



CULTIVO DE PALMA DE ACEITE



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

**Informe de prácticas profesionales para optar al título de Ingeniero Agrónomo de la
Universidad del Magdalena**

**USO DE ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE *Cephaloleia
vagelineata* EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE EN DEL
DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA**

Elaborado por:

KAREN SORELYS JIMENEZ ATENCIO

Código. 2011111015

Estudiante de prácticas profesionales de Ingeniería Agronómica

Jefe inmediato:

CARLOS BARRIOS TRILLERAS

Ingeniero Agrónomo

Tutor:

NATALY DE LA PAVA

Ingeniero Agrónomo

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA INGENIERÍA AGRONÓMICA

SANTA MARTA

2017

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCCIÓN.....	4.
2. OBJETIVOS.....	5.
2.1. Objetivo general.....	5.
2.2. Objetivos específicos.....	5.
3. JUSTIFICACIÓN.....	6-7.
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	8-13.
5. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO Y LOS SUBPROCESOS SELECCIONADO PARA APLICAR EL TRABAJO.....	19-20.
6. DIAGNOSTICO.....	21.
7. PROPUESTA.....	22.
8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	23-24.
9. BIBLIOGRAFÍA.....	25-26.

1. INTRODUCCIÓN

El monocultivo de la palma de aceite reúne todas las condiciones y características favorables para la presencia constante y persistente de insectos fitófagos, debido a las grandes extensiones de tierras cultivadas, que se convierten en ecosistemas frágiles con organización artificial y altas densidades en masa foliar; por lo anterior, demanda mayores prácticas estratégicas para el control y manejo integrado de las plagas, las cuales dependen del recurso humano principalmente (Calvache, 1995).

En Colombia, el cultivo de palma de aceite es afectado por diversos tipos de insectos plagas que ocasionan pérdidas de importancia económica, como lo son: *Leptopharsa gibbicularina*, *Loxotoma elegans*, *Strategus aloeus*, *Cephaloleia vagelineata*, entre otros (Bustillo, 2014).

C. vagelineata es un insecto plaga de importancia en la palma de aceite, para el control se utiliza el método químico. Sin embargo, la aplicación de químicos en exceso provoca que los insectos adquirieran resistencia, lo cual obliga a aumentar las dosis y la frecuencia de aplicación, induciendo serios problemas y repercusiones a la fauna benéfica en las zonas cultivadas, y a su vez aumenta los costos de producción del cultivo y genera contaminación de suelos y aguas, motivo por el cual se hace necesario desarrollar prácticas del control biológico (Fedepalma, 2011).

En el presente trabajo, se propone evaluar un hongo y un nematodo entomopatógenos como control de *C. vagelineata* en plantaciones de palma de aceite del Departamento del Magdalena.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar la eficiencia de un hongo y un nematodo entomopatógenos en el control de *C. vagelineata* en plantaciones de palma de aceite.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar la virulencia del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* (CPMa0604) sobre adultos de *C. vagelineata* en condiciones de campo.
- Determinar la virulencia del nematodo *Heterorhabditis* sp. (CPHsp1402) sobre larvas de *C. vagelineata* en condiciones de campo.

3. JUSTIFICACIÓN

C. vagelineata se ha convertido en una plaga de importancia económica en la Zona Norte (María La Baja y Magdalena) y la Zona Centro (Tibú), donde sus altas poblaciones causan defoliación en el cultivo de la palma de aceite al atacar los tejidos tiernos de las flechas sin abrir, las bases peciolares y la zona del cogollo. Actualmente no existe información sobre el impacto de ataques de este insecto en la producción.

La única estrategia usada a la fecha para el control de sus poblaciones, consiste en la aplicación de insecticidas de amplio espectro como mezclas de clorpirifos y cipermetrina alternadas con imidacropid dirigidos al cogollo, sin que exista ningún criterio claro de la dosis y frecuencias adecuadas (Genty *et al.* 1978).

El control biológico con hongos, nematodos, bacterias y virus entomopatógenos ha cobrado importancia en los últimos años (Kaya y Gaugler, 1993; Lacey, 1997; Blaxter *et al.* 1998; Burnell y Stock, 2000; Gaugler, 2002). Algunos autores han demostrado que el uso de hongos entomopatógenos son una opción viable para el control de plagas en palma de aceite, como por ejemplo, *Purpureocillium lilacinum* para el control de *Leptopharsa gibbicarina* (Hemiptera: Tingidae), hongos del género *Beauveria* para el control de larvas de *Loxotoma elegans* (Lepidoptera: Elachistidae), *Spalangia* sp para el control *Stomoxys calcitrans* (L.) (Diptera: Muscidae) (Mora *et al.* 1997; Monroy *et al.* 2011; Barrios *et al.* 2016).

