sistematizaciones	27
Cuadro No. 9. Realización de FODA, análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con que la finca la labranza cuenta.	28
Cuadro No. 10. Priorización y jerarquía de problemática	29
Cuadro No. 11. Clasificación taxonómica.....	51
Cuadro No. 12. Actividades Pre-siembra.	63
Cuadro No. 13. Actividades posteriores a la siembra.....	65
Cuadro No. 14. Casos de estudio.....	66
Cuadro No. 15. Proceso de Siembra hasta primera cosecha.....	69
Cuadro No. 16. Productos biológicos que se utilizan en finca la labranza	73
Cuadro No. 17. Equipo de sistema de alta presión	76
Cuadro No. 18. Información general de Rikoderma 8WP.....	83
Cuadro No. 19. Información del producto biológico PIREX &% WP.....	94
Cuadro No. 20. Información del producto Serenade 1,34 SC.....	101
Cuadro No. 21. Información del producto biológico NewBt 6,4 WP.....	108
Cuadro No. 22. Información de VPN-ULTRA 1,6 WP.....	113
Cuadro No. 23. Información del producto biológico BIOZYME TF.	119
Cuadro No. 24. Información del producto biológico BIO-INSECT 80 SL	123
Cuadro No. 25. Actividades desde el establecimiento del cultivo.....	128
Cuadro No. 26. Resumen de actividades donde se utilizan productos biológicos, para el mantenimiento y manejo en el ciclo del cultivo.	130

Cuadro No. 27. Temperatura (T °C), precipitación PPT (mm) y Humedad relativa (HR%) de finca la Labranza Salamá, B.V.	131
Cuadro No. 28. Resumen general de resultados de bioinsecticidas	134
Cuadro No. 29. Resumen general de resultados de biofungicidas.....	135
Cuadro No. 30. Resumen general de resultados de regulador de crecimiento	136
Cuadro No. 31. Identificación de productos que controlan insectos plaga y enfermedades, utilizados en la finca la Labranza, Salamá B.V.....	137
Cuadro No. 32. Comparación de características del modo de acción de bioinsecticidas.	138
Cuadro No. 33. Comparación de características del modo de acción de biofungicidas.	140
Cuadro No. 34. Frecuencia de utilización de los biopesticida en base al número de aplicaciones realizadas por mes.	142
Cuadro No. 35. Equipos de sistemas de aplicación de biopesticidas en finca la Labranza	146
Cuadro No. 36. Insumos biológicos utilizados en el cultivo de leather leaf (Rumohra adiantiformis), en finca la labranza, Salamá B.V.	148
Cuadro No. 37. Ventajas y desventajas que presentan los productos bioquímicos en la producción de leather leaf.	151
Cuadro No. 38. Material y equipo.....	167
Cuadro No. 39. Material y equipo.....	178
Cuadro No. 40. Cálculo de caudal a partir de lecturas por el método de flotador ...	180
Cuadro No. 41. Material y equipo.....	184
Cuadro No. 42. valores iniciales.....	186
Cuadro No. 43. Resumen de resultados	186

RESUMEN

El presente documento integra el trabajo realizado en la finca la Labranza, corporación TAK, S. A. Como parte del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), por convenio con el Centro Universitario de Baja Verapaz (CUNBAV), de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), siendo conformado por los siguientes componentes: diagnóstico empresarial, la investigación y servicios realizados.

La empresa está orientada con un 80% a la producción biológica en el cultivo de leather leaf y aspidistra siendo uno de los objetivos principales, la alta calidad para exportación a Estados Unidos, Europa y Japón. Dándole prioridad a la implementación del manejo simultáneo de productos biológicos, orgánicos y químicos.

A través del diagnóstico empresarial se recopiló información en la finca directamente con encargados y trabajadores de la labranza, permitiendo la identificación relevante del estado situacional de la misma, además conocer el estado productivo, actividades y manejo del cultivo. Un aspecto importante es la aplicabilidad de la mejora continua minimizando cada factor que pueda afectar los estándares de calidad que exige el mercado internacional.

El diagnóstico registró la falta de documentación de los pasos del manejo de los productos biológicos. Lo anterior no permite a la empresa tener un respaldo que garantice la toma de decisiones en el uso y aplicación eficiente, teniendo pérdidas de información.

Por tal razón la investigación se enfocó en la sistematización del manejo de los productos biológicos utilizados en el cultivo de leather leaf (***Rumohra adiantiformis***), recopilando información primaria y secundaria, utilizando métodos y herramientas, para el registro, análisis, ordenamiento y clasificación de información. También permitiendo la socialización, elaboración de protocolos y consolidación del material parental.

The seal of the Academia Coactemalenensis is a circular emblem. It features a central figure of a person in a red and white robe, possibly a saint or scholar, surrounded by various symbols including a castle, a lion, and a cross. The text "CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS" is inscribed around the top half, and "CETERAS ORBIS CONSPICUA" around the bottom half. The background of the seal is a light blue sky with green hills at the bottom.

CAPITULO I: DIAGNOSTICO

ÁREA DE INVESTIGACIÓN FINCA LA LABRANZA, CORPORACIÓN TAK, DEL MUNICIPIO DE SALAMÁ B.V., GUATEMALA, C.A.

1.1. INTRODUCCIÓN

En función de los requerimientos del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), de la carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, se desarrolló una serie de actividades que forman parte del Diagnóstico empresarial; Con el objetivo de Conocer la situación actual de la finca “La Labranza, grupo TAK, S.A. de Salamá B.V.

El diagnóstico como método estratégico de identificación de la problemática permitió conocer las condiciones actuales y reales de la empresa, lo cual sirvió para la toma de decisiones y planificación, con el objeto de que los procesos que se realizan en el área de producción y exportación sean eficientes.

Para conocer la situación real se efectuó un proceso de tres fases por medio de varias herramientas y técnicas de investigación cualitativa. En la primera fase se recolectó información primaria y secundaria como zona de vida, clima, tipo de suelo y cultivos de producción, mientras que la fase dos se realizó el campo mediante observación directa, en donde se tuvo un reconocimiento del lugar y de las características geográficas; Asimismo se participó en las actividades como modo de estrategia en combinación simultánea de análisis de documentos, efectuando entrevistas de manera semiestructurada, con el fin de obtener información confiable. También se efectuó una técnica, El FODA para conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presenta la empresa. En esta etapa se obtuvo una visión de la situación real, permitiendo analizar la obtención de información.

Finalmente se analizó la información recolectada con el fin de identificar los problemas de carácter y solución urgente mediante una matriz de priorización que permitió definir los problemas según el área agrícola, importancia, orden de afectación y consecuencias de la misma.

Fue dirigido al personal operativo y técnicos de la empresa, de tal manera que las fuentes de información fueran las más directas posibles, en este sentido la versión de los involucrados permitió conocer y enlistar por rango de interés cada uno de los problemas de la empresa, tanto los de carácter operativo como los que involucra el proceso de producción agrícola de carácter cultural y agronómico, ayudo a identificar los problemas y necesidades, para su priorización y con esto coadyuvar con una base sólida a desarrollar cada uno de los servicios productivos.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Por la importancia de uno de los requisitos del planteamiento de posibles soluciones, se considera como problemática actual la ausencia de información real de la empresa agrícola, ya que la finca por años no ha existido un recuento de actividades que se realizan, descuidándolas, volviendo áreas vulnerables. En este sentido el objeto es escudriñar el conocimiento de la realidad de la investigación, por tal razón se debe obtener la información preferentemente de las fuentes primarias utilizando técnicas de recolección de datos y de manera directa, para garantizar la confiabilidad de los resultados de la importancia posterior de las investigaciones; y así tener el diagnóstico que nos llevará a un mejor acercamiento a la problemática real de la actualidad.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. General

Realizar un diagnóstico de los procesos de producción del cultivo de leather leaf (*Rumorha adiantiformis* (G. Forst.) Ching), en la finca La Labranza, Salamá, Baja Verapaz; que permita conocer la problemática actual.

1.3.2. Específicos

- 1) Desarrollar técnicas de recolección de datos y/o información, con el personal de campo y de planta en los diversos procesos fenológicos del cultivo de leather leaf, Salamá B.V.
- 2) Identificación y análisis de información, que permita identificar los problemas y priorizar los principales, en los procesos de producción del cultivo de leather leaf, en la finca la labranza, Salamá B. V.

1.4. MARCO REFERENCIAL

1.4.1. Localización geográfica

La finca Labranza perteneciente al Barrio agua caliente del Municipio de Salamá baja Verapaz, ubicada a 149.5km de la ciudad capital, Se encuentra entre los 940 msnm y 1570msnm, localizándose en las coordenadas 15°6'43" norte y -90°19'36" longitud oeste.

1.4.2. Extensión

La finca tiene una extensión territorial de 95.88 hectáreas, equivalentes a 136 manzanas, de las cuales actualmente se utilizan 46.15 Ha, donde tiene 26.32 Ha en área de siembra de producción del cultivo de leather leaf; (*Rumorha adiantiformis* (*G. Forst.*) *Ching*) y un área de 19.83 Ha de producción del cultivo de Aspidistra; (*aspidistra elatior*).

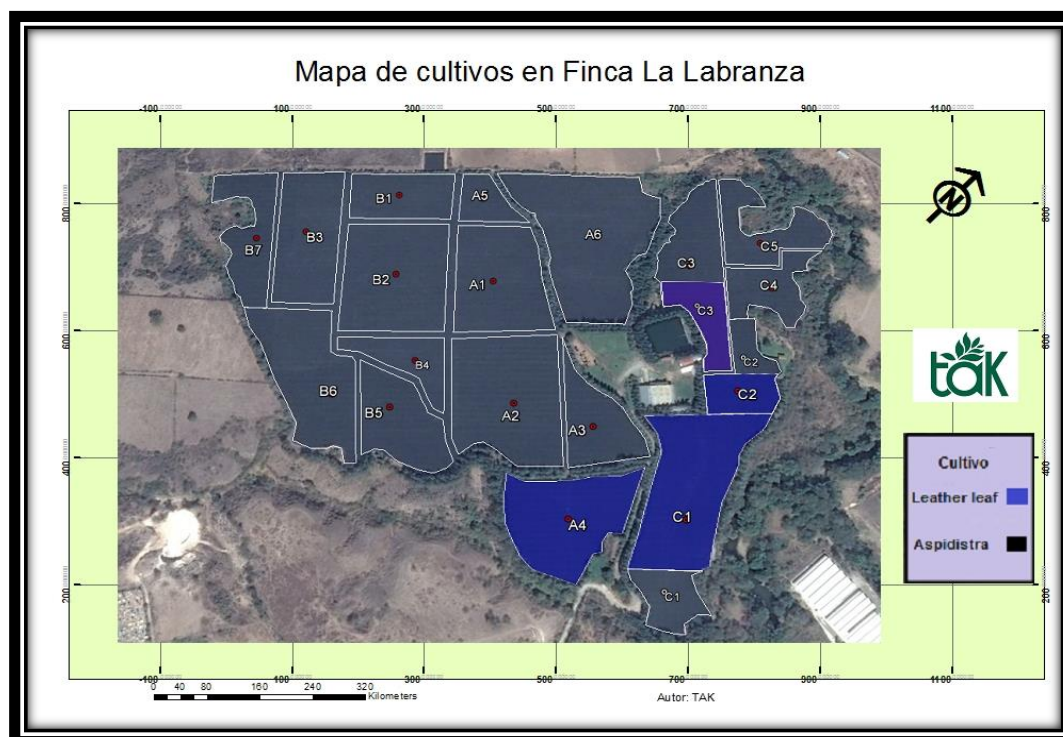


Figura No. 1 Cultivos en Finca La Labranza

Fuente: Adoptado de finca La Labranza 2019.

1.4.3. Vías de acceso

La finca es accesible ya que se encuentra en el Barrio (agua caliente), del Municipio de Salamá Baja Verapaz, a 1 kilómetro del centro del Municipio, contando con carretera asfaltada y terracería, donde se puede acceder en transporte público.

El municipio de Salamá está ubicado en la región II o norte de Guatemala, es la cabecera departamental de Baja Verapaz y se localiza a 150 kilómetros de la ciudad capital, vía de acceso es por Carretera Centroamericana CA-09 de Guatemala al Rancho, a través de la carretera asfaltada CA-14, ruta a las Verapaces y por último Ruta Nacional 17 Santa Elena a Salamá. Colinda al norte con Purulhá, Baja Verapaz; al Oeste con San Miguel Chicaj y Rabinal. Según el PDM 2010, su extensión territorial es de 776km², la altitud media es de 940.48 msnm y las coordenadas geográficas GTM. Latitud: Norte, 15°06'12" y Longitud Este, 90°16'02" (SEGEPLAN 2018).

1.4.4. Suelos

Según la clasificación de Simmons, el municipio de Salamá tiene existentes los siguientes grupos y series de suelos.

GRUPO I Suelos de la altiplanicie central: Ocupa casi todo el municipio, en general son suelos poco profundos en pendientes escarpadas y no son aptos para cultivos limpios. "SUB-GRUPO A" Suelos bien drenados sobre ceniza volcánica: comprende las series Salamá y Salamá fase quebrada. GRUPO II Suelos de cerros de caliza: "SUB-GRUPO A" En Salamá se han desarrollado sobre depósitos relativamente profundos de ceniza volcánica, de grano fino que se acumuló en el valle de chilasco. es probable que fueron los primeros suelos puestos bajo cultivo en la región. GRUPO IV Suelos de Valles no diferenciados: Se encuentran principalmente en el valle de Salamá. Una parte es de muy buena calidad y aptos para el cultivo, pero otras partes son muy inclinadas o de pendientes cortas donde el cultivo sería difícil (Simmons et al 1959, citado por Melgar, 1977). Clasificación Taxonómica que se ha asignado a Baja Verapaz Orthents–Psamments (MAGA 2000).

Localización geográfica de la finca La Labranza, en el Municipio de Salamá, Baja Verapaz.

GUATEMALA - SALAMÁ. - FINCA



Figura No. 2 Delimitación de la Finca La Labranza, Salamá BV.

Fuente: Adoptado de Google earth 2019.

1.4.5. Clima y Precipitación pluvial

En el área donde se encuentra la finca la Labranza se registró durante los meses de abril a septiembre una temperatura promedio de 20°C, con una precipitación promedio de 13mm y una humedad relativa de 46% promedio, considerando el clima templado con algunas variaciones a semifrío y semicálido (TAK 2019)

1.4.6. Población actual de la empresa

La finca la Labranza llega a contar con un personal de 200 empleados contratados y de personal fijo, donde la variabilidad depende grandemente de la época, en base a las necesidades del cultivo y demanda (TAK 2019)

1.4.7. Cultivo de Leather leaf

Los helechos son plantas pteridofitas; es decir carentes de flores, frutos o semillas verdaderas, cuya reproducción se lleva a cabo a través de esporas, tienen hojas verdaderas, tallos, raíces. Plantas perennes con rizomas, que requieren alta humedad ambiental para desarrollarse adecuadamente (GONZALES 2004).

1.4.8. Procesos productivos de la empresa

El proceso productivo de la empresa comprende varias etapas del manejo agronómico como el Trasplante, control de enfermedades, control de plagas, manejo de fertilización, podas, cosecha y exportación, por medio de la observación participativa se obtuvo la información durante el periodo de la fase uno del Ejercicio Profesional Supervisado (EPSA) (TAK 2019).

1.4.9. Actividades productivas

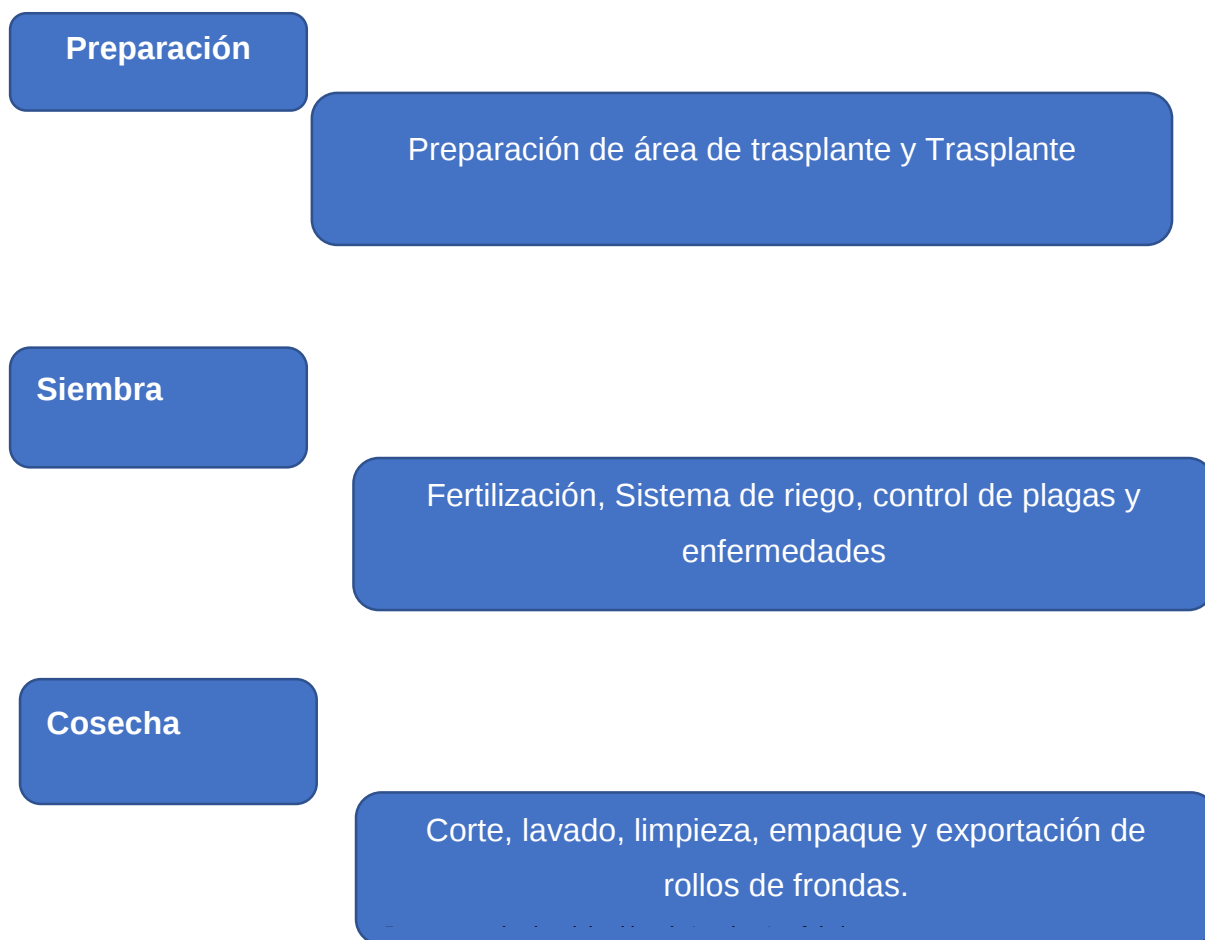


Figura No. 3 Proceso productivo del cultivo de Leather Leaf de la empresa

Fuente: Datos obtenidos durante el EPS

1.5. METODOLOGÍA

La metodología utilizada fue la realización de un diagnóstico por medio de varias herramientas y técnicas en áreas específicas cultivadas (26.32 Hectáreas) de Leather leaf, por lo que en el presente permite conocer la situación actual de la finca La labranza Corporación TAK. S. A.

El diagnóstico como método estratégico de identificación de la problemática permitió conocer las condiciones actuales y reales de la empresa, lo cual sirvió para la toma de decisiones y planificación, con el objeto de que los procesos que se realizan en el área de producción y exportación sean eficientes.

Ayudo a identificar problemas, para su priorización y con esto coadyuvar en la búsqueda de alternativas de solución. En la elaboración del diagnóstico fue necesario la utilización de recursos idóneos y adaptables de diversas técnicas de recolección de datos y/o información que permitieron conocer la realidad de la finca la labranza, realizado de una manera organizada que consistió en tres fases; teniendo un inicio con una fase de gabinete, y la segunda fase en el área campo donde se adquiere una comparación de resultados, finalizando en una tercera fase de operación estadística de los resultados.

El diagnóstico de la finca Labranza, Corporación TAK se realizará en 3 fases:

1.5.1. FASE 1: Recolección de información primaria y secundaria

En esta fase de gabinete se obtuvo información general de la finca, que permito tener un reconocimiento del cultivo, zona de vida, clima, tipo de suelo y cultivos de producción, se colecto la información sobre áreas de producción y manejo del cultivo.

1.5.2. FASE 2: Campo

- **Observación directa:** En esta fase se hizo un reconocimiento del lugar mediante observaciones directas y las características geográficas de la finca, con el fin de identificar el área de desarrollo de el diagnostico, así mismo se obtuvo información que muestre las problemáticas a mejorar o solucionar de la empresa.
- **Observación participativa:** por medio de la observación participativa se logró el contacto directo con todos los elementos que conforman el sistema de producción de la finca, en este sentido se obtuvo, ser parte activa tanto de actividades agronómicas como de manejo cultural; esta herramienta fue utilizada como estrategia en combinación simultanea de análisis de documentos, observación directa, la participativa, entrevista y la introspección. (Valles *et al* 1999).

En esta actividad se involucró todas las actividades que se realizan en la finca La Labranza, obteniendo conocimiento de cada una de los procesos en las áreas de la empresa.

1.5.2.1. Mantenimiento de infraestructura y sistemas utilizados

- Siembra
- Trasplante
- Conteo de brotes
- Observación y control de Sistema de riego (Equipo de inyección de fertilizantes)
- Observación y Control de plagas y enfermedades
- Limpieza (Saneamiento)
- Cosecha
- Lavado de fronda
- Selección de palmas
- Empaque
- Exportación

1.5.2.2. Entrevistas Semiestructurada

Se realizó la técnica de entrevista de manera semiestructurada, con el fin de obtener información confiable y confianza con la persona entrevistada, donde los entrevistados fueron los encargados de las diferentes áreas de trabajo (administrativa y área de campo) en las que se compone la finca, obteniendo una visión de la situación actual de la finca La Labranza y así se pudo analizar los problemas y condiciones de la finca identificados por cada uno de los encargados.

La entrevista se llevó a cabo por medio de formulación de preguntas que permitieron la recolección de la información obtenida.

De acuerdo al análisis de los datos obtenidos se identificaron problemas y las condiciones en que se encuentra la finca, es importante mencionar que la captación de información fue realizada de manera semi estructurada para tener mejores puntos de vista de los entrevistados

Los entrevistados fueron los encargados de las diferentes áreas de trabajo (administrativa y área de campo), para conocer la información, teniendo más amplitud de conocimiento del estado situacional y así mismo poder analizar los problemas y condiciones que afecta a las producciones del cultivo leather leaf.

1.5.2.3. FODA

Esta técnica fue implementada con los jefes de la finca y encargados de las diferentes áreas de las actividades de producción, con el fin de obtener información confiable del estado actual de la finca, ya que se expusieron y conocieron las fortalezas y oportunidades con que se cuenta, de manera que se podrá solucionar o mejorar las debilidades y amenazas de la situación que se presenta.

El FODA permitió conocer la situación real, amenazas en los servicios e investigación, conocimiento amplio de varias alternativas de mejoramiento y actividades de prevención de problemas presentes en la finca.

Permitió saber en qué situación real se encuentra la finca y a que amenazas se enfrenta y enfrentará en el proceso de investigación y servicios que se prestarán, conociendo la perspectiva y punto de vista de los entrevistados.



Figura No. 4 Entrevista semiestructurada

Fuente: Datos obtenidos en el EPS 2019.

1.5.3. FASE 3: Análisis de la información recolectada y problemática

En esta fase se integró y analizó toda información recolectada, identificando la problemática percibida y priorizando la misma, lo anterior con el propósito de brindar alternativas de solución. Las técnicas utilizadas para este proceso fueron las siguientes:

1.5.3.1. Matriz de priorización

La “Matriz de priorización” para analizar la problemática, esta técnica permitió definir los problemas, según su área agrícola, importancia, orden de afectación y consecuencias en la finca, considerándolos como problemas de mayor relevancia y así poder plantear una solución.

1.6. RESULTADOS

En la primera etapa del ejercicio profesional supervisado EPS, se logró la inmersión en las diferentes actividades, así como la interacción con el personal operativo y técnico de la empresa, conociendo los diferentes procesos y obstáculos con los que se enfrenta la finca la Labranza día a día. De la misma forma se realizaron reuniones técnicas de manera periódica a cada ocho días con carácter de reuniones regulares y también otras con carácter irregular como respuesta a las variables de producción como puede ser la toma de decisiones en situaciones de manejo de los cultivos ya sea con carácter normal de producción o con intenciones de prevención de plagas o enfermedades que se den eventualmente.



Figura No. 5 Interacción con personal de campo y manejo de plagas

Fuente: Datos obtenidos en el EPS, 2019.

ENTREVISTA:

Universidad De San Carlos de Guatemala -USAC -

Centro Universitario de Baja Verapaz – CUNBAV -

Finca: La Labranza

Área: De producción

Entrevistado (s): Encargados de cada área

Pregunta No. 1

¿Qué elemento considera que debe recibir mayor asistencia en investigación?

- a) Manejo agronómico b) manejo cultural c) proceso de exportación e importación

Cuadro No. 1. Mayor asistencia técnica

Respuestas	Participantes- 40	%
A	25	62.5
B	10	25
C	5	12.5
TOTAL	40	100

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo 2019.

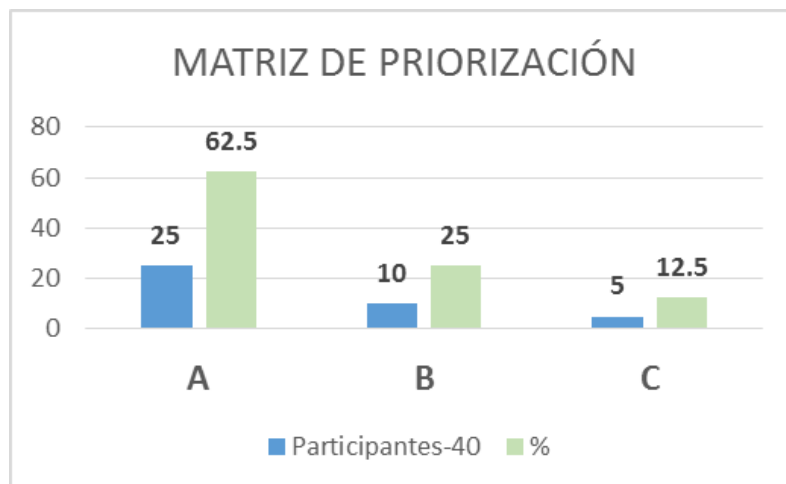


Figura No. 6 Elemento de mayor asistencia técnica

Fuente: Información obtenida en campo 2019

Conclusión de respuesta: El elemento considerable que debe recibir mayor asistencia técnica en investigación es el manejo agronómico con un 62.5% y el menor es el proceso de exportación e importación con 12.5%.

Porque: para que la finca pueda cumplir, con el proceso de exportación, según su demanda; los entrevistados dan a conocer que sólo a través de un buen manejo agronómico pueden cumplir con las exigencias que se les presenta en los cultivos.

Pregunta No. 2

¿Qué factor de ese elemento considera que se debe investigar?

a) Sistema de riego b) Nutrición c) sanidad vegetal d) Infraestructura e)
Corte de plantas f) técnicas de corte g) Clasificación h) empaque i) transporte.

Cuadro No. 2. Elemento considerado a integrar

Respuestas	Participantes- 40	%
A	7	17.5
B	3	17.5
C	30	75
D	0	0
E	0	0
F	0	0
G	0	0
H	0	0
I	0	0
Total	40	100

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo

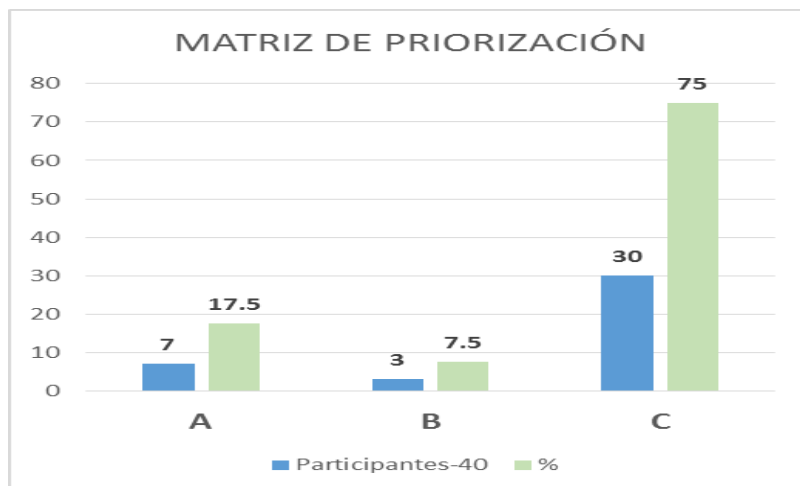


Figura No. 7 Elemento considerado a integrar

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo.

Conclusión de respuesta: El factor mayor por el que debe ser considerado el elemento del resultado de la pregunta número 1 es Sanidad vegetal con un 75% y como factor menor Infraestructura, Corte, técnicas de corte, clasificación, empaque y trasplante.

Porque: se da a conocer qué una de las preocupaciones más grandes que han tenido las plantaciones son las plagas y enfermedades, por eso le dan relevancia a sanidad vegetal.

Pregunta No. 3

¿De qué forma cree que se debe fortalecer el sistema de producción?

- a) Cambiando la tecnología actual b) cambiando parte de la tecnología c) mejorando la tecnología actual.

Cuadro No. 3. Fortalecimiento de producción

Respuestas	Participantes-40	%
A	0	0
B	15	37.5
C	25	62.5
Total	40	100

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo.

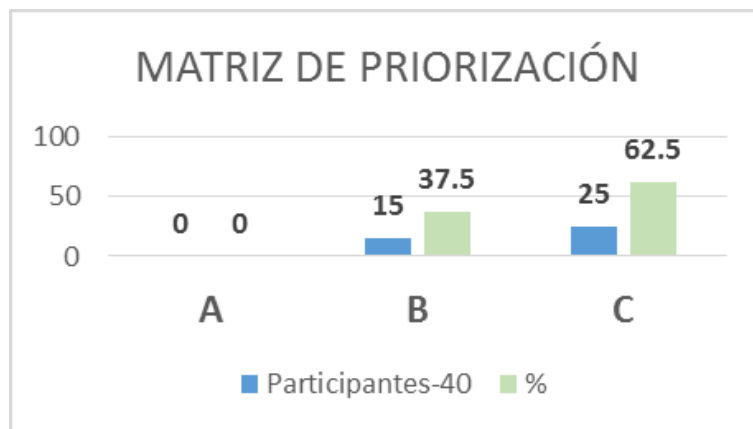


Figura No. 8 Forma de fortalecimiento de producción

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo.

Conclusión de respuesta: Se consideró que debe fortalecerse el sistema de producción con mayor enfoque en mejorando la tecnología actual con 62.5% y de menor enfoque combinando parte de la tecnología con 37.5%.

Porque: los entrevistados expusieron qué querían encontrar alternativas con los medios que ya tienen, de una forma mejorando la tecnología, sin tener que incurrir a gastos

Pregunta No. 4

¿de acuerdo a la respuesta de la pregunta anterior; ¿Cuál considera que es la deficiencia?

a) No funciona b) si funciona c) funciona, pero se puede mejorar

Cuadro No. 4. Consideración deficiente

Respuestas	Participantes-40	%
A	5	12.5
B	10	25
C	25	62.5
Total	40	100

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo

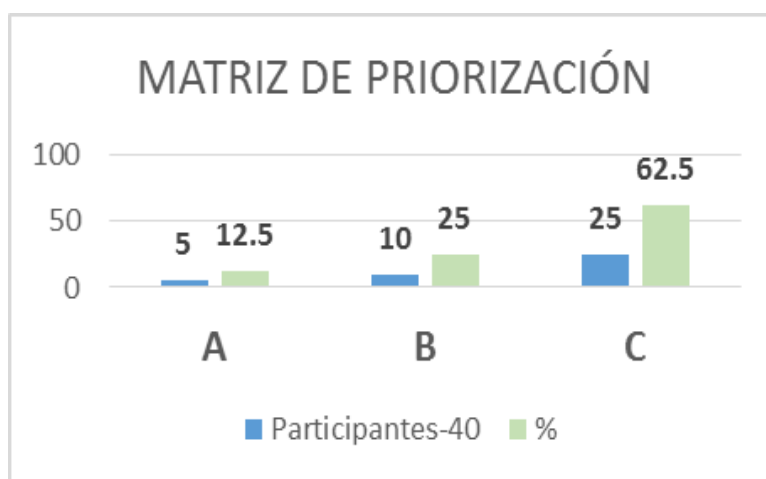


Figura No. 9 Consideración deficiente

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo

Conclusión de respuesta: La deficiencia mayor con respecto a la pregunta tres considera que funciona, pero se puede mejorar con un 62.5% y con deficiencia menor que no funciona con un 12.5%.

Porque: se dio a conocer qué la tecnología con que se cuenta puede ser mejorada y a la vez aplicada con mayor aprovechamiento, ven como alternativa el contar con cada una de sus herramientas.

Pregunta No. 5

¿El método de control de plagas es?

a) Preventivo

b) Curativo

c) ambos

Cuadro No. 5. Método de plagas

Respuestas	Participantes-40	%
A	25	62.5
B	10	25
C	5	12.5
Total	40	100

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo.

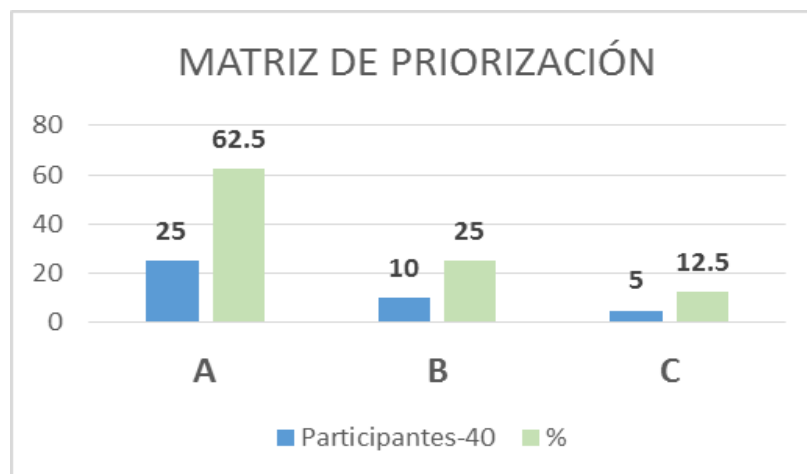


Figura No. 10 Medición estadística de repuesta método de plagas

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo

Conclusión de respuesta: El método identificado para el control de plagas es preventivo con un 62.5% y el método menor es preventivo y curativo con un 12.5%.

Porque: se expuso que el método más utilizado es preventivo, ya que tratan de prevenir toda plaga que pueda afectar el cultivo; sin embargo, mencionan que muy pocas veces curativo.

Pregunta No. 6

¿cuál es el tipo de control de plagas que se realiza en la empresa?

a) Mecánico b) Químico c) biológico d) Integral

Cuadro No. 6. Tipo de control que se realiza en finca la labranza

Respuestas	Participantes-40	%
A	0	0
B	0	0
C	0	0
D	40	100
Total	40	100

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo

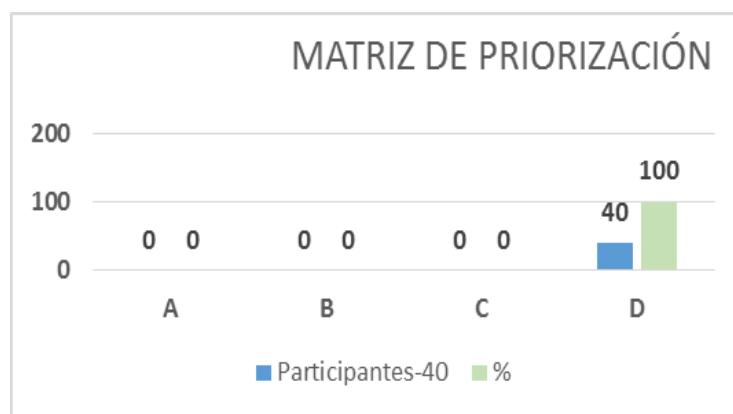


Figura No. 11 Tipo de control que se realiza en finca la labranza, Salamá B.V.

