



**Informe de Prácticas Profesionales como  
Opción de Grado**



**TÍTULO DE INFORME:**

**Estudio de la dispersión en el aire de las estructuras reproductivas (esporangios) de *Phytophthora palmivora* en el cultivo de palma de aceite con la utilización de los equipos Burkard.**

**PRESENTADO POR:  
Merian Dayana González Acosta.**

**Código:  
2016111029**

**PRESENTADO A:  
Rafael Enrique Haydar Márquez  
Tutor de prácticas profesionales**

**Juan Manuel López Vásquez  
Jefe inmediato empresa**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**Fecha de entrega: 23/03/2023**



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### Contenido

1. PRESENTACIÓN.....	3
2. FUNCIONES.....	4
2.1. Funciones del practicante en la organización: .....	4
3. JUSTIFICACIÓN:.....	5
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:.....	6
4.1 Misión.....	9
4.2 Visión. ....	9
4.3 Organigrama de Cenipalma.....	11
4.4 Mapa de procesos.....	12
5. SITUACIÓN ACTUAL .....	13
6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS.....	14
7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES: .....	15
7.1 Preparación de la cinta Melinex en los tambores en laboratorio.....	16
7.2 Montaje de los tambores en los equipos BURKARD en campo.....	17
7.3 Desmontaje y procesamiento de las cintas recuperadas de campo para su análisis microscópico.....	18
7.4 Cuantificación de esporas en el microscopio .....	19
7.5 Digitación de datos.....	19
8 CRONOGRAMA:.....	20
9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS .....	21
10. BIBLIOGRAFÍA.....	22
ANEXOS.....	23



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 1. PRESENTACIÓN

El presente documento detalla las funciones ejecutadas a lo largo de mis prácticas profesionales en la empresa corporación centro de investigación en palma de aceite (Cenipalma), colaborando en las labores del proyecto de regalías “Tecnologías para la adaptación de la palma de Aceite al cambio climático” (TAPACC), en una de sus actividades denominada “Evaluar métodos de detección temprana y estrategias de manejo de las enfermedades más limitantes del cultivo de la palma de aceite asociadas con las variaciones del clima – Regalías Cesar”, en especial apoyando la subactividad Cuantificación de esporas como método de monitoreo de la enfermedad pudrición de cogollo, donde se aplicaron los conocimientos adquiridos a lo largo de mi proceso académico en la Universidad del Magdalena.

Este proyecto se llevó a cabo en el municipio del Copey, Cesar dentro de las instalaciones de la extractora Palmeras de la costa, para lo cual se utilizaron unos capturadores de esporas llamados “Burkard” para el monitoreo de las estructuras reproductivas en el aire del patógeno *Phytophthora palmivora* reconocido como agente causal de la Pudrición del Cogollo en Colombia por el grupo de investigación del área de fitopatología de Cenipalma. (Martínez et al, 2008). Estos equipos se instalaron en lote 2005-4 y la manipulación de las herramientas o elementos de estos se realizaron en el laboratorio de sanidad vegetal, en donde colabore y apoye en las labores de desmontaje y procesamiento de las cintas traídas de campo, montaje de los tambores en los equipos Burkard y por último la cuantificación de esporas en el microscopio, actividades que permitieron ejercer parte de esos conocimientos adquirido en mi proceso de formación y me permitieron desarrollar habilidades que me enriquecen como profesional.



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



## 2. FUNCIONES

Apoyar las actividades de evaluación y trapeo de esporas como método de monitoreo de las estructuras reproductivas de *Phytophthora p.* causante de Pudrición del cogollo (PC) en el marco del proyecto “Evaluar métodos de detección temprana y estrategias de manejo de las enfermedades más limitantes del cultivo de la palma de aceite asociadas con las variaciones del clima – Regalías Cesar.

### 2.1. Funciones del practicante en la organización:

La evaluación y trapeo de *Phytophthora p.* se realizó con los equipos Burkard, en los cuales se ejecutaron una serie de actividades que se enumeran a continuación:

- Preparación de la cinta en los tambores en laboratorio.
- Desmontaje y procesamiento de las cintas traídas de campo.
- Montaje de los tambores en los equipos Burkard en campo
- Cuantificación de esporas en el microscopio.
- Digitación de datos resultantes del conteo de esporas.



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 3. JUSTIFICACIÓN:

La corporación centro de investigación de palma de aceite es una empresa de carácter científico y técnico, que se encarga producir, adaptar, validar, transferir y acompañar en la implementación de tecnologías en el sector palmero, la cual está conformada por personal técnico, tecnológico y profesional capacitado, competitivo e innovador en las diversas áreas de estudio, generando investigaciones y pruebas con herramientas tecnológicas, que facilitan la vida de los palmicultores, optimizando procesos tales como: Nutrición, manejo de plaga y enfermedades, mejoramiento genético y manejo del recurso hídrico. La corporación también es un centro de conocimientos y de nuevos talentos, pues, según Sarmiento, 2020 ha apoyado en la formación de 920 estudiantes, vinculados a través de trabajos de tesis y pasantías, de los cuales algunos hacen parte de esta entidad como profesionales graduados. Dicho lo anterior esta entidad empresarial se encuentra trabajando en proyectos que buscan generar gran impacto dentro de la agroindustria palmera en donde se encuentra “Tecnologías para la adaptación de la palma de Aceite al cambio climático” (TAPACC) en donde me encuentro ejerciendo mis prácticas profesionales de ingeniería agronómica, colaborando en la Actividad 3: “Evaluación de métodos de detección temprana y estrategias de manejo de las enfermedades más limitantes del cultivo de palma de aceite asociadas con las variaciones climáticas” sobre todo la subactividad 3.4 Cuantificación de esporas como método de monitoreo de la enfermedad pudrición de cogollo, la necesidad de vincular estudiantes en proceso de prácticas en este proyecto radica en que puedan apoyar las diversas actividades al margen de este, realizando funciones relacionadas con su área de formación en el programa de ingeniería agronómica y que demanda el ejercicio de capacidades teórica-práctica en el área de

	<b>Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</b>	
---	--	---

enfermedades en las plantas, aplicando los conocimientos adquiridos dentro del campus universitario de las asignaturas de fitopatología y microbiología vegetal.

