

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**



---

**Manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en el proyecto Olmos – Lambayeque.**

---

**Trabajo de suficiencia profesional para obtener el título profesional de**

**Ingeniero Agrónomo**

**Autor:**

Bach. Ibáñez Rafaile, Kevin Joel

**Asesor:**

Ms. Herrera Cherres, Santos

**NUEVO CHIMBOTE – PERÚ**

**2025**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**



**CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR**

En cumplimiento con las disposiciones vigentes en el reglamento general de grados y títulos de la universidad nacional del santa, el trabajo de suficiencia profesional denominado **“Manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en el proyecto Olmos – Lambayeque”**. ha sido ejecutado con rigor científico. Por lo que, en mi condición de asesor, doy conformidad para su revisión.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Santos Herrera Cherres".

---

Ms. Santos Herrera Cherres  
DNI: 33260931  
Código ORCID:0000-0002-8880-063X

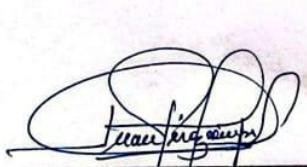
**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMA**



**CARTA DE CONFORMIDAD DEL JURADO**

El presente jurado evaluador da la conformidad del presente informe desarrollado en cumplimiento del objetivo cumpliendo con las disposiciones vigentes en el reglamento general de grados y títulos de la universidad nacional del santa, titulado “Manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en el proyecto Olmos – Lambayeque”.

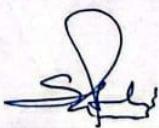
Autor: Bach. Ibañez Rafaile, Kevin Joel



Ms. Pérez Poemape, Juan Francisco  
DNI: 32982336  
Código ORCID:0000-0003-0455-1232  
PRESIDENTE



Ms. Sanchez Castillo, Danilo Pacifico  
DNI: 32974072  
Código ORCID: 0000-0003-2025-6540  
SECRETARIO



Ms. Herrera Cherres, Santos  
DNI: 33260931  
Código ORCID:0000-0002-8880-063X  
INTEGRANTE

### ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

A los 12 días del mes de noviembre del año dos mil veinticinco, siendo las 8.00 pm. en el auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma-FI-UNS, campus II, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante Resolución N° 383-2025-UNS-CFI, integrado por los docentes: Ms. Juan Francisco Perez Poemape (Presidente), Ms. Danilo Pacifico Sanchez Castillo (Secretario) y Ms. Santos Herrera Cherres (Integrante) y, de Expedito según Resolución Decanal N° 758-2025-UNS-FI, para la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, titulada: "**Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades del cultivo de palto (*Persea americana* Mill)**, en el **Proyecto Olmos-Lambayeque** perteneciente al bachiller: Ibañez Rafaile Kevin Joel, con código de matrícula n. 0201015021, asesoradas por el docente: Ms. Santos Herrera Cherres (R.D. N° 167-2024-UNS-FI).

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, vigente, declaran aprobar:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
IBAÑEZ RAFAILE KEVIN JOEL	16	24

Siendo las 9:00 pm del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 12 de noviembre de 2025

  
Ms. Juan Francisco Perez Poemape  
PRESIDENTE  
Ms. Danilo Pacifico Sanchez Castillo  
SECRETARIO  
Ms. Santos Herrera Cherres  
INTEGRANTE



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Kevin Joel Ibañez Rafaile

Título del ejercicio: Manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de pal...

Título de la entrega: SUFICIENCIA PROFESIONAL FINAL.pdf

Nombre del archivo: SUFICIENCIA\_PROFESIONAL\_FINAL.pdf

Tamaño del archivo: 2.89M

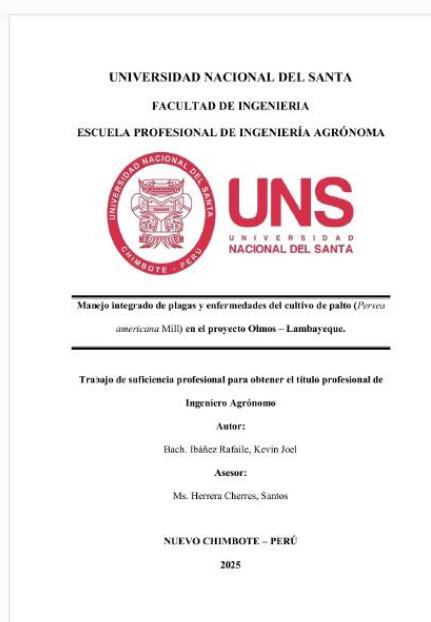
Total páginas: 66

Total de palabras: 12,359

Total de caracteres: 71,809

Fecha de entrega: 22-oct-2025 06:47a. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2788913879



Derechos de autor 2025 Turnitin. Todos los derechos reservados.