Así mismo, son usados los nematodos entomopatógenos para el control de plagas, especialmente los pertenecientes a las familias Steirnenematidae y Heterorhabditidae, los cuales han sido utilizados para el control de los insectos plaga como: *Eupalamides guyanensis* (Lepidoptera: Castniidae), *Sagalassa valida* (Lepidoptera: Glyphipterigidae) (barrenador de raíces de palma de aceite), *Strategus aloeus* (Coleoptera: Scarabaeidae),



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

Demotispa neivai (Coleóptera: Chrysomelidae) (raspador de frutos), *Rhynchophorus palmarum* (Coleóptera: Curculionidae) (Aldana *et al.* 2004; Sáenz, 2005).

4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

EXTRACTORA EL ROBLE S.A.S., es una empresa dedicada al procesamiento del fruto de palma de aceite, para la extracción de aceite crudo, aceite crudo de Palmiste y torta de Palmiste. Pertenece a un grupo empresarial llamado C.I BICOSTA, el cual está conformado por 6 extractoras y una comercializadora.

Extractora El Roble se encuentra ubicada en el departamento del Magdalena, Municipio zona Bananera, corregimiento de Tucurinca, caserío Casa Tubería (Figura 1). Cuenta con una capacidad actual de procesamiento de 22 ton/horas de racimos de fruta fresca. Está conformado por tres tipos de proveedores (Accionistas, Aliancistas e Independientes).

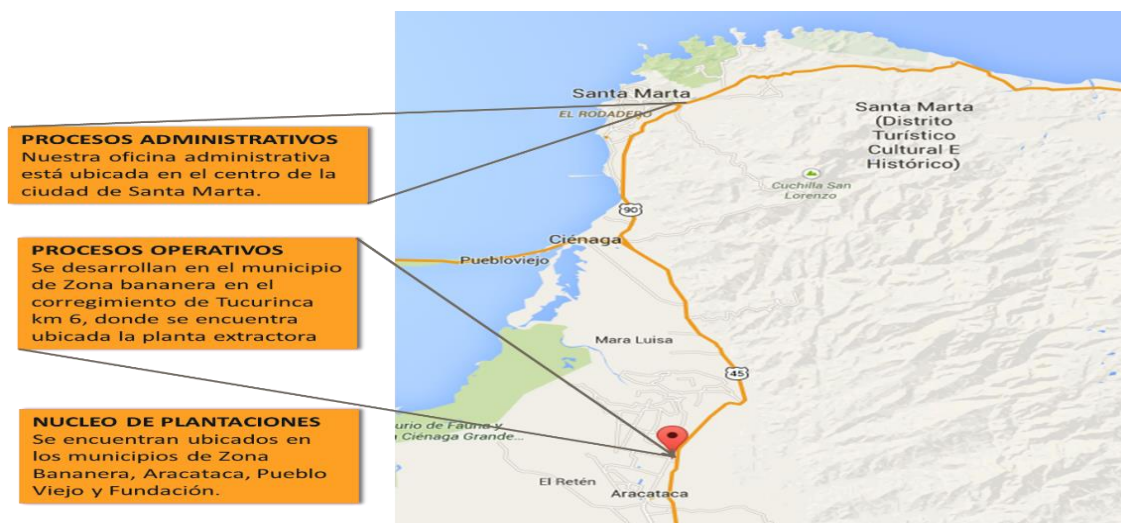


Figura 1. Ubicación de desarrollo de las Actividades de la Extractora.

4.2. RESEÑA HISTÓRICA

EXTRACTORA EL ROBLE S.A.S - Extrarsa S.A.S nace a raíz de que la empresa El Roble Agrícola S.A., con una compañía con más de 35 años de trayectoria y experiencia en el sector de las oleaginosas adoptará la decisión estratégica de especializar su actividad agroindustrial de extracción de aceites vegetales, dando el paso a la creación de una nueva compañía con la participación como accionistas de un grupo de proveedores tradicionales de su núcleo palmero.

El montaje se inició en enero del año 1979, con una capacidad inicial proyectada de ½ ton/hora. Pero es en el año 2000 donde se da inicio con el montaje de las 4 prensas para llegar a las 20 toneladas/hora, culminando con dicha ampliación en el año 2002.

4.3. MISIÓN

EXTRACTORA EL ROBLE S.A.S., es una empresa dedicada al procesamiento del fruto de palma de aceite, para la extracción de aceite crudo, aceite crudo de palmiste y torta de palmiste. Así mismo, brinda asistencia técnica para la generación y sostenimiento de cultivos de palma, fomentando oportunidades y progreso de los pequeños y medianos cultivadores. Basada en su experiencia EXTRACTORA EL ROBLE S.A.S., trabaja bajo los mejores estándares de calidad con el fin de asistir de forma sostenible los cultivos de su núcleo palmero, logrando la eficiencia en el proceso productivo. Así mismo, fomenta oportunidades de crecimiento integral para los empleados y a la comunidad de su zona de influencia.

4.4. VISIÓN

En el 2018 EXTRACTORA EL ROBLE S.A.S será reconocida a nivel nacional como una de las empresas más competitivas y eficientes dentro del sector de la palma de aceite, fortalecida a través de la mejora continua en sus procesos mediante la implementación de tecnología limpia y ambientalmente amigable; y el desarrollo de alianzas estratégicas con

pequeños y medianos cultivadores, al igual, comprometido con el desarrollo de nuestro personal y el de la comunidad.