#### **4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:**

La corporación centro de investigación en palma de aceite (Cenipalma), es una entidad sin ánimo de lucro, se encarga de producir, adaptar, validar, transferir y acompañar en la implementación de tecnologías en el sector palmicultor, entregando herramientas que les permitan defender, mantener y mejorar sus prácticas agrícolas o agroindustriales de manera productiva y sostenible (Sarmiento, 2020). Esta empresa fue creada 1990 en el XVIII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite y en 1991 inicio su vida jurídica como una corporación de carácter científico y técnico.

Según Sarmiento 2020, Cenipalma inicia con una sede compartida con Fedepalma en Bogotá y una oficina en las instalaciones del ICA ubicada en la zona oriental, mientras se realizaban las investigaciones en las plantaciones y plantas de beneficio de los palmicultores, Actualmente Cenipalma cuenta con 3 campos experimentales y una sede con diferentes enfoque y ubicaciones de acuerdo con las zonas palmeras del país, donde se desarrollan e implementan sus procesos de investigación y extensión:

- Campo Experimental Palmar de La Vizcaína (CEPV): Se encuentra ubicado km 32 Vía la Lizama, corregimiento Peroles, Troncal del Magdalena Medio, en el municipio de Barrancabermeja, Santander. Este campo fue obtenido en 2001 y sus primeros cultivos se plantaron en 2003, Posteriormente fue inaugurado gracias al financiamiento conjunto del



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Colciencias. su enfoque principal es el mejoramiento genético. El CEPV permitido a la industria palmera colombiana crear y caracterizar el primer banco de germoplasma de *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleífera*, con el objetivo de conservar y estudiar la diversidad genética de la palma aceitera para el desarrollo de nuevos cultivos para el campo.

- El Campo Experimental Palmar de Las Corocoras (CEPC): Se encuentra ubicado km 5 Vía Paratebueno – Cabuyaro, municipio de Paratebueno- Cundinamarca, en la zona oriental y fue adquirido en el año 2011 y las primeras siembras experimentales se establecieron en el año 2012. En la actualidad, cuenta con 183 has sembradas durante los años 2012 al 2016, de las cuales 93 de ellas han sido destinadas al Híbrido interespecífico OXG. Desde el año 2016 se inició con la construcción del Módulo de oficinas. Este se enfoca principalmente en Proyectos de investigación con énfasis en Agronomía y Plantas de Procesamiento de Aceite de Palma.
- El Campo Experimental Palmar de La Sierra (CEPS): Se encuentra ubicado en la Zona Norte de Colombia, bajo las estribaciones de La Sierra Nevada de Santa Marta, ubicado en km 64 vía Santa Marta – Fundación, municipio Zona Bananera (Magdalena). El CEPS se enfoca en las investigaciones con énfasis en el uso eficiente del recurso hídrico, inició su desarrollo en el 2012 gracias a la colaboración de Fedepalma, quien adquiere las primeras áreas y en el año 2015 se inició la instalación del sistema de riego fase que habilitó 203 hectáreas con diferentes metodologías de riego y permitió el desarrollo de las primeras 97



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



hectáreas de la siembra 2016, las cuales cuentan con cultivares *Elaeis guineensis* e híbrido O x G.

- La Finca Experimental La Providencia: se encuentra ubicada en km 4 desde Tangareal, en la Vía Tumaco-Pasto por la carretera hacia Imbilí-Río Mira, es la sede de los programas de investigación en Plagas y Enfermedades. Fue adquirida en el 2012. (Cenipalma, s.).

Según el informe de labores publicados en el 2021, Cenipalma conto con 316 empleados donde el 40% de ellos son mujeres y el 60 hombre, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente forma:

- ✓ 143 en dirección de investigación
- ✓ 87 en dirección de extensión, en dirección de servicios
- ✓ 26 en unidad de campos experimentales
- ✓ 23 en tecno palma
- ✓ 4 unidad de representación y coordinación gremial
- ✓ 4 en dirección general
- ✓ además de 43 estudiantes pasantes y estudiantes SENA, (Cenipalma, 2021).

De acuerdo con Sarmiento, 2020 Cenipalma ha publicado resultados de sus investigaciones en: 425 artículos científicos, 68 libros de divulgación de resultados, 192 Ceniavances; ha celebrado más de 140 convenios de cooperación en ciencia y tecnología, y ha participado en redes de cooperación con organismos y centros de investigación, nacionales e internacionales. También ha apoyado en la formación de 920 estudiantes, ha beneficiado mediante capacitaciones más de 66.000 personas del sector y ha permitido mejorar la adopción de las mejores prácticas agrícolas

	<b>Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</b>	
---	--	---

en cerca de 200.000 hectáreas con alguna o varias tecnologías adoptadas, además de que en 2019 fue reconocido por Colciencias como Centro de Investigación, mediante Resolución 1538 y gracias a sus resultados en investigación y extensión también fue reconocido como Great Place to Work.

#### **4.1 Misión.**

Generar, adaptar, validar y transferir conocimientos y tecnologías que contribuyan a la sanidad del cultivo y a la productividad, sostenibilidad y competitividad de la agroindustria de la palma de aceite. (Fedepalma, s. f.).

#### **4.2 Visión.**

Cenipalma es un centro de investigación líder, de excelencia, reconocido nacional e internacionalmente, con enfoque estratégico y prospectivo, dedicado a la generación y transferencia de tecnologías, procesos y productos de interés para el sector palmero colombiano. (Fedepalma, s. f.).