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo.

Conclusión de respuesta: Se identificó como el mayor tipo de control de plagas identificado fue Integral con un 100%

Porque: mencionan que el tipo de control no es totalmente biológico, sino que integral, porque manejan control mecánico cuando es necesario, y muchas veces químico también.

Pregunta No. 7

¿Del sistema que se utiliza para control de plagas y enfermedades que aspecto cree que se debe mejorar?

a) Forma de aplicación b) metodología c) sistematización de métodos y técnicas

Cuadro No. 7. Sistema que se usa para control de plagas y enfermedades.

Respuestas	Participantes-40	%
A	4	10
B	10	25
C	26	65
Total	40	100

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo

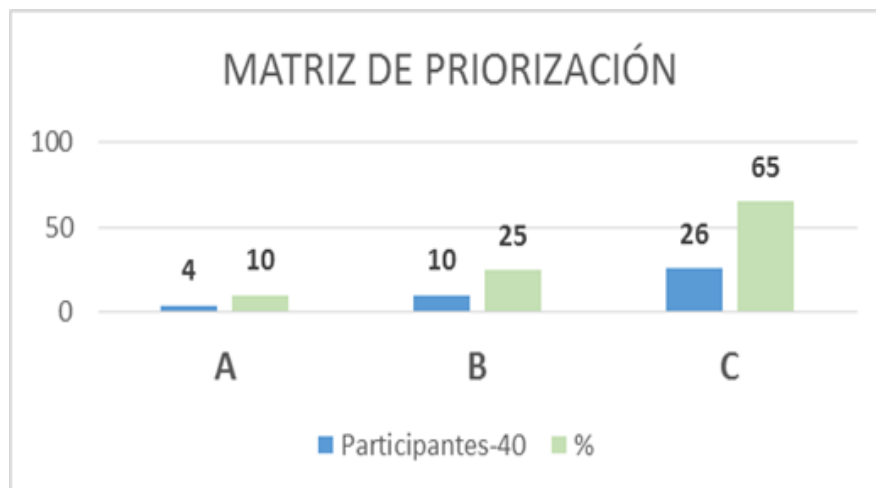


Figura No. 12 Sistema que se usa para control de plagas y enfermedades

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo

Conclusión de respuesta: El resultado de mayor aspecto que se debe mejorar del sistema que se utiliza para control de plagas y enfermedades es la Sistematización de métodos y técnicas con un 65% y el menor la forma de aplicación con 10%.

Porque: por la falta de conocimiento e información, los encargados de diferentes áreas explican que no cuentan con ninguna documentación sistematizado que les permita tener una referencia o guía sobre el manejo en la producción, por ello mencionan que necesitan una sistematización de métodos y técnicas.

Pregunta No. 8

¿Cómo podemos optimizar los resultados en relación a la pregunta 7?

- a) sistematizando operativamente nuestras de actividades
- b) sistematizando teóricamente de las actividades
- c) sistematizando técnicamente de las actividades
- d) Todas las anteriores
- e) ninguna de las anteriores.

Cuadro No. 8. Tipo de sistematizaciones

Respuestas	Participantes-40	%
A	5	12.5
B	5	12.5
C	10	25
D	20	50
E	0	0
Total	40	100

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo

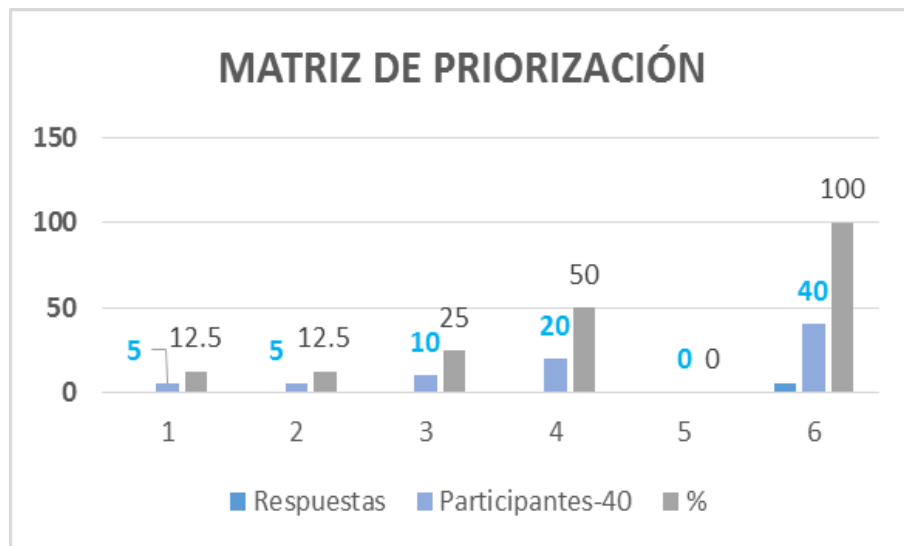


Figura No. 13 Medición estadística de repuesta de tipo de sistematizaciones

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo

Conclusión de respuesta: Como resultado se obtuvo con un 50% Sistematización operativamente de nuestras actividades, Sistematización teóricamente de las actividades y Sistematización técnicamente de las actividades

Porque: expresan que su respuesta se da ya que necesitan una sistematización o forma para tener el conocimiento documentado de forma técnica y entendible para realizar sus actividades en el área de producción.

Cuadro No. 9. Realización de FODA, análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con que la finca la labranza cuenta.

FORTALEZAS: - La empresa cuenta con recurso humano altamente capacitado y con experiencia en los cultivos de la misma. - Se tiene el equipo necesario para la elaboración de las tareas agrícolas. - La persona profesional que dirige la empresa posee un amplio criterio y la disponibilidad de cambio y de innovación tecnológica. - Se aplican programas de control de plagas y enfermedades con carácter preventivo.	OPORTUNIDADES: - De desarrollar investigaciones encaminadas al fortalecimiento de la información técnica. - De generar información específica que ayude a resolver problemas en el sistema. - De conocer las causas de la problemática y de conocer las posibles soluciones a los mismos.
DEBILIDADES: - Existen algunos equipos que han generado variables en su rendimiento operativo. - Algunas debilidades en la estructura de la cubierta del cultivo, probablemente por el tiempo de uso, y también por las condiciones de clima como el viento. - No se cuenta con la documentación de registros de	AMENAZAS: - De daños fisiológicos por desequilibrios en el sistema de Fertirriego. - De daños en los cultivos por aumento de daños en la infraestructura de las instalaciones de protección a los cultivos. - No tener información que valide las operaciones de manejo y control biológico.

control y manejo preventivo de plagas y enfermedades en el aspecto biológico	- Que algún instante se apliquen medidas y dosis de control biológico, que no estén respaldadas por antecedentes históricos de la empresa. - Hacer aplicaciones de control biológico distantes del manejo técnico debido.
--	--

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo 2019.

FASE 3: Gabinete “post-Diagnostico”

1.6.1. Análisis de la información recolectada y problemática

Cuadro No. 10. Priorización y jerarquía de problemática

No.	Priorización de resultados
1	El manejo agronómico actual debe recibir mayor asistencia en investigación 62.5 %
2	El elemento del sistema de producción que más se debe investigar es el relacionado a sanidad vegetal 75%
3	Se debe mejorar la tecnología actual 62%
4	La tecnología actual funciona, pero se puede mejorar. 62.5%
5	El método actual de control de plagas es preventivo y curativo 62.5 %
6	El método de control de plagas de la empresa es integral 100%
7	Se deben sistematizar los métodos y técnicas del control biológico de plagas y enfermedades. 65%
8	El método de control de productos biológicos de la empresa se debe sistematizar operativa, teórica y técnicamente para ofrecer un respaldo profesional a las actividades futuras. 50%

Fuente: Información obtenida con personal técnico y de campo 2019.

El problema priorizado en la tabla por análisis de flujo es la falta de la sistematización operativa teórica y técnica del método de control de productos biológicos de plagas y enfermedades, mismo que tiene una elevada importancia para los fines productivos y comerciales del rendimiento de la producción al igual que de la optimización de los resultados, y por tal razón requiere su pronta ejecución.

1.7. CONCLUSIONES

1. Se desarrolló técnicas de recolección de información sobre los diferentes procesos fenológicos de la producción del cultivo de leather leaf principalmente en el control biológico, identificando las diferentes técnicas agrícolas utilizadas en la empresa, así como la problemática existente en la finca.
2. La identificación y análisis de información permitió tener una priorización de la problemática situacional de la empresa, obteniendo una tabla de flujo de los procesos productivos, así como el principal problema la falta de una sistematización operativa teórica y técnica del método de control de los productos biológicos de plagas y enfermedades, mismo que tiene una elevada importancia para los fines comerciales del rendimiento de la producción y de la optimización de los resultados, y por tal razón requiere su pronta ejecución.
3. Con la realización de un diagnóstico se conoció la realidad de la problemática actual de la empresa en cuanto a procesos de producción, permitiéndonos tener una toma de decisiones en base a la falta de conocimiento, organización y respaldo documental que necesita la empresa, “finca La Labranza Corporación TAK.S.A..

1.8. RECOMENDACIONES

1. Es importante la utilización de técnicas de recolección de información que permita la elaboración de un método sistemático de aplicación del manejo de los productos de control biológico en las instalaciones de la empresa.
2. Se debería elaborar una investigación sistemática que permita generar la información técnica sobre los elementos de actividad agronómica y la recolección de los antecedentes históricos de todas las de aplicación de cada producto de control biológico utilizado en empresa, para brindar el soporte técnico y científico que sirva de plataforma para la toma de decisiones.
3. La información generada en el diagnostico debe ser tomada en cuenta ya que permitirá la realización de aplicaciones seguras para la salud de los operadores.
4. Es esencial que la empresa cuente con documentación que avale y respalde los productos biológicos utilizados, para tener conocimiento respaldado en la toma de decisiones en cada proceso del ciclo productivo del cultivo de leather leaf.

1.9. BIBLIOGRAFÍA

1. AGEXPORT (Asociación de Exportadores de Guatemala). 2016. Comisión de Plantas Ornamentales, Follajes y Flores. (en línea). Guatemala. Consultado 01 mar 2017. Disponible en: <http://export.com.gt/publico/plantas-ornamentales,-follajes-y-flores>.
2. BIETO, J. A., & TALON, M. 2013. FUNAMENTOS DE FISIOLOGIA VEGETAL Madrid: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA.
3. BIETO, J. A., & TALON, M. 2013. FUNAMENTOS DE FISIOLOGIA VEGETAL. Barcelona: Universidad de Barcelona.
4. GINA PAOLA GONZALEZ CASTIBLANCO, 2004. FACTIBILIDAD DE EXPORTACION DE FOLLAJES HELESCOS CUERO (RUMHORA ADIANTIFORMIS) PARA RAMOS O ADORNOS FRESCOS, Tesis Ing. Industrial. Bogotá D.C. consultado 12 julio 2020.
5. Khanacademy. 2016. Biología. Ácidos, bases, pH y soluciones amortiguadoras (en línea). USA. Consultado 02 mar 2017. Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/biology/water-acids-and-bases/acids-bases-and-ph/a/acids-bases-ph-and-buffers>
6. MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales). 2016. Diagnóstico de la cadena de follajes (en línea). Guatemala. Consultado 01 mar 2017. Disponible en: <http://www.marn.gob.gt/Multimedios/9811.pdf>
7. Martínez, G. 2012. Evaluación de dos agentes ablandadores de agua y su mezcla para ajustar el índice de Langelier en recirculación de aguas de enfriamiento y

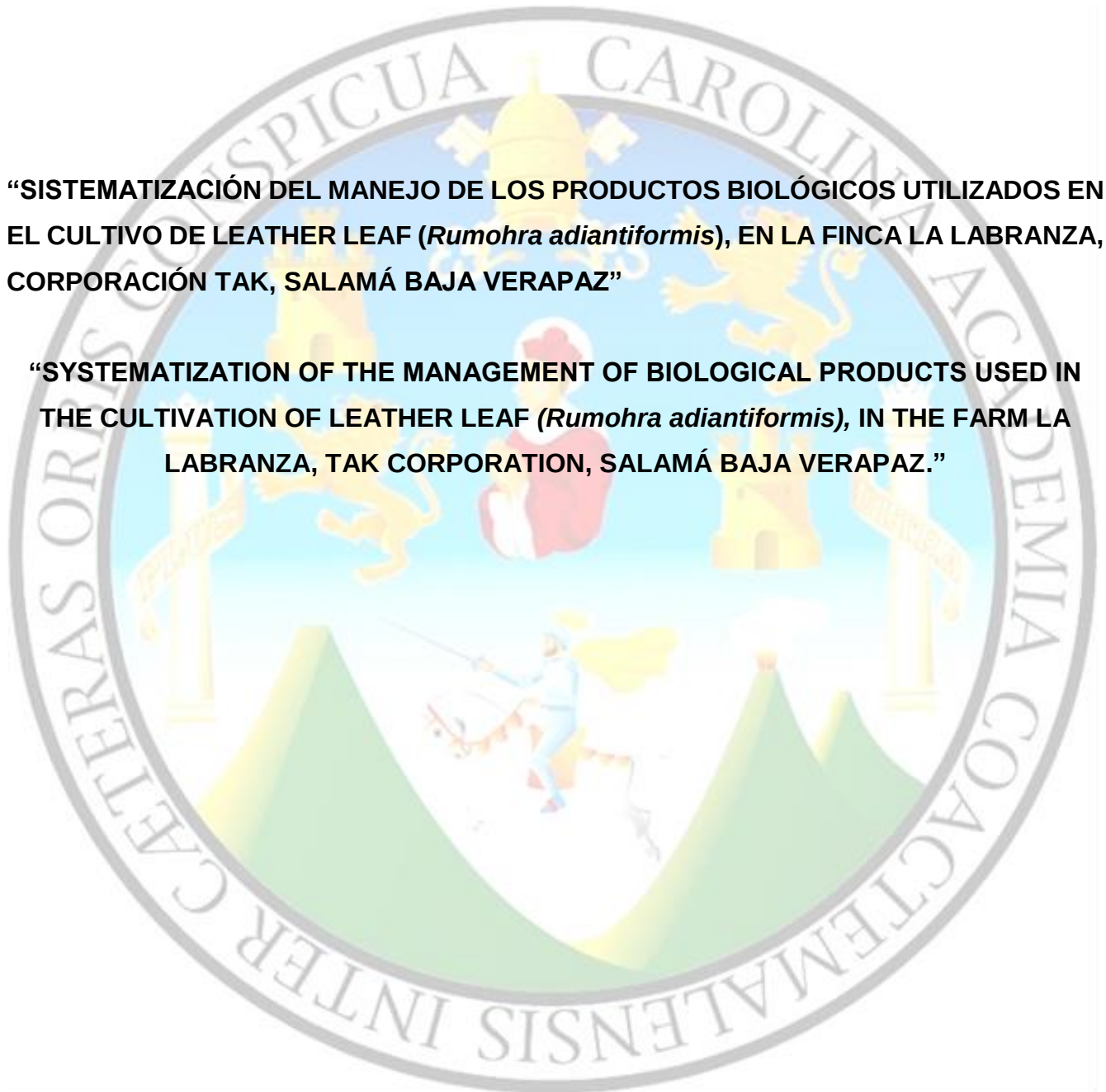
estabilizar parámetros químicos en calderas de vapor. Tesis Ing. Agr. Guatemala C.A.USAC. 119 p.

8. SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). 2016. Municipio de Salamá Baja Verapaz, estrategia para atraer inversiones (en línea). Guatemala. Consultado 02 mar 2017. Disponible en http://www.segeplan.gob.gt/downloads/2016/DET/1501_Estrategia_INVERSION.pdf
9. Simmons, CS; Tárrano T, JM; Pinto Zúñiga, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.

CAPITULO II:

“SISTEMATIZACIÓN DEL MANEJO DE LOS PRODUCTOS BIOLÓGICOS UTILIZADOS EN EL CULTIVO DE LEATHER LEAF (*Rumohra adiantiformis*), EN LA FINCA LA LABRANZA, CORPORACIÓN TAK, SALAMÁ BAJA VERAPAZ”

“SYSTEMATIZATION OF THE MANAGEMENT OF BIOLOGICAL PRODUCTS USED IN THE CULTIVATION OF LEATHER LEAF (*Rumohra adiantiformis*), IN THE FARM LA LABRANZA, TAK CORPORATION, SALAMÁ BAJA VERAPAZ.”



1.10. PRESENTACIÓN

El proceso de investigación se llevó a cabo en La finca La Labranza, constituida en el año 2010, está ubicada en Salamá B.V., perteneciente a una de las fincas de Corporación TAK S. A., empresa que se ha consolidado a nivel mundial desde el año 1987, enfocada a la producción y exportación de follaje de corte en América hace más de 20 años; ornamentales donde principalmente se exporta las frondas del cultivo Leather leaf (*Rumorha adiantiformis* (G. Forst.) Ching) a Japón, Europa y Estados Unidos, siendo un cultivo perenne; con gran exigencia de aplicación de medidas de prevención de plagas y enfermedades, teniendo como producción por lo regular 7 ciclos al año, donde cada ciclo de corte es un aproximado de 49 días, así mismo un tiempo de exportación regularmente de algunas semanas; donde los aspectos de calidad con mayor influencia son basados en el suelo y fertilización (TAK *et al* 2017).

La hoja o fronda de leather leaf es muy popular especialmente en el mercado internacional de follaje por mantener su buena apariencia, teniendo una vida en florero de hasta 15 días después de su cosecha (Zamora *et al*, 2016). Según la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) (1996), el hábito de consumo del cultivo influye en el aspecto de arreglo final; y como consecuencia en su demanda.

En la producción de plantas ornamentales y follajes del país se ha desarrollado alrededor de 200 especies y 500 variedades diferentes, convirtiendo esta variabilidad en una actividad exportadora sostenible, con una tasa de crecimiento anual del 10%, la que ha contribuido al ingreso de divisas, con un aproximado de 100 millones de dólares en el país (MARN 2016).

Por la importancia en el aumento de costos y exigencia de calidad que genera la producción de follajes en el país; la empresa debe contar con documentación sistematizado que le permita tener un respaldo de los productos biológicos implementados, permitiéndole una mejor organización y buena toma de decisiones del

manejo biológico que se lleva a cabo; y así mismo cumplir con las exigencias de calidad de producción, por lo tanto se desarrolla la investigación estructurada: Sistematización de productos de control biológico en el cultivo de Leather leaf , en la finca la labranza del grupo TAK S.A., permitiendo tener una sola dirección en los resultados finales, con la intención de generar un aporte a la comunidad de manera específica al sector productivo de la agricultura, así mismo de generar la información necesaria de forma sistemática que permita tomar decisiones encaminadas a mejorar la producción con la base sólida que constituye la documentación de registros y antecedentes como plataforma de futuras actividades en los procesos productivos de la empresa.

Dentro de los resultados obtenidos se reconocen una serie de pasos sistematizados del manejo de los productos biológicos utilizados, con un registro de la información, y aplicación del uso de estos productos, así mismo documentando el manejo y uso para el control biológico en sus fases fenológicas, a la vez describiendo los procesos de aplicación, teniendo como beneficio una plataforma sistemática de aplicación y evaluación, que permite al personal de campo y a la empresa tener un respaldo que garantice la toma de decisiones como un tema de seguridad enfocado a no tener pérdidas de información, contando con el conocimiento necesario para un buen control de los productos biológicos utilizados en el cultivo de leather leaf (***Rumohra adiantiformis***).

1.11. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El cultivo perenne, Ornamental de Leather leaf (*Rumohra adiantiformis*) producido en la finca la Labranza, debe estar en óptimas condiciones por el requerimiento de exportación, con un proceso sistematizado plenamente identificado, así como su registro y documentación, exige algunos ciclos de mayor adaptación a épocas con más humedad; y con ello la aparición de agentes Fito-patógenos que ponen en riesgo la producción, por tal situación la empresa aplica actividades de prevención y manejo de enfermedades por medio de medidas de control biológico que sin lugar a duda colaboran para mejorar la producción.

Sin embargo, estas medidas no cuentan con un registro, descripción y documentación **que especifique los pasos del manejo de los** productos biológicos utilizados; **que permita tanto al personal técnico como de campo, respaldarse en una plataforma sistemática de aplicación, que garantice la** toma de decisiones en el uso eficiente y la seguridad personal.

Por esta razón y debido a ello hay una gran pérdida de información, lo que incide en el desconocimiento de cada uno de los procesos; por ende, la descripción y documentación del manejo de estos productos no existe. Al no contar con una sistematización se hace evidente la ineficiencia en los procesos de manejo de los productos biológicos, descuidado áreas, volviéndose vulnerables ante las amenazas que presenta el control de productos biológicos.

1.12. JUSTIFICACIÓN

La finca La Labranza, Corporación TAK del municipio de Salamá Baja Verapaz, emplea más del 80% de productos de origen biológicos para su producción. en el cultivo de Leather leaf (***Rumohra adiantiformis***), sin embargo, no cuenta con un proceso de sistematizado de uso plenamente identificado, así como su registro y documentación (TAK, 2019).

Por tal razón es necesario contar con información del proceso de manejo y de control en los productos biológicos que se utilizan en la empresa, es indispensable contar con el respaldo sistemático que documentalmente brinde el soporte para el manejo de productos del control biológico. La sistematización proporcionara al personal de campo, la plataforma técnica adecuada para un eficiente proceso productivo.

La información sistematizada permitirá la ejecución y correcta organización de los procesos. Es esencial documentar cada una de las actividades ya que servirá de respaldo para obtener un mejor manejo en el control biológico de cultivo de leather leaf (***Rumohra adiantiformis***), contribuyendo así, a una mejora de la calidad y eficiencia en el rendimiento de la empresa.

La realización de la presente investigación es de suma importancia para la empresa, quien expresamente ha solicitado la sistematización de su producción biológica, que permita contar con una guía de manejo de la finca.

1.13. MARCO CONCEPTUAL

1.13.1. Sistematización

Es un proceso de reflexión que pretende ordenar, organizar los procesos, es un ordenamiento y clasificación de datos e informaciones estructurado de manera precisa categorías y relaciones posibilitando de esta manera la construcción de bases de datos organizados, en este proceso se encarga de acumular conocimientos a partir de las experiencias de intervención en una realidad (Acosta *et al* 2005).

1.13.1.1. ¿Para qué sirve la sistematización?

El objetivo de un proceso de sistematización es facilitar que los actores de los procesos de desarrollo se involucren en procesos de aprendizaje y de generación de nuevos conocimientos y hoy ideas de proyectos e iniciativas, a partir de las experiencias documentadas datos e información anteriormente dispuestos (Acosta *et al* 2005).

1.13.1.2. Procesos de sistematización

- Que los actores realicen un análisis sobre lo que hicieron, por qué lo hicieron, porque lo hicieron de una manera y no de otra, cuáles fueron sus resultados y para qué y en qué sirvieron los mismos.
- Provocar procesos de aprendizaje, estas lecciones pueden estar determinadas a que las mismas personas o grupos que han hecho la sistematización puedan mejorar su práctica en el futuro, o también pueden estar destinadas a que otras personas y equipos, en otros lugares y momentos, pueden apoyarse en la experiencia vivida para planificar y ejecutar sus propios proyectos.

- Explicar por qué se obtuvieron esos resultados, y extraer lecciones que nos permitan mejorar los en una experiencia Futura (Acosta *et al* 2005).

Básicamente la sistematización apunta a describir y a entender que procedió durante una experiencia de desarrollo y por qué pasó lo que pasó. Los resultados de las experiencias son fundamentales y describirlos es una parte importante en toda sistematización, pero lo más interesante en el proceso de sistematización es poder explicar por qué se obtuvieron esos resultados y extraer lecciones que nos permitan mejorar los en una experiencia Futura (Acosta *et al* 2005).

1.13.2. Historia y evolución del sector que produce insumos biológicos

Los registros más antiguos revelan que hace 4000 años se emplean tractos de Neem (***Azadirachta india***), para el control de plagas. La referencia al uso de sustancias derivadas de la botánica data de hace 2000 años en países como Egipto, India, China y Grecia; Allí se emplean estos compuestos con la finalidad de combatir plagas y enfermedades que afecten las plantas (Davila 2017).

Los productos biológicos también se utilizaban en los años 400 A. C. En la china; sus agricultores fueron los primeros en utilizar enemigos naturales para el control de plagas, principalmente insectos en los cítricos; en el siglo III los nidos de la hormiga ***Oecophylla amaragdina*** se vendieron en diferentes zonas para ese fin Asimismo en Egipto se utilizaba a los gatos para controlar a los roedores. En el año 1602 el italiano Aldrovandi descubre el parasitismo de los insectos (Davila 2017).

La empresa Dunham Trimmer, liderada por los expertos, William Dunham y Mark Trimmer, con más de 35 años de experiencia en agronegocios, proporcionan información del sector por medio de diferentes estudios de Mercado a nivel global, estadísticas, lanzamientos de nuevos insumos como las más recientes noticias del mundo biológico (Davila 2017).

1.13.3. Características de los insumos biológicos

En la actualidad, y según varias investigaciones realizadas por empresas prestigiosas, entre ellas Dunham Trimmer, informa que existen alrededor de 400 ingredientes activos para biocontroladores en todo el mundo; con estas materias primas se formulan más de 1500 productos, de los cuales 800 son bioinsecticida.

El control biológico aplicado se divide en tres categorías principales:

1. Control biológico clásico. Este proceso consiste en introducir enemigos naturales para controlar especies de plagas que afectan el desenvolvimiento natural del cultivo.
2. Aumento de los Enemigos Naturales. En esta categoría se realizan las acciones necesarias para aumentar las poblaciones que genera efectos benéficos en los enemigos naturales.
3. Conservación de los Enemigos Naturales. Se deben realizar las acciones necesarias diseñadas para proteger y mantener a las poblaciones de enemigos naturales y cumplir con el objetivo de contrarrestar las plagas que afectan al cultivo (Davila 2017).

Las clasificaciones posteriores y que se detallarán más adelante fueron realizadas por puristas introdujeron factores tecnológicos para manipular las diferentes especies, sean estos insectos, hongos, virus, plantas, animales minerales y demás series relacionadas con el ecosistema (Davila 2017).

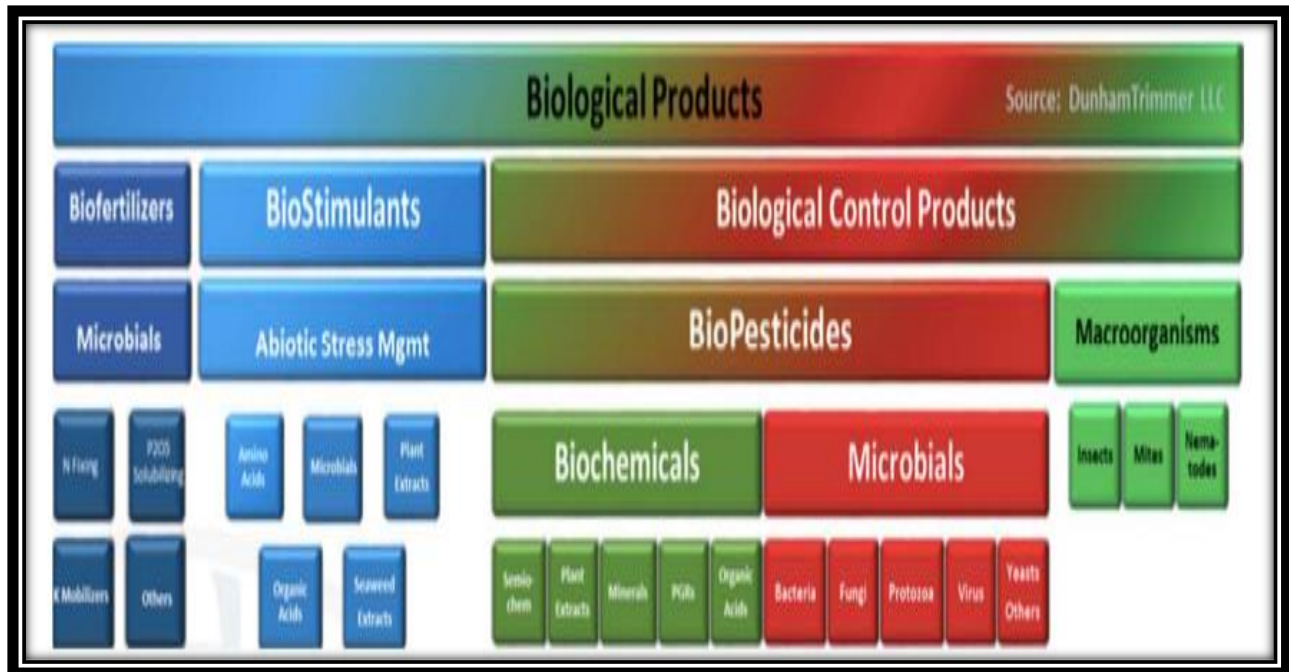


Figura No. 14 Diagrama de insumos biológicos

Fuente: Tomado de Davila 2017:34.

1.13.4. Productos biológicos

Son herramientas de producción agrícola con orígenes biológicos, llamadas comúnmente como biopesticidas, utilizados mucho para bajar la carga química que puede tener la producción (Davila 2017).

1.13.5. Tipos de productos Biológicos

1.13.5.1. Biofertilizantes

Los biofertilizantes son insumos formulados con uno o varios microorganismos, los cuales, de una forma u otra prevén y mejoran la disponibilidad de nutrientes cuando se emplean a los cultivos, utilizando que, para mejor absorción de nutrientes, sintetiza la mejor crecimiento y normal desarrollo (Acuña 2003).

1.13.5.2. Bioestimulantes

Son sustancias de origen vegetal y mineral que influyen directamente en la fisiología de la planta, teniendo como finalidad mejorar el crecimiento, desarrollo, calidad y rendimiento de los cultivos (Asociación Española de Fabricantes de agronutrientes et al 2017).

1.13.5.3. Biopesticidas

Sustancias que se obtienen a partir de microorganismos vivos, de extractos de plantas y minerales; teniendo como objetivo controlar combatir y contrarrestar plagas y enfermedades que pueden atacar algún tipo de cultivo de manera natural (Fernández y Juncosa 2002).

1.13.5.4. Bioinsecticidas

Son insecticidas de origen biológico, pueden estar formulados a base de bacterias, virus, hongos.

Bacterias: la mayoría de productos están basados en diferentes cepas de la bacteria grampositiva (***Bacillus thuringensis***), la cual produce toxinas específicas para diferentes órdenes de insectos, otros de productos se basan en la extracción toxinas.

Virus: otra estrategia consiste en utilizar diferentes virus que poseen una elevada especificidad en sus huéspedes. Estos productos no han tenido el éxito que cabría esperar debido a su bajo nivel de virulencia, poca estabilidad a la luz UV, dificultades en la producción y una pobre persistencia en el contorno.

Hongos: entre estos se destacan (***Beauveria sp.*, *Bassiana sp.*, *Paecilomyces sp.*, *fumosoreus sp.*, *Metarrhizium sp.*, *Anisopilae sp.***), estos productos se aplican directamente sobre el insecto en forma de polvo emulsión o polvo mojable (Fernández y Juncosa 2002).

1.13.5.5. Biofungicidas

Entre los pesticidas que existen se utiliza para combatir enfermedades provocadas por otros hongos, bacterias o nematodos; también sirven para contrarrestar el ataque de ciertos insectos y malezas. Los hongos se los puede encontrar en todos los ecosistemas alrededor de la Tierra; la mayoría tienen ciclos de vida complejos y algunos son parásitos; Son diversos a nivel global y por lo general su modo de acción consiste en la exclusión competitiva del entorno (espacio y alimentación), el micoparasitismo y la producción de metabólicos (Davila 2017).

Hongos: existe un considerable trabajo realizado con *(Trichoderma sp. y Gliocladium sp.)*, debido a su fácil aislamiento, cultivo y fermentación a gran escala, Bacterias: es posible encontrar en el mercado distintos productos de origen bacteriano para el control de hongos de raíz y cuello a base de diferentes aislados de los géneros *(Bacillus sp.)*, *pseudomonas* y *streptomyces* (Fernández y Juncosa 2002).

1.13.5.6. Bioherbicidas

Son productos basados en microorganismos capaces de matar selectivamente las malas hierbas sin dañar los cultivos, estos ABC pueden ser de origen bacteriano o bien fúngico; los de origen bacteriano para sus condiciones en uso son tienen necesidad de una elevada humedad y presencia de heridas o entradas naturales, otros facilitan su entrada a través de los estomas y al mismo tiempo las bacterias quedan protegidas de los efectos de la radiación UV y la desecación; y los productos de origen de hongos la temperatura y la humedad son las principales limitantes para su eficacia (Fernández y Juncosa 2002).

1.13.5.7. Biobactericidas

Son productos de origen biológico que controlan o contrarrestar plagas y enfermedades presentes en diferentes cultivos, estas bacterias son extraídas del suelo y de microorganismos que poseen varias características.

Una característica es que son utilizables para el control de enfermedades ayudando a prevenirlas, aumentan el rendimiento, producen compuestos antifúngicos que permiten un mejor crecimiento en la planta y en su sistema radicular (New Ag International 2014).

1.13.5.8. Bionematicidas

Pocos son los productos Bionematicidas que se comercializan, la mayoría de organismos estudiados son de tipo fúngico, aunque también existen algunas bacterias (Fernández, C., 2001).

1.13.5.9. Aminoácidos

Son sustancias orgánicas sintetizadas por los organismos vivos, a partir de 5 elementos químicos: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre, existen 300 tipos de aminoácidos que son producidos por plantas y de estos 20 son usados para hacer proteínas que son necesarias para una serie de procesos químicos y fisiológicos (Davila 2017).

1.13.5.10. Reguladores de crecimiento

Existe la elaboración con sustancias naturales que afectan a las principales funciones fisiológicas de las plantas, pueden provocar inhibir y modificar los rasgos fisiológicos de una alta gama de cultivos, existen cinco principales hormonas vegetales naturales; que desempeñan funciones específicas, para mejorar la calidad y productividad estas son las Citocininas, Giberelinas, Etileno, Acido Abscísico y las Auxinas; además de estas hormonas existen otros componentes metabolitos secundarios y algunos microbios asociados a las plantas (Davila 2017).

1.13.5.11. Extractos de plantas

Mediante la variedad de procesos químicos naturales, hay laboratorios naturales que para combatir enfermedades y defenderse del ataque de malezas e insectos animales y hongos, por medio de ello se ha creado sustancias químicas que cumplen funciones. Cómo desalentar la alimentación en animales e insectos y otras proporcionan protección e incluso inmunidad con algunas enfermedades causadas por patógenos (Davila 2017).

1.13.5.12. Protozoos

Son organismos unicelulares que se encuentran en el agua como en el suelo, una amplia especie de este género son parásitos e insectos, la razón por la cual el interés de este tipo de biopesticidas no ha generado mayor demanda en el mercado ha sido que varios ensayos con microsporidia no han dado resultados deseados (Davila 2017).

1.13.5.13. Levaduras

Con la finalidad de proteger a las plantas de una serie de plagas y enfermedades se realizado investigaciones con levadura, ya que la levadura actúa como antagonista en los patógenos fúngicos que causa la descomposición después de la cosecha. Operan por competencia de nutrientes y pre-colonización en sitios donde se presentan heridas de las plantas (Davila 2017).

1.13.5.14. Insectos reguladores

Estos productos evitan que los insectos deben habitar pastos productivos, reduciendo la expansión de las poblaciones de la plaga presente; se dividen en dos grandes categorías: los que alteran la regulación hormonal de la metamorfosis y los que alteran la síntesis de quinina (Davila 2017).

1.13.5.15. Ácidos orgánicos

Son utilizados en la desinfección de plagas y algas; en las estructuras celulares de algas, hongos y bacterias. Otra característica de estos productos (Davila 2017).