# SUFICIENCIA PROFESIONAL FINAL.pdf

## INFORME DE ORIGINALIDAD

14%	14%	2%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
FUENTES PRIMARIAS			
1	<a href="#">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%	
2	<a href="#">tesis.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%	
3	<a href="#">repositorio.uns.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%	
4	<a href="#">dspace.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%	
5	<a href="#">orcid.org</a> Fuente de Internet	1%	
6	<a href="#">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1%	
7	<a href="#">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1%	
8	<a href="#">qdoc.tips</a> Fuente de Internet	<1%	
9	<a href="#">repositorio.unal.edu.co</a> Fuente de Internet	<1%	

## **Dedicatoria**

A Dios, por haberme dado la sabiduría y salud para poder lograr mis metas.

A mi abuela Beatriz Loreto Miranda, por todas las enseñanzas y valores que me inculco desde muy pequeño y por ser una imagen para seguir.

A mis padres Segundo y Teodorica, por apoyarme siempre en todos mis metas que me eh propuesto.

A mis profesores, por todas las enseñanzas que han hecho de mi un gran profesional.

## **Agradecimiento**

A mi centro de estudios la universidad nacional del Santa en la cual recibí las valiosas enseñanzas durante los 5 años de estudio, las cuales estas experiencias educativas me han sido fundamentalmente para mi desarrollo personal y profesional, abriéndome numerosas oportunidades y contribuyendo significativamente a la persona que soy hoy en día.

A la empresa inversiones Mosqueta S.A.C, específicamente al área de producción, por brindarme la invaluable oportunidad de desarrollarme como profesional. Durante mi tiempo en la empresa, he experimentado un crecimiento significativo tanto a nivel personal como profesional, gracias a las oportunidades desafiantes y al apoyo continuo que he recibido.

A los docentes por haberme brindado sus conocimientos y así poder contribuir a mi desarrollo Profesional.

Un agradecimiento especial al Ms. Santos Herrera Cherres por su apoyo incondicional, en la culminación de este trabajo de Suficiencia Profesional.

## Índice

Dedicatoria.....	7
Agradecimiento .....	8
Índice .....	9
Índice de tablas.....	11
Indice de figuras .....	12
Resumen .....	13
Abstract.....	14
Introducción.....	15
I.    Tema específico abordado .....	16
II.   Contextualización de la experiencia profesional.....	16
III.  Importancia para el ejercicio de la carrera profesional.....	17
IV.  Objetivos planteados y logrados.....	17
4.1    Objetivo general .....	17
4.2    Objetivos específicos .....	17
V.   Sustento teórico del tema abordado.....	18
5.1    El cultivo de palto ( <i>Persea americana</i> Mill) .....	18
5.2    Características botánicas: .....	19
5.3    Requerimientos edafoclimáticos: .....	20
5.4    Fenología: .....	25
5.5    Plagas en el cultivo de palto: .....	30
5.6    Enfermedades del palto .....	37

5.7	Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) .....	38
5.8	Evaluación de plagas .....	42
VI.	Desarrollo de la experiencia profesional .....	45
6.1	Ubicación geográfica:.....	45
6.2	Condiciones climáticas:.....	45
6.3	Manejo de plagas y enfermedades que atacan al cultivo de palto .....	45
VII.	Organización y sistematización de las experiencias logradas. ....	59
VIII.	Generalidades de la empresa inversiones Mosqueta S.A.C.....	59
IX.	Aportes logrados para el desarrollo del centro laboral. ....	60
X.	Aportes para la formación profesional. ....	61
	Conclusiones.....	62
	Recomendaciones. ....	63
	Bibliografía .....	64
	Anexos .....	67

## **Índice de tablas**

Tabla 1: Características de las principales razas de palto.....	19
Tabla 2: Requerimiento edafoclimático del palto Hass .....	21
Tabla 3: Densidad de siembra en el cultivo de palto.....	23
Tabla 4: Plan de fertilización de palto de acuerdo con edad. ....	24
Tabla 5: Estados fenológicos en el Fundo Mosqueta .....	25
Tabla 6: Parámetros de evaluación .....	44
Tabla 7 Resumen de productos acaricidas usados en el palto – Fundo Mosqueta. ....	47
Tabla 8: Resumen de productos insecticidas usados en el palto – Fundo Mosqueta S.A.C. .....	57
Tabla 9: Resumen de productos fungicidas usados en el palto – Fundo Mosqueta S.A.C. .....	49