4.5. VALORES CORPORATIVOS

- **Honestidad:** Somos una organización que actuamos con la verdad, honradez y claridad sobre los procesos orientados al respeto de la compañía, nuestros colaboradores y nuestro entorno.
- **Respeto:** Es el lenguaje corporativo de la compañía, el cual busca reconocer la dignidad hacia la compañía, los colaboradores y todos los actores que participan e interactúan con la empresa.
- **Responsabilidad:** Es el valor que nos permite cumplir, actuar, reflexionar, administrar, orientar y valorar los actos desarrollados tanto a nivel interno como externo de la compañía, orientados al mejoramiento continuo de la misma.
- **Lealtad:** Honramos y respetamos la confianza otorgada por la compañía, nuestros colaboradores y comunidad. Es no defraudar a quienes han depositado su confianza y fidelidad en nosotros.
- **Humildad:** Honramos la cualidad de ser modesto y respetuoso.
- **Laboriosidad:** Propendemos y difundimos el gusto por trabajar y esforzarse en conseguir objetivos sin rendirse.
- **Prudencia:** Tenemos la capacidad de actuar de forma justa, disciplinada y con cautela.
- **Tolerancia:** Somos una organización donde los actos deben ser justos y objetivos.

4.6. POLÍTICA GENERAL

- ✓ EXTRACTORA EL ROBLE SAS promueve la armonía, el desarrollo y adecuada comunicación con sus grupos de interés (stakeholders).
- ✓ Desarrolla políticas claras para evitar el acoso laboral y sexual en el interior de la organización.
- ✓ Reconoce los derechos reproductivos de todos sus empleados, especialmente de la mujer en todos los niveles de la fuerza laboral.
- ✓ Respeta los derechos del empleado y contratistas a formar asociaciones y negociar colectivamente de acuerdo a los convenios 87 y 89 de OIT.
- ✓ Garantiza que los trabajadores sean mayores de edad; por lo cual no utiliza mano de obra infantil.
- ✓ Se asegura que los trabajadores ingresen al campo laboral de manera voluntaria y libre, sin ningún tipo de amenaza, respetando siempre los derechos humanos reconocidos internacionalmente.
- ✓ Promueve la igualdad de oportunidades y no permite prácticas discriminatorias basadas en la raza, casta, nacionalidad, religión, discapacidad, género, orientación sexual, asociación sindical, afiliación política, edad o en estado de inmigración.
- ✓ Incentiva la promoción de los trabajadores dentro de la organización de acuerdo a su nivel educativo y experimental.

4.7. POLÍTICA DE CALIDAD

En EXTRACTORA EL ROBLE SAS fundamentamos nuestras actividades productivas y administrativas en la satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros clientes, aplicando la mejora continua en nuestros procesos e impulsando el desarrollo socio-económico del sector, mediante alianzas estratégicas con el núcleo de interés,

brindándoles la asistencia técnica necesaria para asegurar la adopción de las mejores prácticas en el cultivo, cosecha y procesamiento del fruto de la palma aceitera.

Para ello nos apoyamos en una infraestructura adecuada, talento humano competente y una oportuna provisión de recursos que faciliten el cumplimiento de los requisitos aplicables y el logro de los resultados planificados.

4.8. POLÍTICA DE SOSTENIBILIDAD

Extractora El Roble S.A.S promueve la producción y uso de aceite de sostenible aplicando en toda la cadena de valor los Principios & criterios establecidos por la RSPO y creando confianza en sus grupos de interés (clientes, empleados, proveedores, comunidad, socios & accionistas) a través de:

- Compromiso con la mejora continúa
- Asesoramiento técnico en la aplicación de las mejores prácticas agrícolas y productivas.
- Respeto por sus empleados, impidiendo cualquier tipo de discriminación.
- Condiciones de trabajo seguras y saludables.
- Formación y desarrollo personal y profesional.
- Desarrollo de relaciones a largo plazo basadas en el respeto, objetividad, integridad y honestidad.
- Protección del medio ambiente, la participación social y desarrollo de la comunidad.

4.9. POLÍTICA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La **EXTRACTORA EL ROBLE S.A.S** considera el talento humano como parte vital en el proceso de productivo, por tanto la Seguridad y Salud en el Trabajo es un objetivo

fundamental en el desarrollo de los procesos que realiza la empresa, exigiendo en igual forma el cumplimiento a sus contratistas.