1.13.5.16. Feromonas

Sustancias químicas, que señalan y desencadenan una respuesta natural sobre otro miembro de la misma especie; el modo de acción de las feromonas sirve para interrumpir el modo de interacción con el ecosistema dentro de los cultivos, es un proceso que se realiza mediante colonización de trampas con varias dosis de feromonas y el objetivo final es realizar un conteo humanitaria de las plagas para que el técnico pueda tomar las debidas decisiones frente al problema.

Otro uso de las feromonas es la interrupción del apareamiento; se colocan fuertes cantidades de feromonas con la finalidad que el macho no pueda encontrar a la hembra de esta manera se evita la proliferación (Davila 2017).

1.13.5.17. Minerales

Se dividen en tres categorías aquellos, que crean barreras protectoras y los tejidos vegetales; los que producen impactos físicos como asfixia, y los que actúan como portadores de sustancias inertes para los biopesticidas asociadas (Davila 2017).

1.13.6. El equilibrio de la revolución de plagas y enfermedades

Las plantas débiles son atacadas por organismos que conocemos como plagas y enfermedades, originando la supervivencia sólo de aquellas plantas fuertes y resistentes; los responsables de esta sección son aquellos organismos que usualmente llamamos agentes patógenos: hongos, bacterias, insectos, virus, ácaro etc. Estos organismos, útiles, constituyen un serio problema cuando a consecuencia de alteraciones del ecosistema.

Los agentes patógenos se enfrentan enemigos naturales denominados "organismos benéficos" que actúan regulando la población patógena.

El control de los patógenos por organismos benéficos es un ecosistema Más estable cuando mayor es la diversidad de organismos existentes (Kolmans y Darwin, 1999).

1.13.7. Normativa de la producción de insumos biológicos

La normativa y regulación de biopesticidas, se lleva a cabo dentro de un marco regulatorio que tiene relación con los productos químicos, características propias y ajenas a la de un insumo biológico. Los bioplaguicidas se obtienen de seres vivos que tienen sus propias particularidades y su funcionamiento es totalmente diferente al de un insumo químico.

En los Estados Unidos de América los bioplaguicidas están reguladas y controladas por las mismas leyes, reglas, normas que los plaguicidas tradicionales químicos. Todos los productores deben registrarse y entregar información a través de un procedimiento científico legal, composición del insumo, residuos, degradación toxicológica, efectos ambientales, prueba de eficiencia, pruebas ambientales no objetivas, más otras características del producto, con la finalidad de precautelar la salud de los seres humanos y del ambiente; dicha información se debe entregar a la Biopesticides and Pollution Preventive División (BPPD), Perteneciente al Pesticide Program (OPP).

En América Latina, los países coinciden en la mayoría de parámetros definidos como el registro y comercialización de bioplaguicidas, incluyendo requisitos como la identidad y origen del biocontrolador, métodos de producción, ensayos analíticos, uso propuesto del bioinsumo; todo dirigido hacia el control de plagas y enfermedades.

La mayoría de documentos y procedimientos establecidos se sustentan en bases legales de Estados Unidos y Europa. Todos los países de América Latina tienen sus propias bases para el registro de bioplaguicidas, se difieren en los objetivos y alcances de entidad reguladora.

Expertos en el tema, proponen un sistema armonizado de insumos biológicos, con elementos diferenciadores con respecto a la industria de productos sintéticos, reducción en los tiempos de registro, y un trato diferente a la hora de realizar los ensayos para evaluar la eficiencia, enfocándose principalmente en el control de plagas y enfermedades (Hidalgo 2017).

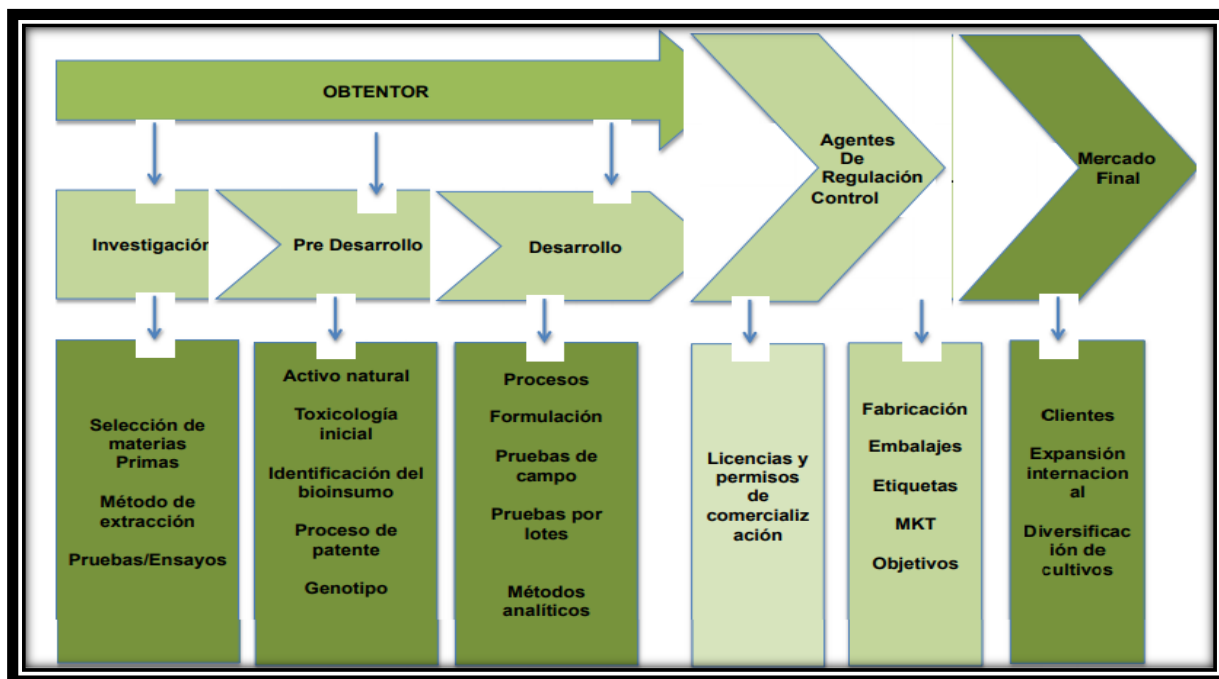


Figura No. 15 Breve esquema del proceso de generación de un bioinsumo.

Fuente: Tomado de Hidalgo 2017:53

1.13.8. Breve historia del cultivo de Leather Leaf

Comúnmente llamamos helechos de cuero (*Rumohra adiantiformis*), es una de las plantas de follaje muy popular en los diferentes mercados, pero especialmente en el mercado internacional de follaje, debido a que la hoja oblonga mantiene su buena apariencia por bastantes días después de ser cortados, se ha reportado que tiene una vida de florero de hasta 15 días después de su cosecha. Su cultivo como un follaje de corte se inicia a finales de los años 1930s, en umbráculos provistos con sistemas de Irrigación en el estado de Florida, EE. UU. (Stamp and Conover 1986), actualmente en el estado de Florida existen aproximadamente 2860 hectáreas cultivadas con plantas de Leather leaf donde aproximadamente el 75% es cultivado en umbráculos y el resto en bosques donde se tienen árboles de Roble que proveen sombra natural al Cultivo (Zamora 2019).

1.13.9. Clasificación taxonómica

Descripción de la clasificación taxonómica del cultivo de Leather leaf.

Cuadro No. 11. Clasificación taxonómica.

Reino:	Plantea
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 o Leather leaf.

Fuente: Elaborado con base de USDA 2017.

1.13.10. Cultivo de Leather Leaf (*Rumohra adiantiformis*)

Se conoce como helecho hoja de cuero popularmente y en el mundo ornamental cómo "Leather leaf". Su nombre científico es (***Rumohra adiantiformis***), pertenece a la familia de las Polipodiáceas y es originario de las zonas subtropicales de Sudamérica y Sudáfrica; especie que se puede encontrar a lo largo de todo el año en muchos ramos florales y sobre todo en bouquets. Las principales zonas de cultivo de esta especie se encuentran en Costa Rica y Florida (Estados Unidos), donde principalmente se cultivan al aire libre, bajo sombreados naturales o artificiales. También en España, Andalucía es una de las regiones más importantes en su producción y se cultiva bajo condiciones subtropicales en invernaderos sombreados, son plantas pteridofitas, es decir, carentes de flores, frutos o semillas verdaderas.

Se reproducen por esporas, formadas por millares en esporangios, 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. Son plantas perennes, con rizomas escamosas, con hojas brillantes de intenso color verde y consistencia firme, dura, cuyo pecíolo crece erecto. Los tallos en realidad son rizomas escamosos a partir de los cuales se forman las hojas, es una planta compacta que alcance una altura entre 30 y 90 cm según las condiciones del cultivo.

Leather leaf es utilizado como verde ornamental los arreglos florales y también puede ser cultivada en maceta para decoración, donde tiene como característica la alta durabilidad como arreglo floral pudiendo llegar hasta 2 meses en el agua (Gabriela y Azocar 2012).

1.13.10.1. Hojas de la planta de leather leaf

Tienen hojas compuestas, son imparipinnadas, estipe y un 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 adiantiformis*) es la presencia de una ventral central en el surco, las frondas son coriáceas con longitud de 30 a 65 cm, posee peciolo con escamas cafés claras cerca de la base; raquis cubierto de escamas pequeñas, cafés claros; 7 a 15 pares de Pinna alternas (Gabriela y Azocar 2012).

1.13.10.2. Tallo de la planta de leather leaf

La planta presenta tallos subterráneos, denominados rizomas, los cuales desarrollan varias yemas que crecen en frondas horizontal, emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nudos. Los rizomas son usados frecuentemente en la propagación vegetativa del cultivo. son alargados rastreros de 2 a 11 mm de diámetro, densamente escamoso, escamas peladas, de base ancha a partir del cual se desarrollan las frondas. Los

rizomas jóvenes son de color blanco y con el tiempo van queriendo el color café desde el interior hasta en faz ventral del rizoma (Zamora 2019).

1.13.11. Condiciones ambientales adecuadas para el cultivo

Se desarrolla bien alturas entre 1100 y 1800 msnm, pero para follaje debe cultivarse por encima de los 1800msnm. De lo contrario las fondas eran demasiado cortas. Bajo condiciones naturales el helecho se desarrolla en ambientes húmedos de climas cálidos y templados. El rango de temperatura oscila entre un mínimo de 15 centígrados Celsius y un máximo de 30 °C y 13°C para temperaturas diurnas y entre 13 y 21°C para temperaturas nocturnas. Por debajo de 15°C en el día, el crecimiento es mucho más lento y se obtendrán menos frondas por palanca al año, Aunque de muy buena calidad.

Por encima de los 32°C el desarrollo es muy rápido pero las frondas son más débiles, succulentas y de corta duración en vaso. Además, a temperaturas altas se puede acelerar el proceso de esporulación lo que demeritan aún más la calidad de las Fondas.

Por otra parte, es incapaz de mantener el balance hídrico, mayores temperaturas promueven una mayor longitud de onda, Pero excesiva temperatura y luminosidad aumentan la transpiración y acelera la presencia de soros (Zamora 2019).

1.13.11.1.Luz y suelo

Por naturaleza la planta es de sol, por ello necesita mallas de sombreo del 60 al 70%, la intensidad lumínica oscila entre 32000 y 53000 lux. Exceso de luminosidad, industria coloraciones claras y fragilidad de las frondas produciendo amarillamiento con bajo brillo. Leather leaf se adapta bien a todo tipo de textura del suelo, aunque prefiere los

suelos ácidos, con sustratos bien aireados, con buena retención de humedad, y buen contenido de materia orgánica (Zamora 2019).

1.13.12. Propagación

La propagación se realiza de forma vegetativa por división de rizomas de plantas completamente desarrolladas. Los rizomas se desarrollan horizontalmente sobre la superficie del suelo, anclando sería por medio de raíces fibrosa.

Presentan dos formas fotosintéticamente activa bien desarrolladas por medio de su reproducción sexualmente (Sierra-Sáez 2004).

1.13.13. Enfermedades de leather leaf

Las principales enfermedades que se han determinado el cultivo de hoja de cuero, están en función del clima presenta en la región principalmente por la precipitación y humedad relativa que se presenta en las dos épocas al año; época seca y época lluviosa (Gordillo 2013).

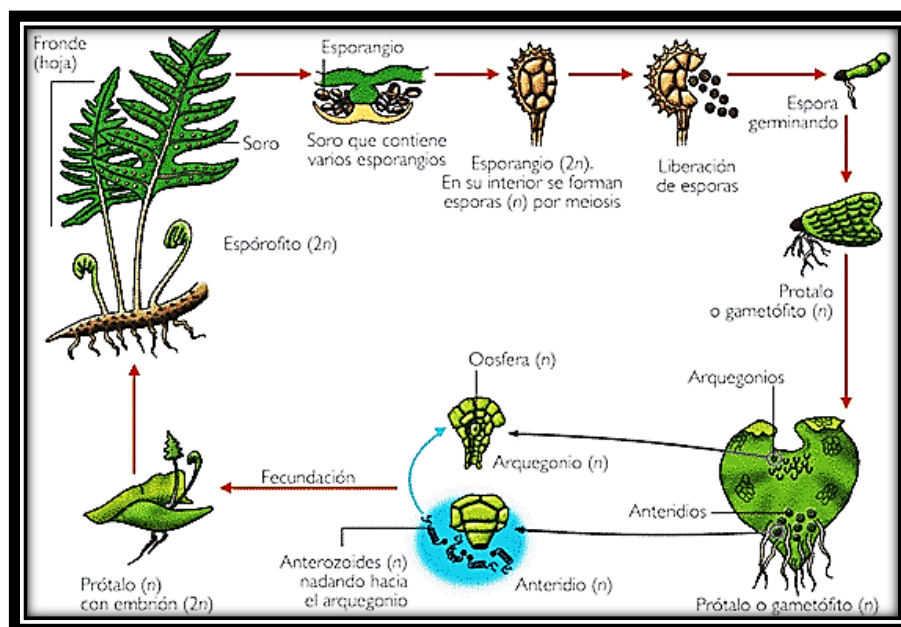


Figura No. 16 Ciclo de reproducción del helecho

Fuente: Adaptado de González 2010

y un área de 19.83 Ha de producción del cultivo de Aspidistra; (*Aspidistra elatior*) (TAK 2019).

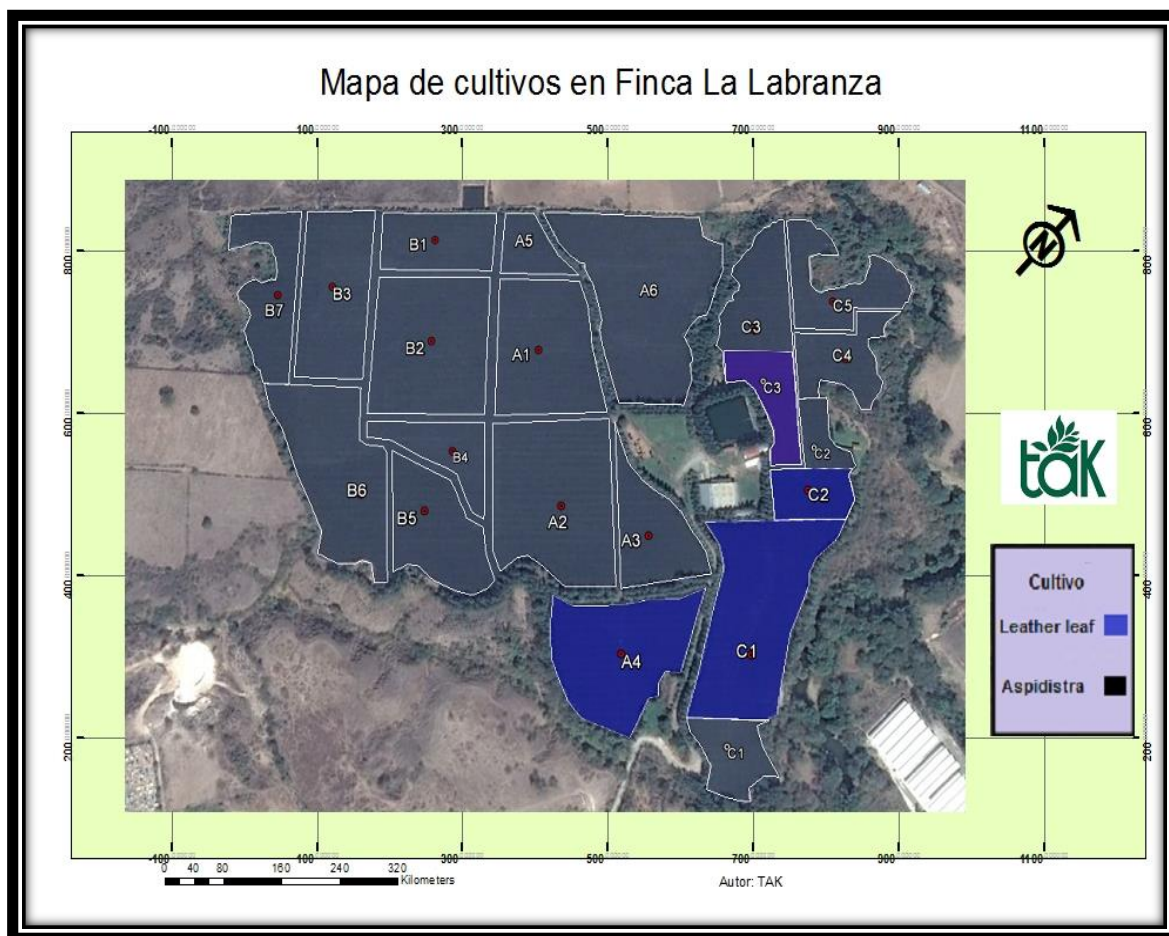


Figura No. 18 Cultivos en Finca La Labranza

Fuente: Adaptado finca La Labranza 2019

1.14.3. Vías de acceso

La finca es accesible ya que se encuentra en el Barrio (agua caliente), del Municipio de Salamá Baja Verapaz, a 1 kilómetro del centro del Municipio, contando con carretera asfaltada y terracería, donde se puede acceder en transporte público.

El municipio de Salamá está ubicado en la región II o norte de Guatemala, es la cabecera departamental de Baja Verapaz y se localiza a 150 kilómetros de la ciudad capital, vía de acceso es por Carretera Centroamericana CA-09 de Guatemala al Rancho, a través de la carretera asfaltada CA-14, ruta a las Verapaces y por último Ruta Nacional 17 Santa Elena a Salamá. Colinda al norte con Purulhá, Baja Verapaz; al Oeste con San Miguel Chicaj y Rabinal. Según el PDM 2010, su extensión territorial es de 776km², la altitud media es de 940.48 msnm y las coordenadas geográficas GTM. Latitud: Norte, 15°06'12" y Longitud Este, 90°16'02" (SEGEPLAN 2018).

1.14.4. Suelos

Según la clasificación de Simmons, el municipio de Salamá tiene existentes los siguientes grupos y series de suelos.

GRUPO I Suelos de la altiplanicie central: Ocupa casi todo el municipio, en general son suelos poco profundos en pendientes escarpadas y no son aptos para cultivos limpios. "SUB-GRUPO A" Suelos bien drenados sobre ceniza volcánica: comprende las series Salamá y Salamá fase quebrada. GRUPO II Suelos de cerros de caliza: "SUB-GRUPO A" En Salamá se han desarrollado sobre depósitos relativamente profundos de ceniza volcánica, de grano fino que se acumuló en el valle de chilasco. es probable que fueron los primeros suelos puestos bajo cultivo en la región. GRUPO IV Suelos de Valles no diferenciados: Se encuentran principalmente en el valle de Salamá. Una parte es de muy buena calidad y aptos para el cultivo, pero otras partes son muy inclinadas o de pendientes cortas donde el cultivo sería difícil (Simmons et al 1959, citado por Melgar, 1977). Clasificación Taxonómica que se ha asignado a Baja Verapaz Orthents–Psamments (MAGA 2000).

1.14.5. Clima y Precipitación pluvial

En el área donde se encuentra la finca la Labranza se registró durante los meses de abril a septiembre una temperatura promedio de 20°C°, con una precipitación promedio de 13mm y una humedad relativa de 46% promedio, considerando el clima templado con algunas variaciones a semifrío y semicálido (TAK 2019).

1.14.6. Población actual de la empresa

La finca la Labranza llega a contar con un personal de 200 empleados contratados y de personal fijo, donde la variabilidad depende grandemente de la época, en base a las necesidades del cultivo y demanda (TAK 2019).

1.14.7. Culivo de Leather leaf

Los helechos son plantas pteridofitas; es decir carentes de flores, frutos o semillas verdaderas, cuya reproducción se lleva a cabo a través de esporas, tienen hojas verdaderas, tallos, raíces. Plantas perennes con rizomas, que requieren alta humedad ambiental para desarrollarse adecuadamente (GONZALES 2004).

1.14.8. Procesos productivos de la empresa

El proceso productivo de la empresa comprende varias etapas del manejo agronómico como el Trasplante, control de enfermedades, control de plagas, manejo de fertilización, podas, cosecha y exportación, por medio de la observación participativa se obtuvo la información durante el periodo de la fase uno del Ejercicio Profesional Supervisado (EPSA) (TAK 2019).

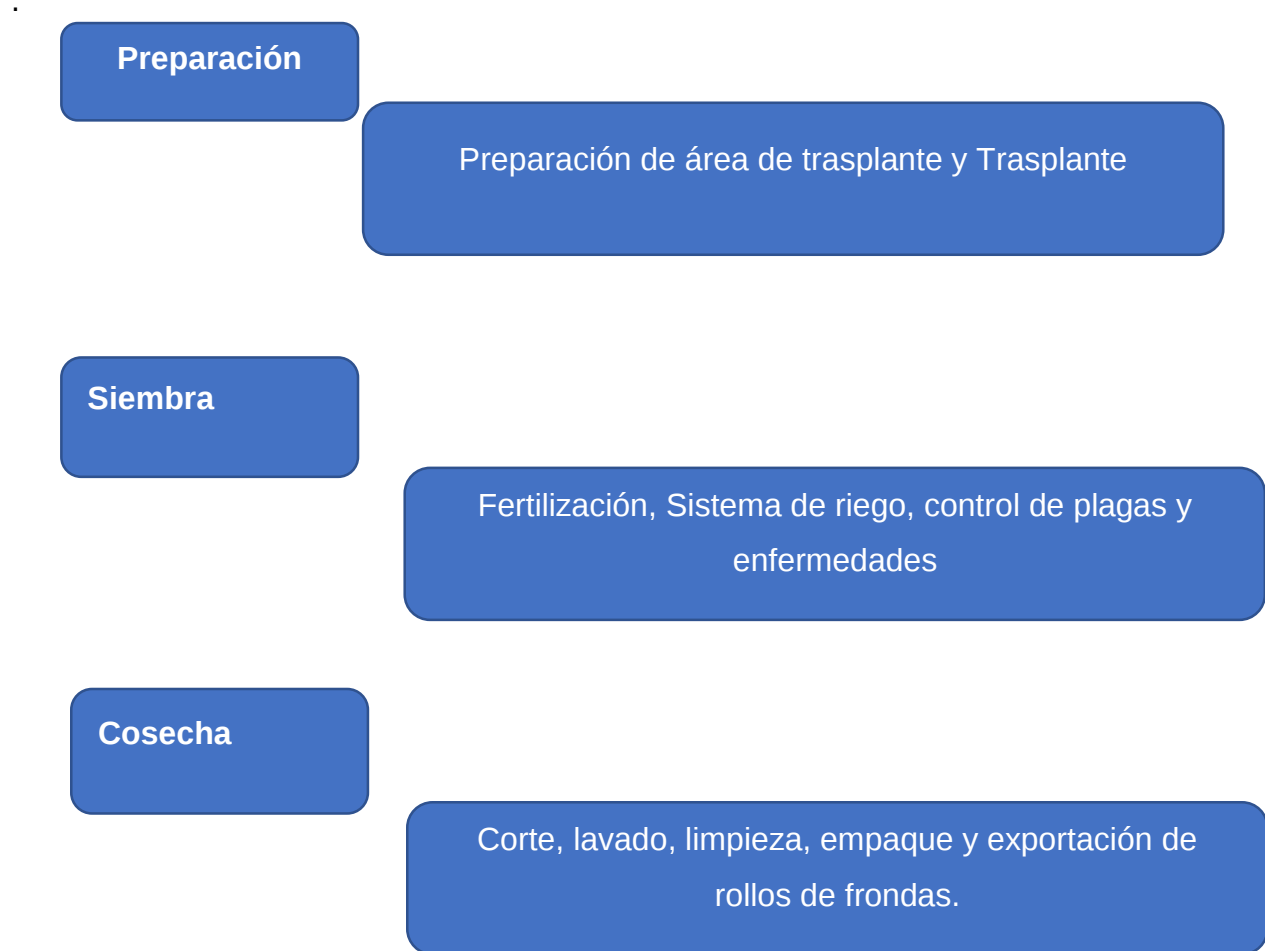
Actividades productivas

Figura No. 19 Proceso productivo del cultivo de Leather Leaf de la empresa

Fuente: Datos obtenidos durante el EPS

1.15. OBJETIVOS

1.15.1. General

Aumentar la eficiencia por medio de la sistematización de los productos biológicos utilizados en el cultivo de Leather Leaf (*Rumohra adiantiformis*), en la finca La Labranza, Corporación TAK, Salamá Baja Verapaz.

1.15.2. Específicos

1. Registrar la información concerniente al uso y aplicación de productos de control biológico para el cultivo de leather leaf (*Rumohra adiantiformis*).
2. Documentar el manejo y uso de los productos biológicos que son utilizados, para el control del cultivo de leather leaf (*Rumohra adiantiformis*).
3. Describir los procesos de aplicación de los productos biológicos empleados; en el cultivo de leather leaf (*Rumohra adiantiformis*).
4. Identificar los beneficios del manejo de productos de control biológico en el cultivo de Leather leaf. (*Rumohra adiantiformis*).

1.16. METODOLOGÍA

La metodología consistió en obtener y registrar información de todas las actividades; principalmente en la experiencia del personal técnico y de campo en el manejo de productos de control biológico en el cultivo de Leather leaf (*R. adiantiformis* G. Forst Ching), en este sentido se abarco todo lo relacionado al campo de acción de los productos de control biológico, a la forma y método de aplicación, a los programas de uso, temporada o etapa de utilidad y las dosis de aplicación como su interacción en las diferentes etapas del cultivo, también la estimación del rendimiento y la descripción técnica del protocolo de uso de cada uno de los productos.



Figura No. 20 Fases de recopilación de dato

Fuente: Elaboración durante EPS 2019

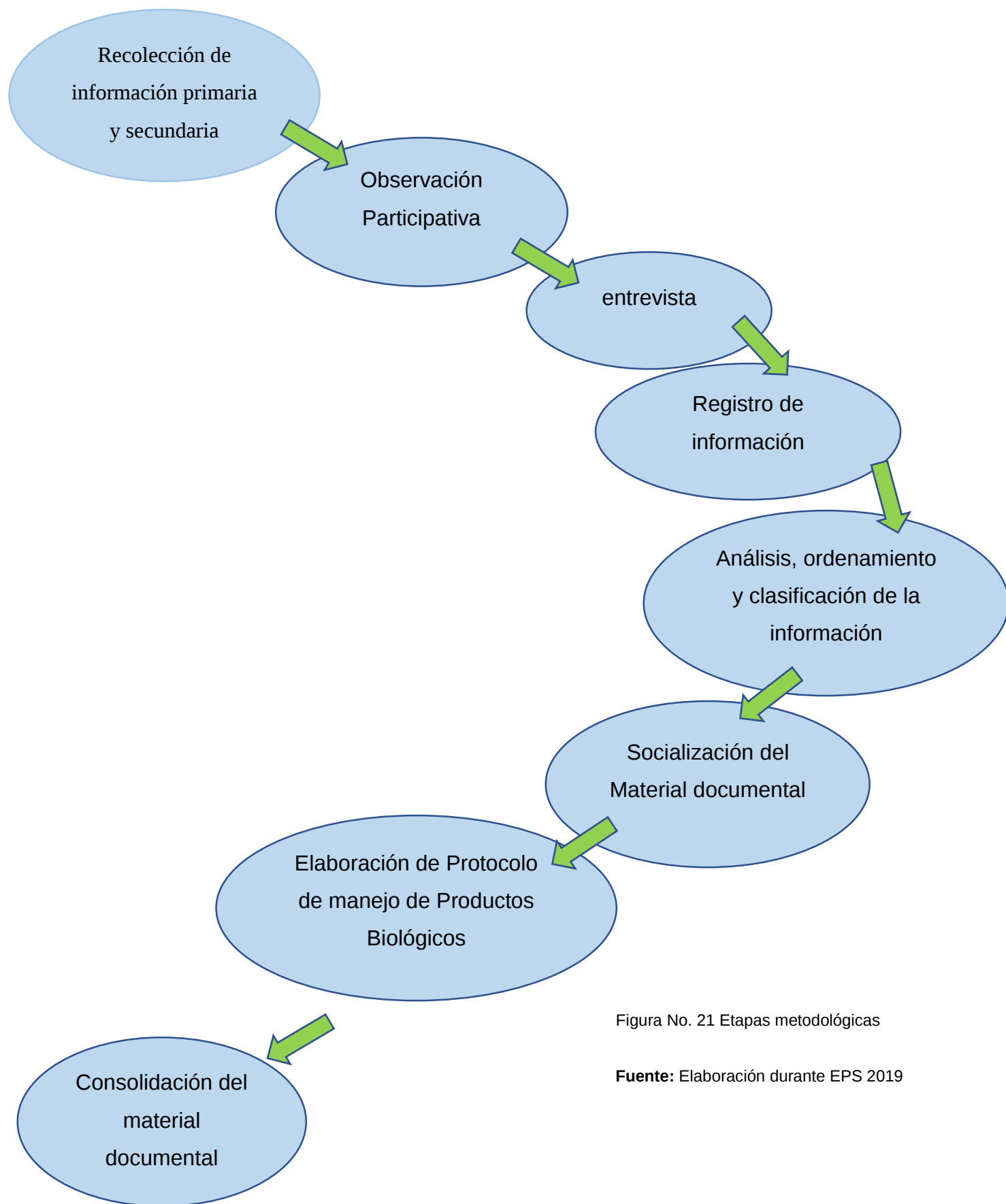
Flujo grama Metodológico:

Figura No. 21 Etapas metodológicas

Fuente: Elaboración durante EPS 2019

1.16.1. Fase 1: Recolección de información primaria y secundaria.

En esta fase se recolecto información sobre las siguientes actividades:

En el cuadro 5.1 se enlistan las principales actividades pre-siembra y que forman parte de la primera etapa de manejo del cultivo en el cual se realizó la sistematización.

Cuadro No. 12. Actividades Pre-siembra.

ACTIVIDAD	ETAPA	MES
Selección de área	1	Junio
Preparación de suelo	1	Junio
Mecanización	2	Julio
Establecimiento de tramos	3	Agosto
Agujereado para estructura	3	Agosto
Colocación de cables	3	Agosto
Tensado de cables	3	Agosto
Colocación de sarán	4	Septiembre
Instalación de S-riego	5	Octubre
Conformación de bancas	5	Octubre
Enmiendas de suelo	5	Octubre
Rayado para siembra	5	Octubre
Desinfectante de suelo	5	Octubre
Siembra	5	Octubre

Fuente: Elaboración durante EPS 2019

Línea de tiempo para las actividades pre-siembra.

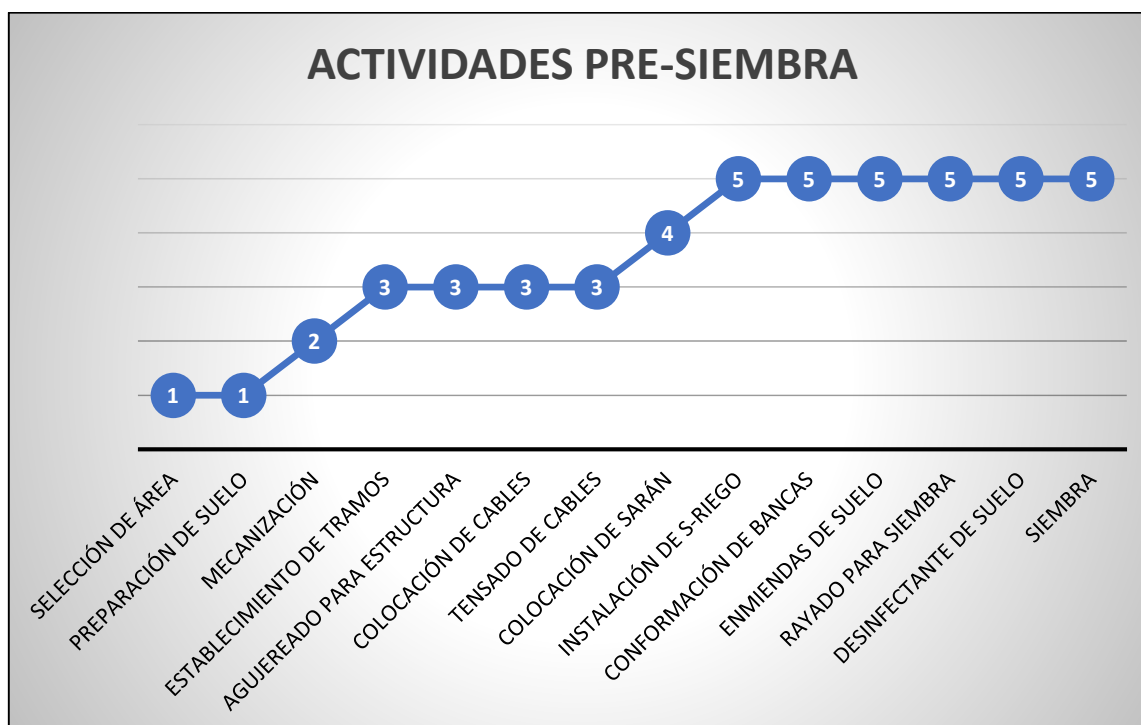


Figura No. 22 Actividades de pre-siembra

Fuente: Elaboración durante EPS 2019

1.16.2. Fase 2: Campo

1.16.2.1. Observación participativa:

En esta fase se realizó con el personal técnico y de campo mediante observaciones de participación intensa, con el fin de identificar las actividades y manejo de enfermedades por medio de medidas de control biológico.

Cuadro No. 13. Actividades posteriores a la siembra

ACTIVIDAD	ETAPA
Fertiirrigación	6
Fertilización foliar	6
Control Fito-sanitario	6
Desmalezado	6
Control biológico	6
Corte	7
Empacado	7
Exportación	7

Fuente: Elaboración durante EPS 2019

Línea de tiempo por etapas

Continuación de **Figura 7:** actividades de pre-siembra:



Figura No. 23 Actividades post-siembra

Fuente: Elaboración durante EPS 2019

En las actividades señaladas en los cuadros anteriores se aplicó la metodología para el registro amplio y concreto de la información, teniendo en cuenta lo siguiente.

Cuadro No. 14. Casos de estudio

Manejo agronómico	Se Recaudó información útil de los diferentes tipos de control biológico aplicados en el cultivo de leather leaf (<i>R. adiantiformis</i> G. Forst Ching).
Actividades especiales fitosanitarias	Se Obtuvo conocimiento de las diferentes actividades fitosanitarias implementadas.
Clasificación de los productos de control biológico	Se Identificó y clasifíco los productos biológicos que son utilizados en la finca.
Formas de aplicación de los productos	Se Conoció las distintas formas de aplicación de cada uno de los productos biológicos utilizados.
Equipo y sistema de aplicación de los productos	Se reconoció el sistema y equipo de aplicación de cada una de las actividades de control biológico; de los productos biológicos utilizados en la finca.
Equipo de protección personal de aplicación de los productos	Se identificó y conoció el equipo que es utilizado por el personal de campo en la aplicación de las actividades donde se utiliza cada producto biológico en la producción biológica.
Época de aplicación	Se dio a conocer la época de aplicación de cada producto biológico, en base a el ciclo de vida del cultivo y calendarización de aplicación.
Otros productos utilizados de manera simultanea	Se recopiló información de los productos utilizados de manera simultánea.