## **Indice de figuras**

Figura 1: Instructivo de aplicaciones fitosanitarias .....	42
Figura 2: Muestras por punto Cardinal.....	43
Figura 3: Maquinaria arbus 2000 lavando a presión. ....	46
Figura 4:Producto biológico BTK-CROPS (Bacillus thuringensis).....	48
Figura 5: Eliminación de malezas con palana. ....	49
Figura 6: Entierro y recojo de fruta .....	50
Figura 7: Trampa de proteína .....	51
Figura 8:Trampa de Feromona (Trimedlure).....	52
Figura 9: Aplicación de GF-120 (Spinosad).....	53
Figura 10: Poda sanitaria .....	54
Figura 11: Desinfección de tijeras. ....	55
Figura 12: Trituración de restos de poda .....	56
Figura 13: Incorporación de muclh .....	56
Figura 14: Ramas y frutos son síntomas de Sunblotch.....	58
Figura 15: Hoyo listo para desinfección.....	59
Figura 16: Organigrama empresa Mosqueta. ....	60

## **Resumen**

El presente trabajo de suficiencia profesional abarca los conocimientos adquiridos en el manejo integrado de plagas y enfermedades del palto en el proyecto Olmos – Lambayeque durante las campañas 2023 y 2024, demostrando las habilidades profesionales adquiridas sobre el manejo integrado de plagas y enfermedades del palto, centrándose en la variedad Hass, con patrón Zutano y Ettinguer.

Se tuvo como objetivo, describir los diferentes métodos de control empleados en el manejo integrado de plagas y enfermedades que atacan al cultivo de palto (*Persea americana* Mill), en el proyecto Olmos, Lambayeque.

Las principales plagas y enfermedades que dañan al cultivo de palto en la zona de Olmos son *Oligonychus punicae* Hirst, *Oiketicus kirbyi*, Guild, *Frankiniella occidentalis* Pergande, *Fiorinia fioriniae* Targioni, *Ceratitis capitata* Wiedemann, *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maul y el virus de la mancha solar.

El trabajo abordó el empleo de diversos controles como etológico, físico, químico, biológico, cultural y mecánico, los datos fueron recopilados de la campaña de los años 2023 y 2024, esta información es valiosa para la mejorar la gestión del manejo integrado del cultivo del palto. con la finalidad de erradicar por completo las plagas y enfermedades, y/o mantener los niveles de plaga, que no causen daños significativos para nuestra producción y por ende daños económicos a nuestra empresa.

En resumen, este trabajo de Suficiencia Profesional enfatiza la importancia de aplicar un enfoque integrado para el manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de palto, reconociendo la complejidad de los sistemas agrícolas y promoviendo prácticas sostenibles que preserven la sanidad vegetal y del medio ambiente. Teniendo como métodos más usados y con mayor eficiencia al control físico, etológico y químico.

*Palabras clave:* palto, patrón Zutano, variedad Hass, patrón Ettinguer, fruta.

## **Abstract**

This professional proficiency work encompasses the knowledge acquired in the integrated pest and disease management (IPDM) of avocado in the Olmos project – Lambayeque during the 2023 and 2024 seasons, demonstrating the professional skills gained in the integrated management of avocado pests and diseases, focusing on the Hass variety, with Zutano and Ettinger rootstocks.

The objective of the research is to describe the management of the main pests and diseases that affect the avocado crop.

The main pests and diseases that damage the avocado crop in the Olmos area are *Oligonychus punicae* Hirst, *Oiketicus kirbyi*, Guild, *Frankliniella occidentalis* Pergande, *Fiorinia fioriniae* Targioni, *Ceratitis capitata* Wiedemann, *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maul, and the Avocado Sunblotch Viroid (ASBVd).

The work addressed the diverse controls such as ethological, physical, chemical, biological, cultural, and mechanical. This involves the compilation of campaign data from the years 2023 and 2024. This information is valuable for continuous improvement in the management of integrated avocado cultivation. The goal is to completely eradicate pests and diseases, and/or maintain pest levels that do not cause significant damage to our production and, consequently, economic damage to our company.

In summary, this Professional Proficiency work emphasizes the importance of applying an integrated approach to the management of pests and diseases in avocado cultivation, recognizing the complexity of agricultural systems and promoting sustainable practices that preserve plant and environmental health. Having physical, ethological and chemical control as the most used and most efficient methods.

Keywords: *avocado*, *Zutano rootstock*, *Hass variety*, *Ettinger rootstock*, *fruit*.

## Introducción

El cultivo de palto ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas, convirtiéndose en un pilar importante de la industria agrícola en diversas regiones del Perú, abarcando grandes extensiones de plantaciones en el proyecto Olmos. Sin embargo, este aumento en la producción no está exento de desafíos, siendo las plagas y enfermedades uno de los principales obstáculos que amenazan la rentabilidad y sostenibilidad del cultivo. En este contexto, es urgente la necesidad de desarrollar estrategias integrales y sostenibles para el manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de palto.

El Proyecto Olmos ha convertido a la región Lambayeque en un importante eje de agroexportación, al irrigar más de 22.000 hectáreas y contribuir con más de US\$ 2.000 millones al producto bruto interno (PBI) del Perú, de acuerdo con estimaciones recientes. (Agraria.pe,2024)

En la actualidad, los cultivos obtenidos gracias al proyecto Olmos como arándanos, paltas y uvas se destinan a mercados altamente exigentes, tales como Estados Unidos, Europa y Asia, lo que refuerza el posicionamiento del Perú en el comercio global.