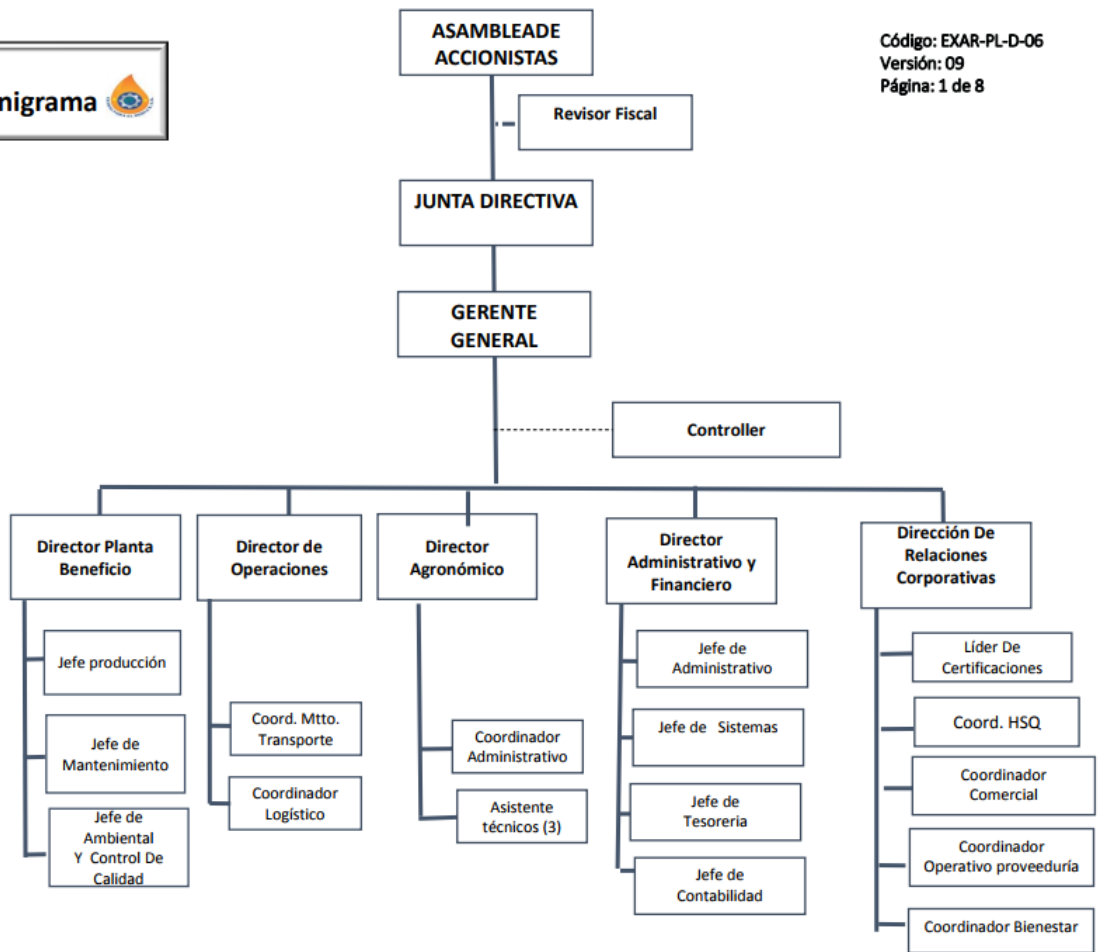
Esta política está orientada a promocionar y mantener un ambiente laboral seguro, acorde con los requerimientos de las partes interesadas; por esta razón, es necesario su comunicación e implementación. El Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST fundamentará su trabajo en la preparación y respuesta para la prevención y atención de emergencias, el control de los factores de riesgos inherentes a cada uno de los oficios en los diferentes niveles existentes dentro de la organización.

La gerencia de La **EXTRACTORA EL ROBLE S.A.S**, declaramos que es nuestro objetivo general mantener el liderazgo, el compromiso y la calidad en el estricto cumplimiento de las disposiciones legales, facilitando los recursos que sean necesarios para reducir la probabilidad de que ocurran accidentes de trabajo y/o enfermedades laborales. Así mismo, consideramos que las labores preventivas, participativas y compromiso individual de todos y cada uno de los trabajadores, proveedores, contratistas, visitantes o personas relacionadas con la organización, son parte fundamental para el éxito de la cultura de prevención en el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST e indispensables para el cumplimiento de estos objetivos, logrando una población laboral sana, y por ende, capaz de satisfacer las expectativas de todas las partes interesadas.