Fuente: elaboración durante EPS

1.16.2.2. Entrevistas:

sé realizó la técnica de entrevista de manera semi estructurada, con el fin de obtener información confiable y generar confianza con la persona entrevistada, donde los entrevistados fueron los encargados de las diferentes áreas de trabajo (administrativa y campo), y grupos focales que están bajo su responsabilidad, conociendo cada proceso y actividad realizada; teniendo información de cada una de las experiencias del personal técnico y de campo en el manejo de productos de control biológico.

La idea principal de la entrevista fue crear un clima de confianza que genere un dialogo, a fin de compartir y analizar, junto con los entrevistados, donde se aprendió y compartió su experiencia y así se obtuvo información.

1.16.3. Fase 3: Registro y descripción de información:

Se registró y describió cada una de las actividades del manejo de control biológico; en específico de los productos biológicos que se utilizan con el fin de almacenar información y adquiriendo conocimiento, para la elaboración de una sistematización, que permitió facilitar el proceso de reunir y procesar información de varios temas de una manera metódica

De esta manera se obtuvo una mejor comprensión de la investigación para ayudar al proceso de análisis de la misma, teniendo como objetivo para todos los registros de información, capturar evidencia o información de calidad.

1.16.3.1. Ordenamiento, clasificación y Análisis de la información:

Se ordenó, clasifíco y analizo, toda información obtenida por medio de las técnicas y herramientas de recopilación de datos; El ordenamiento y clasificación de información permitió puntualizar una estructura adecuada de las actividades de manejo de los productos del control biológico y transformar los datos con el objetivo de resaltar

información útil, donde se obtuvo conocimiento de propósitos descriptivos; así mismo conclusiones para toma de decisiones.

1.16.3.2. Socialización del Material documental:

Se compartió con el equipo técnico y de campo mediante la entrega documental y presentación del registro, análisis y documentación de información recabada por medio de técnicas y herramientas de recopilación de datos, con el fin de que la empresa pueda crear mejoras en cada uno de los procesos en el que es deficiente cada actividad del manejo de los productos de control biológico.

1.16.3.3. Elaboración de Protocolo de manejo de Productos Biológicos:

Se generará una guía que contenga los pasos de las actividades que implica el manejo de los productos de control biológico, con el fin de que el personal técnico y de campo tenga conocimiento documental de cada uno de los procesos, donde permitió ser respaldo en un protocolo que garantice la toma de decisiones en el uso y aplicación eficiente.

1.16.3.4. Consolidación del material documental:

Se realizó una sistematización de las actividades del manejo de los productos del control biológico; donde se describieron y documento el uso, aplicación de los productos biológicos que son utilizados, dando a conocer los beneficios que se obtienen en estas aplicaciones en la producción de cultivo de leather leaf (*R. adiantiformis* G. Forst Ching).

1.17. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.17.1. Descripción de las actividades productivas del Cultivo

En la Finca La Labranza fueron sembrados 4 Ha en el año 2010 y 22 Ha en el año 2017, teniendo un total de 26 Ha del cultivo de leather leaf.

Se enumera una lista de actividades descritas realizadas donde se establece el cultivo de leather leaf, dando a conocer el proceso de pre-siembra y post- siembra; con enfoque especialmente en los productos biológicos utilizados en estas etapas.

Cuadro No. 15. Proceso de Siembra hasta primera cosecha

NO.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	FECHA
1	Identificación de área	Se identificó el área, observando donde y cuanto se quería sembrar el cultivo de leather leaf.	Mes de junio de 2017
2	Destoconar y chapeo de suelo	Se arrancaron todos los troncos que eran de obstrucción para la siembra.	Mes de junio de 2017
3	Mecanización	Se utilizó las herramientas de labranza, arando el suelo para removerlo y se realizó una labranza secundaria con una rastra de discos en el área de siembra, para triturar la maleza en el suelo, teniendo así una buena filtración, estructura y textura del suelo.	Mes de julio 2017
4	Medición	Se midió trazo por trazo, formando cuadrados de 7.5x7.5, teniendo cada cuadro 56.25 metros cuadrados.	Mes de agosto de 2017

5	Ahoyado	Se procedió a hacer agujeros para colocar los polines, para colocación de sarán que funciona como un sistema de sombra artificial.	15 de agosto de 2017
6	Colocación de anclaje de acero y postes.	Se colocó un anclaje de acero y postes denominados polines, con medidas de tres metros de largo, teniendo así una base para la colocación de sarán.	17 de agosto de 2017
7	Cableado, tensión y colocación de gancho de aluminio clan.	Seguidamente se colocó el cable tensionado, sujetándolo y fijando el cable bajo presión y tención sujeta al sarán.	28 de agosto de 2017
8	Colocación de sarán	Se procedió a colocar el sarán de 73 % de luminosidad, como filtrador de rayos solares.	13 de septiembre y última semana de agosto de 2017
9	Sistema de riego	Para el sistema de riego se zanjeo, se colocó la tubería principal, tubería secundaria, laterales y colocación de micro aspersores.	Primera semana de octubre de 2017
10	Banqueo	El banqueo se realizó haciendo mediciones con estacas y pita, donde cada tramo mide 7.5x1	Última semana de

		metros cuadrados, 1.10 de ancho y 25 cm de alto, teniendo en cuenta que cada banca cuenta con 5 tramos, las bancas fueron realizadas de 30 cm de toma, 30 cm de ancho y 25 cm de profundidad.	septiembre de 2017
11	Enmiendas	Se incorporó tierra blanca (13 cm a 12cm de altura), con el fin tener un suelo adecuado a las condiciones que requiere el cultivo,	Última semana de septiembre de 2017
12	Rayado	Se rayó el suelo, con la ayuda de varetas especiales, que permitieron dejar 6 líneas con poca profundidad para luego sembrar.	18 de octubre de 2017
13	Siembra	Se colocó rizomas a cada 20 cm en cada banca, que contuviera de 1 a 2 yemas para su proliferación, teniendo en cuenta que las yemas fueron sembradas en dirección longitudinal del tramo y luego se tapó con tierra blanca.	18 de octubre de 2017
14	Desinfección	Se procedió a desinfectar el suelo por solarizado, en área de siembra antes y después de la siembra.	2 de noviembre de 2017

15	Resiembra	Se resembro en áreas donde no se obtuvo brotación la planta.	7 de noviembre de 2017
16	Mantenimiento	Se ha dado un mantenimiento del cultivo, teniendo diferentes controles biológicos en el cultivo.	7 de noviembre de 2017 en adelante.
17	Manejo y cuido de cultivo	Se manejó y maneja el cultivo por medio de control de plagas y enfermedades, conteo de brotes, saneo de toma y espora, desmonte, fertilización, fumigación, donde cada aplicación de productos biológicos es en base a cada control realizado.	Años 2017, 2018, 2019
18	Producción	Se realiza un corte de palmas de exportación, donde a cada 6 semanas regularmente se cosecha en verano y cada 7 semanas en invierno.	1er corte realizado a los 7 meses después de sembrar.

Fuente: Datos obtenidos durante el EPS 2019.

Cuadro No. 16. Productos biológicos que se utilizan en finca la labranza

CATEGORIA DE PRODUCTO	PRODUCTO BIOLOGICO	ACCION DE PRODUCTO	FITOTOXICIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
Hormona	BIONZYME T.F.	Reguladora de crecimiento	No tiene	Litro
Fungicidas y Bactericidas	Rikoderma 8 WP	acción de mico parásito	No tiene	Kilo
Fungicidas y Bactericidas	Serenade 1,34 SC	acción de contacto	No tiene	Litro
Insecticida y nematocida	BIO-INSECT 80 SL	acción de contacto	No tiene	Sobre
Insecticida y nematocida	VPN-Ultra 1,6 WP	Ingestión	No tiene	Kilo
Insecticida y nematocida	NewBT 6.4 WP	Ingestión	No tiene	Kilo
Insecticida y nematocida	Pirex 6% EC	acción de contacto	No tiene	Litro

Fuente: Datos obtenidos durante el EPS 2019.

Actividades principales en la experiencia del personal técnico y de campo en el manejo de los productos de control biológico en el cultivo de Leather leaf (*R. adiantiformis* G. Forst Ching).

1.17.2. Control de temperatura y humedad relativa en el área de siembra.

La finca la labranza cuenta con un pluviómetro que se encarga de medir la cantidad de agua que cae diariamente en el área donde está establecido el cultivo. Esta medición se realizó tres veces al día, una por la mañana, otra al mediodía y la tercera por la tarde, obteniendo el control de temperatura y humedad relativa necesaria para el cultivo.

1.17.3. Medición de pH y Ce en el cultivo

Para la medición de pH y conductividad eléctrica (Ce), la finca cuenta con dos lisímetros, que son instrumentos, que permiten extraer la solución del suelo, dónde está la plantación; de esta solución extraída se realiza una medición de pH y Ce Qué mide el grado de acidez o alcalinidad de la solución y la capacidad de una sustancia de conducir la corriente eléctrica.

En toda solución utilizada para la aplicación de todos los productos biológicos se mide el grado de acidez alcalinidad(pH) y la capacidad que esta sustancia tiene de conducir corriente eléctrica (Ce), esto con el fin de controlar el pH y Ce qué necesita el cultivo de Leather leaf.

1.17.4. Monitoreo de plagas y enfermedades.

Diariamente se hacen observaciones para monitorear las plagas y enfermedades que pueda ir presentando el cultivo, para tener este monitoreo, el personal especializado se encarga verificar minuciosamente las palmas de leather leaf, viendo si no presenta

algún fitopatógeno que esté afectando la plantación y en base a estos monitoreos se aplica el producto correspondiente que es necesario en el momento, con el fin de controlar toda plaga o enfermedad que está en el cultivo.

1.17.5. Tipos, métodos y formas de aplicación

Los tipos de aplicación que la finca realiza se basan en las necesidades y requerimientos que el cultivo presenta, cada uno de estos tipos de aplicaciones son realizados de manera directa en base a lo que se quiere controlar, impidiendo que los fitopatógenos afecten de alguna manera la plantación de Leather leaf.

Aplicación Preventiva: las aplicaciones preventivas son realizadas con el fin de prevenir, cualquier fitopatógeno que pueda afectar la plantación, teniendo como objetivo tener sano el cultivo mediante el control de la aplicación preventiva.

Aplicación Curativo: este tipo de aplicaciones se realiza cuando ya se presentó un fitopatógeno que está afectando la plantación, tiene como objetivo eliminar plagas y enfermedades que estén dañando el cultivo, para esta aplicación se toma en cuenta la intensidad del daño, la fase del desarrollo de la plaga o enfermedad, de que en base a los requerimientos que esté presentando el cultivo son las dosificaciones de cada aplicación de producto biológico.

Para todas las aplicaciones es necesario el uso de adherentes, (coadyuvante) y correcciones de pH.

La finca la labranza para la aplicación utiliza varias formas, métodos, el modo de aplicación en los que se mencionan:

1.17.6. Aplicación por sistema de alta presión por aspersión:

Para esta aplicación se necesita de varios instrumentos los cuales son:

Cuadro No. 17. Equipo de sistema de alta presión

Equipo de método de Aspersión	
Motor	Arte de una máquina, capaz de hacer funcionar un sistema
Tanque de pulverización	Depósito de diversas sustancias a aplicar
Coadyuvante	Formulación química usadas en la mezcla de plaguicidas que potencializa, ayuda en la deposición de gotas de la sustancia mezclada, teniendo aplicaciones más afectivas
Producto biológico a utilizar	Contiene sustancia biológica extraída de fuente biológica
Corrector de pH	Variable de suelo, corrige el pH de la sustancia
Inyector conectado a tubería de tanque de pulverización	Inyecta o sirve para inyectar un fluido.
Mangueras	Tubo largo de material flexible
Aguilón a utilizar	Aguilón especial, de PVC, con adaptadores especiales porta boquilla

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Procedimiento: se cuenta con 5 centrales de aspersión, en las cuales se utiliza para la aplicación la central más cercana del área aplicar.

- I. Primero se debe de verificar si el motor que impulsará la sustancia del producto biológico, aplicar tiene su nivel de aceite y gasolina necesario, conectándolo con una manguera al tanque de pulverización.
- II. Luego el motor se lleva al área de Central de aspersión y las mangueras, aguilón de 16 o 32 discos es llevado al área de campo donde se realizará la aplicación.
- III. En la central de aspersión utilizada debe de limpiarse el tanque de pulverización, de forma que no quede ningún producto utilizado en la aplicación anterior, y así tener la seguridad que el producto biológico que se aplicará no tiene residuos de otros productos biológicos.
- IV. Se incorpora en el tanque de pulverización la cantidad de volumen de agua en litros que se requieren necesarios en base al área y productos biológico de aplicación.
- V. Luego se miden y agrega al tanque de pulverización la cantidad de coadyuvante que se utilizará para la aplicación, con la dosis requerida en base al volumen de agua aplicar recomendaciones del producto utilizado en el área de campo.
- VI. Luego se agrega y mezcla la dosificación del producto biológico aplicar en el tanque de pulverización.
- VII. Seguidamente se corrige el pH y se verifica la dureza que tiene la mezcla de solución realizada para la aplicación, con el fin de tener el pH y dureza necesarios para el cultivo, esto se realiza agregando un corrector de pH a la mezcla.

- VIII. Luego se arranca el motor, Se revisan las llaves y abren las llaves necesarias para que el fluido llegue hacia el área de aplicación por la tubería de la central de aspersión.
- IX. Debe de conectarse la manguera que ha sido llevada al área de campo al inyector de la tubería; del centro de aspersión y abre la llave de inyector para que el fluido pase.
- X. Seguidamente se hace una descarga de 200 litros en la manguera conectada al Inyector, para que la tubería y manguera se limpie de cualquier residuo de producto biológico de alguna aplicación anterior.
- XI. Luego la manguera es conectada al aguilón de aplicación, en los cuales se utiliza el mismo aguilón, pero con diferentes instrumentos para su aspersión.
- XII. Aguilón modo drench: para este aguilón se utiliza sólo discos, 32 discos o 16 discos para su aspersión.
- XIII. Aguilón modo semi drench: este utiliza intercaladamente boquillas y difusores.
- XIV. Aguilón modo Brisa: este utiliza difusor y discos juntos.
- XV. Seguidamente se efectúa la aplicación con la mezcla realizada en el tanque de pulverización, que contiene coadyuvante, producto biológico aplicar y corrector de pH.

- XVI. Al haber realizado la aplicación se apaga el motor, se lava el tanque de pulverización y desconecta la manguera conectada al motor, al igual que la que está conectada al aguilón e inyector.
- XVII. Luego de tener desconectadas las mangueras se alista los instrumentos utilizados para proceder a guardarlos, en su lugar de almacenamiento.
- XVIII. Finalmente se quitan los trabajadores el equipo protector utilizado durante toda la aplicación, lavándolo para que no quede ningún residuo de producto biológico.

1.17.7. Calibración de aguilón

- I. Cada 15 días se realiza una calibración del aguilón a utilizar, uno de 32 discos o uno de 16 discos, ya que ambos son utilizados para las aplicaciones correspondientes en la finca.
- II. Se utiliza una probeta y un cronómetro, tomando el tiempo de descarga de agua de cada disco a cada 60 segundos por minuto, repitiendo lo por 7 veces, y así obteniendo un promedio de esta misma descarga.
- III. Esta calibración es realizada a una presión de 100 a 110 psi.

1.17.8. Tipos de aguilones utilizados para aspersión.

El aguilón se usa para esparcir un compuesto o la mezcla que se desea aplicar, los tipos de aguilón se dan a conocer por el tamaño de gota, estos aguilones son elaborados de manualmente, con un tubo de PVC de 2.5 metros; con 16 boquillas incorporadas o 32. Con una medición de presión de 100 a 110 psi.

- I. Aguilón lineal drench: Aguilón sin patas utilizado como drench (empapado), al aplicar se empapa de la mezcla en la parte de encima de la plantación, utilizando todos sus discos.
- II. Aguilón lineal semi drench: Este aguilón es utilizado para aplicar el producto por encima de la plantación; utilizando la mitad de sus discos intercalados entre boquillas sin disco y no tiene patas.
- III. Aguilón de Brisa: Este aguilón utiliza dos patas en sus extremos que le permite aplicar el producto en toda el área de la plantación, por encima y por sus lados, donde el producto es aplicado en forma de Brisa.

1.17.9. Aplicación por medio bomba de mochila

Para esta aplicación se necesita el equipo de aplicación de bomba de mochila el cual contiene:

- Bomba de mochila de pulverización con capacidad de 16 litros.
- Producto biológico
- Coadyuvante
- Corrector de pH

Partes de bomba de mochila operado con palanca: Está compuesto por un depósito para un líquido a pulverizar, el cual se carga por la espalda por el operador, contiene una palanca para efectuar la operación, donde el aire es retenido por un pequeño cilindro de compresión que forzar el líquido a la boquilla.



Figura No. 24 Bomba de mochila

Fuente: ventas en línea, Matabi.

Procedimiento

- I. Se lava la bomba antes de utilizar, para tener la seguridad de que no tienen ningún residuo de producto utilizado en la aplicación anterior.
- II. Debe depositarse la cantidad de agua necesaria, en la bomba de mochila de pulverización, en base al principio activo en el sitio de acción: suelo o plantas.
- III. Al tener el volumen de agua depositada en la mochila, en base al área de campo de aplicación, se mezcla el producto biológico utilizar en las dosis requeridas.

- IV. Luego se mezcla el coadyuvante y corrige el pH de la solución mezclada, incorporando un corrector de pH, con el fin de que la aplicación se haga en base a los requerimientos del cultivo.
- V. Luego se realiza la aplicación en áreas específicas donde esté afectando un fitopatógeno que se quiere controlar.
- VI. Al finalizar la aplicación debe de lavarse la bomba tres veces con agua, el tener la limpia se almacena en Bodega de almacenamiento.
- VII. Debe de lavarse finalmente el equipo de protección utilizado por el aplicado.
- VIII. Este tipo de aplicaciones es realizado para áreas muy pequeñas y específicas en las cuales han sido afectadas por fitopatógenos en el cultivo

1.17.10. Aplicación manual

La aplicación manual se realiza por el operario, dónde el mismo aplica el producto, este método de aplicaciones se efectúa más en fertilizantes, distribuyendo el producto biológico al voleo.

Para todo tipo y método de aplicación es necesario que los trabajadores encargados de hacer las aplicaciones sean protegidos de los productos biológicos, se sabe que los productos biológicos no son tóxicos sin embargo se debe contar con las medidas necesarias para cada aplicador, para ello se hace mención del equipo de protección que es utilizado al aplicar algún producto biológico.

1.17.11. Equipo de protección

- Overol
- Mangas
- Capa
- Mascarilla
- Guantes
- Gorra
- Lentes
- Botas

El cultivo de Leather leaf Durante su producción se ve afectado por numerosas enfermedades y plagas, por ello para el manejo biológico, se ha utilizado los siguientes productos biológicos; como preventivos y de control en el cultivo.

1.18. Tipos de productos biológicos.

1.18.1. Rikoderma 8 WP:

Es un fungicida microbiológico usado para prevenir y controlar hongos fitopatógenos del suelo.

Cuadro No. 18. Información general de Rikoderma 8WP

Tabla informativa de Rikoderma 8 WP	
Nombre científico	<i>Trichoderma harzianum</i>
Concentración	2.4x 10 ⁸ UFC/g
Presentaciones	1.5g, 4.5g, 25g, 100g, 1kg

Dosis 1 kilo por mz
Frecuencia cada 7 a 15 días
Almacenamiento de preferencia frio: 4- 10 °C
Dureza del agua 90-120 ppm
Cantidad de agua recomendada por sobre: 400 lts
Coadyuvantes: W-30 SL
% HR ideal para aplicación: >60%
Horas ideales para aplicación: de 6am a 8am y de 3pm a 6pm
No mezclar con fungicidas

Fuente: Datos obtenidos durante el EPS 2019

Tricoderma harzianum*:** Es un hongo, que está presente en casi todos los tipos de suelo, tienen elevado número de esporas, permitiendo la colonización rápida en las raíces de la planta, formando un perímetro de seguridad, siendo capaz de volver disponible el Fe para la planta, muchos son los obstáculos que tienen que vencer las plantas para dar producción, por ello este producto en su aplicación permite combatir de manera natural las enfermedades de (phoma sp. y atracnosis sp.***) que suelen estar presentes en las plantas del cultivo leather leaf.

Este hongo se utiliza Como preventivo y de control para hongos patógenos dañitos en el cultivo de leather leaf.

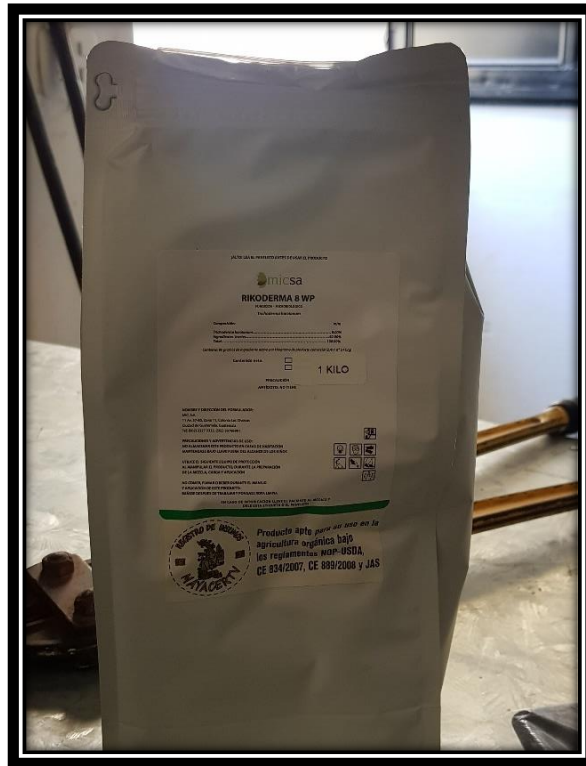


Figura No. 25 Rikoderma 8 WP

Fuente: Elaborado durante el EPS 2019.

1.18.1.1. Fitotoxicidad

No es fitotóxico

1.18.1.2. Ingrediente activo y concentración

(*Trichoderma harzianum*), 2.4x180 UFC/g

1.18.1.3. Modo de acción

Rikoderma 8 WP establece una acción de mico parásito frente al patógeno, en un área determinada y así teniendo su acción como antagonista de patógenos.

Hongo antologista, mico-parasito, preventivo, que inocula las raíces y forma por pre-colonización una protección prolongada a través de una simbiosis entre raíz y hongo, mejora el sistema radicular para desarrollar un mejor crecimiento del cultivo.

Es implementado, para combatir de una manera natural los hongos fitopatógenos que pueden afectar al cultivo de leather leaf, utilizado para tener un manejo de control biológico específicamente en (***phoma sp. y antracnosis sp.***), principalmente por el daño que estos hongos pueden provocar en la raíz y frondas; teniendo en cuenta que al no ser controlado se podría llegar hasta la erradicación de la producción.

Para actuar como antagonismo utiliza distintos mecanismos como la competencia, el mico parasitismo, antibiosis, desactivación de enzimas del hongo fitopatógeno generando resistencia y así teniendo un control de los hongos fitopatógenos del suelo.

1.18.1.4. Plagas y enfermedades que controla Rikoderma 8 WP

Hongos que previene: (***Fusarium spp., Phytophthora spp., Rhizoctonia spp., Oxysporum spp., Alternaria spp., Sclerotium spp., Colletotrichum spp., Pythium spp.***)

Como preventivo ayuda a prevenir algunos hongos que puede afectar la plantación, podemos mencionar dos de los hongos que afectan el cultivo de leather leaf, que son controlados por Rikoderma 8 WP.

(***Antracnosis sp.***), es una enfermedad causada por varias especies del género (***Colletotrichum spp.***), que se presenta por los distintos cambios de clima, al igual que la alta humedad, entre los mismos síntomas el helecho presenta la fronda con necrosis en los nervios de los tallos, donde muchas veces hay marchitamiento, llegando hasta morir los tejidos, donde las hojas también pueden presentar deformaciones teniendo en cuenta que esta enfermedad no presenta patrones fijos.

(*Phoma sp.*), es una enfermedad fúngica provocada por un hongo ascomiceto *Leptosphaeria*, este hongo se mantiene en rastros o del cultivo interior en forma de esporas, estas esporas son capaces de iniciar la infección al entrar en contacto con un cotiledón o una hoja, este hongo se desarrolla internamente sin producir muerte del tejido bajando hasta el cuello de las plantas donde mata las células produciendo una debilidad en el tallo volcando la planta.

1.18.1.5. Compatibilidad

Es compatible con la mayoría de sustancias biológicas, químicas y biotecnológicas, se recomienda no usar fungicidas que contengan materia activa benomilo, imazail, propiconazol, tebuconazol y triflumizol en un intervalo de 10 días antes y después de la aplicación de Rikoderma 8 WP, se toma en cuenta solamente en casos donde la materia es aplicada a la raíz.

1.18.1.6. Etapa de utilidad

Tiene una vida útil de 6 meses si es almacenado de la forma correcta, en frío a una temperatura de 4 a 10 grados centígrados, **(*Tricoderma harzianum*)** es un hongo formador de esporas que no puede ser expuesto a la intemperie ya que moriría en 3 días.

1.18.1.7. Características identificadas del producto Rikoderma 8 WP:

- Es un producto que tiene la capacidad superior de movilizarse.
- Sintetizador permitiendo la disponibilidad de Fe en las plantas
- estimula el desarrollo de la planta
- Toma los nutrientes del suelo sin competir con la planta
- Tiene una reproducción rápida
- Evita la proliferación de otros microorganismos por competencia de nutrientes y espacio en el rizoma.

- Es un producto biológico amigable con el medio ambiente.
- Rápida colonización

1.18.1.8. Temporada de aplicación

Es aplicado en toda etapa del cultivo de manera preventiva contra fitopatógenos, su aplicación dependerá de la necesidad que se presente en los monitoreos de observación de enfermedades en campo.

Puede ser aplicado en cualquier etapa fenológica ya que el cultivo de leather leaf es susceptible en todo su ciclo de vida, con su forma de uso preventivo en época seca.

1.18.1.9. Tipos de aplicación

Rikoderma 8 WP es aplicado el producto solo y simultáneo con otros tipos de productos dependiendo de la época del año y en qué etapa del ciclo del cultivo se encuentra en base a los requerimientos y necesidades que el cultivo presenta, puede ser aplicado directamente a la zona radicular.

- 1. Preventivo:** El producto Rikoderma 8 WP es usado de manera preventiva, Con otros productos de forma simultánea, y mezclándose, esto permite el aprovechamiento de los productos para la planta.
- 2. Control biológico durante la producción:** Este producto utilizado como control biológico en la finca la Labranza, es implementado también de manera aislada a otros productos con el fin de mantener, un cultivo en condiciones sanas y de calidad en todo el proceso productivo.

Como preventivo y de control ayuda a prevenir, controlar algunos hongos que puede afectar la plantación, entre los cuales podemos mencionar dos de los hongos que afectan el cultivo de leather leaf, que son controlados por Rikoderma 8 WP.

(*Antracnosis sp.*), es una enfermedad causada por varias especies del género **(*Colletotrichum sp.*)**, que se presenta por los distintos cambios de clima, al igual que la alta humedad, entre los mismos síntomas el helecho presenta la fronda con necrosis en los nervios de los tallos, donde muchas veces hay marchitamiento, llegando hasta morir los tejidos, donde las hojas también pueden presentar deformaciones teniendo en cuenta que esta enfermedad no presenta patrones fijos.

(*Phoma sp.*), es una enfermedad fúngica provocada por un hongo ascomiceto *Leptosphaeria*, este hongo se mantiene en rastros o del cultivo interior en forma de esporas, estas esporas son capaces de iniciar la infección al entrar en contacto con un cotiledón o una hoja, este hongo se desarrolla internamente sin producir muerte del tejido bajando hasta el cuello de las plantas donde mata las células produciendo una debilidad en el tallo volcando la planta.

1.18.1.10. Forma y Método de aplicación:

Los métodos utilizados para la aplicación de Rikoderma 8 WP son por aspersión, bomba de mochila y bomba motorizada donde cada aplicación está sujeta a las condiciones edafoclimáticas.

cada método se incrementa en base a los requerimientos del cultivo y condiciones que se dan en el campo, teniendo en cuenta cada necesidad, Qué va presentando el cultivo con forme a las enfermedades y plagas, teniendo presente la temperatura Y precipitación del mismo.

- 1. Central aspersión:** cada central se encarga de distribuir cada uno de los productos que se desea aplicar según la orden de aplicación, en las áreas cercanas del cultivo, por medio de un sistema de aspersión con el fin de prevenir y controlar los hongos fitopatógenos que pueden o afectan el cultivo de leather leaf, teniendo en cuenta la humedad que presenta el cultivo en el campo.

Procedimiento de Central de aspersión

- I. Se debe limpiar el tanque de pulverización, las tuberías y mangueras que se utilizan en la aplicación esto con el fin de que el producto llegue de una forma limpia y en la dosis conforme área.
- II. Seguidamente se hace la incorporación de un coadyuvante w30 SL, se mezcla el fungicida Rikoderma 8 WP y se corrige con un corrector de pH la solución, qué debe tener de 5-7.
- III. Se lleva todo el equipo de aplicación al área de campo, este equipo está conformado por un aguilón lineal de 16 o 32 discos (D-2); así como 8 o 16 difusores (Dif 23); y una manguera que permite que el fluido llegue hasta el aguilón.
- IV. Luego se conecta la manguera al inyector del sistema de riego y al aguilón para que el producto aplicado llegué debidamente limpio.
- V. Seguidamente se observa que el producto por el sistema de alta presión ya esté listo para aplicar.
- VI. Se aplica el producto en toda el área según la orden de aplicación proyectada dosis establecida, teniendo en cuenta no dejar ninguna zona sin aplicar.
- VII. Finalmente, al terminar la aplicación se guarda y limpia todo el equipo utilizado en el área de almacenamiento.

2. Bomba de mochila: Es utilizada para hacer aplicaciones, según la orden de aplicación, en áreas determinadas donde la vulnerabilidad de afectación

es mayor, de una bacteria o hongo, esto con el fin de controlar o prevenir el hongo fitopatógeno, teniendo muy en cuenta para este tipo de aplicación la observación del cultivo.

Esta bomba es utilizada por el operador, en donde se comprime el aire por encima de la mezcla de aspersión, este aire comprimido fuerza la mezcla de aspersión hacia la boquilla.

Esta bomba de espalda tiene una palanca lateral que debe de ser elevada y a la vez empujada hacia abajo así se ejercerá una fuerza en la mezcla de aspersión hacia la boquilla, debe de aplicarse adecuadamente para obtener la tasa de flujo que se necesita.

Estás aspiradora de compresión son útiles para áreas pequeñas y aplicación de aspersión localizada.

Procedimiento

Para realizar esta aplicación primero se lava la bomba con agua teniendo seguridad que no hay ningún residuo de las aplicaciones anteriores.

- I. Luego de tener limpia la bomba de mochila con boquilla cono hueco bomba, se incorpora 10 litros de agua a una bomba con capacidad de 16 lts.
- II. Seguidamente se agrega el producto de Rikoderma 8 WP en base a la dosis necesaria para la aplicación y un producto coadyuvante Affix.
- III. Luego se hace una corrección a la solución de PH agregando un corrector de PH Treat Plus SL, donde el pH mínimo debe de ser 5 y el máximo 7.
- IV. Al tener la solución con el pH adecuado en base a las necesidades de la plantación se realiza la aplicación, en el área específica de aplicación.

- V. Al final la aplicación debe de lavarse la bomba con agua, para almacenarla seguidamente en Bodega de almacenamiento.

3. Bomba motorizada: Esta bomba es utilizada cuando hay áreas mucho más pequeñas, con afectación o vulnerables, donde estará sujeto en base al criterio de observación; y según la orden de aplicación que se requiere en ese momento, tomando en cuenta las condiciones del cultivo que se pueden identificar en el campo.

La bomba motorizada usa pequeños motores para energizar la pompa, y es utilizada para áreas específicas y pequeñas, tiene como objetivo la aplicación de un producto biológico específico, esta bomba se utiliza calibrada para una buena aplicación, y su calibración va a depender de la capacidad y tipo de bomba utilizada.

Procedimiento

- I. Primero la bomba debe de ser lavada, ya que debe de estar completamente limpia.
- II. Luego se le incorpora un volumen de agua dependiendo a las necesidades que se presente conforme el área de aplicación.
- III. Debe de mezclar que el producto biológico a utilizar, con un cuadrante Affix.
- IV. Luego debe de corregirse la solución con un corrector de pH, Treat Plus SL o Ácido cítrico.
- V. Seguidamente se procede aplicar en el área específica infectada o que se desea controlar biológicamente.

- VI. Finalmente se limpia la bomba, se lava y almacena en bodega de almacenamiento.

Para toda aplicación realizada debe de ser guardado y lavado el equipo de protección utilizado.

1.18.1.11.Actividades fitosanitarias

1.18.1.12.Precauciones y advertencias que se toman al usar Rikoderma 8 WP

- Al momento de la aplicación no se puede beber o comer ningún alimento o bebida.
- Debe hacerse la aplicación con las medidas de cuido personal, donde no se derrame producto en zonas que no se aplicara o en cada trabajador.
- Debe usarcé ropa de protección adecuada para la aplicación, guantes, mascarilla, botas, mangas, y si es necesario lentes.
- Se debe lavar zonas donde se ha derramado producto y limpiar el equipo utilizado en la aplicación.

1.18.1.13.Almacenaje y transporte

- Puede ser almacenado a temperatura ambiente de 4 a 10 C°.
- se debe evitar totalmente el contacto con los rayos de luz solar.
- Debe evitarse el ser trasportado con alimentos, productos de consumo animal.
- Debe mantenerse almacenado en su debido empaque, bien cerrado y etiquetado con su panfleto.

1.18.2. PIREX 6% EC

Es un insecticida de control biológico y repelente de insectos, sin toxicidad, contiene extracto de Chysanthemun que es una planta perenne, con compuestos activos (piretrinas), encontrados en las cascara de las semillas, las piretrinas atacan el

sistema nervioso de todos los insectos y otras veces funcionan como repelente; la piretrina de contacto actúa destruyendo la membrana celular de los insectos, ninfas y ácaros de piel blanda, este insecticida debe ser aplicado directamente en el órgano de la planta que está atacando la plaga.

Cuadro No. 19. Información del producto biológico PIREX &% WP

Tabla informativa de PIREX 6% WP	
Nombre científico ingrediente activo	Extracto de Chysanthemun
Concentración	6%
Presentaciones	1 litro y 20 litros
Dosis 1litro por 2 mz	
Frecuencia cada 7 a 15 días	
Almacenamiento temperatura ambiente, sin exposición a la luz solar	
Dureza del agua 90-120 ppm	
Cantidad de agua recomendada: 40cc/bomba de 16 lts	
Coadyuvante utilizado: Treat Plus SL	
% HR ideal para aplicación: >60%	
Horas ideales para aplicación: de 6am a 8am y de 3pm a 6pm.	
No reacciona muy bien a pH alcalinos	

Fuente: Elaborada durante EPS, 2019.

Es un bioinsecticida a base de extracción de crisantemos de las piretrinas que se encuentran en Chrysanthemum.

Bioinsecticida preventivo y curativo, que se obtiene de la extracción de la flor de Chrysanthemum, ataca principalmente a larvas consideradas insectos plagas (*spodopteras exigua*), porque el daño que provocan en el cultivo de leather leaf.

Paralizan inmediatamente el insecto al estar en contacto con PIREX 6% EC.



Figura No. 26 Producto biológico PIREX6% EC

Fuente: Elaboración en finca la labranza 2019.

1.18.2.1. Ingredientes activos:

- Aceite vegetal g/l y Extracto de Chrysanthemum

1.18.2.2. Plagas que controla PIREX 6% EC

Mosca blanca, trips, ácaros adultos, pulgones, chinches, chicharritas, escamas, cochinilla, gusanos recién eclosionados, broca del café, gusano alambre y sinfilidos.

1.18.2.3. Fitotoxicidad

No es fitotóxico aplicado a las dosis recomendadas

1.18.2.4. Modo de acción

Este insecticida es caracterizado por su rápida acción por contacto y acciona de forma preventiva- curativo, tiene acción por contacto con los insectos infectando al sistema nervioso, acciona como efecto fortalecedor en las plantas, permitiéndoles defenderse mejor contra ataques de insectos pulgones trips cochinillas y ácaros; de una forma natural.