Durante el año 2024, las exportaciones agrícolas generadas por este proyecto constituyeron el 90% del total de las agroexportaciones de la región Lambayeque, superando los US\$ 1.000 millones. Los arándanos encabezaron la lista de productos exportados, seguidos por el palto y uva. (Agraria.pe,2024)

Las plagas y enfermedades son uno de los principales problemas que inciden directamente en la producción del cultivo, teniendo un monocultivo adecuado como para que se reproduzcan e incrementen de manera acelerada y cuyo control conlleva a sobrecostos y perdidas en el rendimiento y calidad de la fruta.

Los métodos de control mecánico, biológico, etológico físico normalmente no dan los resultados satisfactorios esperados, dando solución de manera temporal, esto nos lleva a

la utilización de agroquímicos afectando la fauna benéfica, ocasionando resistencia a las plagas y contaminando el medio ambiente.

Debido a estos problemas surge como alternativa el uso de poder integrar el MIP, el cual se convierte en una herramienta eficiente y principal para las empresas involucradas en el rubro agrícola del proyecto Olmos- Lambayeque.

### **I. Tema específico abordado**

El presente trabajo se realizó en la empresa inversiones Mosqueta S.A.C., en la cual tengo laborando 4 años, Se eligió El cultivo de palto ya que es el cultivo con más predominancia en el proyecto Olmos, Lambayeque, este cultivo es muy demandado en el exterior por sus propiedades naturales, el cual ayuda a eliminar los radicales libres, es por ello que se tiene un gran reto producir una fruta de mayor calidad a un menor costo y para poder llegar a esto es sumamente importante saber las actividades más importantes para el control de plagas y enfermedades del cultivo de palto.

### **II. Contextualización de la experiencia profesional.**

El presente trabajo profesional se realizó en la empresa inversiones Mosqueta S.A.C, laborando desde setiembre del 2019 hasta la actualidad, en el distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque, en donde me desempeñe en diferentes puestos como: asistente de producción, supervisor de evaluaciones y supervisor de sanidad.

La empresa cuenta con un área de 600 hectáreas, netamente palto variedades Hass, Ettinger y Zutano, durante este tiempo se ha supervisado diferentes labores como, reportes de riego y fertilización, manejo de zona apícola, niveles poblacionales de plagas y enfermedades, evaluaciones de fenología y actualmente elaborando el plan fitosanitario, y manejo MIPE para el área de sanidad vegetal de la empresa.

Estas vivencias han afianzado y complementado mis conocimientos para poder desarrollarme profesionalmente y de esta manera seguir aportar mis conocimientos y experiencias en el crecimiento agroindustrial del país.

### **III. Importancia para el ejercicio de la carrera profesional**

Como profesional de la carrera de ingeniería agrónoma todas las experiencias profesionales obtenidas dentro de la empresa inversiones Mosqueta S.A.C me permitieron aumentar mis conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en mi formación académica, y a la vez consolidar los conocimientos ya adquiridos dentro de la formación académica como: la realización de un programa de fertiriego y fitosanitario, conocer la fisiología y el manejo integrado del cultivo de palto.

Es de mucha importante tener un buen manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE), para mantener el cultivo en bajos niveles poblacionales de plagas y enfermedades y este pueda ser económicamente aceptable. Ya que al tener un buen MIPE reduce el riesgo de la salud humana y el medio ambiente, y por ende reduce el costo a las empresas exportador.

### **IV. Objetivos planteados y logrados**

#### ***4.1 Objetivo general***

Describir el manejo integrado de plagas y enfermedades que se realiza en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill.), en el proyecto Olmos

#### ***4.2 Objetivos específicos***

- ✓ Reconocer las principales plagas y enfermedades y sus daños del cultivo de palto en cada etapa fenológica.

- ✓ Mencionar las estrategias empleadas en el manejo integrado de plagas y enfermedades en el proyecto Olmos, Lambayeque.
- ✓ Resaltar la estrategia más eficiente en el control de las plagas y enfermedades presentadas en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill).

## V. Sustento teórico del tema abordado

### *5.1 El cultivo de palto (*Persea americana* Mill)*

El cultivo de palto alrededor del mundo se destaca la presencia de tres razas principales de palto: antillana, mexicana y guatemalteca. En el contexto peruano, que es uno de los centros de origen de este fruto, se encuentran diversas variedades, siendo las variedades Fuerte y Hass las más destacadas a nivel mundial. Estas variedades son reconocidas por su capacidad de aprovechamiento total de la pulpa y su alto valor nutricional (Ataucusi, 2015).