4.10. ORGANIGRAMA

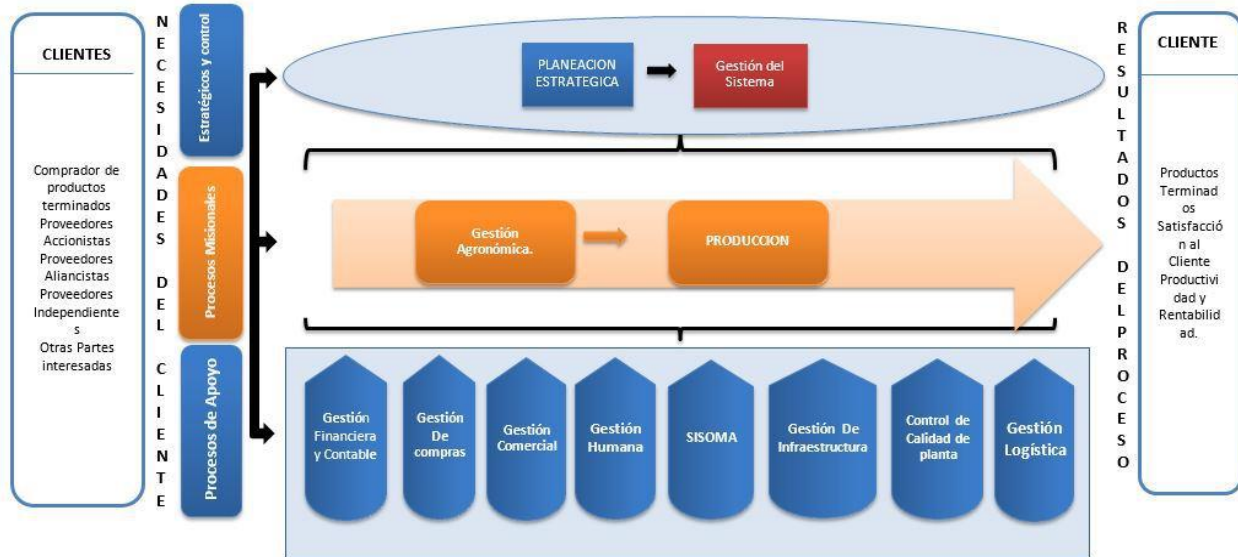


Código: EXAR-PL-D-06
Versión: 09
Página: 1 de 8

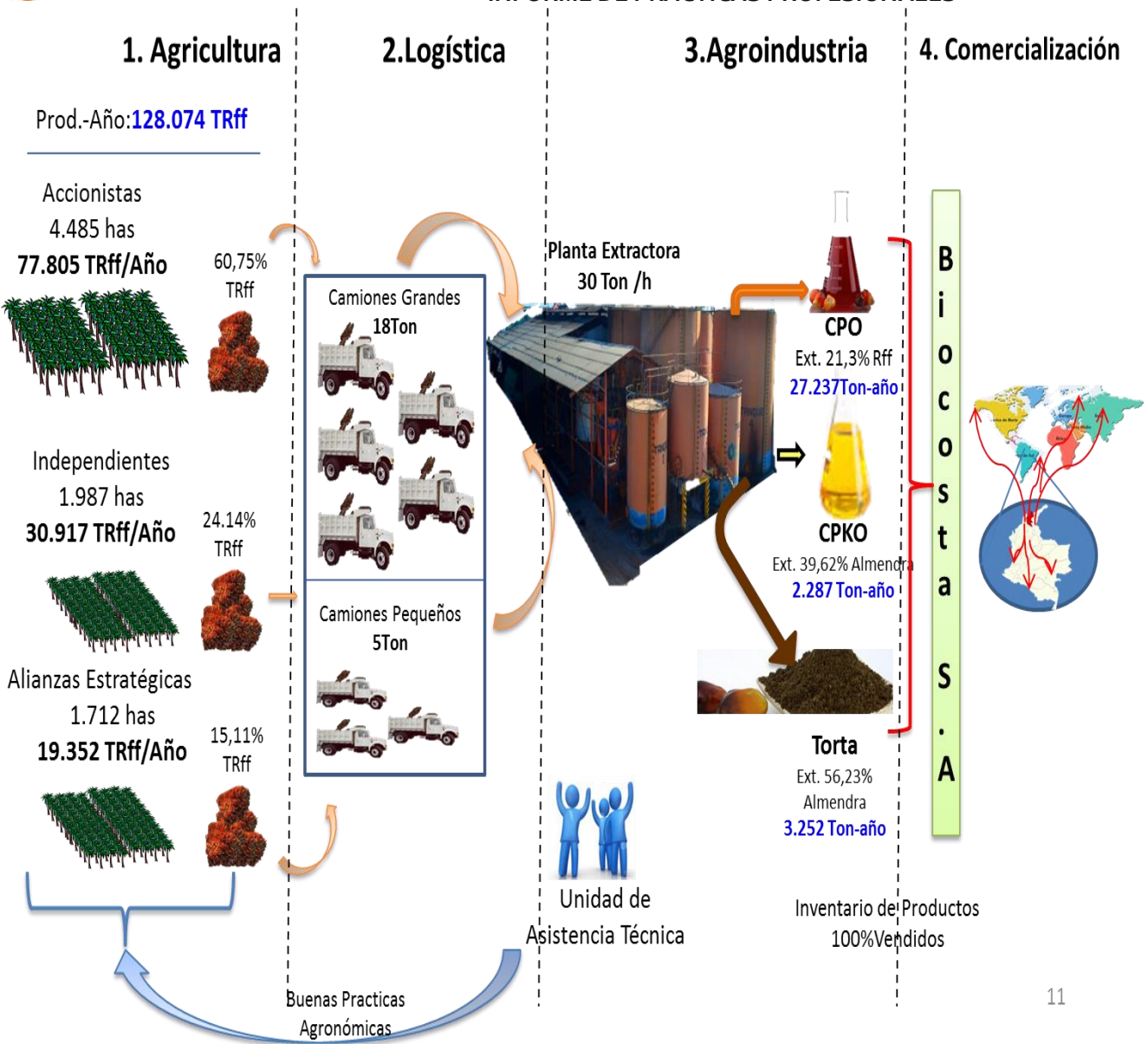


4.11. MAPA DE PROCESOS

MAPA DE PROCESOS



4.12. CADENA DE SUMINISTRO O CUSTODIA DE LA EXTRACTORA EL ROBLE S.A.S



Cadena de Valor de Extractora El Roble S.A.S.

La base de suministro de fruta esta soportada por 3 grupos de proveedores de fruta asociados a la extractora, los cuales se clasifican en Accionistas, Alianzas Estratégicas e Independientes.

El proceso de Cadena de custodia o suministro de Extractora El Roble S.A.S inicia con los ciclos de cosecha programados de 8 a 15 días.

Cada plantación, programa su cuadrilla de cosecha para realizar el corte de la fruta y almacenarla en cajas de acopio suministradas por la extractora, donde seguidamente es recogida y transportada a la planta extractora, de acuerdo a su producción se programan vehículos grandes, pequeños o góndolas.

Una vez el vehículo ingresa a la planta extractora, se registra el primer pesaje (peso bruto), se registra la información del peso en el sistema de báscula, se recibe por parte del conductor la remisión donde se evidencia la procedencia de la fruta e inicia el proceso de trazabilidad.

El racimo se deposita sobre una tolva receptora donde se le realizan las respectivas revisiones y calificación de maduración que tenga el fruto. Después de pasar la calificación se deposita en vagonetas con capacidades de 1,5 toneladas cada una transportando la materia prima a las autoclaves que son las que se encargan de cocinar el corozo con el objetivo de romper las fibras y se logre una extracción de aceite mucho más eficiente y eficaz.

Continuando la línea de proceso el fruto cocido es llevado al puente grúa con unos cabrestantes depositándolo en la tolva de alimentación, esta tolva alimenta unos desgranadores que separa el fruto del racimo, luego una banda transportadora lleva la fruta hasta los digestores donde se presenta un proceso de digestión para comenzar el prensado de este donde se separan el aceite crudo de palma y los lodos de la fibra y la nuez, los lodos y el aceite continúan su ciclo a una centrifugadora que separa estos dos elementos llevando el aceite crudo de palma a los tanques de almacenamiento y los lodos a las lagunas donde se les somete unos procesos de recuperación.