Presenta ventaja a la hora de disminuir ataques de plagas, este producto ataca el sistema nervioso central del insecto, sufriendo temblores, parálisis y seguidamente mueren.

Afecta el comportamiento del insecto.

1.18.2.5. Compatibilidad

No reacciona muy bien a pH alcalinos

1.18.2.6. Temporada de aplicación

Se recomienda que la aplicación se realiza en los primeros inicios de la infestación
Época seca: preventivo-curativo aplicándose en las horas frescas del día. Se degrada fácilmente con el ambiente y su efecto puede presentarse de 24 a 48 horas.

1.18.2.7. Tipos de aplicación

PIREX 6% EC se aplica por lo general en los meses de diciembre a abril; son los meses donde hay más exposición a plagas, específicamente del género (*spodoptera sp.*).

1. **Preventivo:** este tipo de aplicación se realiza para prevenir alguna plaga que pueda afectar el cultivo.

2. **curativo:** este tipo de aplicación se realiza cuando el cultivo siendo afectado por una plaga, para tener el control y eliminar la plaga.

Para saber si la aplicación se realizará de tipo preventiva o curativa se realiza semanalmente un monitoreo de plagas, observando en el cultivo, monitoreando para un buen control biológico.

1.18.2.8. Forma y Método de aplicación:

Central de aspersión: una de las formas de aplicación es por medio de la central de aspersión, para ello se siguen ciertos pasos para un buen control de la aplicación.

Pasos:

- I. Revisar el motor que tenga servicio y colocar motor en la central de aspersión a utilizar, utilizándolo a una presión de 300 psi
- II. Se realiza una limpieza de tanque, donde con una escoba se lava el tanque por cometo con detergente, luego se deja caer agua hasta dejarlo completamente limpio.
- III. Luego se llena el tanque con 4000litros de agua, en donde a cada 1000 litros de agua se aplica un corrector de pH (Treat plus SL) según la dosis establecida, así mismo se mezcla con el agua.
- IV. Seguidamente se aplica el insecticida Pirex 6% EC (dosis especifica determinada por el área de aplicación) en el tanque, disolviéndolo en la mezcla.

- V. Luego se agrega a la mezcla el coadyuvante (Affix o w30) según la dosis recomendada, en base a el área de aplicación.
- VI. Luego se verifica y lleva control haciendo una medición de pH y Dureza, para determinar si tiene el pH, Dureza adecuado para la aplicación.
- VII. Se verifica que la manguera sea llenada hasta el inyector, teniendo en cuenta la revisión del motor a utilizar, el aceite y combustible necesario para la realización de la aplicación.
- VIII. Luego en el área identificada de campo se calibra el aguilón (cada 15 días a una presión de 100 o 110 psi), se lleva seguidamente un control técnico de aplicación y mezcla de aspersion cada día y finalmente aplicación para ello se realiza el siguiente procedimiento.
- IX. Se conecta una manguera al inyector y se hace una descarga de agua de 200 litros, esto con el fin de que no quede ningún residuo de alguna aplicación anterior y así poder aplicar con seguridad el producto de aplicación.
- X. Para la aplicación se realiza en el área de manera combinada por toda el área a aplicar, con aguilón lineal utilizando 32 o 16 discos D-2, Dif 23, con un pH mínimo de 5 y un pH máximo de 7; cada disco es limpiado antes de su utilización al igual que el aguilón con agua, para que no afecte el producto aplicado.
- XI. Después de la descarga de limpieza de manguera, se conecta manguera de aguilón para efectuar su aplicación, en el momento de aplicación se va apagando el motor en base a los requerimientos de campo, para tener una buena aplicación y para ello se debe tener una calibración de los

pasos de los trabajadores ya que dependiendo de estos pasos será el tiempo de aplicación en base al área aplicada.

- XII. En la aplicación se toman en cuenta los cuidados del equipo, de los trabajadores, de la manera y tiempos específicos de aplicación.
- XIII. Luego al finalizar aplicación se apaga el motor, lava el tanque nuevamente, cerrando llave de inyector y desconectando el equipo, almacenándolo en el área de almacén del equipo de aspersión.

Cada uno de los pasos realizados son implementados con el cuidado del personal de campo ya que cada uno al finalizar se baña por algún producto biológico que pueda quedar en su traje de trabajo, el cual se utiliza en todo momento de aplicación que está compuesto por overol, mangas, capa, mascarilla, guantes, gorra, lentes y botas.

1.18.2.9. Equipo de aplicación

PIREX 6% EC es aplicado específicamente con equipo de alta presión:

- Motor: Se encarga específicamente de hacer llegar la mezcla al área de aplicación.
- Tanque de pulverización: Tanque que se utiliza para hacer la solución que se aplicara.
- Inyector conectado a tubería de tanque de pulverización: Inyector que permite el paso de la mezcla del Insecticida.
- Mangueras: Se encargan de trasladar el producto listo para su aplicación.
- Aguilón a utilizar: Tubo de PVC con 16 o 32 boquillas con el fin de realizar la aplicación.

1.18.2.10. Características identificadas del producto Pirex 6% EC

- Funciona como repelente de insectos
- Destruye una membrana celular de los insectos
- Contiene piretrina que produce una transmisión continua de impulso nervioso
- Las piretrinas son inestables en el agua
- Se degradan fácilmente por la acción de la luz solar y del calor
- Es un producto amigable con el medio ambiente.

1.18.2.11. Actividades fitosanitarias

1.18.2.12. Precauciones y advertencias que se toman al usar PIREX 6% EC

- Es biodegradable y se descompone fácilmente con la luz solar
- Es eficaz sólo cuando se expone a la luz

1.18.2.13. Almacenamiento y Transporte

Debe de ser almacenado en un lugar seco sin exposición extrema a la luz solar.

PIREX 6% EC no debe de ser almacenado ni transportado con alimentos o productos de consumo animal.

1.18.3. Serenade 1.34 SC

Fungicida biológico de contacto con acción preventiva y curativa que actúa para invadir y atacar hongos fitopatógenos, contiene una bacteria como Ingrediente activo (***Bacillus subtilis***), microorganismo que está presente en la naturaleza que ayuda a la resistencia de las plantas.

Cuadro No. 20. Información del producto Serenade 1,34 SC

Tabla informativa de Serenade 1.34 SC	
Nombre científico ingrediente activo	(<i>Bacillus subtilis</i>)
Concentración	1.34 SC
Unidad de medida	Litro
Dosis 300 a 700 ml/100 lts de agua	
Frecuencia cada 4-7 días	
Almacenamiento temperatura ambiente, sin exposición a la luz solar	
Dureza del agua 90-120 ppm	
Coadyuvantes utilizados: Affix	
% HR ideal para aplicación: >60%	
Horas ideales para aplicación: de 6am a 8am y de 3pm>	
No reacciona muy bien a pH alcalinos	

Fuente: Elaborado durante EPS, 2019.

(*Bacillus subtilis*) es responsable de la transformación y desarrollo del suelo, es utilizado como un microorganismo benéfico atacando patógenos que pueda presentar la plantación de leather leaf. También acelera los procesos microbianos teniendo un aumento de nutrientes asimilables para la planta; capaces de propagarse por la rizosfera o el entorno que influyen las raíces de la planta.

Produce una gran cantidad de biomoléculas anti-fúngica, también tiene la capacidad de producir moléculas motoras del crecimiento vegetal, puede perdurar y colonizar en las raíces de las plantas, estimulando el sistema de defensa vegetal incrementando la tolerancia al estrés ambiental.

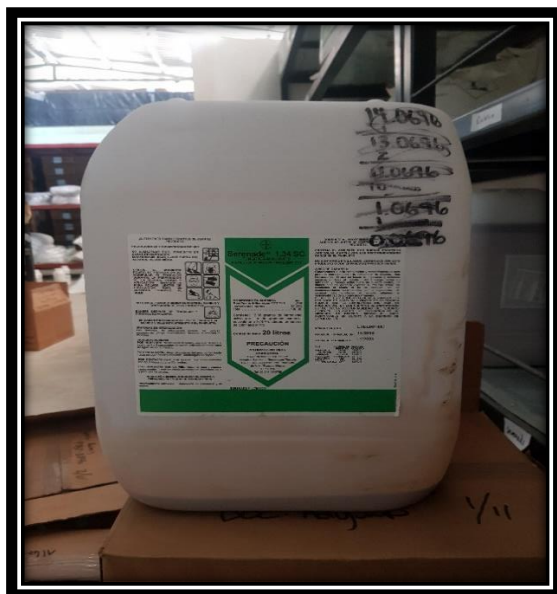


Figura No. 27 Producto biológico Serenade 1,34 SC
Fuente: Tomada durante EPS 2019

1.18.3.1. Fitotoxicidad

No se ha reportado fitotoxicidad de Serenade 1.34 SC, cuando se usa según las recomendaciones de dosis y aplicación.

1.18.3.2. Ingrediente activo y concentración

(Bacillus subtilis), 1.34 SC

1.18.3.3. Modo de acción

Es un fungicida microbiológico de contacto que se encarga de invadir, atacar bacterias y hongos fitopatógenos, Crea una zona de inhibición en la hoja, previniendo el establecimiento de patógenos, detiene el crecimiento de los patógenos por competencia de los nutrientes y espacio en la superficie de la hoja, destruye el tubo germinativo, al igual que el micelio del patógeno, estos modos de acción son presentados para el control de enfermedades teniendo en cuenta que pocos patógenos desarrollan resistencia ante las acciones de este producto biológico.

Este microorganismo compite por el espacio y nutrientes a la hora de aplicarlo en la zona radicular con el fin de prevenir y curar algún hongo que esté afectando la plantación.

1.18.3.4. Plagas y enfermedades que controla Serenade 1.34 SC

Fungicida biológico en formulación líquida de aplicación foliar, controla enfermedades como botritis sp., sigatoka negra, burkolderia, escaldo y otros patógenos de ornamentales de género (*Colletotrichum spp.*)

1.18.3.5. Compatibilidad

No es compatible con bacterias y productos a base de cobre.

1.18.3.6. Etapa de utilidad

El producto tiene tiempo de vida de un año si es almacenado correctamente en el lugar adecuado con una temperatura media sin exposición al sol.

1.18.3.7. Características identificadas

- Cuenta con certificado orgánico.
- Tienen eficacia anti-fúngica llegando a perforar la membrana celular del hongo deshidratando el contenido celular.
- Es antibacterial y bloquea la producción de proteínas causando la muerte.
- Promueve el desarrollo de la planta incrementando el desarrollo de raíces y brotes, así mismo la absorción de nutrientes.
- Combate enfermedades foliares y radicales.
- Mejora la solubilidad de nutrientes en el suelo lo que permite a las plantas acceder más fácilmente de los nutrientes.

1.18.3.8. Temporada de aplicación

Se aplica en todo el ciclo del cultivo de manera periódica según la necesidad que presenta la plantación. Cada aplicación está sujeta a los daños o aparición de enfermedad en el helecho.

Puede ser aplicado en época seca (preventivo) y época lluviosa (preventivo y si es necesario como curativo).

Las aplicaciones por recomendaciones deben de ser cada 15 a 30 días dependiendo de la necesidad observada en campo.

1.18.3.9. Tipos de aplicación

Serenade 1.34 SC es uno de los productos que más se utilizan en la plantación, es utilizado preventivamente y de control según las necesidades que se vayan presentando en todo el ciclo vegetativo.

Preventivo: Es utilizado de manera preventiva casi en todas las etapas del cultivo ya que es un cultivo propenso a patógenos que perjudican el crecimiento y buen desarrollo de las plantas.

Curativo: Serenade 1.34 SC es utilizado de manera curativa cuando la plantación está presentando sintomatología y daños por algún patógeno que debe de ser controlado y erradicado.

1.18.3.10. Forma y método de aplicación

Centro de Aspersión: Serenade 1.34 SC es aplicado por Aspersión, se encarga de controlar hongos del género (***Colletotrichum spp.***) ya que son uno de los hongos que más afecta el cultivo por la variación de humedad y de las épocas en el ciclo vegetativo.

- I. Para realizar la aspersión se prepara el equipo que se va a utilizar para la aplicación. Teniendo en cuenta que la aplicación de Serenade 1.34 SC se realiza de manera calendarizada y en base a los requerimientos que se vayan presentando en campo.
- II. Para la aplicación tanto de prevención biológica como de control biológico se hace una observación en campo de cómo se encuentra el cultivo en ese momento, el requerimiento y necesidades que se van presentando.
- III. Al tener listo el tanque de mezclas debidamente limpio al igual que la tubería y mangueras a utilizar, se hace una mezcla del producto en diversas dosificaciones dependiendo del área donde se aplicará y su exigencia en el momento.
- IV. Para la mezcla se vierte en el tanque la cantidad de aceite utilizar agregando el emulsificante, luego si le agregas 75% de agua hasta lograr una buena emulsión, si agrega fungicida manteniéndolo agitado.
- V. El modo de aplicación es por medio de una central de aspersión ya que se cuenta con cinco centros, el aguilón que se utiliza usualmente es lineal 40, con boquilla de discos D-4, a un pH mínimo de 5 y máximo de 7.
- VI. Se utilizan tres productos, corrector de pH (Treat Plus SL); un coadyuvante (Affix) y Serenade 1.34 SC, se mezclan de la manera debidamente correcta, siguiendo las instrucciones de sus panfletos.
- VII. Treat Plus SL, es utilizado para corregir el agua con un pH de 5-7 establecido en base a las necesidades del cultivo y Affix permite mejorar la aplicación y

aumentar la eficacia de Serenade 1.34 SC ya que mejora su acción mucho más si es la aplicación de control de un patógeno.

- VIII. Al tener la preparación de la mezcla se distribuye por medio de una tubería y mangueras hacia el área de aplicación; utilizando un aguilón de 16 o 32 boquillas.

Bomba de mochilas manuales: Serenade 1.34 SC se utiliza también con una bomba de mochila cuando las áreas de afectación son pequeñas y pocas, al igual cuando se identifica un brote enfermo de algún patógeno como el hongo (***Atracnosis sp.***).

Procedimiento:

- I. En un tonel se hace la mezcla del producto según la orden de aplicación.
- II. Los trabajadores deben de contener su equipo de cuidados fitosanitarios, una tijera, la bomba manual con el producto y sobre su cintura una bolsa donde van ingresando cada una de las frondas infectadas.
- III. Se hace la localización del brote enfermo, luego se corta cada fronda de manera inclinada, como mínimo 1.5mts alrededor de donde se encontró el foco localizado de la palma infectada.
- IV. Luego de cortar la zona infectada se aplica el producto en toda la zona.
- V. Cada una de las plantas infectadas se van almacenando en una bolsa y al mismo tiempo desinfectando la tijera para hacer el nuevo corte de la localización del siguiente brote enfermo

- VI. Al terminar de cortar todos los brotes enfermos y limpiar la zona estas palmas enfermas se introducen en un tonel, seguidamente llevándola a el área donde son quemadas.
- VII. Luego se desinfecta el equipo y lo que se utilizó para la aplicación de Serenade.
- VIII. Finalmente, cada uno de los trabajadores si es necesario se baña se limpia para evitar que más fronda sean contagiadas por llevar la epidemia.

1.18.3.11.Equipo de aplicación

Serenade 1.34 SC puede ser aplicado con bomba de mochila manual, con boquillas de cono relleno tipo Tee jet de volumen convencional, y también con equipo de espalda de motor tipo turbina, este producto es utilizado en la finca con un equipo de alta presión con sus respectivas botellas.

1.18.3.12.Actividades fitosanitarias

Precauciones y advertencias que toma usar Serenade 1.34 SC

- No se debe de ingerir ningún tipo de alimento, tampoco beber alguna bebida durante la aplicación.
- Debe usarse la ropa de protección: guantes, botas, mangas mascarilla y si es posible lentes.
- Luego lavar todas las partes del cuerpo que se haya tenido contacto con el producto.
- Lavar cuidadosamente al finalizar el equipo de aplicación.

1.18.3.13. Almacenamiento y Transporte

Este producto debe ser almacenado en un lugar fresco y seco conservándolo en el empaque original etiquetado cerrando herméticamente tampoco debe de ser transportado junto a alimentos, medicinas, algún, utensilio doméstico por ropa, debemos tomar en cuenta que no es un producto.

1.18.4. NewBT 6,4 WP

Es una bioinsecticida a base de cepas de (*Bacillus thuringiensis var. Kurstak*). Utilizado para el control de larvas de lepidópteros plaga, es una bacteria natural grampositiva que produce una toxina que perfora el tracto digestivo en los insectos, y es activada únicamente en condiciones de pH alcalino que tiene el estómago del insecto, tampoco afectan a los insectos benéficos otros organismos que no son objetivos del insecticida.

Cuadro No. 21. Información del producto biológico NewBt 6,4 WP

Tabla informativa de NewBT 6,4 WP	
Nombre científico ingrediente activo	<i>Bacillus thuringiensis var. Kurstaki</i>
Concentración	6,4 WP
Unidad de medida	Kilo
Dosis 1kilo por mz	
Frecuencia cada 7 días	
Almacenamiento temperatura ambiente, sin exposición a la luz solar	
Dureza del agua 90-120 ppm	
Coadyuvantes utilizados: w-30 SL	
% HR ideal para aplicación: >60%	

Horas ideales para aplicación: de 6am a 8am y de 3pm a 6pm
--

Fuente: Elaborada durante EPS, 2019.

1.18.4.1. Fitotoxicidad

- No es fitotóxico, producto natural seguro para el ser humano animales y el ambiente.
- Banda toxicológica Verde

1.18.4.2. Ingrediente activo y concentración

(*Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*)

Concentración en polvo 6.4 WP qué contiene 32,000 UI/mg y concentración líquida 3.5 SL qué contiene 17, 500 UI/mg



Figura No. 28 Producto biológico NewBt 6,4 WP

Fuente: Tomada durante EPS, 2019

1.18.4.3. Modo de acción

(*Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*) bacteria que actúa por ingestión por lo tanto debe ser ingeridos por larvas para ejercer su acción. Produce parálisis de las partes tales que intestino, por lo tanto, la larva deja de alimentarse, este producto provoca un

descontrol en el insecto que cambia su sitio normal de alimentación a superficies más expuestas volviendo se presta para depredadores y parásitos.

Al tener una parálisis en el cuerpo comienza decolorarse, mostrando regurgitación diarrea provocando la muerte en 3 a 5 días.

El tiempo hasta llegar a su muerte dependerá de la especie y desarrollo de la larva.

1.18.4.4. Plaga o enfermedad que controla NewBT 6,4 WP

Especialmente controla insectos de lepidópteros que atacan el cultivo, más los que se encuentran en estadios larva les L1 y L2.

1.18.4.5. Compatibilidad

Puede ser utilizado en mezcla o rotación con otros insecticidas dentro del programa de manejo integrado de plagas.

1.18.4.6. Características identificadas NewBT 6,4 WP

- Controla especialmente larvas en estadios L1 y L2
- Paraliza todo el cuerpo del insecto hasta provocar su muerte.

1.18.4.7. Temporada de aplicación

Este bioinsecticida puede ser aplicado en todo el ciclo del cultivo, tomando en cuenta qué es más utilizado durante los meses de diciembre a abril, es utilizado mayormente en época seca ya que en esta época es cuando más hay afectación en el cultivo por plagas especialmente de lepidópteros.

1.18.4.8. Tipos de aplicación

- **Preventiva:** Puede ser aplicado de forma preventiva, previniendo y controlando la aparición de larvas.
- **Curativo:** Este insecticida microbiológico controla la afectación que puede estar teniendo el cultivo por larvas de lepidópteros plaga provocando su muerte.

1.18.4.9. Forma o método de aplicación

La aplicación se hace mediante una central de combinación, la más cercana del área a aplicar.

- I. Para ello debe de prepararse el equipo en el área de aplicación y en el centro de aspersión.
- II. Debe de limpiarse la tubería y el tanque de pulverización, esto se realiza con el volumen de agua necesaria, en el en el caso de la tubería se deja ir 200 litros, mientras que en el tanque se utiliza el volumen de agua que vaya requiriendo.
- III. Luego en el tanque de pulverización se debe de agregar un volumen de agua en base al área de aplicación.
- IV. Seguidamente agregar el producto biológico NewBT 6,4 WP más un coadyuvante (Affix o w30), con la dosis de aplicación.
- V. Al tener la mezcla debe de corregirse la solución con un corrector de pH (Treat Plus EC) utilizando un pH mínimo de 5 y un pH máximo de 7.
- VI. Luego se realiza la aplicación con un aguilón lineal de 16 o 32 discos, donde cada boquilla utiliza Discos D-2, Dif 23.

VII. La aplicación debe realizarse por toda el área afectada de manera cuidadosamente, y al terminar de aplicar se debe limpiar el equipo utilizado de alta presión; almacenándolos en el área de almacenamiento.

Para cada aplicación debe de ser lavado y almacenado el equipo de protección utilizado.

1.18.4.10.Equipo de aplicación

Puede ser aplicado directamente la planta con cualquier equipo de aspersión, en la finca la labranza su aplicación es por un sistema de alta presión, debe de ser aplicado por la mañana de 6:00am a 9:00am y por la tarde de 4:00pm a 6:00pm.

1.18.4.11.Actividades fitosanitarias

1.18.4.12.Precauciones y advertencias que se toman al usar NewBT 6,4 WP

No debe el producto exponerse a la luz directa del sol.

1.18.4.13.Almacenamiento y Transporte

Puede ser almacenado a 10 o 20 °C.

Debe de ser almacenados en su empaque original y transportado en forma alejada de alimentos de consumo humano.

1.18.5. VPN-ULTRA 1,6 WP

Insecticida microbiano que combate larvas de lepidópteros, actuando por ingestión y teniendo el control de estos insectos plaga, entre los síntomas de la larva infectada es que presenta un tejido adiposo, pérdida del insecto del apetito, la hemolinfa es turbia.

VPN-ULTRA 1,6 WP tiene alta especificidad, es persistente en el campo, la muerte del insecto es lenta entre 5 y 8 días.

Cuadro No. 22. Información de VPN-ULTRA 1,6 WP

Tabla informativa de VPN-ULTRA 1,6 WP	
Nombre científico ingrediente activo	<i>Virus de la Poliedrosis Nuclear del Autographa Californica y Virus de la Poliedrosis Nuclear del Spodoptera albula (Sunia</i>
Concentración	6%
Presentaciones	25g, 100g, 1kg
Dosis 1 kg por cuerda mz	
Frecuencia cada 7 a 15 días	
Almacenamiento temperatura ambiente, sin exposición a la luz solar	
Dureza del agua 90-120 ppm	
Coadyuvantes utilizados: w-30 SL	
% HR ideal para aplicación: >60%	
Horas ideales para aplicación: de 6am a 8am y de 3pm>	

Fuente: Tomada durante EPS 2019.

1.18.5.1. Fitotoxicidad

VPN-ULTRA 1,6 WP no es fitotóxico a la dosificación recomendada

1.18.5.2. Ingrediente activo y concentración

Virus de la Poliedrosis Nuclear del Autographa Californica y Virus de la Poliedrosis Nuclear del Spodoptera albula (Sunia)

Concentración 1,6 WP

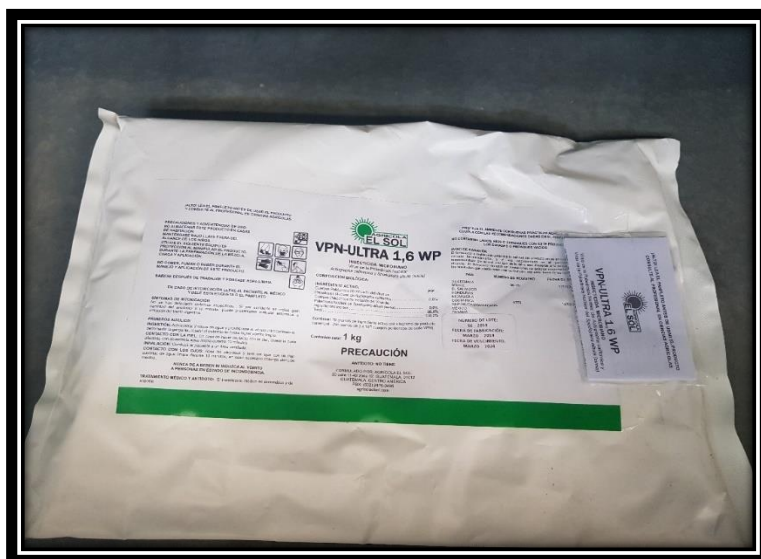


Figura No. 29 Producto biológico VPN-ULTRA 1,6 WP

Fuente: Tomada durante EPS 2019.

1.18.5.3. Modo de acción

VPN-ULTRA 1,6 WP es entomopatógeno, controla larvas pequeñas de insectos lepidópteros; las larvas mueren por infección al ingerir el producto y es desintegrador de las células de tejido de la larva.

Puede ser contaminado por un enemigo natural o un insecto enfermo.

Al ser el insecto infectado pierde movilidad, a las 24 horas más o menos pierde apetito, empieza a tener rompimiento de tejido presentando un estado acuoso, la larva a las 48 horas aproximadamente ya no se mueve.

1.18.5.4. Plaga o enfermedad que controla VPN-ULTRA 1,6 WP

Larvas específicamente (*Spodoptera sp.*)

VPN-ULTRA1,6 WP controla insectos plaga que dañan el cultivo de leather leaf, como la larva (*spodoptera exigua*), y larva barrenadora del tallo, conocida comúnmente

como fungus gnat (*Mycetophila spp.*), es de color blanco, sin patas, con cabeza color oscuro.

1.18.5.5. Compatibilidad

Es compatible con la mayoría de los plaguicidas siempre que el pH de la mezcla no sea mayor de 7 y menor de 6.

1.18.5.6. Características identificadas VPN-ULTRA 1,6 WP

- La muerte de las larvas pequeñas se presenta de tres a cinco días después de la ingesta, mientras que las grandes de 5 a 10 días.
- Antes de morir las larvas se hinchan, disminuye su actividad y la epidermis se rompe, liberando millones de cuerpos virales.
- Virus de la Poliedrosis Nuclear del Autographa Californica y Virus de la Poliedrosis Nuclear del Spodoptera albula (Sunia). Son replicados no multiplicados y se encuentran encerrados de una capa proteica.
- Tiene virus brotados que después de la primera infección causa una segunda infección en insectos plaga.

1.18.5.7. Temporada de aplicación

VPN-ULTRA 1,6 WP puede ser aplicado en todas las etapas del ciclo del cultivo, dependiendo si presenta un insecto plaga específicamente (*Spodoptera sp.*). Su aplicación se realiza más en temporadas secas, del mes de diciembre el mes de abril, ya que en esta época es cuando más hay incidencia de aparición de algún insecto plaga.

1.18.5.8. Tipos de aplicación

Preventivo: Este tipo de aplicación previene los insectos plagas especialmente del género (*Spodoptera sp.*), con el fin de tener control biológico en la plantación.

Curativo: VPN-ULTRA 1,6 WP es aplicado para controlar larvas del género (*Spodoptera sp.*), provocando su muerte por ingestión, este tipo de aplicación se hace cuando ya hay insectos plaga presentes en el cultivo.

1.18.5.9. Forma o método de aplicación

VPN-ULTRA 1,6 WP es aplicado por medio de una central de aspersión utilizando la técnica de aspersión más cercana del cultivo a aplicar.

- I. Se debe tener todas las herramientas del equipo de alta presión que se utilizará para la aplicación, este sistema tiene que revisarse instalarse de la forma adecuada para su utilización.
- II. Al tener el equipo de alta presión instalado completamente se procede a lavar el tanque de pulverización con un volumen de agua considerable, así como las mangueras y tuberías dejando ir una descarga de 200 litros.
- III. Al tener limpio todo el sistema de alta presión, se agrega al tanque de pulverización la mitad del agua a utilizar en base al área y dosis de aplicación.
- IV. Luego en el volumen de agua agregado se hace una mezcla con la dosificación de la orden de aplicación de VPN-ULTRA 1,6 WP y un coadyuvante(w-30).
- V. Al tener la mezcla debe corregirse el pH de la solución, con un corrector de PH (Treat Plus SL), tomando en cuenta las dosificaciones de la ficha técnica de los

productos y los requerimientos del cultivo, con un pH mínimo de 5 y un pH máximo de 7.

- VI. Luego se realiza la aplicación por toda el área aplicar con un aguilón lineal de 16 o 32 boquillas D-2, Dif 23.
- VII. Cuando se terminan de realizar la aplicación de se debe lavar todas las herramientas del equipo de sistema de aspersión utilizado y lavar el equipo de protección.

1.18.5.10.Equipo de aplicación

Este producto puede ser aplicado por equipo de aplicación convencional con volúmenes mayores de 200 litros por hectárea, con bomba de mochila ninguna concentración de 1 kg de producto por 200 litros de agua.

En la finca es aplicado a través de un equipo de alta presión.

1.18.5.11.Actividades fitosanitarias

1.18.5.12.Precauciones y advertencias

Este producto puede causar daños en los ojos y en la piel.

No es debe dejarse mezcla hecha para aplicar otro día, solamente aplicar la mezcla el mismo día de ser elaborada.

1.18.5.13.Almacenamiento y Transporte

No debe de almacenarse el producto en casas de habitación, y no debe de ser transportado con alimentos o medicamentos.

Debe de conservarse y almacenarse este producto en su envase, original, etiquetado y cerrado herméticamente aparte de los herbicidas.

1.18.6. BIOZYME T.F.

Producto de origen natural clasificado Como regulador de crecimiento vegetal de extractos de origen vegetal efecto hormonas biológicamente activas, este fitorregulador hormonal contiene hormonas de tres principales grupos de hormonas vegetales que son: Citoquininas, Giberelinas y Auxinas, que contribuyen y participan desarrollando las plantas de Leather leaf.

Las fitohormonas son moléculas responsables del desarrollo, dónde es necesario un control o homeostasis hormonal para el crecimiento y defensa ante situaciones eventuales.

BIOZYME T. F. Contiene su composición una alta concentración extractos de plantas que confiaré propiedades únicas y numerosas activando y desencadenantes reacciones qué influyen en el desarrollo del cultivo.

Cuadro No. 23. Información del producto biológico BIOZYME TF.

Tabla informativa de BIOZYME T.F.	
Hormona	Extractos de origen vegetal efecto hormonas biológicamente activas
Concentración	820g/L
Presentaciones	Litro
Dosis 2 litros por 1.5 mz	
Frecuencia cada 7 a 15 días	
Almacenamiento temperatura ambiente	
Dureza del agua 90-120 ppm	
Coadyuvantes: w-30 SL	
% HR ideal para aplicación: >60%	
Horas ideales para aplicación: de 6am a 8am y de 3pm a 6pm	

Fuente: Tomada durante EPS 2019

1.18.6.1. Fitotoxicidad

- No causa fitotoxicidad a las dosis recomendadas
- Banda toxicológica Verde

1.18.6.2. Ingrediente activo y concentración

- Ácido Giberelico + Auxinas + Citoquininas; en un Concentrado Soluble.
- Extracto de origen vegetal y feromonas biológicamente activas 820g/L.
- Giberelinas 0.031g/L.
- Ácido indol acético 0.031 g/L.
- Zeatinas 0.083g/L.
- Microelementos (Fe, Zn, Mg, Mn, B, S) 19.34g/L.



Figura No. 30 Producto biológico BIOZYME TF.
Fuente: Tomada durante EPS 2019.

1.18.6.3. Modo de acción

BIOZYME T. F. Actúa estimulando y él en la elongación a nivel celular permite el aumento de la plasticidad de la pared celular y provoca crecimiento celular de tejidos y órganos. Su mecanismo de acción es por interacción es como un receptor específico como la sensibilidad de un tejido.

Activa los procesos metabólicos de la planta haciendo más eficiente cada etapa fenológica; teniendo un buen desarrollo en la planta.

1.18.6.4. Compatibilidad

No debe mezclarse con productos cúpricos y es compatible con productos de uso común. Recomendando que se hagan pequeñas pruebas antes de hacer mezclas con otros productos.

1.18.6.5. Características identificadas BIOZYME T. F.

- Fitorregulador hormonal complejo de origen vegetal.
- Restablece la fisiología normal produciendo mayor calidad y cantidad en cosecha.
- Promueve la elongación y el incremento en el área foliar.
- Estimulan el crecimiento de tallos y estimulan la división celular.
- Contribuye elevando el material genético sin alterar el equilibrio hormonal.

1.18.6.6. Temporada de aplicación

BIOZYME T. F. Ayuda al cultivo en las etapas de mayor actividad fisiológica, puede ser aplicado en cualquier etapa del cultivo si así lo requiere y su aplicación se realiza en época seca y lluviosa donde dependerá de los requerimientos del cultivo conforme su etapa de crecimiento.

1.18.6.7. Tipos de aplicación

Fitohormonas: Esta aplicación se hace para el mejoramiento en cualquier etapa que lo necesita el cultivo, generando hormonas de crecimiento vegetal.

1.18.6.8. Forma o método de aplicación

BIOZYME T. F. Se aplica en aspersión en una mezcla con el suficiente volumen de agua para tener una buena distribución del preparado sobre el cultivo.

Procedimiento de aplicación

Debe de instalar y lavar todo el sistema a utilizar qué es por un medio de un equipo de alta presión, con el fin de que no tenga ningún producto residuo.

- I. Se lava el tanque de mezcla y se agrega el volumen de agua necesario en base al área y necesidad que presente el cultivo.
- II. Seguidamente se realiza una mezcla con BIOZYME T. F. en base a la orden establecida de aplicación.
- III. Luego se corrige el pH de la solución a un pH mínimo de 5 y un máximo de 7, con un corrector de pH Ácido cítrico o Treat Plus SL.
- IV. Luego si realiza la aplicación por aspersión con un aguilón Drench de 16 o 32 boquillas de discos D-4.
- V. Al finalizar se debe lavar el equipo de protección utilizado por el operario y almacenar el equipo de aspersión utilizado.

1.18.6.9. Equipo de aplicación

Es aplicada por aspersión foliar disuelta con suficiente agua, pero también puede ser aplicado en sistemas de riego.

1.18.6.10. Almacenamiento y Transporte

No debe ser almacenado y transportado con alimentos, medicamentos.

Debe permanecer el producto en su envase debidamente cerrado, en un lugar de almacenamiento especial a temperatura ambiente.

1.18.7. BIO-INSECT 80 SL

Es un bioinsecticida de origen de extracto de naranja, la cual tiene propiedades y compuestos como limoneno que son sustancias químicas presentes en los cítricos el cual es efectivo para el control de las plagas.

1.18.7.1. Fitotoxicidad

Bio-Insect 80 SL no es fitotóxico a la dosis recomendada. No se conocen síntomas de intoxicación, puede causar irritación en los ojos y la piel si cae diluido o puro.

1.18.7.2. Ingrediente activo y concentración

Extracto de naranja 80%

Cuadro No. 24. Información del producto biológico BIO-INSECT 80 SL

Tabla informativa de BIO-INSECT 80 SL	
Bioinsecticida	Extractos de origen de naranja

Concentración	80 SL
Presentaciones	Litro
Dosis ½ litro por mz	
Frecuencia cada 7 a 15 días	
Almacenamiento temperatura ambiente	
Dureza del agua 90-120 ppm	
Coadyuvantes: w-30 SL	
% HR ideal para aplicación: >60%	
Horas ideales para aplicación: de 6am a 8am y de 3pm a 6pm.	

Fuente: Tomada durante EPS 2019.

1.18.7.3. Modo de acción

Bio-Insect 80 SL insecticida de contacto, destruye la membrana celular de los insectos, ninfas y ácaros de piel blanca, este producto debe de ser aplicado directamente al insecto.