La variedad Hass es especialmente demandada para la exportación, representando el 90% de las exportaciones. Esto se debe a su alto rendimiento potencial, que se sitúa entre 20 y 25 toneladas por hectárea. Además, la cáscara gruesa de la palta Hass proporciona resistencia al almacenamiento y transporte, factores importantes en la comercialización a nivel internacional (Álvarez, 2011).

Respecto a la respuesta de las distintas razas de palto frente a las características del suelo, la Tabla N.<sup>o</sup> 1 señala que la raza Antillana presenta una mayor tolerancia a condiciones de salinidad, mientras que la raza mexicana muestra una mejor adaptación a suelos con alto contenido de carbonatos y estructuras pesadas. Este tipo de información resulta de gran utilidad para los agricultores y productores, ya que les proporciona criterios técnicos para seleccionar las variedades más apropiadas según las condiciones edáficas particulares de sus zonas de cultivo (Gardiazabal, 1998).

**Tabla 1:**

*Características de las principales razas de palto.*

CARÁCTER	ANTILLANA	GUATEMALTECA	MEXICANA
<b>Suelos pesados y baja aireación</b>	Mala	Regular	Buena
<b>Carbonatos</b>	Sensible	Muy sensible	Resistencia media
<b><i>Phytophthora cinnamomi</i></b>	Sensible	Sensible	Sensible
<b>Tolerancia a la salinidad</b>	Alto	Media	Sensible

Nota: Gardiazabal, (1998)

### **5.2 Características botánicas:**

Según Bergh (1988), clasifica a la taxonomía al cultivo de palto (*Persea americana*) en:

Reino: Plantae (Plantas)

División: Magnoliophyta (Angiospermas)

Clase: Magnoliopsida

Orden: Laurales

Familia: Lauraceae

Género: Persea

Especie: americana.

### **Variedades y Cultivares:**

La clasificación de los aguacates en tipos "A", "B" y "Híbridos" se refiere a al tipo de floración y la forma en que se polinizan.

#### **Aguacates Tipo "A":**

Los árboles de aguacate de tipo "A" tienen flores femeninas abiertas por la mañana y luego se cierran, permitiendo la liberación del polen. Estos árboles tienden a producir

flores femeninas y masculinas en diferentes momentos del día, lo que facilita la polinización cruzada. (Leyva & Olazabal,2018).

#### **Aguacates Tipo "B":**

Por otro lado, los árboles de aguacate de tipo "B" tienen flores femeninas abiertas por la tarde y se cierran al día siguiente. Sus flores masculinas liberan polen por la mañana. Esto también favorece la polinización cruzada, ya que los periodos de actividad de las flores masculinas y femeninas no coinciden. (Leyva & Olazabal,2018).

#### **Aguacates Tipo "Híbridos":**

Los aguacates híbridos son aquellos que han sido desarrollados a través de la mezcla de características de los tipos "A" y "B". Estos pueden tener una mayor flexibilidad en términos de polinización y se han cultivado para aprovechar las ventajas de ambos tipos.

La elección entre árboles de tipo "A" y "B" en un huerto de aguacates es importante para asegurar una polinización efectiva y aumentar la producción de frutas. Algunas variedades populares de aguacates incluyen 'Hass', 'Fuerte', 'Pinkerton', 'Bacon' y muchas más. Cada una de estas variedades puede tener características únicas en términos de sabor, textura de la pulpa, tamaño del fruto y resistencia a enfermedades, lo que hace que la elección de variedades sea importante para los productores y consumidores.

Algunos cultivares son híbridos entre diferentes variedades para combinar características deseables, como resistencia a plagas y enfermedades o mejor sabor. (Duran, 2007).

#### **5.3 Requerimientos edafoclimáticos:**

Según, Castillo (2023) El aguacate se caracteriza por tener un sistema radicular que restringe su adaptación a suelos difíciles. La ausencia de pelos radicales y raíces terciarias, junto con la fragilidad de las raíces, hace que el árbol sea más susceptible a las condiciones del suelo.

El suelo ideal para el aguacate debe tener una textura media. Esto implica que debe ser relativamente profundo y poseer un buen drenaje. El aguacate es particularmente sensible a la asfixia radicular, por lo que un buen drenaje es esencial para evitar problemas en las raíces.

Es de suma importancia seleccionar cuidadosamente el tipo de suelo y las condiciones edafoclimáticos para el cultivo de palto. Esto es crucial para garantizar un crecimiento óptimo de los árboles, una buena producción de frutas y prevenir problemas relacionados con la salud de las raíces. En la Tabla 2, detalla las necesidades edafoclimáticas específicas para el cultivo de palto.