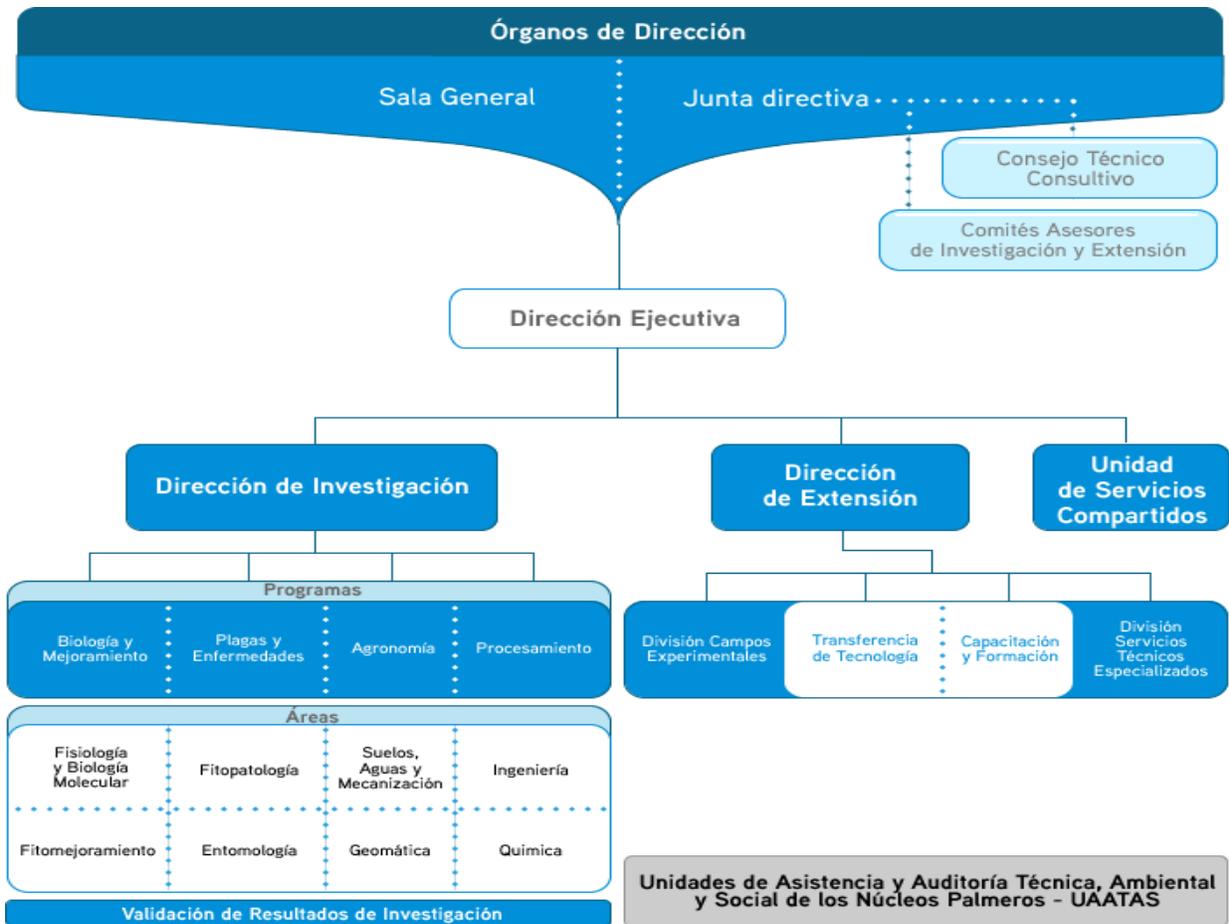


**Informe de Prácticas Profesionales como  
Opción de Grado**



### 4.3 Organigrama de Cenipalma.

Cenipalma se encuentra organizado de manera jerárquica por los órganos de dirección que lo conforman la sala general y la junta directiva, de esta manera se divide en direcciones ejecutivas como se observa en la siguiente imagen:



Fedepalma. (2023). Organigrama Cenipalma. <https://web.fedepalma.org/organigrama-cenipalma>