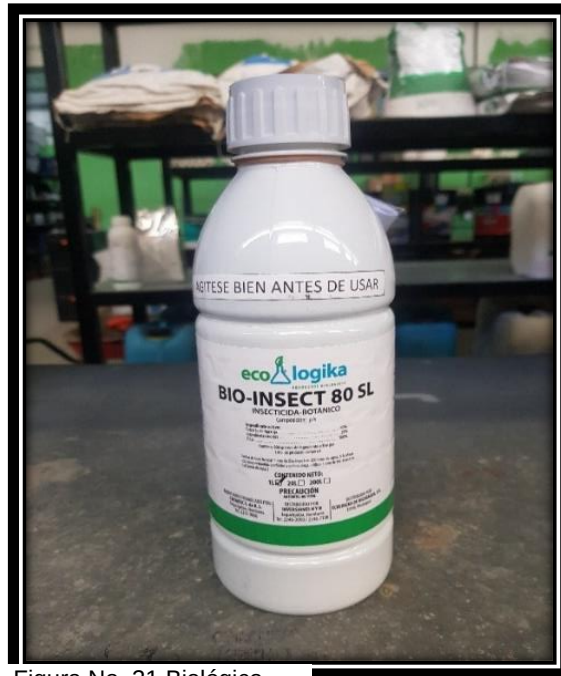


Figura No. 31 Biológico

Fuente: Tomada durante EPS 2019.

1.18.7.4. Plaga controla Bio-Insect 80 SL

(*Sinfilidos sp*), y gallina ciega perteneciente a la familia (*Scarabaeidae sp*).

1.18.7.5. Características identificadas Bio-Insect 80 SL

Debemos ser aplicado directamente al insecto ya que actúa al estar en contacto con él.

1.18.7.6. Bio-Insect 80 SL en las etapas del ciclo del cultivo

Puede ser aplicado en cualquier etapa del cultivo, en base a las necesidades que presenta.

1.18.7.7. Temporada de aplicación

uede ser aplicado en cualquier etapa del cultivo, en base a las necesidades que presenta. La aplicación es realizada más en época seca por la aparición de insectos plaga en el cultivo, por lo regular en los meses de diciembre hasta el mes de abril.

1.18.7.8. Tipos de aplicación

Control plaga: El tipo de aplicación es directamente de contacto controlando y matando al insecto plaga.

1.18.7.9. Forma o método de aplicación

Bio-Insect 80 SL se aplican con un equipo de alta presión, tomando en cuenta que el insecto debe de tener contacto con el producto.

Procedimiento

- I. Para la realización de esta aplicación se debe de tener el sistema de equipo de alta presión preparados y limpio, con el fin de que no tenga residuos de una aplicación anterior.
- II. Luego incorporar la dosis requerida de Bio-Insect 80 SL en el tanque de pulverización con un volumen de agua hasta la mitad, seguidamente agregar el volumen de agua restante que necesita para efectuar la aplicación.
- III. Al tener la solución en el tanque de pulverización se debe agregar un coadyuvante (Treat Plus SL) y un corrector de pH(w-30), debe de aplicarse a un pH mínimo de 5 y un pH máximo de 7.
- IV. Luego aplicar con un aguilón lineal de 16 o 32 boquillas de Discos D-2, Dif 23.
- V. Finalmente debe de lavarse el equipo de protección personal y equipo de aplicación, almacenarlo en área de almacenamiento.

Cada operario debe de bañarse y cambiarse la ropa utilizada en la aplicación, teniendo necesarios para su salud.

1.18.7.10. Equipo de aplicación

La aplicación se realiza por medio de un sistema de equipo de aspersión.

1.18.7.11.Actividades fitosanitarias**1.18.7.12.Precauciones y advertencias que se toman al usar Bio-Insect 80 SL**

- No se debe de comer ni beber durante el manejo y aplicación de Bio-Insect 80 SL.
- Debe de asegurarse que el equipo de aplicación este en buen estado de funcionamiento.
- Bio-Insect 80 SL debe ser utilizado con equipo de alta presión.

1.18.7.13.Almacenamiento y Transporte

- No debe de ser almacenado en caso de habitación, mantener Bio-Insect 80 SL alejado de los niños.
- No debe de ser transportado con alimentos ni medicamentos.
- Almacenar en su envase original con etiqueta y panfleto en un lugar seguro, en un ambiente fresco y bien ventilado.

1.19. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**1.19.1. Información de actividades desde el establecimiento del cultivo**

Por medio de entrevistas semi estructuradas se registró información sobre el manejo y las principales actividades realizadas desde el establecimiento del cultivo, para tener conocimiento de los antecedentes y su historial, enfocado a qué tipo de productos se utilizan en estas etapas, permitiendo identificar y describir en la sistematización que el control biológico desde su siembra se ha tomado como alternativa el manejo de biopesticidas para su producción. Sin embargo, se comenzó a implementar estas herramientas biológicas en el año 2017.

Cuadro No. 25. Actividades desde el establecimiento del cultivo

No.	Actividad	Etapas	Mes de realización de actividad
1	Identificación de área	1	Junio
2	Destoconar y chapeo de suelo	1	Junio
3	Mecanización	2	Julio
4	Medición	3	Agosto
5	Ahoyado	3	Agosto
6	Colocación de anclaje de acero y postes.	3	Agosto
7	Cableado, tensión y colocación de gancho de aluminio clan.	3	Agosto
8	Colocación de sarán	4	Septiembre
9	Banqueo	4	Septiembre
10	Enmiendas	4	Septiembre
11	Sistema de riego	5	Octubre
12	Rayado	5	Octubre
13	Siembra	6	Noviembre
14	Desinfección	6	Noviembre
15	Resiembra	6	Noviembre
16	Mantenimiento	7	Enero-Diciembre
17	Manejo y cuido de cultivo	7	Enero-Diciembre
18	Producción	7	Enero-Diciembre

Fuente: Información tomada durante EPS 2019.

Línea de tiempo del registro de actividades desde el establecimiento del cultivo.



Figura No. 32 Actividades de Establecimiento del cultivo

Fuente: Tomada durante EPS 2019.

Por medio de observaciones en campo se registra una serie de actividades para el mantenimiento y manejo del cultivo, teniendo como resultado la identificación de cuales tienen un control biológico. Esto permitió documentar en qué etapa o temporada del manejo hasta su exportación se aplican biopesticidas.

Cuadro No. 26. Resumen de actividades donde se utilizan productos biológicos, para el mantenimiento y manejo en el ciclo del cultivo.

ACTIVIDAD	APLICACIÓN DE BIOPESTICIDAS
Fertiirrigación	No
Fertilización foliar	Si
Control Fito-sanitario	No
Desmalezado	No
Manejo de enfermedades y plagas	Si
Corte	No
Empacado	No
Exportación	No

Fuente: Información tomada durante EPS 2019

Nota. Este registro permitió documentar y describir la siguiente información en el proceso de sistematización: ¿Qué biopesticidas?, ¿Cómo se aplican? y ¿Cuándo se utilizan estas herramientas?, así como el porqué de su uso y aplicación en el manejo de control biológico, identificando factores importantes que influyen directamente a la acción y composición de los biopesticidas utilizados.

1.19.2. Factores necesarios en manejo, uso y aplicación de biopesticidas

Cada producto biológico depende de una serie de factores para que sea eficaz, en combatir y controlar insectos, hongos y bacterias que estén afectando el cultivo, entre ellos encontramos condiciones edafoclimáticas. Describimos dichos factores; relevantes de los productos biológicos, que son necesarios en todos los procesos empleados para la producción del cultivo de leather leaf, como se ejemplifica a continuación:

Cuadro No. 27. Temperatura (T °C), precipitación PPT (mm) y Humedad relativa (HR%) de finca la Labranza Salamá, B.V.

CONTROL CLIMATICO DE FINCA LA LABRANZA DURANTE LA INVESTIGACION																		
DIA DEL MES	MES DE ABRIL			MES DE MAYO			MES DE JUNIO			MES DE JULIO			MES DE AGOSTO			MES DE SEPTIEMBRE		
	T °C	H%	PPT (mm)	T °C	H%	PPT (mm)	T °C	H%	PPT (mm)	T °C	H%	PPT (mm)	T °C	H%	PPT (mm)	T °C	H%	PPT (mm)
1	21	41%		23	43%		22	55%		23	46%		22	36%		22	51%	12
2	20	46%		24	38%		25	41%	8	22	48%		23	41%		22	59%	30
3	20	46%		24	43%	10	23	56%		22	45%		24	41%	1	22	56%	
4	21	46%		22	49%		26	38%		21	43%		26	33%		22	51%	
5	20	47%		26	41%		23	54%		20	38%		21	52%		22	47%	
6	24	35%	45	24	46%		24	42%		20	43%		24	37%		23	48%	9
7	21	67%	35	25	46%		25	42%		25	32%	2	24	37%		21	64%	
8	23	58%		26	44%		25	38%		22	54%		24	43%	2	23	46%	
9	22	56%		24	48%		24	45%		23	42%	5	23	52%	16	23	41%	
10	22	39%		27	34%		24	43%		28	46%		21	67%		24	41%	
11	23	45%		24	45%		23	42%	3	21	47%		22	64%		23	48%	
12	25	31%		26	41%		22	52%	5	23	35%	5	24	42%		22	51%	
13	27	24%		25	42%		24	46%		23	53%		23	41%		21	55%	2
14	24	26%		26	44%		24	49%	3	22	47%		22	43%		22	55%	
15	24	35%		26	44%		24	44%		22	41%	4	24	35%		25	34%	
16	23	42%		26	36%		24	47%		20	57%		20	55%	10	22	53%	1
17	22	36%		25	44%		25	42%		22	65%	1	22	60%	12			
18	25	40%		23	53%		23	43%		22	67%	10	23	58%	42			
19	22	68%	3	25	33%		24	41%		21	48%		22	65%				
20	20	33%		24	36%		25	42%		22	49%		23	50%				
21	18	35%		24	43%		24	46%	4	22	49%		23	51%				
22	19	41%		25	39%		28	51%	15	23	45%		23	48%				
23	20	42%		25	36%		24	51%		23	42%		23	46%				
24	23	41%		21	70%	16	24	40%		22	43%		24	38%				
25	25	35%		22	63%	17	23	44%		23	40%		23	43%				
26	24	40%		21	56%		23	42%	9	20	51%		24	35%				
27	25	36%		22	46.10%		22	62%		22	36%		21	45%				
28	23	46%		23	45%	11	22	37%		22	62%	4	22	48%				
29	22	39%		23	53%		22	37%		22	45%		22	42%				
30	24	35%		25	34%		23	37%	6	21	45%		20	35%				
31				24	37%					23	34%		22	44%	8			

prom	22	42%	28	24	44%	14	24	45%	7	22	46%	4	23	46%	13	22	50%	11
$\bar{x}$																		

Fuente. Elaboración propia, durante EPS 2019.

1.19.3. Registro, documentación y descripción de información

Los resultados obtenidos se basaron de un análisis de entrevistas semi estructuradas y observación participativa donde se registró, documentó y describió las actividades del manejo de control biológico específicamente en los productos biológicos utilizados en la finca la Labranza en el cultivo de leather leaf. Donde estos registros proporcionaron capturar evidencia e información de calidad, teniendo como consecuencia conocimiento; generando una serie de pasos sistematizados que permitió reunir y procesar información del uso y aplicación correcta de estas herramientas, aumentando la eficiencia por medio de la sistematización de la utilización de los biopesticidas.

Por lo anterior descrito se identificó los beneficios del manejo de productos biológicos de control biológico en el cultivo de leather leaf.

1.19.4. Ordenamiento, clasificación y Análisis de la información

En el proceso de reflexión se ordenó, organizó y clasificó el registro e identificación de la información, construyendo una base inicial de datos. En este se acumularon conocimientos a partir de las experiencias de intervención en el medio de utilización de los productos biológicos. Facilitando el manejo correcto de los mismos; enfocándose en aumentar la eficiencia de su aplicación.

1.19.5. Manejo de los productos biológicos

Registrando la información de las actividades, así como experiencias del personal técnico y de campo específicamente en el manejo de los productos biológicos permite documentar y describir el uso y aplicación adecuado de estos biopesticidas. Dándonos a conocer que cada uno necesita cuidados especiales como un almacenamiento en frío o clima templado, en lugares secos sin humedad, no pueden ser expuestos a los rayos (UV) del Sol; ya que su evaporación es rápida.

1.19.6. Descripción general de los productos biológicos

Rikoderma 8 WP: Es un fungicida usado de forma preventiva y curativa, donde su ingrediente activo es (***Trichoderma harzianum***), este producto debe ser aplicado en una dosis de 1 kilo por mz y debe ser almacenado a una temperatura de 4-10 ° C, viene en una presentación de 1.5g, 4.5g, 25g, 100g, 1kg y Tiene una vida útil de 6 meses si es almacenado de la forma correcta.

PIREX 6% EC: Insecticida de control biológico y repelente de insectos, tiene como ingrediente activo extracto de Chysanthemun, con compuesto activos de piretrinas, en una concentración de 6%, su dosificación es de 1 litro por mz, tiene como necesidad ser almacenado a temperatura ambiente sin exposición al sol y su HR% ideal para su aplicación es mayor de 60%.

Serenade 1.34 SC: Fungicida biológico de contacto con acción preventiva y curativa que actúa para invadir y atacar hongos fitopatógenos, contiene una bacteria como Ingrediente activo (***Bacillus subtilis***) en una concentración de 1,34 SC, con dosis recomendada de 300 a 700 ml/100 lts de agua, debe ser almacenado a temperatura ambiente y sin exposición a la luz solar.

NewBT 6,4 WP: Bioinsecticida a base de cepas de (***Bacillus thuringiensis var. Kurstak***), bacteria natural grampositiva que produce una toxina que perfora el tracto digestivo en los insectos, es activada únicamente en condiciones de pH alcalino, tiene una dosis recomendada de 1kilo por mz, su aplicación tiene una recomendación de realizarla en una frecuencia de cada 7 días y su HR% ideal para su aplicación es mayor de 60%.

VPN-ULTRA 1,6 WP: Insecticida microbiano que combate larvas de lepidópteros, actuando por ingestión, los síntomas de las larvas infectadas es que presentan un tejido adiposo, pérdida del insecto del apetito, la hemolinfa es turbia, tiene como ingrediente activo ***Virus de la Poliedrosis Nuclear del Autographa Californica y Virus de la Poliedrosis Nuclear del Spodoptera albula (Sunia)***, su dosis recomendada es de 1 kg por cuerda mz, debe ser aplicado en una frecuencia de 7 a 15 días y requiere un almacenamiento a temperatura ambiente, sin exposición al sol.

BIOZYME T.F.: Regulador de crecimiento vegetal de extractos de origen vegetal efecto hormonas biológicamente activas las cuales son Citoquininas, Giberelinas y Auxinas, fitohormonas son moléculas responsables del desarrollo, tiene como ingrediente activo ácido Giberelico + Auxinas + Citoquininas; en un Concentrado Soluble, extracto de origen vegetal y feromonas biológicamente activas 820g/L, giberelinas 0.031g/L, ácido indol acético 0.031 g/L, azeatinas 0.083g/L. microelementos (Fe, Zn, Mg, Mn, B, S) 19.34g/L. Es recomendado a una dosis de 2 litros por 1.5 mz, con una frecuencia de aplicación de 7 a 15 días y HR% ideal de aplicación mayor a 60%.

BIO-INSECT 80 SL: Bioinsecticida de origen de extracto de naranja, la cual tiene propiedades y compuestos como limoneno que son sustancias químicas presentes en los cítricos el cual es efectivo para el control de las plagas, tiene como ingrediente activo extractos de origen de naranja, su dosis recomendada es ½ litro por mz, en una frecuencia de aplicación de 7 a 15 días, almacenándolo a temperatura ambiente y con una % HR ideal para aplicación mayor de 60%.

Cuadro No. 28. Resumen general de resultados de bioinsecticidas

Biopesticida	Ingrediente activo	Modo de acción	Plagas y enfermedades que controla	Características	fitotoxicidad
PIREX 6% EC	Aceite vegetal g/l y Extracto de Chrysanthemum	rápida acción por contacto que actúa destruyendo la membrana celular de los insectos, ninfas y ácaros de piel blanda.	Mosca blanca, trips, ácaros adultos, pulgones, chinches, chicharritas, escamas, cochinilla, gusanos recién eclosionados, broca del café, gusano alambre y sinfilidos	Repelente de insectos, es inestable en el agua, amigable con el medio ambiente.	No es fitotóxico aplicado a las dosis recomendadas.
NewBT 6,4 WP	(Bacillus thuringensis var. Kurstaki) , Concentración en	Actúa por ingestión por lo tanto debe ser ingeridos por larvas para ejercer su acción.	Especialmente controla insectos de lepidópteros que atacan el	Paraliza todo el cuerpo del insecto hasta provocar su muerte.	No es fitotóxico, producto natural seguro para el ser

	polvo 6.4 WP que contiene 32,000 UI/mg y concentración líquida 3.5 SL que contiene 17, 500 UI/mg	Produce parálisis de las partes tales que intestino, provocando un rompimiento de tejido hasta causar la muerte.	cultivo, más los que se encuentran en estadios larva les L1 y L2.		humano animales y el ambiente.
VPN-ULTRA 1,6 WP	Virus de la Poliedrosis Nuclear del Autographa Californica y Virus de la Poliedrosis Nuclear del Spodoptera albula (Sunia)	Infecta y pierde movilidad del insecto, a las 24 horas más o menos pierde apetito, empieza a tener rompimiento de tejido presentando un estado acuoso, la larva a las 48 horas aproximadamente ya no se mueve	Controla larvas pequeñas de insectos lepidópteros; las larvas mueren por infección al ingerir el producto y es desintegrador de las células de tejido de la larva.	Tiene alta especificidad, es persistente en el campo, la muerte del insecto es lenta entre 5 y 8 días.	No es fitotóxico a la dosificación recomendada
BIO-INSECT 80 SL	Extracto de naranja 80%	Acción de contacto, destruye la membrana celular de los insectos, ninfas y ácaros de piel blanca, este producto debe de ser aplicado directamente al insecto.	(Sinfilidos sp) , y gallina ciega perteneciente a la familia (Scarabaeidae sp) .	Debe ser aplicado directamente al insecto ya que actúa al estar en contacto con él.	Bio-Insect 80 SL no es fitotóxico a la dosis recomendada. No se conocen síntomas de intoxicación, puede causar irritación en los ojos y la piel si cae diluido o puro.

Fuente: Elaborado con base a Hidalgo 2017, Fernández y Juncosa 2002, Kolmans y Darwin 1999).

Cuadro No. 29. Resumen general de resultados de biofungicidas

Biopesticida	Ingrediente activo y concertación	Modo de acción	Plagas y enfermedades que controla	Características	fitotoxicidad
Rikoderma 8 WP	(Tricoderma harzianum) , 2.4x180 UFC/g	Hongo antologista, mico-parasito, preventivo, que inocular las raíces y forma por pre colonización una protección	(Fusarium spp., Phytophthora spp., Rhizoctonia spp., Oxysporum spp., Alternaria spp., Sclerotium spp.,	Capacidad superior de movilizarse, Sintetizador, reproducción rápida, Rápida colonización.	No es fitotóxico

		prolongada a través de una simbiosis entre raíz y hongo	<i>Colletotrichum spp.</i> , <i>Pythium spp.</i>)		
Serenade 1.34 SC	(<i>Bacillus subtilis</i>), 1.34 SC	Produce una gran cantidad de biomoléculas antifúngica, coloniza en las raíces de las plantas	Controla enfermedades como botritis sp., sigatoka negra, burkolderia, escaldo y otros patógenos de ornamentales de género (<i>Colletotrichum spp.</i>)	certificado orgánico, perfora la membrana celular del hongo, antibacterial.	No se ha reportado fitotoxicidad de Serenade 1.34 SC, cuando se usa según las recomendaciones de dosis y aplicación.

Fuente: Elaborado con base a Hidalgo 2017, Fernández y Juncosa 2002, Kolmans y Darwin 1999).

Cuadro No. 30. Resumen general de resultados de regulador de crecimiento

Biopesticida	Ingrediente activo y concertación	Modo de acción	Características	Fitotoxicidad
BIOZYME T.F.	ácido Giberelico + Auxinas + Citoquininas; en un Concentrado Soluble, extracto de origen vegetal y feromonas biológicamente activas 820g/L, giberelinas 0.031g/L, ácido indol acético 0.031 g/L, azeatinas 0.083g/L. microelementos (Fe, Zn, Mg, Mn, B, S) 19.34g/L.	Actúa estimulando y él en la elongación a nivel celular permite el aumento de la plasticidad de la pared celular y provoca crecimiento celular de tejidos y órganos	Fitorregulador hormonal complejo de origen vegetal, restablece la fisiología normal produciendo mayor calidad y cantidad en cosecha, estimulan el crecimiento de tallos y estimulan la división celular.	No causa fitotoxicidad a las dosis recomendadas

Fuente: Elaborado con base a Hidalgo 2017, Fernández y Juncosa 2002, Kolmans y Darwin 1999).

1.19.7. Clasificación de productos de control biológico

Entre los biopesticidas descritos se identifican cuadro bioinsecticidas, dos biofungicidas y un regulador de crecimiento biológicamente activo, dándonos cuenta que cada uno es específico en controlar y combatir plagas y enfermedades del cultivo.

Cuadro No. 31. Identificación de productos que controlan insectos plaga y enfermedades, utilizados en la finca la Labranza, Salamá B.V.

Producto biológico	Fungicidas	Insecticidas	Regladores de crecimiento
Rikoderma 8 WP:			
PIREX 6% EC			
Serenade 1.34 SC			
NewBT 6,4 WP			
E. VPN-ULTRA 1,6 WP			
BIOZYME T.F.			
BIO-INSECT 80 SL			

Fuente: Datos obtenidos en el EPS 2019

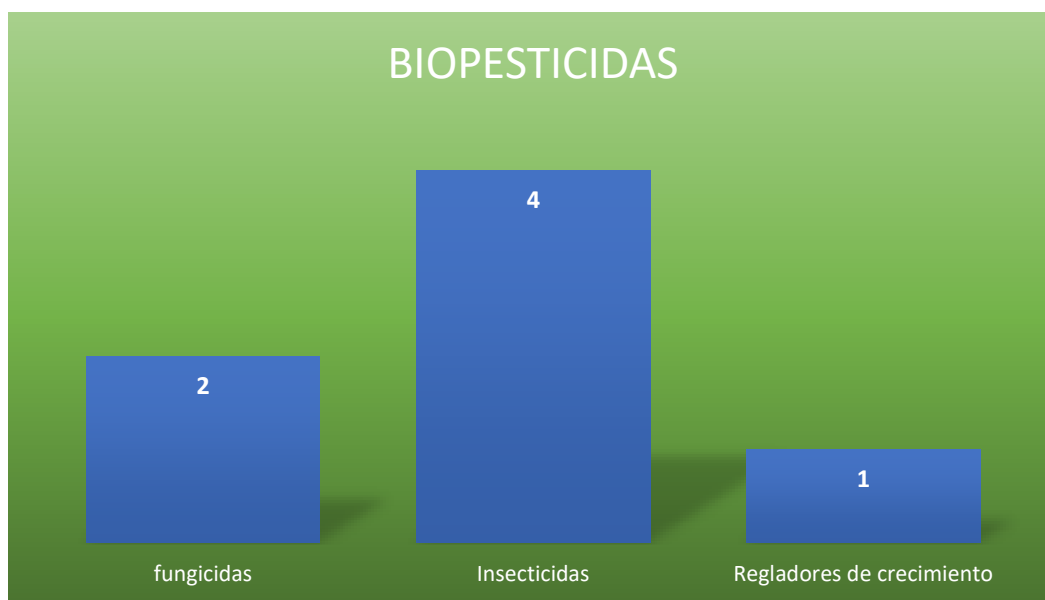


Figura No. 33 Utilización de bioplaguicidas

Fuente: Datos obtenidos en el EPS 2019.

En la gráfica se puede observar que los biopesticidas más utilizados son insecticidas de origen biológico, esto es debido a que el cultivo de leather leaf presenta condiciones muy susceptibles a plagas, específicamente larvas de lepidóptero, teniendo como consecuencia una gran afectación en la plantación. La susceptibilidad se las condiciones climáticas y especialmente época de sequía.

1.19.8. Descripción del campo de acción de productos biológicos

Al registrar la información se obtiene como resultado la descripción del campo de acción de los productos biológicos donde muestra que todos los biopesticidas tienen como objetivo eliminar enfermedades o insectos plaga de forma natural siendo amigables con el medio ambiente, estas herramientas de producción biológica se describen 4 insecticidas con acción de contacto e ingestión, dos fungicidas con acción mico-parasito e contacto y un regulador de crecimiento, donde cada uno tiene características diferentes para eliminar un fitopatógeno que este presentando daños en el cultivo. Dentro de estas características presenta que:

Cuadro No. 32. Comparación de características del modo de acción de bioinsecticidas.

Bioinsecticida	Ingrediente activo	Modo de acción	Descripción
BIO- INSECT 80SL	Extracto de naranja	De contacto	Destruye la membrana celular de los insectos, ninfas y ácaros de piel blanda.
VPN-ULTRA 1,6 WP	Virus de la Poliedrosis Nuclear del Autographa Californica y Virus de la Podriedrosis Nuclear del Spodoptera albula (Sunia).	Por ingestión	Es un virus desintegrador celular que provoca un rompimiento de tejido, mostrando síntomas como: tejido adiposo, pérdida de apetito y hemolinfa turbia en larvas de lepidóptero, donde estos insectos

			finalmente mueren por infección.
NewBt 6,4 WP	Bacillus thuringensis var. Kurstak	Por ingestión	Bacteria natural grampositiva, produce una toxina que perfora el tracto digestivo y parálisis de partes laterales del intestino provocando la muerte, específicamente en larvas de lepidópteros.
PIREX 6% EC	Aceite vegetal g/l y extracto de chrysanthemum	De contacto	Tiene como compuesto activo piretrina que atacan principalmente el sistema nervioso, destruyendo la membrana celular, provocando parálisis y muerte de los insectos, ninfas y ácaros de piel blanda.

Fuente: Elaborado con base a Hidalgo 2017, Fernández y Juncosa 2002, Kolmans y Darwin 1999).

Estas herramientas pueden estar formulados a base de virus, extracto de origen vegetal, hongos y bacterias, en la finca la Labranza atacan principalmente los primeros estadios de larvas de lepidóptero. En comparación de estas herramientas de control biológico tenemos una diferenciación de ingrediente activo; sin embargo, el producto

BIO- INSECT 80SL y PIREX 6% EC, tienen acción de contacto y provienen de extractos de origen natural donde ambos destruyen la membrana celular del insecto, provocando parálisis y seguidamente su muerte. Mientras que los bioinsecticidas VPN-ULTRA 1,6 WP y NewBt 6,4 WP tienen una gran diferenciación en su origen; ya que VPN-ULTRA 1,6 WP proviene específicamente del Virus de la Poliedrosis Nuclear del *Autographa Californica* y Virus de la Podriedrosis Nuclear del *Spodoptera albula* (Sunia), y NewBt 6,4 WP está basado en cepas de la bacteria *Bacillus thuringiensis* var. Kurstak donde ambos provocan la muerte del insecto al ingerirlo, pero con una gran diferenciación sintomática.

Cuadro No. 33. Comparación de características del modo de acción de biofungicidas.

Biofungicida	Ingrediente activo	Modo de acción	Descripción
Rikoderma 8WP	<i>Tricoderma harzianum</i>	Mico-parásito	Hongo con gran número de esporas que coloniza la rizosfera del helecho formando un perímetro de seguridad a través de una simbiosis raíz y hongo. Es competitivo entre espacio y nutrientes, tiene como mecanismo desactivador enzimático.
Serenade 1.34 SC	<i>Bacillus subtilis</i>	De contacto	Bacteria capaz de propagarse, invade y ataca bacterias y hongos, crea una zona de inhibición

			de la hoja, excelente competidor por espacio y nutrientes, destruye tubo germinativo y micelio del patógeno.
--	--	--	--

Fuente: Elaborado con base a Hidalgo 2017, Fernández y Juncosa 2002, Kolmans y Darwin 1999).

Los resultados muestran que los diferentes biofungicidas provienen de nematodos, hongos y bacterias. En comparación de las herramientas biológicas para combatir y prevenir enfermedades utilizadas en el manejo de producción biológica de la finca se observa que Rikoderma 8WP es un producto que trabaja por mico parasitismo, tiene como ingrediente activo (***Tricoderma harzianum***) que es un hongo que acciona desactivando las enzimas mientras que Serenade 1.34 SC debe estar en contacto con el patógeno, su ingrediente activo es una bacteria (***Bacillus subtilis***), que se encarga de destruir el tubo germinativo y micelio, sin embargo ambos son excelentes competidores por espacio y nutrientes, son capaces de colonizar y formar un perímetro de protección. Con la diferenciación que (***Tricoderma harzianum***) lo realiza en la zona radicular y (***Bacillus subtilis***) crea una zona de inhibición de la hoja.

1.19.9. Características obtenidas del modo de acción de regulador de crecimiento.

Como resultado se obtuvo el registro y descripción de un regulador de crecimiento utilizado como herramienta de producción biológica llamado BIOZYME T.F. de origen de extracto vegetal con efecto de hormonas activas las cuales son: Citoquininas, Giberelinas y Auxinas las cuales son responsables del desarrollo, crecimiento y estimulación como elongación a nivel celular de tejidos y órganos haciendo eficiente cada etapa del cultivo.

1.19.10. Productos utilizados de manera simultanea

Como consecuencia de recopilar información se identifica que los productos biológicos son aplicados en frecuencias con forme a las medidas de la etiqueta informativa y a las condiciones del área del cultivo. Esto nos muestra que los biopesticidas tienen tanta especificidad que por lo general no pueden ser aplicados con otros productos.

1.19.11. Frecuencia de aplicación de productos biológicos

En lo que respecta al manejo de enfermedades e insectos plaga en el cultivo de leather leaf (*Rumohra adiantiformis*) con productos biológicos, nos damos cuenta de la frecuencia con que fueron aplicados cada uno de estos biopesticidas.

Cuadro No. 34. Frecuencia de utilización de los biopesticida en base al número de aplicaciones realizadas por mes.

Aplicación/Mes	Biopesticidas						
	Rikoderma 8 WP:	PIREX 6% EC	Serenade 1.34 SC	NewBT 6,4 WP	VPN- ULTRA 1,6 WP	BIOZYME T.F.	BIO- INSECT 80 SL
Enero		8	1		4	1	
Febrero		12	3		7		
Marzo	3	11	5		8		
Abril	5	8	7		4		
Mayo	8	5	10	7			
Junio	7	8	6	2		1	
Julio	7	3	15	5	3		1
Agosto	10	3	9	2	2	1	
Septiembre	3	1	9				
Octubre	6		7			1	
Noviembre				1		1	1
Diciembre			1				
Total de aplicaciones	49	59	73	17	28	5	2

Fuente: Propia elaborado durante EPS

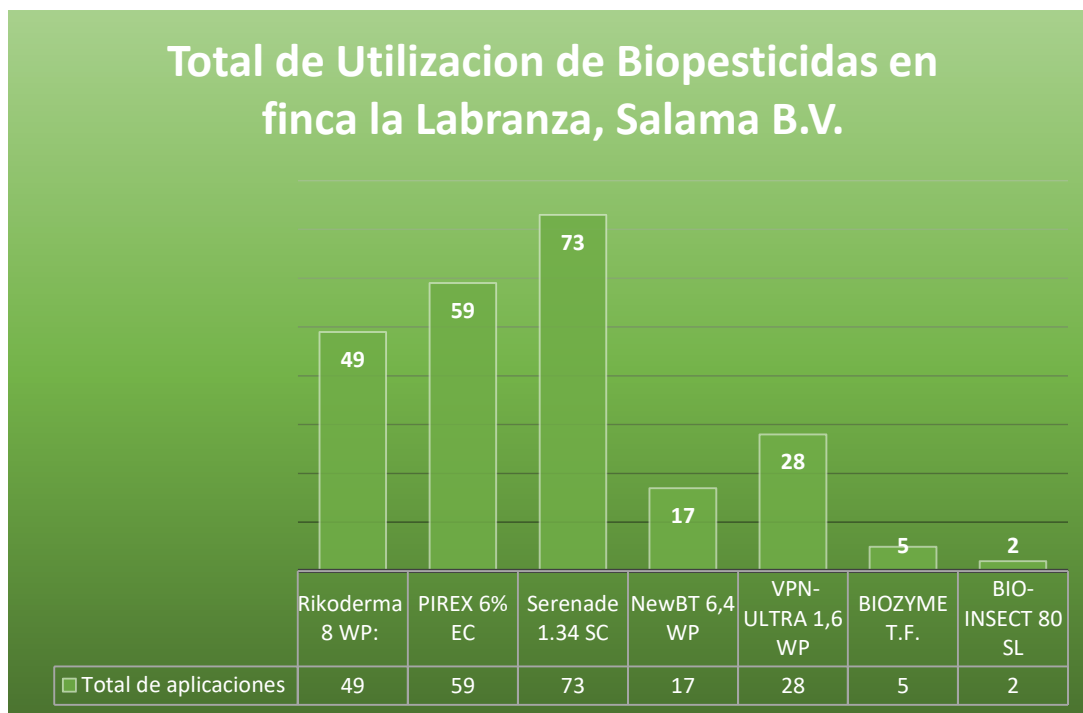


Figura No. 34 Comportamiento de la utilización de bioplaguicidas

Fuente: Datos obtenidos en el EPS 2019.

Interpretación de resultados: Se obtuvo como resultado que los productos más utilizados en la finca la labranza son Serenade 1,34 SC con 73 aplicaciones realizadas, PIREX 6% EC con 59 aplicaciones realizadas y Rikoderma 8 WP con 49 aplicaciones realizadas durante el año 2019.

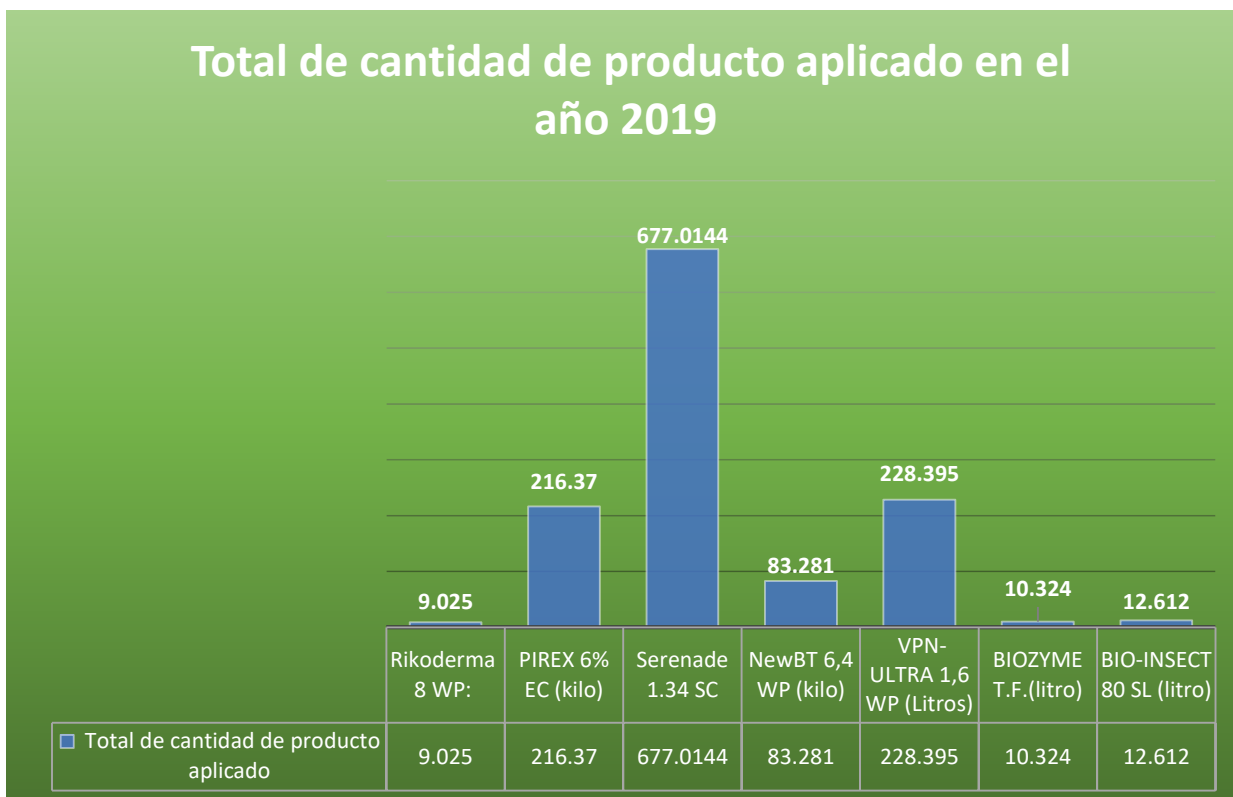


Figura No. 35 Comportamiento de la utilización de bioplaguicidas

Fuente: Datos obtenidos en el EPS 2019.