**Tabla 2:**

*Requerimiento edafoclimáticos del palto Hass*

Parámetros	Requerimiento edafoclimático del palto Hass
<b>Temperatura</b>	18 – 25 °C
<b>Humedad relativa</b>	75 – 80 %
<b>pH</b>	5.5 – 6.5
<b>Precipitación</b>	1200 – 1600 mm
<b>Vientos</b>	10 km/h
<b>Textura del suelo</b>	Franco, franco-arenoso, franco limoso

Nota: Gardiazabal, 1998

### 5.3.1 Luminosidad:

Franciosi (2008) resalta que la luz solar es un factor climático determinante para el desarrollo óptimo del palto en determinadas zonas. Por ello, al planificar una plantación, sugiere orientar las hileras de árboles de forma que se aproveche al máximo la radiación solar diaria. Además, subraya la importancia de elegir una densidad de siembra adecuada por hectárea, ya que un exceso de vegetación puede dificultar una distribución homogénea de la luz dentro del follaje, afectando el crecimiento equilibrado del cultivo.

### **5.3.2 El agua:**

Según Echeverría (2020), una adecuada gestión del agua es uno de los aspectos más determinantes al establecer un huerto de palto. Para lograr un desarrollo saludable del cultivo, es necesario comprender con precisión las necesidades hídricas de la planta, las cuales oscilan entre 8000 y 10000 m<sup>3</sup> por hectárea. Es fundamental conocer la disponibilidad de agua para compensar las pérdidas por evapotranspiración durante los períodos de mayor demanda.

No solo importa la cantidad, sino también la calidad del recurso. En este sentido, la conductividad eléctrica del agua debe mantenerse por debajo de 0,75 mmhos/cm, ya que un nivel elevado de sales puede generar daños en las hojas, especialmente en sus extremos, lo cual impacta negativamente en la productividad del árbol. (Echeverría, 2020)

### **5.3.3 Distanciamiento:**

Según Garbanzo (2011), El distanciamiento en la plantación de palto es un aspecto crucial que debe considerar diversos factores, como la posición con respecto al sol, la topografía del terreno, la variedad a instalar y otras variables.

Álvarez (2011) amplía el análisis señalando que la elección del distanciamiento entre árboles depende de diversos factores, como el clima, la variedad de palto cultivada, el sistema de plantación, las características del terreno y los recursos económicos disponibles. Actualmente, se tiende a utilizar marcos de plantación más reducidos, como el de 5 x 3 metros, lo que permite alcanzar densidades aproximadas de 666 árboles por hectárea.

Esto puede variar según las condiciones específicas del sitio y las preferencias del productor.

**Tabla 3:**

**Densidad de siembra en el cultivo de palto.**

Densidad (m)		Densidad de siembra (planta/ha)	
Entre plantas	Entre surcos	Cuadro o rectángulo	Tresbolillo o triangulo
10	10	100	115
9	9	123	142
8	10	125	144
8	8	156	180
7	7	225	260
5	7	285	328
6	6	289	334
5	6	333	385
5	5	400	462

Nota: Bernal, *et al.* (2014)

#### 5.3.4 Fertilización:

El estudio edáfico constituye una herramienta esencial dentro de la práctica agrícola, ya que permite diagnosticar la disponibilidad de nutrientes en el terreno y establecer con precisión los requerimientos de fertilización de los cultivos. Esto cobra particular relevancia cuando se trata del manejo específico de determinados cultivos de palto, donde la correcta fertilización es crucial para el desarrollo y rendimiento de los árboles (MINAGRI, 2010), el análisis de suelo ayuda a calcular la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo y a determinar la cantidad de nutrientes que el cultivo extraerá en función de su fenología y edad. La fertilización debe diseñarse para reponer los nutrientes extraídos por el cultivo y mantener o mejorar la fertilidad del suelo, especialmente cuando existen deficiencias nutricionales. (Rebolledo & Dorado, 2017).

La corrección de deficiencias nutricionales es esencial para garantizar un desarrollo normal de las plantas. Por lo tanto, es crucial implementar estrategias de fertilización que aborden las necesidades específicas de los cultivos y del suelo (Solid, 2010).

Este aspecto adquiere una importancia notable al abordar el manejo agronómico de cultivos específicos, ya que cada uno presenta demandas particulares en cuanto a nutrición y condiciones edáficas que deben ser cuidadosamente consideradas para asegurar su productividad, cuando se trata del manejo específico de determinados cultivos, según (Dane, 2016), proporciona pautas sobre los requerimientos de nutrientes para el cultivo de palto en función de la edad de la planta. Este plan refleja cómo los requerimientos de nutrientes aumentan a medida que los árboles de palto avanzan en su desarrollo. Es fundamental ajustar las prácticas de fertilización a las etapas específicas de crecimiento de los árboles para garantizar un suministro adecuado de nutrientes y promover un crecimiento saludable y productivo de los cultivos.

En resumen, el análisis de suelo y la implementación de un plan de fertilización adecuado son componentes esenciales para optimizar el rendimiento y la calidad del cultivo de palto, asegurando un suministro adecuado de nutrientes en todas las etapas de crecimiento de los árboles.