En otro punto sigue la separación de la fibra y la nuez estos dos son llevados después del prensado con un sinfín al tambor pulidor entre el sin fin y el tambor hay una succión

Neumática separando la fibra y la nuez, la fibra se divide por un ducto llevando una parte a la caldera y otra a la disposición final en una caja contenedora.

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

La nuez después de pasar por el tambor pulidos es dirigida a la rompedora realizando el proceso de partidura de la nuez generando partícula fina (cascarilla) y la almendra, la partícula fina es llevada por un sistema de succión por ducto terminando su ciclo en una caja transportadora.

La almendra se transporta a unos silos de almacenamiento donde luego continúa su ciclo a la planta de extracción de palmiste en donde se extrae aceite de palmiste y se tiene como residuo la torta de palmiste que también son comercializados.

5. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO Y LOS SUBPROCESOS **SELECCIONADO PARA APLICAR EL TRABAJO**

El departamento donde se va a realizar la propuesta es el Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica, Ambiental y Social (UAATAS), es el encargado de manejo de las buenas prácticas agronómicas en los cultivos de palma de aceite, fundamentado cuatro aspectos que son: Riego y drenaje, Sanidad Vegetal, Nutrición y Cosecha. Los cuales con un buen manejo conducen a una mejor sostenibilidad y productividad del cultivo.

Este servicio tiene como objetivo establecer las directrices para la aplicación de buenas prácticas agronómicas basados en la estrategia del triángulo productivo de la palma de aceite (Figura 2) (Sanidad, Nutrición, Riego y Drenaje y Cosecha) de EXTRACTORA EL ROBLE S.A.S, accediendo a los servicios técnicos, profesionales y a la transferencia de tecnologías necesarias para establecer un manejo agronómico adecuado para el cultivo, disminuyendo los costos de producción, protegiendo contra los disturbios fitosanitarios e incrementando de la productividad del cultivo.

Actividades del departamento

1. Determinación de la línea base y brecha productiva de la plantación a nivel agronómico y económico.
2. Diagnóstico inicial del estado de la plantación.
3. Elaboración de un plan operativo de mejoramiento continuo:
 - 3.1 Elaboración programas de manejo fitosanitario.
 - 3.2 Directrices en el Manejo Adecuado de la Cosecha.
 - 3.3 Directrices en programas de fertilización.
 - 3.4 Directrices en manejo de riegos y drenajes.