Interpretación de resultados: se obtuvo como resultado las cantidades de los productos biológicos en el que se mencionan: El Biofungicida Serenade 1,34 SC se aplicó durante el año 2019 la cantidad de 677.0144 litros, Seguidamente el bioinsecticida VPN-ULTRA 1,6 WP tiene como resultado una cantidad de aplicación de 228.395 litros y PIREX 6% EC una cantidad aplicada de 216.37 kilos. En comparación de cantidad de aplicación de los bioinsecticidas tenemos como resultado que PIREX 6% EC y VPN-ULTRA 1,6 WP son los que se aplican con más frecuencia y con mayor cantidad de producto, mientras que en los biofungicidas tenemos como resultado que Rikoderma 8WP es el de menor cantidad de aplicación durante el año 2019.

1.19.12. Equipo, forma y sistemas de aplicación de los productos

El observar participativamente y entrevistar a los trabajadores de la finca permitió registrar, documentar y describir información de calidad sobre los programas de uso, forma y método de aplicación de biopesticidas. Se identifican tres formas y métodos de aplicación los cuales son: aplicaciones por bomba de mochila, bomba motorizada y sistema de alta presión específicamente aspersion con una aplicación de manera preventiva o curativa y una secuencia semanal de observación como programa de uso de productos biológicos. Teniendo como requerimiento para su buena utilización las etiquetas de los productos, la observación y área afectada del cultivo. Así mismo cada dosificación se determina por la orden de aplicación en base a los requerimientos del producto y del cultivo.

Este registro permitió generar una descripción amplia de los sistemas de aplicación de productos biológicos que son utilizados en el cultivo de leather leaf. La finca la Labranza ha implementado tres tipos de sistemas de aplicación de biopesticidas los cuales son:

- A. Sistema de alta presión específicamente aspersion: Este sistema trabaja por medio de presión que la genera un motor, permitiendo que la mezcla del producto biológico ingrese por una tubería especial, llegando el fluido hasta el área de aplicación, su aplicación se realiza por medio de un aguilón de 16 o 32 discos a una presión de 100 - 110psi.
- B. Aplicación por bomba de mochila: Se realiza en pequeñas áreas afectadas por enfermedades o plagas en el cultivo. Para su implementación necesita una bomba de espalda.
- C. Aplicación por bomba motorizada: La aplicación con bomba motorizada se realiza en focos de infección específicamente, utiliza una bomba con motor para su implementación en áreas muy pequeñas localizadas que estén afectadas por una enfermedad en el cultivo.

Cuadro No. 35. Equipos de sistemas de aplicación de biopesticidas en finca la Labranza

No.	PARTES DEL EQUIPO DE ASPERSIÓN	PARTES DE LA BOMBA DE MOCHILA	PARTE DE LA BOMBA MOTORIZADA
1	Motor	Bomba	Motor
2	Tanque	Tapa	Bomba tipo pistón
3	Tubería	Tanque	Tapa
4	Inyector	Manguera	Tanque
5	Manguera	Gatillo	Manguera
6	Aguilón	Lanza	Gatillo y válvula
7	16 o 32 discos	Boquilla	Lanza
8	Boquillas	Palanca	Boquilla
9	Difusores	Válvula	Palanca

Fuente. Elaboración propia, durante EPS 2019

1.19.13. Época de aplicación

Se identificó como resultado que el cultivo de leather leaf tiene como requerimiento la alta humedad del suelo para su producción. Por lo antes mencionado se necesita un buen control de humedad relativa en el cultivo y este control si no se realiza de la manera adecuada hace más susceptible y vulnerable la plantación. La época de aplicación puede ser seca o húmeda ya que depende del control específico de la temperatura y precipitación.

Sin embargo, se menciona que los bioinsecticidas son más aplicados en época seca, entre los meses de noviembre hasta principios del mes de mayo y los biofungicidas son aplicados en época lluviosa desde finales del mes de mayo a los principios de noviembre.

1.19.14. Manejo de control biológico enfocado a nuevas alternativas productivas

Al documentar se optimizo el manejo, uso y aplicación de cada producto biológico que ha sido enfocado en adoptar nuevas alternativas productivas que permitan mejorar la producción, utilizando insectos, microorganismos vivos y extractos de origen vegetal, para el control biológico, donde la intención es utilizar cada uno de estos biocidas como herramientas biológicas naturales, que son encontradas en los ecosistemas, ejerciendo el trabajo natural de controlar otros insectos o fitopatógenos, eliminando enfermedades o insectos plaga en la finca la Labranza.

(Davila 2017) señala que la agricultura atraviesa una crisis a nivel mundial, donde dos factores que los agricultores están desafiando, para producir mayores alimentos y preservar el ambiente son la productividad y sostenibilidad, menciona que los países necesitan adoptar nuevas alternativas productivas que mejoren la calidad de los alimentos y a su vez conserven el ambiente, y el entorno de los ecosistemas. Donde el cambio climático y otras transformaciones por las que está atravesando la agricultura genera el surgimiento de la industria de insumos biológicos amigables con el medio ambiente.

En la finca la labranza se ha decidido como alternativa enfocar el manejo productivo de leather leaf, como control biológico, cambiando los esquemas productivos agrícolas de las fincas de Corporación TAK S. A., así como a nivel mundial, aportando a la sostenibilidad, conservando el ambiente y el entorno del ecosistema.

La toma de decisión de la finca la Labranza al utilizar productos biológicos como nueva alternativa de producción, es debido a las características benéficas para el medio ambiente que se presentan en los biopesticidas, haciendo una sustitución de productos agroquímicos.

Cuadro No. 36. Insumos biológicos utilizados en el cultivo de leather leaf (*Rumohra adiantiformis*), en finca la labranza, Salamá B.V.

Tipos de Insumos biológicos existentes	Insumos utilizados en finca la Labranza
Biofertilizantes	Si
Bioestimulantes	Si
Aminoácidos	Si
Reguladores de crecimiento	Si
Extractos de plantas	Si
Bacterias	Si
Biofungicidas	Si
Protozoos	No
Virus	Si
Levaduras	No
Bioinsecticidas	Si
Ácidos orgánicos	Si
Feromonas	No
Minerales	No

Fuente: Propia elaborado durante EPS 2019.

1.19.15. Actividades especiales fitosanitarias de productos biológicos

La investigación muestra que la aplicación de biopesticidas tiene la capacidad de producir un efecto favorable en el medio ambiente, protegiendo la sanidad de la plantación y esto permite minimizar o impedir daños de plagas y enfermedades, teniendo consecuencias en la rentabilidad y calidad de la producción. Los productos biológicos no son fitotóxicos siempre que sean utilizados de una manera responsable siguiendo las indicaciones específicas de su cuidado y Cada producto tiene alta especificidad de requerimientos necesarios para su buena aplicación y conservación del efecto de su activación. Entre las actividades fitosanitarias realizadas en todos los biopesticidas descritos se identifican las siguientes:

1.19.16. Precauciones y advertencias que se toman al usar un biopesticida:

Al momento de aplicar no se debe beber o ingerir algún alimento, debe tenerse cuidado del derramamiento de algún producto biológico, también usar el equipo de protección del aplicador (guantes, botas, mascarilla y mangas)

1.19.17. Almacenaje y transporte

deben ser almacenados en su envase de origen, con su etiqueta de identificación, sin exposición a los rayos (UV) del sol, a la temperatura indicada, en un lugar seco y debe evitarse transportar cada producto biológico con alimentos o productos de consumo animal.

Mencionando que para cada actividad fitosanitaria los biopesticidas son evaluados en un proceso regulatorio basado en los criterios y normas de registro de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

1.19.18. Consolidación del material documental

Con un registro y documentación de información se generó una sistematización donde se describe el uso correcto de cada uno de los biopesticidas para su control eficiente de plagas y enfermedades. Teniendo como resultado una serie de pasos sistematizados del manejo de los productos biológicos, a la vez la descripción de procesos de aplicación, obteniendo como beneficio una plataforma sistemática de utilización; permitiendo al personal de campo y a la empresa tener un respaldo que guíe la toma de decisiones, con seguridad a no perder información, sino que contando con conocimiento necesario para un buen control de productos biológicos manejados en el cultivo de leather leaf (*Rumohra adiantiformis*).

1.19.19 Calidad de biopesticidas

La calidad de un biopesticida en comparación con otro que contenga el mismo formulado del compuesto en el principio activo, se determina por el resto de porcentaje que conforman este producto biológico en otras sustancias (Solventes, antioxidantes), que pueden tener una gran influencia en el resultado del producto. Por lo tanto, nos damos cuenta que los solventes a utilizar deben de ser de origen biológico para tener soluciones de aplicación totalmente naturales. Teniendo en cuenta la diferencia de

calidad en el producto, porque tendrá un impacto directo en el rendimiento y control del cultivo.

1.19.20. Importancia del manejo de productos biológicos en la agricultura

Entre el papel importante que juega el control biológico dentro de producción sustentable, enfocado a los biopesticidas utilizados en la producción de Leather leaf, debido a las plagas y enfermedades que el cultivo presenta es necesario combatir cada desafío, por eso es importante tener herramientas a forma de poder prevenir, detectar; y tener formas de control sustentable en la plantación, teniendo en cuenta el impacto del cambio climático, las altas temperaturas, que contribuyen a la deficiencia que se puede tener en el campo, que va incidir en la calidad de la plantación.

1.19.21. Identificación de beneficios del manejo de productos biológicos

Los beneficios alcanzados a través de la identificación de los productos de control biológico permitieron sistematizar una serie de factores haciendo eficiente y eficaz la utilización de estos insumos, convirtiendo áreas vulnerables en fortalezas y permitiendo tomar buenas decisiones en base a los requerimientos del cultivo al igual que de un efectivo manejo en el control de los biopesticidas.

La sistematización apoyo la identificación de los beneficios comparando la sustitución de insumos agroquímicos por biológicos denota que los pesticidas tienen alta efectividad, amplio espectro, facilidad de aplicación que permite el control eficaz en la primera vez de su utilización. Estos agroquímicos ejercen una resistencia cruzada en los insectos o fitopatógenos, donde una mala dosis provoca nuevas generaciones de individuos que cada vez son más incontrolables razón por la cual se ha buscado nuevas alternativas para controlar y prevenir daños en los cultivos. En los biopesticidas vemos que los ingredientes activos son de origen biológico, provienen de materias vivas, no se genera resistencia de insectos plaga, enfermedades, ni provoca daño o residualidad por su evaporación rápida.

(Hidalgo 2017) destaca que la sustitución de insumos químicos por biológicos pretende brindar elementos para la producción agrícola, cuyos efectos no deterioran el aire, suelo, ambiente y salud de quienes practican la agricultura; de esta manera se propicia la reducción en el uso de pesticidas y la resistencia de plagas para ello es necesario la voluntad de los agricultores para que adopten estas herramientas agrícolas utilizando protocolos.

Por lo antes descrito obtenemos como resultado los beneficios de cómo trabajan los productos biológicos como alternativa de producción; destacamos que cada uno de estos productos debe contener 95% del producto de origen completamente biológico. Factores que contribuyen al cuidado de los recursos naturales en general y específicamente el río Salamá, fuente de abastecimiento para la población de la localidad.

1.19.22. Ventajas y desventajas del uso de biopesticidas

El resultado nos indica que a través de la utilización de una sistematización de productos biológicos podemos controlar eficientemente y competentemente los cultivos, teniendo resultados favorables en la producción, identificando las ventajas y desventajas del manejo.

Cuadro No. 37. Ventajas y desventajas que presentan los productos bioquímicos en la producción de leather leaf.

ventajas y desventajas de los productos biológicos		
Ventajas		Desventajas
1	No es residual	Menor efectividad de control que pesticidas
2	Control de plagas y enfermedades	Biopesticidas Sensibilidad a factores climáticos como (temperatura, radiación UV, humedad)
3	Específico en su acción y altamente selectivo	Tiempo de vida limitado

4	Es una alternativa como manejo de cultivos	El éxito de su aplicación requiere conocimientos de biológica
5	Amigable con el medio ambiente	
6	Control natural	
7	No tiene efectos nocivos para enemigos naturales	
8	Al utilizarlos, tiene una mejora continua de del suelo	
9	Muchas veces elimina plagas secundarias	
10	No genera resistencia de insectos plaga y enfermedades	

Fuente: Elaborado con base a Hidalgo 2017, Fernández y Juncosa 2002, Kolmans y Darwin 1999).

1.19.23. Desafíos del manejo de los productos biológicos en agricultura

Entre los desafíos de los productos biológicos en agricultura es la gestión de las consecuencias ambientales del uso de un biopesticida, obteniendo a través de ella alimentos de calidad y libres de residuos químicos, teniendo un equilibrio en el ecosistema, donde estos productos contribuyan a la protección del medio ambiente, a la mejora de los recursos, respetando y aprovechando los mismos sistemas naturales, restringiendo completamente el uso de sustancias químicas. Por lo que documentando el manejo de dichos productos se benefician agricultores y comunidad en general.

(Eugui 2018) Menciona que la agricultura ecológica, es un sistema agrario que busca la producción de alimentos de calidad y libres de residuos químicos. Mantiene entornos laborales, económicos y medioambiental positivos, trabajando de forma integrada con los ecosistemas, empleando los recursos naturales. Además, muestra en evaluación la tendencia a reducir el uso de productos químicos en la agricultura, abriendo la puerta a la investigación de alternativas más sostenibles.

1.20. CONCLUSIONES

1. El análisis del manejo de los productos biológicos por medio del registro, documentación y descripción proporciono información de calidad teniendo como consecuencia el conocimiento del uso, manejo y aplicación de los biopesticidas. Esto permitió la generación de una sistematización del proceso aumentando la eficiencia al contar con un documento de productos biológicos, obteniendo como beneficio una plataforma sistemática que permitirá al personal técnico y de campo respaldarse para una buena toma de decisiones en la utilización de manera eficiente y eficaz de los biopesticidas.
2. Con el registro de los procesos de aplicación de los productos biológicos se propició la interacción del personal de campo con los elementos de sistematización y aplicación, permitiendo documentar, describir e identificar las primeras actividades realizadas desde el establecimiento del cultivo hasta su exportación generando conocimiento de los beneficios del manejo y uso correcto de los productos biológicos utilizados en la finca, contribuyendo así a una mejora de calidad y eficiencia en el rendimiento de la empresa.
3. La documentación de los productos biológicos utilizados en el cultivo de leather leaf (***Rumohra adiantiformis***), genero una acumulación de conocimientos y procesamiento de experiencias en actividades de la utilización de estas herramientas biológicas, otorgando datos específicos como soporte sobre el manejo y uso correcto de los biopesticidas. Permitiendo ser selectivo e incluyente de tal forma que no se incorporó elementos innecesarios para el manejo y uso de los productos biológicos que son utilizados en el control de la plantación. En este sentido no desecho información de valor.

4. Al describir los procesos de aplicación de los bioplagicidas empleados en el cultivo de leather leaf, se identifica que estos productos son herramientas biológicamente activas, con ingredientes de origen natural como microorganismos y extracción vegetal, que no pueden ser mezclados con un producto químico, tienen alta especificidad en su modo de acción, requieren de cuidados específicos. Donde se determina que la calidad de un biopesticida en comparación con otro que contenga un mismo formulado del compuesto activo, es determinado por el resto de porcentaje que conforma este producto; como solventes y antioxidantes. En la descripción de estos productos biológicos se muestra que para un buen manejo del uso y aplicación se debe tener conocimiento de factores edafoclimáticos como precipitación y temperatura, se identifican tres métodos de aplicación, por bomba de mochila, bomba motorizada y sistema de alta presión específicamente aspersión, aplicado de manera preventiva o curativa, donde es de suma importancia seguir los requerimientos de las etiquetas de cada producto.
5. Con la identificación de los beneficios del manejo de los biopesticidas en el cultivo de leather leaf, nos muestra que los ingredientes activos son de origen biológico, provienen de materias vivas, no se genera resistencia de insectos plaga, enfermedades, ni provoca daño o residualidad por su evaporación rápida. Por tal razón se determina que es una buena alternativa por sustitución de productos químicos, mostrando que cada biopesticida debe contener 95% del producto de origen completamente biológico, factores que contribuyen al cuidado de los recursos naturales en general y específicamente el río Salamá, fuente de abastecimiento para la población de la localidad.

1.21. RECOMENDACIONES

1. Es recomendable realizar capacitaciones constantes a los empleados de la finca socializando el manual de sistematización de productos biológicos, considerando personal de recién ingreso.
2. Se recomienda llevar un registro de las consecuencias que se tienen al aplicar los productos biológicos en el cultivo de leather leaf, para una recopilación de información de mejoras futuras en el manejo y uso correcto de biopesticidas.
3. Es recomendable ir documentando las nuevas prácticas, formas y métodos de aplicación de los productos biológicos, así como cambios que se tengan en el manejo del control biológico para obtener datos específicos que sirvan como soporte en la mejora de conocimiento.
4. En el futuro considerar la actualización, describiendo el registro e incorporación en la sistematización de nuevos productos biológicos que aparezcan en el mercado y se empleen en el proceso productivo de la finca
5. Se recomienda identificar en un estudio los beneficios de las ventaja y desventajas que tiene una sustitución de productos químicos por biológicos como alternativa de producción en base a su impacto ambiental y requerimientos de exportación cumpliendo la normativa de certificación de productos biológicos.
6. Es recomendable un manejo total de biopesticidas en el cultivo de leather leaf (*Rumohra adiantiformis*), registrando y documentando el uso de cada producto utilizado para mejorar la calidad y rendimiento de producción en la empresa, haciendo uso eficiente de los biopesticidas.

1.22. BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta, L. A. 2005. Guía práctica para la sistematización de proyectos y programas de cooperación técnica. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 29p.
2. Acuña, O. 2003. El uso de biofertilizantes en la agricultura. Taller de Abonos Organicos.CANIAN/GTZ/UCR/CATIE. Sabanilla, Costa Rica. 39p.
3. AGEXPORT (Asociación de Exportadores de Guatemala). 2016. Comisión de Plantas Ornamentales, Follajes y Flores. (en línea). Guatemala. Consultado 12 mar 2019. Disponible en: <http://export.com.gt/publico/plantas-ornamentales,-follajes-y-flores>.
4. Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes Bioestimulantes Agrícolas 2017. <https://aefaagronutrientes.org/bioestimulantes-agricolas> (ultimo acceso: 14 mar de 2019).
5. Aycachi Inga, R. 2004. Historia vegetal: las plantas (en línea). España. Consultado 10 set 2020. Disponible en: <http://www.monografia.com/trabajo31historiavegetal/historia-vegetal.shtm>
6. Diaz-Concepción, A., Perez-Rodriguez, F, del Castillo-Serpa, A, & Brito-Vallina, M. L. 2012. Propuesta de un modelo para el análisis de cricidad en plantas de productos biológicos, Ingeniería Mecánica, 15(1). 43p.
7. DE HELECHOS, P. D. T. E. 2005. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA DE AGRONOMIA (Doctoral dissertation. UNIVERSIDAD DE TALCA). Tesis Doctoral UNIVERSIDAD DE TALCA. 107p.

8. Eugui Arrizabalaga, D. 2018. Estudio del efecto promotor del crecimiento de plantas de diferentes levaduras. 43p.
9. Fernández, C., y Juncosa, R 2002. Biopesticidas: ¿la agricultura del futuro. Phytoma. 19p.
10. FERNANDEZ, C., W., RODRIGUEZ-KABANA, P. WRRIOR, R. KLOEPPER, J. 2001. Induced soil suppressiveness to a root-knot nematode species by a nematicide. Biological Control 22. 114p.
11. Gabriela, C, A. & Azocar, G. 2012. Cultivo del helecho cuero. Boletín INIA- Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
12. García, M. M. B., & Tirado, M. D.L. L. M. 2010. La sistematización de experiencias producción de conocimientos desde y para la práctica. Revista Tendencias & Retos, (15), 107p.
13. Gómez Posada, S. 2009. Cultivo de helecho cuero (*Rumohra adiantiformis*). In Curso de Floricultura. Colombia, Universidad National. 419p.
14. Gonzalez Melchor, S.E. 2019, Evaluacion de 5 bioestimulantes para el cultivo de Lether leaf (*Rumorha adiantiformis* (g. forst) Ching), diagnóstico y servicios realizados en la finca Tropicultivos SA, Salamá, Baja Verapaz, Guatemala, CA.
15. Gordillo Arriola, CC. 2013. Aporte a la producción de hoja de cuero (*Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching. Diagnóstico y servicios en la Finca Costa Sol, S.A. San Miguel Dueñas, Sacatepéquez, Guatemala, C. A. Informe Graduación In. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 132p.

16. Hidalgo Davila, J. L. 2017- La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola: El sector florícola ecuatoriano (Master's thesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador). 94p.
17. Kisnerman, N., & Muñoz, D. M. 1997. Sistematización de la práctica con grupos. Buenos Aires: Lumen-Hymanitas.
18. Kolmans, E., & Vásquez, D. 1996. Manual de agricultura ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación. MAELA-SIMAS. Nicaragua. 222p.
19. Koolman, Jan, y Klaus-Heinrich Rohm. Bioquímica: Texto y atlas. 3er. Madrid: Ed. Medica Panamericana, 2005. 476p.
20. New Ag International. Agricultura High Tech en Sudamérica. Biocontrol con Semioquímicos, 2013:16. 94p.
21. New Ag International. El Mercado de los Fertilizantes Líquidos en Latinoamérica. Un Mercado Atrayente, 2014: 18-19.
22. Mananares Rugama, R. A. 2019. Sistematización del uso de insecticidas botánicos registrado y no registrados en Nicaragua (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria).
23. MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales). 2016. Diagnóstico de la cadena de follajes (en línea). Guatemala. Consultado 01 mar 2019. Disponible en: <http://www.mam.gob.gt/Multimedios/9811.pdf>

24. Melgar Morales, M. F. 1977. Diagnostico agronómico del Municipio de Salamá y Recomendaciones para su desarrollo, Universidad de San Carlos de Guatemala. 14p.
25. Olmino Herrera, S. M. 2019. Evaluación de cinco productos químicos en la desinfección de frondas en el cultivo Leather leaf (*Rumohra adiantiformis* (g. forst) ching) en la fase de postcosecha, diagnóstico y servicios realizados en la finca Tropicultivos I, SA, Salamá Baja Verapaz, Guatemala CA. 190p.
26. SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). 2018. Municipio de Salamá Baja Verapaz, plan de desarrollo municipal y ordenamiento territorial (en línea). Guatemala. Consultado 07 mar 2018. Disponible en:
http://www.segeplan.gob.gt/Downloads/1501_PDM_OT_Salama.pdf
27. Sierra-Sáenz, CA. 2004. Curso sobre flores tropicales y follajes verdes – instalación del cultivo. Colombia, Comité de Cafetaleros de Risaralda. 65 p.
28. Simmons, CH; Tarano, JM. 1959. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional. Servicio Cooperativo Inter-Americano de Agricultura, Ministerio de Agricultura. Guatemala 1000 p.
29. TAK. 2019. Central América TAK (en línea). Guatemala. Consultado 23 abr a. 2019. Disponible en <http://tak.gt/nuestra-historia/?lang=es>

30. Tobías, H., y Lira, I. E. 2000. Primera aproximación al mapa de clasificación taxonómica de los suelos de la república de Guatemala, a escala 1: 250,000. Guatemala, MAGA.
31. Ucha, Florencia. Definición ABC. 10 de diciembre de 2013. <https://www.definicionabc.com/general/levadura.php> (ultimo acceso: 14 de mar 2019).
32. Unday D. E., & Valero, J. A. G. 2017. Sistematización de experiencias como método de investigación. Gaceta Medica Espirituana, 19(2).
33. Zamora Figueroa, J. M. 2016. Sistematización de experiencias en la producción de LEATHER LEAF (*Rumohna adiantiformis*, G. Forst Ching), como follaje cortado para exportación, año 2012-2015 (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala)

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA -USAC-
CENTRO UNIVERSITARIO DE BAJA VERAPAZ –CUNBAV-
INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA**

**CAPITULO III: “SERVICIOS REALIZADOS EN FINCA LA LABRANZA, CORPORACIÓN
TAK, DEL MUNICIPIO DE SALAMÁ, DEL DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ”.**

LEILY ZARAHÍ VÉLIZ DAVILA

EPS. ING. AGRÓNOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA 2021

1.23. INTRODUCCIÓN

El Ejercicio profesional supervisado teniendo en integración una de las etapas el desarrollo de servicios productivos, siendo parte del EPS se desarrollaron los servicios en la Finca La Labranza Corporación TAK; Salamá Baja Verapaz, cada servicio está plenamente sustentado en la elaboración de la planificación respectiva, donde las actividades son enfocadas directamente en el manejo del cultivo de Leather leaf, teniendo como propósito generar información detallada para la empresa, que brinde soporte para la toma de decisiones. Por esta razón en el presente documento se integran todos los pasos ejecutados de los servicios productivos; que si bien es cierto surgen como resultado de la etapa de diagnóstico en la que el personal técnico y operativo de la empresa, contribuyeron de forma directa para la obtención de la información que permitió hacer una clara lectura de las necesidades y de la problemática en la finca La Labranza del grupo TAK S.A de Guatemala Centro América. Tomando como base el diagnóstico realizado, objetivos concretos y alcanzables en periodos de tiempo reales, como la obtención de las metas y descripción de cada uno de los procesos.

El proceso ejecutado con cada actividad realizada de los servicios permitió tener información para la toma importante de decisiones en la empresa, dando respuestas de interrogantes de los procesos y eventos de la misma.

1.24. OBJETIVO GENERAL

1. Generar Información que sirva de base para la toma de decisiones en la finca la Labranza, Salamá Baja Verapaz.

1.25. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comparar y analizar comportamiento de enmiendas que mejoren la calidad de brotación producida en el área de Leather leaf.
2. Registrar información del recurso hídrico con que se cuenta permitiendo la toma de decisiones
3. Desarrollar análisis comparativo que nos permitan elaborar conclusiones apreciativas y estadísticas de productos correctivos de pH.

1.26. Servicio 1: EVALUACIÓN DE DIFERNETES DOSIS DE CAL HIDRATADA EN EL CULTIVO DE LEATHER LEAF, EN FINCA LA LABRANZA SALAMÁ.

1.26.1. Presentación

El valle de Baja Verapaz, ofrece excelentes condiciones para el cultivo de plantas ornamentales y de forma especial para el desarrollo de plantaciones como lo es el Leather leaf, mismo que es cultivado con fines de exportación especialmente a países europeos. En este sentido el cultivo de Leather leaf ofrece para nuestro país grandes oportunidades de empleo y de forma simultánea representa un verdadero reto en cuanto al dominio en el manejo del cultivo mediante constantes investigaciones. Esto nos permite conocer cada vez más de las variantes que se presentan en cada ciclo del cultivo; es por ello que el grupo TAK S.A. a través de las diferentes fincas desarrolla frecuentemente proyectos de investigación, En este sentido en la finca la Labranza fue desarrollado el experimento de evaluación de diferentes dosis de cal hidratada, para comparar el comportamiento del cultivo en diferentes tratamientos diseñados cuidadosamente para su evolución en base a la corrección de la acidez del suelo, obteniendo mejoras en la compactación, drenaje, fertilidad y alcalinidad, teniendo así una toma de decisión para mejora de producción a lo que requieren cada cultivo producido en la finca la Labranza, Salamá Baja Verapaz.

1.26.2. Objetivo General

Comparar diferentes dosis de cal hidratada en el cultivo de Leather leaf en la finca La Labranza, Salamá Baja Verapaz.

1.26.3. Objetivos Específicos

1. Generar información de utilidad práctica para la finca la Labranza de investigación.
2. Registrar valores de Conductividad eléctrica y Potencial de Hidrogeno del cultivo de leather leaf.
3. Medir el desarrollo vegetativo de la planta (altura en cm) y numero de brotes para cada tratamiento.
4. Comparar los resultados ofrecidos por cada tratamiento.

1.26.4. Metodología

Instalación de una prueba en cultivo de Leather leaf, con cuatro dosis de cal hidratada (5, 10, 15, 20) Kg, más el testigo, que representa la forma convencional utilizada en la finca, que es una manera de trabajar el suelo sin intervención de cal hidratada. El proceso dio inicio con la selección del área para la experimentación, considerándose esta como la más homogénea posible, cada tratamiento equivale a 7.5 m², las diferentes dosis de cal fueron aplicadas después de la siembra en cultivo joven de aproximadamente dos años, realizando las prácticas culturales básicas (desmalezado y poda), controles fitosanitarios que van desde manejo integrado de plagas, y controles sanitarios previos al embalaje del producto, finalmente las gestiones administrativas de exportación son realizadas por la estación central administrativa de la empresa.



Figura No. 36 Área de prueba

Fuente. Tomada durante EPS 2019.

Cuadro No. 38. Material y equipo

Instalaciones	Material	Equipo
Invernadero	Cal Hidratada	Sistema De Riego
Bodega de Fertilizantes y herramienta	Medidor de Conductividad	Balanza Electrónica
Centro de Aspersión	Medidor de pH	Computadora
Oficinas	Tablilla	Cámara
	Lisímetro	Guates y mascarilla
	Formatos De Registros de datos	Botas de hule
	Formato de conteo	Mangas de hule
	Lápiz	
	Lapicero	
	Marcadores	
	Calculadora	
	Escalímetro	
	Becker	
	Pipeta Graduada	

Fuente: Elaboración propia, durante EPS 2019.

1.26.5. Resultados

Esta comparación de los diferentes elementos evaluados fue realizada durante 8 semanas, con el propósito de evaluar las diferentes reacciones individualmente de las 5 dosis de cal hidratada, identificando y observando los efectos de los valores de pH - número de brotes, Ce-Altura, Ce-número de brotes, altura de tallo - número de brotes, con la intención de ver el comportamiento favorable en el cultivo, respecto a la dosificación de cal hidratada.

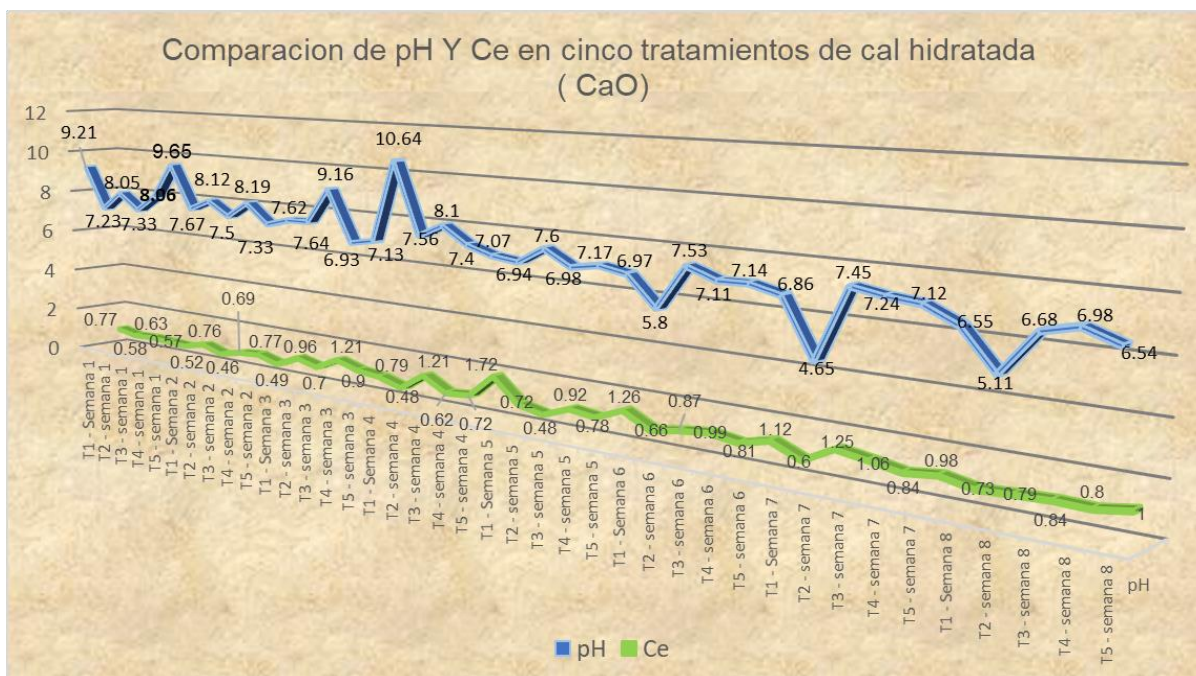


Figura No. 37 Comparación pH y Ce

Fuente: Tomada durante EPS, 2019.

Interpretación: En la gráfica podemos observar que el tratamiento T2 registro mayor pH en la cuarta semana del experimento Mientras que el menor pH se registró en la séptima semana en el T2. Mientras que la mayor Ce fue registrada en la cuarta semana del T5. Mientras la menor Ce se registró en segunda semana del T2.

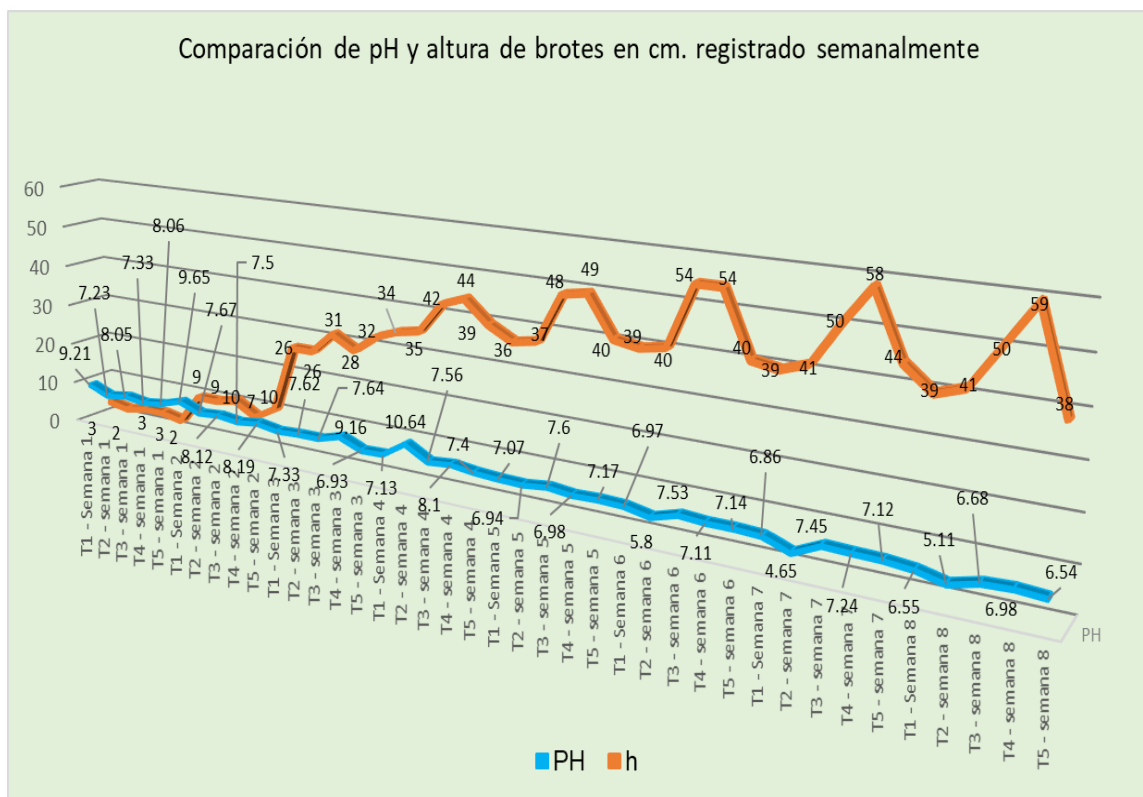


Figura No. 38 Comparación altura de brotes y pH

Fuente: Tomada durante EPS, 2019.