**Tabla 4:**

**Plan de fertilización de palto de acuerdo con edad.**

Edad de planta (años)	gr/árbol/año		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
A la siembra	300	100-200	200-300
2	600	200-600	200-300
3	800	300-800	200-600
4	1000	300-800	300-800
5	1500	400-1200	400-1200
6	1800	500-1500	400-1200
7 o mas	2000	500-1500	600-1400

Nota: Bernal, *et al.* (2014)

#### **5.4 Fenología:**

En la tabla 5, se presenta las distintas etapas fenológicas del palto observadas en el proyecto Olmos, basadas en datos obtenidos de plantas en etapa de plena producción. Cabe señalar que estos ciclos fenológicos pueden experimentar variaciones según las condiciones climáticas específicas de la región.

Según Vargas (1991), citado por Mena (2004) La campaña del palto comienza con la etapa de crecimiento vegetativo, que sigue de la cosecha. Esta fase generalmente ocurre en los meses de julio a agosto. Sin embargo, la etapa más crítica en el ciclo fenológico del palto es la floración y cuaja, durante este período, que suele ocurrir más tarde en el año, se aplican cuidados especiales para promover una cuaja adecuada de los frutos. Esto incluye la aplicación de prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades, el control de la polinización, y la gestión adecuada del riego y la fertilización. El éxito durante la etapa de floración y cuaja es crucial, ya que establece las bases para la producción de frutas de calidad y altos rendimientos en la próxima temporada.

**Tabla 5:**

***Estados fenológicos en el Fundo Mosqueta- proyecto Olmos***

<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha termino</b>	<b>Etapa vegetativa</b>
1-Jul	20-Ago	Crecimiento vegetativo
21-Ago	8-Oct	Prefloración
9-Oct	5-Nov	Floración
6-Nov	3-Dic	Cuajado
4-Dic	1-May	Crecimiento de fruto
2-May	15-Jul	Cosecha

Nota: Los datos son propios de la zona de Olmos.

#### **5.4.1 Crecimiento vegetativo y Pre-floración**

La etapa de yemas hinchadas, que suele presentarse entre agosto y octubre, marca el inicio de la campaña agrícola del palto. En este periodo se realiza la primera labor cultural de gran relevancia: la poda, la cual implica el recorte o eliminación de ciertas partes de la planta. Esta incluye la poda de producción, la sanitaria y la de ramas laterales, esta última destinada a facilitar el acceso de maquinaria. Junto a estas labores, se ejecutan tareas complementarias como la eliminación de residuos de poda, el deshierbo y la limpieza de mangueras del sistema de riego. (Salazar & lovatt, 2000)

Después de completar estas labores, se inicia la aplicación de productos fitosanitarios, como fungicidas (*Lasiodiplodia theobromae* Pat. Griffon & Maul), para proteger los árboles de posibles enfermedades y mantener su salud. Además, se inicia la fertilización para asegurar que los árboles reciban los nutrientes necesarios para su desarrollo adecuado.

#### **5.4.2 Floración**

Según Salazar & lovatt, (2000) Durante esta etapa se apertura la flor del cultivo de palto, que generalmente ocurre entre los meses de octubre a noviembre, se observa el desarrollo de las panículas con pedicelos y botones florales. Esta fase coincide con la brotación y el crecimiento radicular de primavera, lo que indica un período activo de crecimiento para los árboles de palto.

Es importante destacar que durante esta etapa se produce la floración, un momento crucial en el ciclo de vida del palto. Para favorecer la polinización y el desarrollo adecuado de las flores, es común la introducción de colmenas de abejas como agentes polinizadores. La presencia de plantas polinizadoras también coincide con la floración, lo que contribuye al proceso de polinización.

En resumen, la etapa de apertura de flor en el cultivo de palto es un período crítico que requiere una atención especial para garantizar una adecuada polinización, manejo del riego, control de plagas y enfermedades, así como el suministro adecuado de nutrientes para promover un desarrollo saludable de las flores y futuros frutos.

#### **5.4.3 Cuaja.**

Durante la etapa de formación del fruto y crecimiento, que generalmente ocurre entre los meses de noviembre a diciembre en el cultivo de palto, se observa un importante desarrollo de los frutos y continúa el crecimiento vegetativo de los árboles. Esta fase es crucial para el establecimiento de la futura cosecha y requiere una atención especial por parte de los agricultores. (Hernández, 1991)

Durante esta etapa, se llevan a cabo diversas actividades para asegurar un desarrollo saludable de los frutos y árboles:

**Primera Caída Fisiológica:** Durante esta fase, se produce la primera caída fisiológica de frutos cuajados, lo que es un proceso natural para eliminar aquellos frutos que no están bien desarrollados o que no fueron adecuadamente polinizados. Para reducir esta caída de frutos, se incrementa el riego en un 10% a 20%, lo que ayuda a mantener una adecuada hidratación de los árboles y los frutos. (Salazar & lovatt, 2000)

**Aplicaciones foliares y fungicidas:** Se continúan realizando aplicaciones foliares de nutrientes, fungicidas e insecticidas, especialmente si se detecta la presencia de insectos o enfermedades. Esto ayuda a prevenir problemas fitosanitarios y promueve un desarrollo saludable de los frutos y árboles.