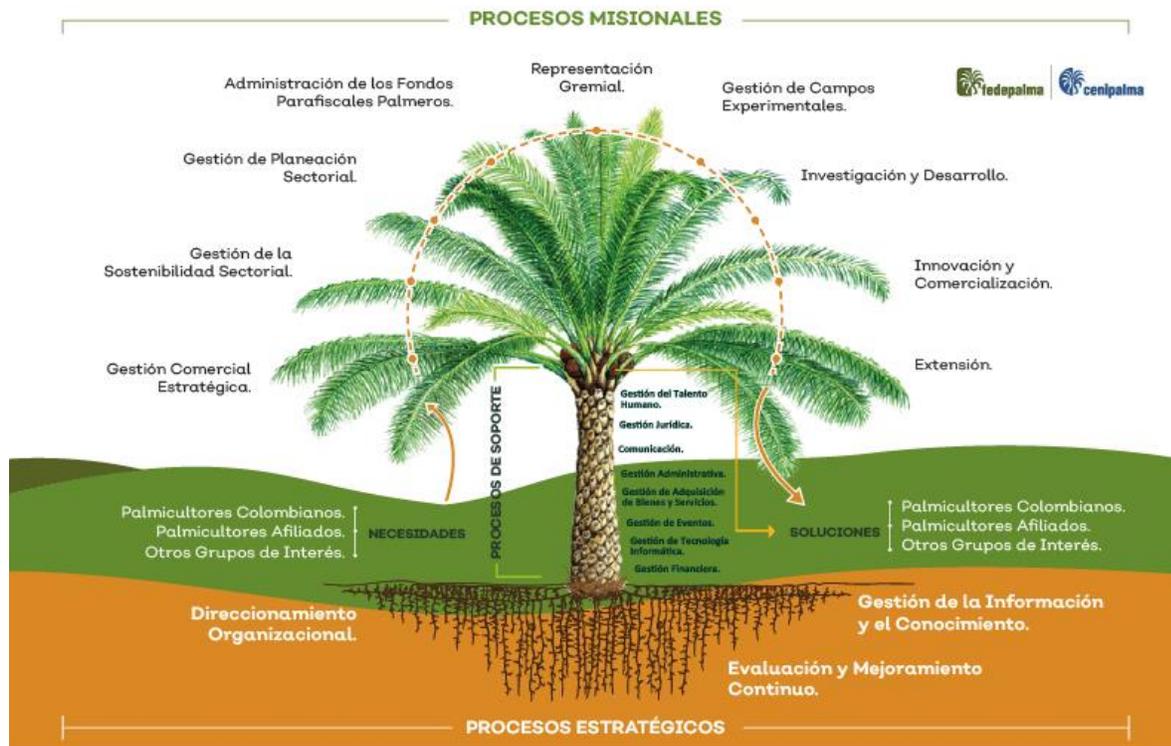


## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 4.4 Mapa de procesos.

A continuación, se muestra el mapa de procesos de la empresa Cenipalma.



Fedepalma. (2023). Red de procesos. <https://web.fedepalma.org/mapa-de-procesos-de-la-federacion>



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 5. SITUACIÓN ACTUAL

Cenipalma se enfoca en generar mediante la investigación herramientas que permitan defender, mantener y mejorar las prácticas agrícolas o agroindustriales del sector palmero, de manera productiva y sostenible, satisfaciendo las necesidades y así puedan enfrentar las problemática del sector palmero en cuanto a las diferentes áreas de investigación en sus diferentes sedes, dicho lo anterior la corporación se ha encontrado trabajando en una de las dificultades que enfrentan las cuatro zonas palmeras del país es la enfermedad Pudrición del cogollo (PC) principal problema fitosanitario que efecto y sigue afectando, se caracteriza por causar la pudrición de todos los tejidos nuevos, conservándose las hojas que se formaron antes de la infección y a medida que avanza la enfermedad la planta muere, por lo tanto ha devastado plantaciones enteras, causando considerables pérdidas económicas, esta fue reportada por primera vez en el Colombia en 1962, en Urabá Antioquia, donde afecto alrededor de 2.500 hectáreas de palma. (Gómez, P. L., Acosta, Á., Guevara, L. A., & Nieto, L. E. (1995). Fue hasta el año 2008 que el grupo de investigación del área de fitopatología de Cenipalma, identifico *Phytophthora palmivora* como agente causal y responsable de iniciar las primeras lesiones en los tejidos tiernos del cogollo de la palma. (Martínez et al., 2008). Citado en (Villa, G. S., Mestizo, Y. A., Betancourt, W. F., García, A., Varón, F., & Encinales, J. F. B. 2016). Este patógeno forma esporangios, que contienen estructuras reproductivas denominadas zoosporas responsables de su diseminación, utilizando diferentes mecanismos de dispersión mediante factores bióticos (viento, lluvia) o bióticos (insectos), sin embargo no se ha esclarecido cuál de estos es más eficiente o el principal responsable de su dispersión dentro del cultivo, por ende la utilización de los equipos Burkard permite monitorear el

	<b>Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</b>	
---	--	---

comportamiento de las estructuras en el ambiente y determinar si el viento juega o no un rol importante en la incidencia de la enfermedad.

## 6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS

Todas las áreas o asignaturas dadas en el programa de ingeniería agronómica fueron importantes, sin embargo, unas asignaturas fueron más relevantes y sirvieron de base para el desarrollo de las actividades durante el proceso de prácticas profesionales las cuales son:

**Microbiología vegetal:** La microbiología vegetal estudia los microorganismos que se encuentran en los agroecosistemas, por lo que fue importante conocer la morfología para la identificación del microorganismo en estudio en el microscopio y de esta manera poder investigar su método dispersión.

**Fitopatología:** la fitopatología como su nombre lo indica, estudia las enfermedades en las plantas, en estas prácticas se estudia el comportamiento de la enfermedad PC en palma de aceite de acuerdo con su dispersión y la interacción con las variables climáticas, en donde se enfoca la actividad 3 del proyecto.

**Estadística:** el área de la estadística tuvo un rol importante en el desarrollo de estas actividades, pues, permite estudiar el manejo de la información y de esta manera se pudo llevar a cabo la digitación de datos y la realización de gráficas utilizando las de herramientas de Microsoft y sus respectivas interpretación para el análisis de los datos adquiridos en los conteos de esporas fueron fundamentales para en la formulación de los informes mensuales para la empresa.



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:

Para el trapeo y evaluación de los esporangios de *Phytophthora palmivora* en el proyecto se utilizan unos equipos llamados Burkard, los cuales son unos muestreadores de aire volumétrico de registro de 7 días que se utiliza para capturar estructuras de patógenos (espora) o polen en el aire, el cual se compone de un sistema cronométrico, un sistema mecánico y un sistema eléctrico del cual hacen parte los siguientes componentes que se definen a continuación:

**Orificio de impacto:** como su nombre lo indica es un orificio con dimensiones de 14mm x 2mm por donde ingresa el del aire y las estructuras succionadas que impactan en la cinta.

**Sistema cronométrico:** es un mecanismo giratorio que se encuentra en el cabezal y a su vez conecta al tambor donde se encuentra la cinta donde impactan las estructuras, lo que permite que el tambor se mueva a una velocidad de 2 mm por hora, de esta forma se puede registrar las esporas dispersadas por el viento, por hora durante 7 días.