4. Visitas técnicas de auditoría para verificación de las recomendaciones establecidas.
5. Asesoría en Gestión Ambiental.



Figura 2. Triángulo productivo de la palma de aceite

<http://www.extractoraelroble.com/>

6. DIAGNOSTICO

En la palma de aceite *C. vagelineata* es un insecto plaga que ocasiona daño, las larvas roen de forma superficial las flechas y bases peciolares, esta zona se escurece y seca. Los adultos se alimentan del parénquima de las hojas jóvenes que no han abierto totalmente y los daños aparecen en forma de surcos longitudinales (Genty *et al.* 1978).

Urueta (1975), señaló a *C. vagelineata* como la especie de mayor importancia, ya que *C. vagelineata* producía en el follaje de la palma de aceite, una sintomatología similar a la presentada en la pudrición del cogollo,

Urueta (1975) registró que los adultos de *C. vagelineata* pueden producir en las flechas de la palma de aceite, síntomas similares a los presentados en estados iniciales la enfermedad Pudrición del cogollo (PC), la cual en la actualidad es una enfermedad devastadora y limitante que está afectando grandes extensiones de área cultivada en la zona norte de Colombia. Sin embargo, el mismo autor indicó que el daño producido por *C. vagelineata* en las flechas de las palmas, no progresó hasta producir los síntomas avanzados de la enfermedad.

Por eso surge la necesidad de controlar esta plaga, ya que esta afecta directamente la productividad del cultivo, del cual grandes y pequeños palmicultores viven solo de este, además esto permite aumentar el valor comercial de la fruta y consecuentemente mejorar y aumentar la productividad.

7. PROPUESTA

C. vagelineata es un insecto plaga que causa un daño físico que aparentemente es insignificante, reviste importancia cuando estos se presentan en abundancia, pues, en estos casos, las áreas afectadas pueden juntarse llegando a producir secamientos de gran aparte del follaje, ocasionando la muerte de hojas enteras de la palma de aceite (Urueta, 1975), para el control de las poblaciones de *C. vagelineata* se utilizan productos químicos de amplio espectro, los cuales causan la muerte de la fauna benéfica y de los insectos polinizadores. Por el cual se propone un control biológico utilizando entomopatógenos.

Los ensayos en campo se realizarán en plantaciones pertenecientes al núcleo de El Roble Agrícola, ubicadas en el corregimiento Tucurínca jurisdicción del municipio Zona Bananera, Magdalena.

Se hará un recorrido en los lotes de las plantaciones mensual y se realizará un mapeo de la plaga para determinar los focos de incidencia y una vez identificados se aplicarán los entomopatógenos, cada 5 y 15 días después se evaluará la eficiencia del hongo y el nematodo respectivamente (CRONOGRAMA).

8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Para dar cumplimiento a los objetivos se realizarán las siguientes actividades:

Mapeo y establecimiento focos de incidencia: Para el mapeo se hará un levantamiento con GPS y la línea palma de los lotes de las plantaciones, posterior a esto se realizará un muestreo de plaga cada 5 líneas por 5 palmas (5x5), se revisará el paquete de flechas y la hoja uno de la palma de aceite, evaluando la presencia o no del daño de *C. vagelineata*, para así realizar un mapa de calor en el que se identificarán los focos del insecto.

Objetivo 1:

Para evaluar la eficiencia en el control se utilizará el hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* (CPMa0604) seleccionado como virulento sobre adultos *C. vagelineata* en ensayos realizados con anterioridad en condiciones de laboratorio y umbráculo en la Extractora El Roble (Castillo *et al.* Unpublished data). El experimento se establecerá bajo un diseño de bloques completos aleatorios con 5 repeticiones, en los lotes se identificará los focos de incidencia de los adultos de *C. vagelineata* en los cuales se ubicará el experimento, las repeticiones estarán constituidas por una parcela de 16 palmas y la unidad experimental de observación será el paquete de flechas y la hoja uno de una de las palmas, de las cuales se deberán contar los insectos presentes. Los tratamientos serán los hongos asperjados utilizando una dosis de $7,5 \times 10^{12}$ con/ha, el cual se aplicará con una bomba de motor previamente calibrada adaptada con una lanza para hacer la asperción dirigida hacia el paquete de flechas y la hoja uno, posterior a esto se cubrirán con mangas entomológicas, su aplicación será en las horas de la mañana y en condiciones ambientales de 28°C y HR 82%. Para el tratamiento del testigo se establecerá la misma metodología anterior aplicando agua. La mortalidad de los adultos se evaluará cada 5 días hasta los 20 días (4 muestreos), contando los insectos muertos, vivos y esporulados. Los datos se

analizarán a través de análisis de varianza utilizando la población inicial como covariable y prueba de comparación de medias.