Interpretación: En la gráfica se puede observar que la mayor altura promedio en cm de brotación se presentó en la octava semana del experimento, en el T2 con 59 brotes, así mismo la menor altura promedio en cm de brotación se obtuvo en la primera semana del experimento en los T2 y T5 con 2cm de altura promedio en los brotes. Mientras que en la semana cuatro el T2 presentó el mayor pH con 10.64, así como en la semana séptima se presentó el menor pH en el T2 con 4.65.

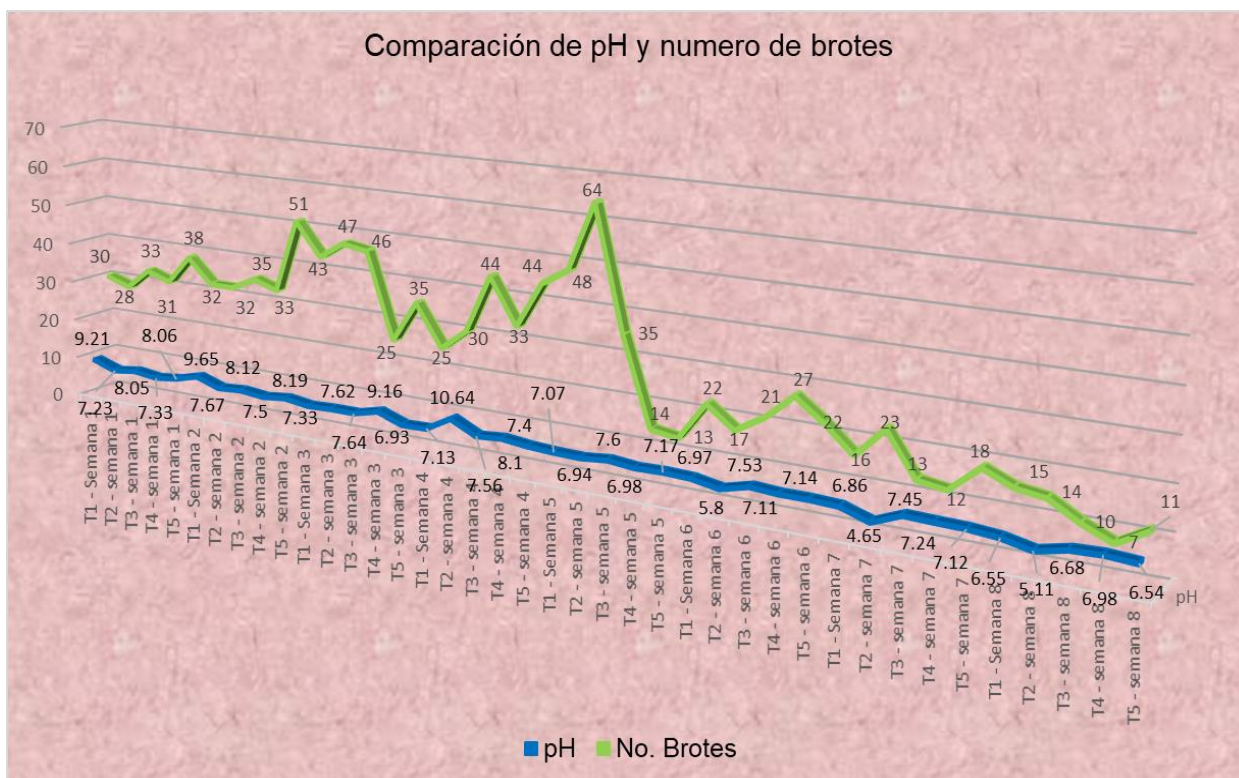


Figura No. 39 Comparación pH y numero de brotes

Fuente: Tomada durante EPS, 2019.

Interpretación: En la gráfica se puede observar que en la semana quinta se obtuvo la mayor cantidad de brotes en el T2 con 64 brotes, así como la menor cantidad de brotes se obtuvo en la octava semana en el T5 con 7 brotes. Mientras que en la cuarta semana se obtuvo el mayor pH en el T2 con 10.64, así mismo en la semana séptima se obtuvo el menor pH en el T2 con el 4.65.

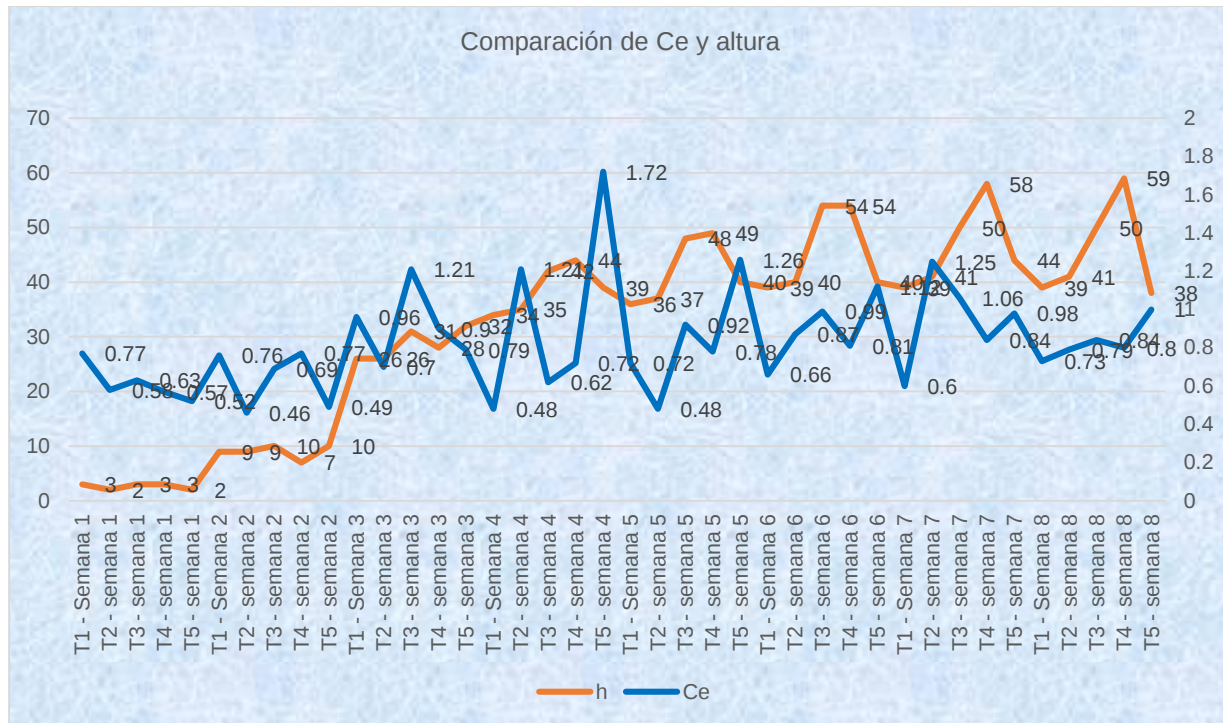


Figura No. 40 Producto biológico Serenade 1,34 SC

Fuente: Tomada durante EPS, 2019.

Interpretación: En la gráfica podemos observar que en la octava semana el T4 presentó la mayor altura promedio con 59 cm, así mismo en la primera semana los T2 y T5 presentaron la menor altura promedio con 2 cm. Mientras que se registra en la cuarta semana la mayor Ce en el T5 con 1.72ms, así mismo en la segunda semana se registra la menor Ce en el T2 con 0.46ms.

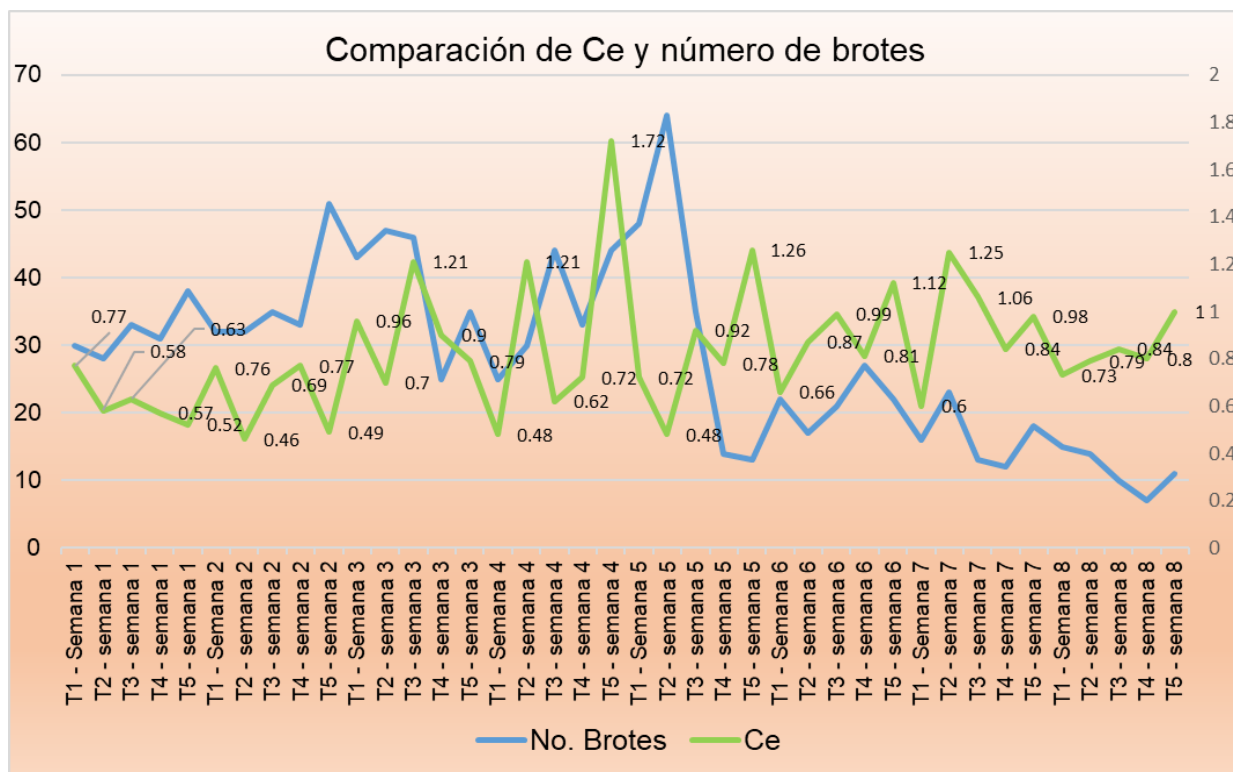


Figura No. 41 Producto biológico Serenade 1,34 SC

Fuente: Tomada durante EPS, 2019.

Interpretación: En la gráfica se observó que en la quinta semana el T2 presentó una mayor cantidad de brotes con 64 brotes, así mismo en la octava semana el T5 presentó la menor cantidad de brotes con 11 brotes. Mientras que en la cuarta semana el T5 registro la mayor Ce de 1.72ms, así mismo se registró la menor Ce en la segunda semana en el T2 con 0.46ms.

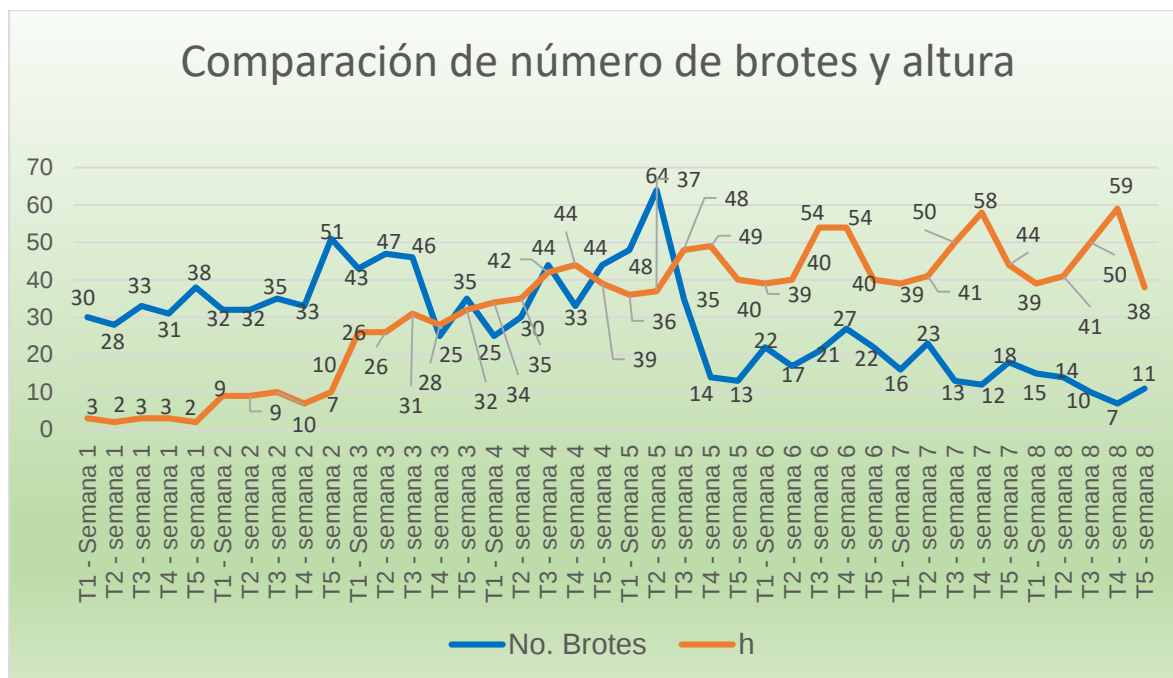


Figura No. 42 Comparación pH y Ce

Fuente: Tomada durante EPS, 2019.

Interpretación: En la gráfica se observa que en la octava semana el T4 tiene mayor promedio de altura de brotes con 59cm de altura, así mismo en la primera semana los T2 y T5 presentan un menor promedio de altura de brotes con 2cm de altura. Mientras que en la quinta semana se presentó la mayor cantidad de brotes en el T2 con 64 brotes, y en la octava semana se presentó menos cantidad de brotes en el T4 con 7 brotes.

1.26.6. METAS

Comparar diferentes dosis de cal hidratada para generar información que sirva de soporte técnico para la toma de decisiones en la producción, en el área de investigación, observando la evolución qué tiene el cultivo en el período de observación.

1.26.7. CONCLUSIONES

1. Las condiciones de siembra del cultivo de leather leaf, Se permitió conocer el comportamiento que tuvo la brotación, el desarrollo de los brotes, PH y Ce, identificando las mejores dosis de cal hidratada (CaO) sometidas a evaluación
2. En base al análisis comparativo de los cinco diferentes tipos de tratamiento de cal hidratada en las 8 semanas, se presentó que el tratamiento 2 (T2), mayor brotación significativamente, produciendo mejor resultado; teniendo en cuenta que el tratamiento 4 (T4) registro mayor promedio de altura de brotes en la semana octava.
3. Se registró valores de conductividad eléctrica y potencial de hidrogeno haciendo comparaciones nos permiten Identificar la acidez presente en el suelo, para que la raíz de la planta se alimente, crezca y pueda desarrollarse de una forma adecuada, con respecto a sus necesidades.

1.26.8. RECOMENDACIONES:

1. Se importante realizar un ensayo experimental para evaluar diferentes productos de cal, considerando los materiales que presentaron mayores deficiencias en la corrección de suelo y brotación, así como altura de brote.
2. Es deberia desarrollar una investigación simultánea con fertilizantes para un resultado favorable en la plantación, teniendo en cuenta las comparaciones de enmienda realizada.

1.27. Servicio 2: MEDICIÓN DE CAUDAL Y OBTENCIÓN DE PERFIL DEL RIO QUE PROVEE EL RECURSO HIDRICO EN LA FINCA LA LABRANZA, CORPORACION TAK. S.A..

1.27.1. Presentación

Medición de caudal y obtención del perfil de río Salamá, que provee el recurso hídrico en la finca, La Labranza; teniendo como una de las bases del cálculo: área y velocidad del fluido, permitiendo identificar con cuánta agua se cuenta para la época seca durante el mes abril del año 2019.

Los procesos hidrológicos varían en el tiempo y en el espacio, tomando en cuenta que el cultivo de Leather leaf tiene una gran demanda hídrica, el manejo del riego es muy importante en la rentabilidad y buen desarrollo del cultivo, por ello se realizó una medición de caudal del río Salamá, se basa en la medida del factor de velocidad, en secciones variables, obteniendo el comportamiento del fluido de acuerdo al río, tomando en cuenta las características hidráulicas del cauce; La medición del caudal del río nos permite analizar la información generada, verificando el diseño de sistema de riego y permitiendo una buena toma de decisiones en la planificación del recurso hídrico.

1.27.2. Objetivo General

- Medir el caudal del río irregular Salamá, Departamento de Baja Verapaz

1.27.3. Objetivos Específicos

1. Tomar las lecturas de altura y ancho del río Salamá, obteniendo el caudal con el método del flotador.
2. Poder analizar el comportamiento de la velocidad del flujo de acuerdo al río irregular Salamá.

1.27.4. Metas

Registrar información del recurso hídrico en que se cuenta para la toma de decisiones en base a los requerimientos y necesidades que presenta la finca La Labranza.

1.27.5. Metodología

Medición de caudal del río Salamá, que provee el recurso hídrico de la finca La Labranza corporación TAK, se basó en medir la sección del área y la velocidad superficial de la misma área del río. La medición del área se realizó de forma perpendicular a las líneas de flujo, teniendo en cuenta la irregularidad del cauce, por ello se dividió en varias secciones.

Ubicados en campo, se buscó una sección lo más homogénea posible en cuanto a su largo y sección transversal, en donde no existieran obstáculos que pudieran variar la velocidad de flujo, implicando que el agua mantenga casi condiciones de flujo laminar, luego midiendo con una cinta métrica 100 mts, tomando en cuenta un punto inicial y un punto final de esta medición, con la ayuda de un cronómetro se midió cada vez esta operación: , se soltó un flotador, cuando pasaba del punto inicial, tomando el tiempo

hasta llegar al punto final, repitiendo varias veces esta operación en distintas partes del cauce, obteniendo con esto velocidad superficial y velocidad media.

Con la ayuda de una cinta métrica, se coloca transversalmente a lo largo de la sección del río y se dividió el ancho del río en varias secciones, determinando a cada sección la profundidad, el sumatorio total de estas secciones será el área total de la sección total del río. Donde el valor del área total se multiplica por el valor de la velocidad media para determinar el caudal y así mismo poder determinar el perfil del río abastecedor de la finca.

Cuadro No. 39. Material y equipo

Instalaciones	Material	Equipo
Campo: Ubicación de área de río a medir	Libreta de campo	Cámara
Oficina	Tablilla	Computadora
	Lapiceros	Guates y mascarilla
	Metro	Botas de hule
	Estacas	Mangas de hule
	Formatos De Registros de datos	Grabadora
	Vareta de medición	
	Lápiz	
	Flotador	
	Marcadores	
	Calculadora	

Fuente: Elaborado durante EPS 2019.

1.27.6. Resultados

Se ha obtenido el caudal del río que provee el recurso hídrico de la finca la labranza, indicando la descarga del volumen de agua en función del tiempo, donde el caudal es expresado como la relación de la velocidad (V) del flujo que pasa por una sección (A), En un tramo del río de 50 metros se midió la velocidad señalizados por un punto inicial (Pi) y un punto final (Pf), de un río (caudal irregular) dando como resultado los siguientes tiempos: $t_1 = 180\text{seg}$, $t_2 = 234\text{seg}$, $t_3 = 300\text{seg}$, $t_4 = 233\text{seg}$, $t_5 = 234\text{seg}$.

Velocidad No.1	$50\text{mts}/180 = 0.277 \text{ (m/s)}$
Velocidad No.2	$50\text{mts}/234 = 0.213 \text{ (m/s)}$
Velocidad No.3	$50\text{mts}/300 = 0.166 \text{ (m/s)}$
Velocidad No.4	$50\text{mts}/233 = 0.214 \text{ (m/s)}$
Velocidad No.5	$50\text{mts}/234 = 0.213 \text{ (m/s)}$
VELOCIDAD PROMEDIO	$1.083/5 = 0.2166 \text{ (m/s)}$

Velocidad media = $0.2166 \text{ mts/seg} * 0.8 = 0.1732 \text{ mts/ seg}$

El ancho del río mide 8 mts entonces se decidió dividirlo en 7 secciones unitarias de 1.142 mts de ancho cada una, a cada una de estas secciones se le determino la altura o profundidad (h), obteniendo una profundidad media $(h_1+h_2) / 2$ los resultados obtenidos se resumen en el cuadro.

Cuadro No. 40. Cálculo de caudal a partir de lecturas por el método de flotador

1	2	3	4	5	6
Sección del canal	Velocidad media (m/s)	Profundidad media (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Caudal (m ³ /s)
1	0.1732	20.5	1.142	23.411	4.054
2	0.1732	35	1.142	39.97	6.922
3	0.1732	49	1.142	55.958	9.691
4	0.1732	61.5	1.142	70.233	12.164
5	0.1732	79	1.142	90.218	15.625
6	0.1732	44.65	1.142	50.990	8.831
7	0.1732	1.26	1.142	1.438	0.249
Totales					57.54

Fuente. Elaborado durante EPS, 2019.

Caudal total = 57.54 (m³/s)

1.27.7. CONCLUSIONES:

1. Con las lecturas tomadas de altura y ancho del río Salamá se obtuvo el caudal Qué es de 57.54 (m³/seg), utilizando el método del flotador.
2. Se analizó el comportamiento de velocidades del fluido de acuerdo al río irregular Salamá, dónde se obtuvo como velocidad media 0.1732 (m/s).
3. Con los datos obtenidos registrados se pudo obtener el perfil del rio Salamá identificando qué es un río irregular.
4. El registro de datos del río irregular Salamá, permite tomar decisiones con respecto al recurso hídrico utilizado por la finca la Labranza y método o diseño de sistemas de riego para la misma.

1.27.8. RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda hacer una medición de caudal del río Salamá en época lluviosa y llevar un control de este recurso hídrico para la utilización en la finca.
2. Se recomienda hacer estudios de análisis al recurso hídrico obtenido por el río Salamá, teniendo un control en base los requerimientos de los cultivos y necesidades que se presenten de este recurso en la finca.

1.28. Servicio 3: ANALISIS DE COMPORTAMIENTO DE DOS PRODUCTOS CORRECTIVOS DE pH PARA LA UTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE LEATHER LEAF, FINCA LA LABRANZA, SALAMÁ.

1.28.1. Presentación

En el sistema de producción agrícola hay variables de elementos que son aportados por el clima, en algún momento estas variables pueden ser las causas de deficiencia fisiológicas en los cultivos, por eso es importante someterlas a un estudio, por ello en este caso abordaremos un análisis del comportamiento de dos productos correctivos de pH, tomando en cuenta los requerimientos y necesidades que tiene un cultivo por su determinado pH estándar en los sustratos de las plantas, para un buen sistema radicular, es importante que regar a la plantaciones los valores de pH del sustrato y de la raíz varían lo menos posible, permitiendo que la planta absorba mejor sus nutrientes.

1.28.2. Objetivo General

- Analizar el comportamiento de dos productos correctivos de PH, en finca la labranza Salamá

1.28.3. Objetivos Específicos

1. Registrar el peso y volumen que va teniendo en base a diferentes dosificaciones los dos productos correctivos de pH.
2. Observar el comportamiento de tus productos correctivos de pH.
3. Comparar los resultados de los dos productos correctivo de pH (pH1= cítricos ácidos anhydrous y pH2= Treat Plus SL).

1.28.4. Metas

Desarrollar un análisis comparativo que nos permite elaborar conclusiones apreciativas y estadísticas de productos correctivos de pH, permitiendo así generen información para una toma de decisiones.

Cuadro No. 41. Material y equipo

Instalaciones	Material	Equipo
Bodega de Fertilizantes y herramienta	Medidor de pH y Conductividad eléctrica	Balanza Electrónica
	Baso de medición de volumen	
	Baño de 100 litros	
Área de prueba	Cítricos ácido anhydrous	Computadora
	Treat Plus SL	
Oficinas	Tablilla	Cámara

	Cuaderno	Guates y mascarilla
	Formatos De Registros de datos	Botas de hule
	Lápiz	Mangas de hule
	Lapicero	
	Marcadores	
	Calculadora	
	Calculadora	

Fuente: datos obtenidos en el EPS 2019.

1.28.5. Metodología

Para analizar el comportamiento de dos productos correctivos de pH (pH1= cítricos ácido anhydrous y pH2= Treat Plus SL), se fue registrando el peso en gramos; y el volumen en centímetros cúbicos según diferentes dosis establecidas, con la ayuda de medidores de pH, tiras reactivas, pH metro portátil, tomando en cuenta las condiciones iniciales de cada uno de los productos correctivos de PH, como la temperatura dureza y pH inicial, contribuyendo a la empresa en determinar una buena toma de decisiones en base los requerimientos de las plantas.

1.28.6. Resultados

Las dosificaciones sometidas a análisis fueron de 0.01- 0.4 gr donde pH1 inicial = 7.21 en el producto de cítricos ácido anhydrous con temperatura inicial de T= 21.1 °C, Dureza 7-120ppm y 0.01- 0.4 cm³ donde pH2 inicial = 7.35 en el producto Treat Plus SL con temperatura inicial de T= 22°C, Dureza 7-120ppm

Cuadro No. 42. valores iniciales

Tabla de Potencial de hidrogeno, Temperatura y Dureza iniciales			
pH1= Cítricos ácido anhydrous	pH= 7.21	T= 21.1 grados C	D= 7- 120ppm
pH2= Treat Plus SL	PH= 7.35	T= 22 grados C	D= 7- 120 ppm

Fuente. elaborado durante EPS 2019.

Cuadro No. 43. Resumen de resultados

Dosis	peso en gr y vol. en cm³	pH1= Cítricos ácido anhydrous	pH2= Treat Plus SL	Dureza (ppm)
0.01	0.5	7.21	7.37	120ppm
0.02	1	7.16	7.15	
0.03	1.5	7	7.05	
0.04	2	6.86	6.89	120ppm
0.05	2.5	6.67	6.75	
0.06	3	6.49	6.66	
0.07	3.5	6.35	6.6	
0.08	4	6.23	6.43	
0.09	4.5	6.14	6.35	
0.1	5	6.09	6.28	50ppm
0.11	5.5	5.95	6.18	
0.12	6	5.75	6.14	
0.13	6.5	5.59	6.04	
0.14	7	5.45	5.98	
0.15	7.5	5.32	5.93	50ppm
0.16	8	5.22	5.87	
0.17	8.5	5.16	5.82	
0.18	9	5.02	5.74	
0.19	9.5	5	5.65	
0.2	10	4.8	5.57	25ppm

0.21	10.5	4.71	5.47	
0.22	11	4.66	5.39	
0.23	11.5	4.6	5.3	
0.24	12	4.52	5.13	
0.25	12.5	4.48	4.98	25ppm
0.26	13	4.42	4.75	
0.27	13.5	4.38	4.63	
0.28	14	4.33	4.42	
0.29	14.5	4.24	4.12	
0.3	15	4.12	3.92	25ppm
0.31	15.5	4.1	3.73	
0.32	16	4	3.65	
0.33	16.5	4.04	3.53	
0.34	17	4	3.49	
0.35	17.5	3.95	3.38	25ppm
0.36	18	3.93	3.33	
0.37	18.5	3.87	3.28	
0.38	19	3.83	3.2	
0.39	19.5	3.79	3.18	
0.4	20	3.72	3.07	25ppm

Fuente: Tomada durante EPS 2019.

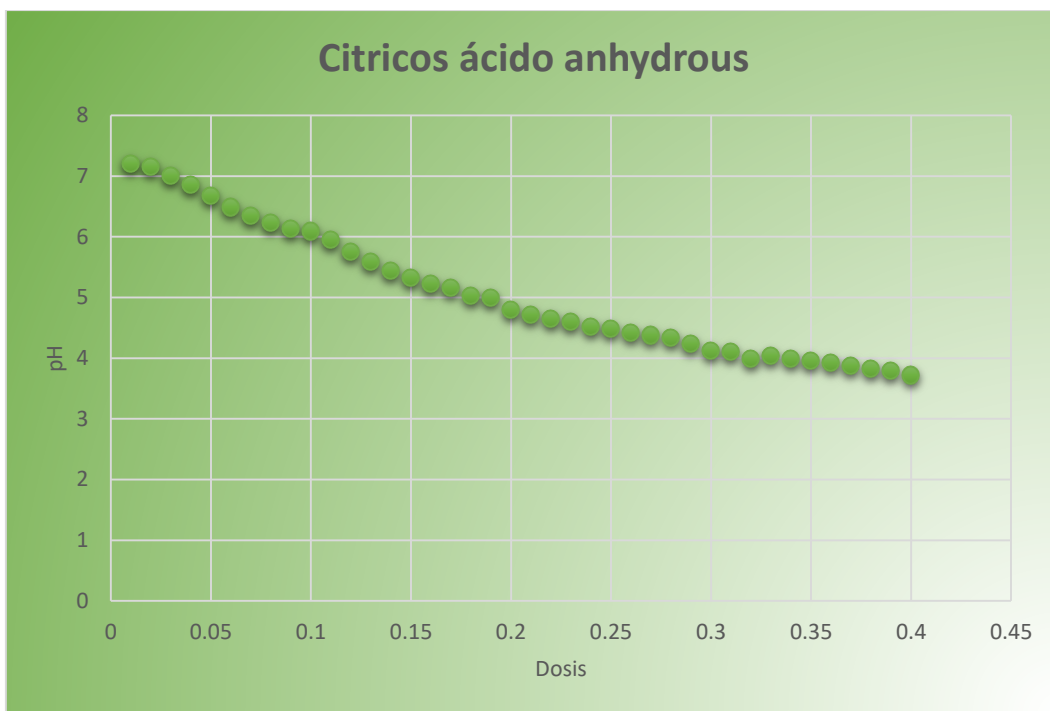


Figura No. 43 Comportamiento de producto Cítricos ácido anhydrous

Fuente: Tomada durante EPS, 2019.

Interpretación de gráfica: La gráfica se puede observar que la mejor dosificación fue 0.01 obteniendo un pH de 7.21, observando también que soy tu pH neutro de 5 en una dosificación de 0.19.

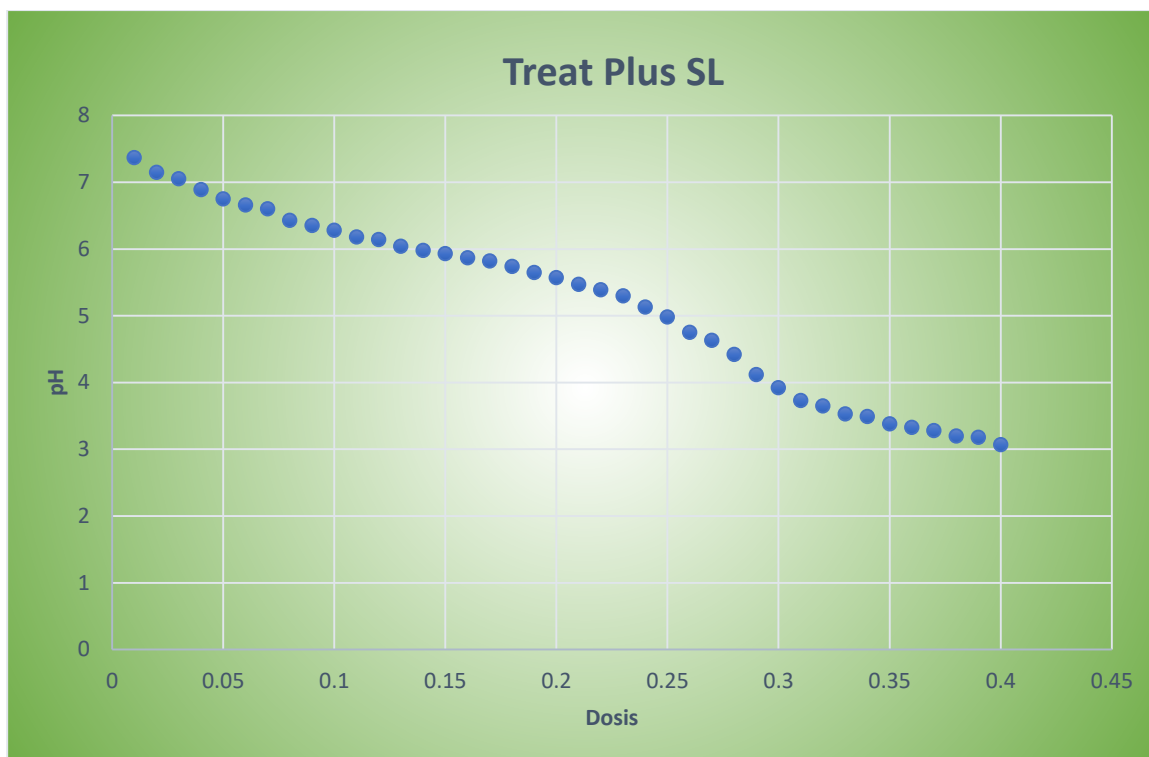


Figura No. 44 Comportamiento de corrector de pH Treat Plus SL

Fuente: Elaborado durante EPS 2019.

Interpretación de gráfica: En la Gráfica se puede observar que el mayor pH se obtiene en la dosis 0.01 y el pH neutro con 5.13 se obtuvo en las dosis 0.4.

1.28.7. CONCLUSIONES:

1. Se obtuvo un comportamiento favorable para el cultivo de Leather leaf en los dos productos correctivos, sin embargo, en el producto de Treat Plus SL tuvo como resultado un PH significativo con $pH_1 = 7.37$.
2. Al comparar los resultados nos damos cuenta que el producto Treat Plus SL se observó que desde la dosificación 0.01 a 0.28 tuvo mayor pH que el producto cítrico ácido anhydrous.
3. El registro de dosificación con respecto al producto utilizado en cítricos ácido anhydrous (gr) y Treat Plus SL (cm³) muestra que en los 14gr y 14cm³ se presenta la primera variabilidad de pH en los productos con $pH_1 = 4.33$ y $pH_2 = 4.42$

1.28.8. RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda montar un experimento que evalúa especialmente la acidez y alcalinidad que presentan diferentes tipos de productos en base a los requerimientos y necesidades del cultivo de Leather leaf.

1.28.9. BIBLIOGRAFIA

2. Arana, I., Hernandez, P. T., Media, C., & Moriana, A. I. 2004. Influencia del tipo de corrector de pH sobre la calidad sensorial del pimiento del piquillo de Iodosa con denominación de origen. Alimentaria. Revista de tecnología e higiene de los alimentos, (352), 103-106.
3. Buckman, H. O., Brady, N. C., & Salord Barcelo, R. 1977. Naturaleza y propiedades de los suelos.
4. Calvo-Brenes, G., & Mora-Molina, J. 2007. Evaluación y clasificación preliminar de la cantidad del agua de la cuenca del rio Tarcoles y el Reventazon Parte II: Modelo utilizado en la medición de Caudales investigados. Revista Tecnología en Marcha, 20(3), AG-3.
5. GUTIERREZ, L. G. 2012. Teoría de la medición de caudales y volúmenes de agua e instrumental necesario disponible en el mercado. Madrid, España.
6. Lyttleton Lyon, T., & Buckman, H. O 1947. Edafología: naturaleza y propiedades del suelo (No. S591.L97181952.). Acme, Buenos Aires. AR
7. Osorio, N. W. 2012. pH del suelo y disponibilidad de nutrientes. Manejo Integral del Suelo y Nutrición vegetal, 1(4), 1-4.
8. Pérez, R. M., Martin, T. G., de García, J. M. S., Hernández, M. M., & Arellano, E. P. 2011. Fertilización y corrección edáfica de suelos agrícolas con productos orgánicos. Tecnología y desarrollo, 9, 34.
9. Sadzawka, A. 1998. ¿Qué es pH del suelo? Tierra Adentro.



El Director del Centro Universitario de Baja Verapaz de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación del Informe de Graduación de la estudiante **LEILY ZARAHÍ VELÍZ DAVILA**, Registro Académico **201144163**, CUI **2205378601501**, por parte de la Comisión de trabajos de Graduación de la Carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, AUTORIZA.

“IMPRIMASE”

“Id y Enseñad a Todos”

Lic. Walter Javier Barrios Monzón
Director del Centro Universitario de Baja Verapaz
-CUNBAV-