**Tambor:** es un cilindro en el cual se deposita la cinta Melinex (celofán) impregnada con un adhesivo donde impactan las esporas

**Bomba de vacío:** es una bomba eléctrica que succiona el aire alrededor del equipo a 10 litros de aire/minuto.

**Veleta:** Estructura metálica tiene la función es permitir que el orificio donde impactan las estructuras se encuentre orientado a favor del viento dominante.

Estos componentes convierten a este equipo eficiente para el monitoreo de la concentración de esporas de patógenos en el aire y de esta manera poder determinar que el aire sea un método de dispersión de esporangios de *P. palmivora* y posible propagación de la enfermedad. Para el

	<b>Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</b>	
---	--	---

monitoreo de esporas con los capturadores de esporas Burkard se realiza una serie de procedimientos en laboratorio y en campo que se detallan a continuación:

### **7.1 Preparación de la cinta Melinex en los tambores en laboratorio.**

Una vez los equipos muestreadores ubicados en campo, cumplen su periodo de monitoreo establecido, el cual es de 7 días se debe realizar el cambio de cintas, para el inicio de un nuevo ciclo, las cuales se preparan siguiendo la siguiente metodología.

**1. Preparación del área de trabajo:** Desinfectar con alcohol al 70% la cámara de flujo y herramientas a utilizar; Tambores, brochas, pinzas y el soporte del tambor.

**2. Montaje de la cinta Melinex al tambor en la cámara de flujo laminar:**

Después de realizada la limpieza se procede a ubicar la cinta en la superficie de los tambores, para lo cual se deposita un trozo pequeño de cinta doble faz entre las líneas negras (*figura 1 A*), seguido se adhiere, con ayuda de unas pinzas el extremo de la cinta MELINEX en la mitad de la cinta doble faz (*figura 1 B*), posterior se enrolla la cinta en todo el tambor asegurándose que esta se encuentre ajustada en todo el centro de la superficie y finalmente se pega el extremo restante de la cinta en el resto de la cinta doble faz, con ayuda de un bisturí se corta la cinta Melinex (*figura 1 C*)

**3. Aplicación del adhesivo:**

Con una brocha de fibra fina se aplica la vaselina a la cinta MELINEX, para esto se sumerge la brocha parcialmente en la vaselina líquida y se limpia el exceso con papel absorbente (*figura 2 A*) de tal forma que no quede sobrecargada del adherente, para luego extenderla en el centro de la cinta

	<p><b>Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado</b></p>	
---	---	---

mientras se gira el tambor, dando una sola pasada de forma cuidadosa (figura 2 B). Una vez preparados los tambores con las cintas, estos se guardan en la porta-tambores y se trasladan a campo para el montaje, (figura 2C).

## **7.2 Montaje de los tambores en los equipos BURKARD en campo.**

Este procedimiento se realiza en las plantaciones de la empresa Palmeras de la costa en el lote 2005-4, en el municipio de Copey-Cesar.

### **1. Montaje de los tambores en el Burkard**

Para el montaje de los tambores en el equipo, primero se procede a realizar la limpieza de cada contenedor y boquilla de los equipos ubicados a diferentes zonas de muestreo (*Figura 3 A*), con ayuda de palillos de cartulina, papel absorbente y alcohol al 70% (*Figura 3 B*). Para esto se extrae el cabezal del equipo presionando el brazo de bloqueo hacia abajo y se gira 180 grados, tirando del cabezal hacia arriba, posterior a la limpieza se lleva a cabo la activación del reloj o sistema cronométrico, girando la llave en sentido antihorario (*figura 4*), para lo cual se retira el perno del tornillo y el tambor a sustituir.

Se inserta el tambor preparado anteriormente en el cabezal con mucho cuidado, posterior se gira y alinea la flecha de metal con la línea roja del tambor (*figura 5A*) y se asegura con el perno, luego se inserta el cabezal en el contenedor y se cierra herméticamente el equipo con el brazo, quedando los equipos listos para su encendido y calibración. (*figura5 B*)



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



**2. Calibración:** Finalmente se coloca el flujómetro en el orificio de impacto y se regula la succión a 10 Lt/min (*figura 6*) según el mecanismo del equipo, donde se encuentre tornillo interno o botón de encendido y de calibración.

**3. Marcaje del inicio del conteo:** por último, con ayuda de un alfiler se marca la cinta de cada equipo para la identificación del inicio del conteo (*Figura 7*).

### 7.3 Desmontaje y procesamiento de las cintas recuperadas de campo para su análisis microscópico.

#### 1. Desmontaje de la cinta del tambor:

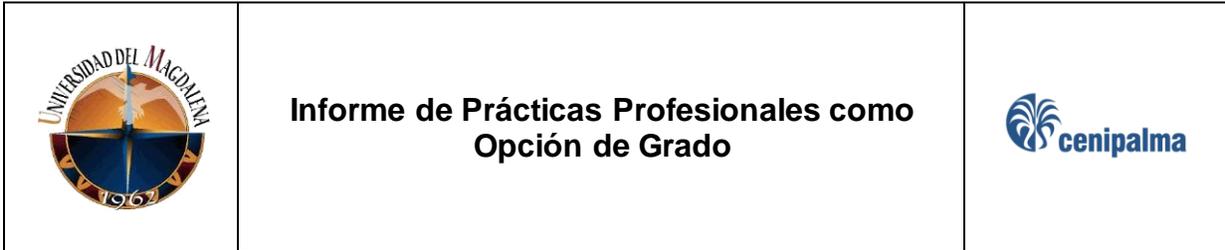
Se extrae el tambor del contenedor o porta tambor y se coloca sobre el soporte, se identifica el inicio de la cinta y con ayuda de un bisturí y una pinza se procede a retirar la cinta del tambor (*Figura 8*). Todo esto en la cámara de flujo laminar.