Objetivo 2:

Para evaluar la eficiencia en el control se utilizará el nematodo entomopatógeno *Heterorhabditis* sp. (CPHsp1402) seleccionado como virulento sobre larvas *C. vagelineata* en ensayos realizados con anterioridad en condiciones de laboratorio y umbráculo en la Extractora El Roble (Castillo *et al.* Unpublished data). El experimento se establecerá bajo un diseño de bloques completos aleatorios con 5 repeticiones, en los lotes se identificará los focos de incidencia de las larvas de *C. vagelineata* en los cuales se ubicará el experimento, las repeticiones estarán constituidas por una parcela de 16 palmas y la unidad experimental de observación será el paquete de flechas y la hoja uno de la palma. El tratamiento será los nematodos asperjados utilizando una dosis de 1×10^6 juveniles/palma, el cual se aplicará con una bomba de espalda previamente calibrada adaptada con una lanza para hacer la aplicación dirigida hacia a la base del cogollo, su aplicación será en las horas de la mañana y en condiciones ambientales de 28°C y HR 82%. Para el tratamiento del testigo se establecerá la misma metodología anterior pero sin aplicación. La mortalidad de las larvas se evaluará después de 15 días de asperjados los nematodos, se hará un remoción del paquete de flechas debido a que en esta parte de la palma se encuentran ubicadas las larvas, se contarán la totalidad larvas vivas y muertas. Los datos se analizarán a través de análisis de varianza utilizando la población inicial como covariable y prueba de comparación de medias.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Recorrido de los lotes.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

Mapeo de foco de incidencia de la plaga.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aplicación del hongo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aplicación de nematodo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión de eficiencia de los entomopatógenos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis de los datos y documento final												X

9. BIBLIOGRAFÍA

ALDANA, R.; CALVACHE, H.; HIGUERA, O.; VANEGAS, M.; AYALA, L. 2004. Control de *Cyparissius daedalus* Cramer (Lepidoptera: Castniidae) con el nematodo *Steinernema carpocapsae*. Revista Palmas 2(25):259-267.

BARRIOS, C.; BUSTILLO, A.; OCAMPO, K.; REINA, M.; ALVARADO, H. 2016. Eficacia de hongos entomopatógenos en el control de *Leptopharsa gibbicarina* (Hemiptera: Tingidae) en palma de aceite. Revista Colombiana de Entomología 42 (1): 22-27.

BLAXTER, M.; DE LEY, P.; GAREY, J. 1998. A molecular evolutionary framework for the phylum Nematode. Nature. 392:71-78.

BURNELL, A.; STOCK, S. 2000. Heterorhabditis, Steinernema and their bacterial symbionts lethal pathogens of insects. Nematology. 2 (1):31-42.

BUSTILLO, A. 2014. Manejo de insectos-plaga de la palma de aceite con énfasis en el control biológico y su relación con el cambio climático. Revista Palmas. 35(4):66-77.

CASTILLO, C; VIECO, A; BARRIOS, C; BUSTILLO, A. Unpublished data. Biología y dinámica poblacional del raspador de la flecha *Cephaloleia vagelineata* Pic. (Coleóptera: Chrysomelidae: Cassidinae) en palma de aceite. Extractora El Roble.

FEDEPALMA, 2011. Guía ambiental de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia. 1-15.

GAUGLER, R. 2002. Entomopathogenic Nematology. Cabipublishing. Wallingford. (1): 35-56.

GENTY, P.; DESMIER DE CHENON, R.; MORIN, J. 1978. Las plagas de la palma aceitera en América Latina. *Oleagineux* (Francia), 33 (7): 326 – 420

CALVACHE, H. 1995. Manejo Integrado de Plagas de la Palma de Aceite. *Revista Palmas*. 1(16) 5-8.

KAYA, H.; GAUGLER, R. 1993. Entomopathogenic nematodos. *Ann. Rev. Entomol.* 38: 181-206.

LACEY, L. 1997. *Manual of Techniques in Insect Pathology*. Academic Press. San Diego. CA: 281-324.

MONROY, M.; ALDANA, J.; MESA, E.; DE LA TORRE, R.; CORTÉS, C.; DE OLIVEIRA, H. 2011. Patogenicidad de diferentes aislamientos del género *Beauveria* sobre larvas de *Loxotoma elegans* (Lepidoptera: Elachistidae), defoliador de la palma de aceite en los Llanos Orientales. *Revista Palmas* 32 (1): 47-55.

MORA, S.; CALVACHE, H.; ALVAÑIL, F.; TORRES, J.; AVERDUGO; LUNA, J. 1997. La mosca de los establos *Stomoxys calcitrans* (L.)(Diptera: Muscidae), en palma de aceite. *Revista Palmas* 18 (3): 31-42.

SÁENZ, A. (2005). Importancia de los nematodos entomopatógenos para el control biológico de plagas en palma de aceite. *Revista Palmas* 26 (2): 41-57.

URUETA, E. 1975. Insectos asociados con el cultivo de palma africana en Urabá (Antioquia) y estudio de su relación con la pudrición de la flecha – pudrición de cogollo. *Revista Colombiana de Entomología* 1 (4): 15 – 31.