#### 2. Seccionamiento de la cinta por día.

Una vez despegada la cinta esta se deposita en la regla del Burkard, asegurándose de que esta se fije a la hora programada del encendido desacuerdo a la regla. Posteriormente con ayuda del accesorio asegurador de la regla, una pinza y de un bisturí se procede a cortar la cinta en secciones correspondientes a un día. (*Figura 9*).

#### 3. Preparación de placas.

A 32 portaobjetos con ayuda de una regla del Burkard y de una micropunta de color negro marca Sharpie se les dibuja 24 líneas verticalmente separadas 2mm cada una (*Figura 12 A*), posterior se rotula cada placa de acuerdo con la fecha y el equipo. Una vez listas las cintas cortadas



a cada portaobjeto se le agrega una línea de Gelvatol diluido al 10% horizontalmente, se deja secar por unos segundos (*Figura 10B*), seguido se deposita en cada uno el segmento de la cinta correspondiente al día marcado. (*Figura 10C*).

#### **4. Almacenamiento**

Cada placa se guarda en una caja de Petri, para que no se contaminen las muestras con otro tipo de partículas suspendidas en el aire. (*figura11*).

#### **7.4 Cuantificación de esporas en el microscopio**

Se realiza el conteo de esporangios de *Phytophthora palmivora*, en el microscopio a 10x y 40x respectivamente. Para la identificación de los esporangios del resto de estructuras se tiene en cuenta sus características morfológicas: los esporangios son caducos, papilados y con un pedicelo corto. Erwin & Ribeiro, (1996); Coffey et al, (2009) y Martínez et al, (2010). (*Figura 12 A y 12 b*).

#### **7.5 Digitación de datos**

Una vez realizado el conteo en cada línea, los datos son consignados en un formato de monitoreo como se observa a en la *figura 13* donde se encuentra los equipos, las horas y los días, esta información se almacena y guarda en el OneDrive de la empresa cada semana, junto con las fotos tomadas en las horas 2:00, 7:00, 12:00, 17:00 y 22:00.



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 8 CRONOGRAMA:

A continuación, se observa el cronograma de las actividades desarrolladas durante mi proceso de prácticas en la empresa Cenipalma en las instalaciones de la extractora palmeras de la costa.

FASE S	ACTIVIDAD	SEMANAS																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
FASE	Preparación de la cinta Melinex en los tambores en laboratorio																								
	Desmontaje y procesamiento de las cintas traídas de campo para su análisis microscópico																								
	Cuantificación de esporas en el microscopio																								
	Digitación de datos																								
	Realización de informes																								

*Tabla 1: Cronograma de actividades semanal.*



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

Se puede concluir que se logró con el objetivo en el proceso de las practicas formativas dentro de la corporación centro de investigación de palma de aceite, que es ejecutar esos conocimientos adquiridos en el programa de estudio de ingeniería agronómica durante la instancia académica en la universidad del Magdalena e incluso la capacitación y el desarrollo de técnicas utilizadas en los equipos Burkard, reconociendo también la oportunidad que genera la empresa Cenipalma no solo al sector palmero, sino, también a los futuros profesionales brindando esos conocimientos y de esta manera formar personas con perfiles profesionales lideres, innovadores y competitivos. Por otra parte, con este estudio se abren las puertas a nuevas investigaciones en el sector agrícola con el uso de los equipos que puede ser en el mismo u otro cultivo el cual permite el estudio en el aire de microorganismos y polen debido a sus atributos, además, también influye en la mejora de las técnicas utilizadas en este trabajo.



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### 10. BIBLIOGRAFÍA

- Cenipalma. (2021). Cenipalma 2021 Informe de Labores. *Informe de Labores*, 1–110.
- Sarmiento, M. E. (2020). 30 años: pasado, presente y futuro de Cenipalma. *Palmas*, 41(4), 67–73.
- Cenipalma. (s.f.). Cenipalma. Recuperado 18 de febrero 2023, de <https://www.cenipalma.org/que-es-cenipalma/>
- Cenipalma. (s. f.). Campos experimentales/. Recuperado 18 de febrero de 2023, de <http://www.cenipalma.org/camposexperimentales/>
- Coffey, M, Elliot, M, Martínez L., G, Noreña, C, Rodríguez, J, Sarria, G, Torres, G, Varón, F y Vélez, D. (2009). Caracterización morfológica y molecular de *Phytophthora palmivora* agente causal de las lesiones iniciales de la pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite en Colombia. Palmira : Ascolfi
- Erwin, D. C. y Ribeiro, O. K. 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. APS Press. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. 562 p.
- Fedepalma. (s. f.). Direccionamiento estratégico. Recuperado 18 de febrero de 2023, de <https://web.fedepalma.org/direccionamiento-estrategico-cenipalma>
- Gómez, P. L., Acosta, Á., Guevara, L. A., & Nieto, L. E. (1995). Pudrición de cogollo en Colombia: importancia, investigación y posibilidades de manejo. *Revista Palmas*, 16(especial), 198-206
- Martínez, G., Sarria, G. A., Torres, G. A., & Varón, F. (2008). *Phytophthora palmivora* es el agente causal de la pudrición del cogollo de la palma de aceite Palabras clAve. *Palmas*, 31(No. especial Tomo I), 334–344.
- Villa, G. S., Mestizo, Y. A., Betancourt, W. F., García, A., Varón, F., & Encinales, J. F. B. (2016). Pudrición del cogollo: avances, retos y oportunidades en el manejo integrado de esta enfermedad. *Revista Palmas*, 37(4), 91-107
- VILLA, M. A. R. (2009). Desarrollo de una metodología para la recuperación de pólenes de filtros de fibra de vidrio, captados por muestreo de alto volumen



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



### ANEXOS

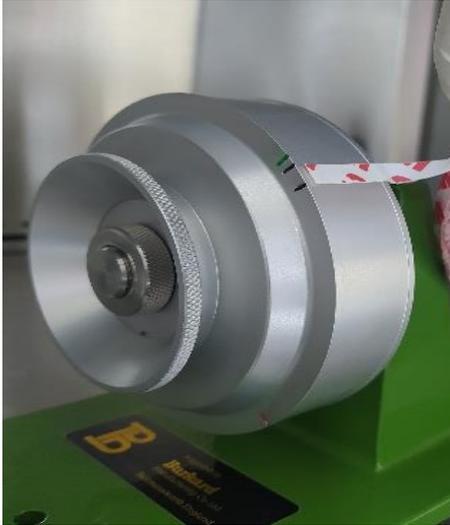
A continuación, se observa la tabla de las figuras anexadas dentro del informe:

N°	Relación de Anexos
1	Figura 1A: Cinta doble faz.
2	Figura 1B: Cinta MELINEX.
3	Figura 1 C: Corte de la cinta.
4	Figura 2A: Exceso de vaselina.
5	Figura 2 B: Aplicación de vaselina.
6	Figura 2 C: Porta tambor.
7	Figura 3 A: Ubicación
8	Figura 3 B: Limpieza.
9	Figura 4: Activación del reloj.
10	Figura 5A: Alineación con la flecha
11	Figura 5B: Cierre del cabezal.
12	Figura 6: Calibración
13	Figura 7: Inicio del conteo.
14	Figura 8: Retiro de la cinta del tambor.
15	Figura 9: Corte de la cinta por día.
16	Figura 10A: Placas marcadas
17	Figura 10B: Aplicación de Gelvatol.
18	Figura 10C: depósito de la cinta
19	Figura 11: Almacenamiento.
20	Figura 12A: Microscopio en 10x ubicación de la línea.
21	Figura 12B: Microscopio en 40x
22	Figura 13: Formato para el conteo de esporas

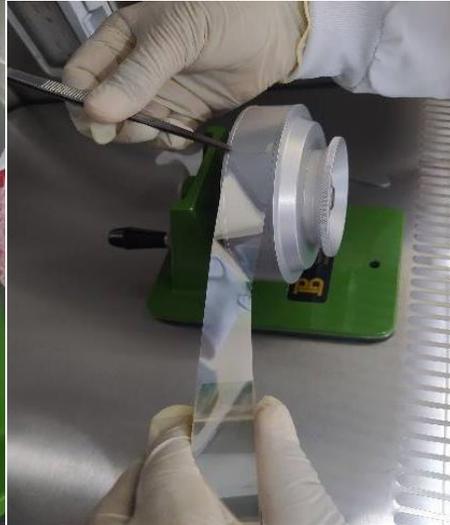
*Tabla 2. Relación de figuras anexadas*



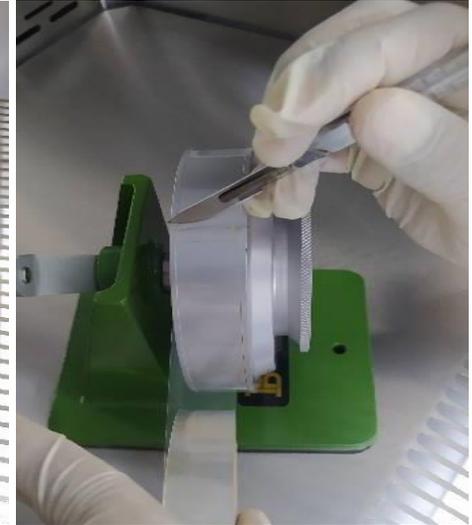
**Informe de Prácticas Profesionales como  
Opción de Grado**



*Figura 1 A: Cinta doble faz.*



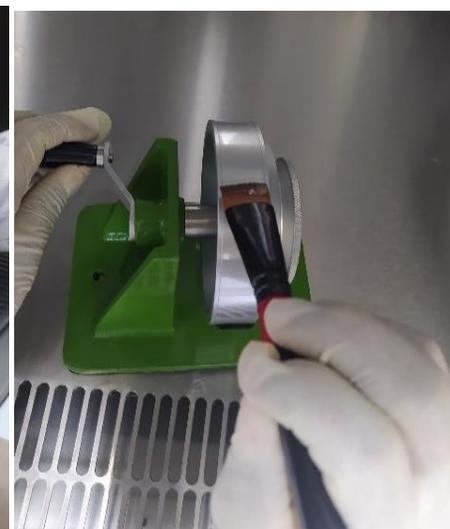
*Figura 1 B: Cinta MELINEX.*



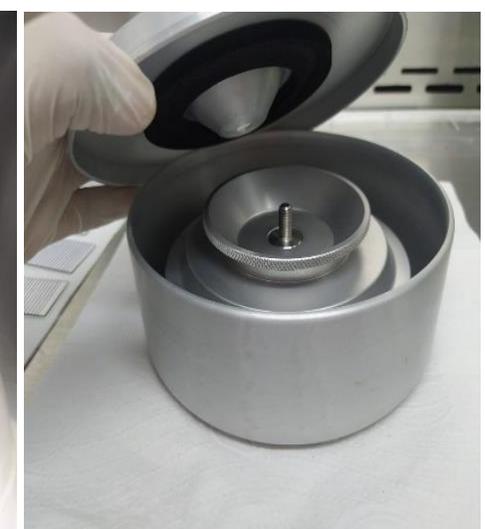
*Figura 1 C: Corte de la cinta.*



*Figura 2A: Exceso de vaselina*



*Figura 2B: Aplicación de vaselina.*



*Figura 2C: Porta tambor.*



# Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Figura 3 A: Ubicación



Figura 3B: Limpieza.



Figura 4: Activación del reloj.



Figura 5A: Alineación con la flecha



Figura 5B: Cierre del cabezal.



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Figura 6: Calibración.



Figura 7: Inicio del conteo.

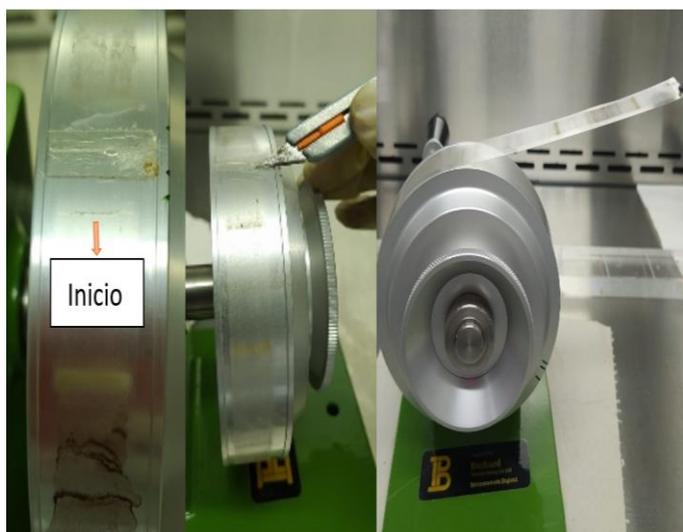


Figura 8: Retiro de la cinta del tambor.



Figura 9: Corte de la cinta por día.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado

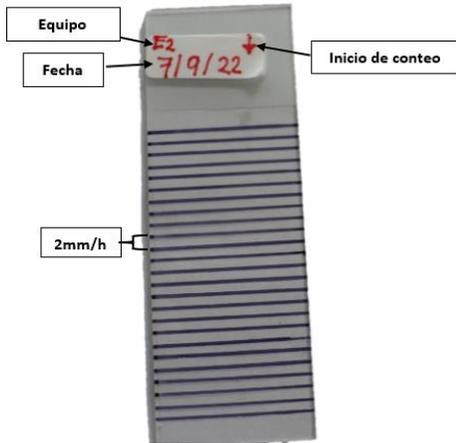


Figura 10A: Placas marcadas.

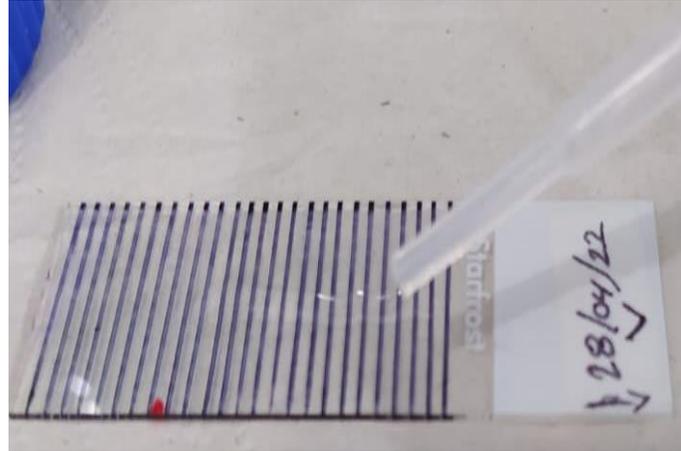


Figura 10B: Aplicación de Gelvatol.

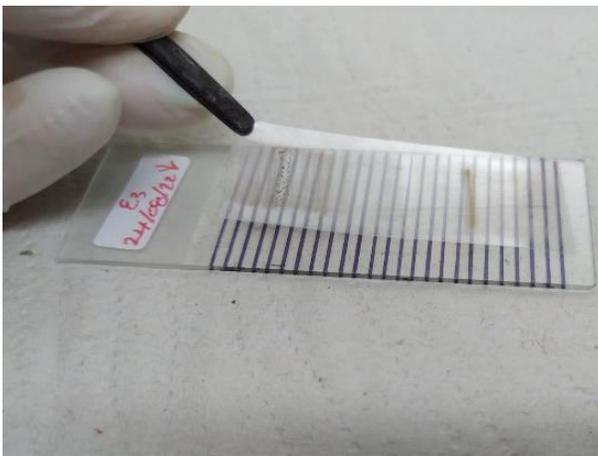


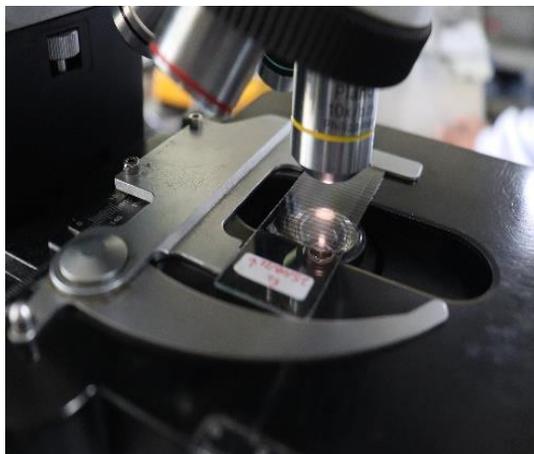
Figura 10C: depósito de la cinta.



Figura 11: Almacenamiento.



## Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



*Figura 12A: Microscopio en 10x ubicación  
de la línea.*



*Figura 12B: Microscopio en 40x*

### Formato para el monitoreo de esporas de *Phytophthora palmivora*.

Fecha de montaje de la cinta: \_\_\_\_\_ Semana equivalente: \_\_\_\_\_

	Equipo 1							Equipo 2							Equipo 3							Equipo 4						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
0:00																												
1:00																												
2:00																												
3:00																												
4:00																												
5:00																												
6:00																												
7:00																												
8:00																												
9:00																												
10:00																												
11:00																												
12:00																												
13:00																												
14:00																												
15:00																												
16:00																												
17:00																												
18:00																												
19:00																												
20:00																												
21:00																												
22:00																												
23:00																												

Observaciones: \_\_\_\_\_

*Figura 13: Formato para le monitoreo de esporas*