**Fertilización y aplicación de calcio:** Se continua con la fertilización para asegurar un adecuado suministro de nutrientes a los árboles. Además, se inicia la aplicación de calcio a través del sistema de riego para prevenir deficiencias de este nutriente, que son comunes durante la formación del fruto y pueden afectar la calidad de los mismos.

Retiro de colmenas de abejas: Una vez finalizada la etapa de floración y polinización, se retiran las colmenas de abejas utilizadas como agentes polinizadores durante la etapa anterior.

Maduración de las hojas: Continúa la maduración de las hojas que brotaron durante la etapa de floración, lo que contribuye al desarrollo general de los árboles y su capacidad para producir y sostener frutos saludables.

#### **5.4.4 Crecimiento de fruto.**

Esta etapa se desarrolla desde los meses de diciembre a mayo, en esta etapa hay un aumento de actividad y crecimiento de fruto

Durante esta etapa crítica en el cultivo de palto, es importante tener precaución con las aplicaciones que involucren ventiladores o fuerza, ya que podrían aumentar el riesgo de desarrollar russet en la fruta. El russet es un daño mecánico en la piel de la fruta que puede ocurrir como resultado de la fricción o el roce durante las aplicaciones, especialmente aquellas que involucran el uso de ventiladores o fuerza. (Hernández, 1991)

El russet puede afectar la calidad de la fruta y, en muchos casos, puede llevar a que la fruta sea descartada en el momento de la cosecha debido a preocupaciones de calidad. Por lo tanto, es importante evitar cualquier práctica que pueda aumentar el riesgo de desarrollar russet en los frutos. (Salazar & lovatt, 2000)

Además, durante esta etapa, es común continuar con la aplicación de calcio a través del sistema de riego. El calcio es un nutriente crucial para el desarrollo de los frutos, especialmente para prevenir problemas como el rajado de la cáscara o la punta amarga.

También se menciona el inicio de la labor de empalado, que probablemente se refiere a la práctica de sujetar o sostener los frutos con algún tipo de soporte para evitar que se caigan o se dañen durante el crecimiento y desarrollo final antes de la cosecha. (Salazar & lovatt, 2000)

Aplicación de foliares, fungicidas e insecticidas: Se continúa con las aplicaciones de productos foliares, fungicidas e insecticidas para el control de plagas y enfermedades. Entre las plagas que se suelen controlar durante esta fase se encuentran la arañita roja, el bicho del cesto, la mosca blanca y las quereras.

Aplicación de calcio foliar y suelo: A principios de enero, se finaliza la aplicación de calcio foliar y al suelo. El calcio es un nutriente esencial para el desarrollo de frutos de calidad y para prevenir trastornos fisiológicos como la podredumbre apical.

Segunda caída fisiológica: Durante el mes de enero, ocurre la segunda caída fisiológica, un proceso natural en el que algunos frutos no fertilizados se caen de manera natural. Es importante mantener un riego óptimo antes y después de este evento para evitar el estrés hídrico en los árboles. (Salazar & lovatt, 2000)

#### **5.4.5 Cosecha.**

Según Vargas (1991), citado por Mena (2004) La fase de cosecha del palto suele durar alrededor de 10 semanas, durante las cuales se busca alcanzar un nivel de materia seca en la fruta del 22%, lo que indica su madurez adecuada para la cosecha. Durante este período, es crucial que los productores estén preparados con todos los materiales y recursos necesarios, como japas o bines, maquinaria, camiones y personal de cosecha, para garantizar una cosecha eficiente y oportuna.

En el proyecto Olmos, se observan dos ventanas comerciales distintas con precios elevados, lo que beneficia a los productores locales de palto. La primera ventana comercial se abre entre abril y julio, atrayendo principalmente a agricultores independientes que utilizan sistemas de riego por gravedad y alcanzan producciones medias. Estos productores se benefician de los precios elevados debido a la menor competencia en el mercado durante este período. (Red agrícola, 2017)

Por otro lado, la segunda ventana comercial, que abarca desde agosto hasta mediados de septiembre, está dominada por empresas agroexportadoras que utilizan sistemas de riego tecnificado y alcanzan producciones medias altas a altas. Durante este período, los precios son particularmente atractivos debido a la alta demanda y la calidad superior de la fruta producida con técnicas agronómicas avanzadas y un manejo hormonal acumulado a lo largo de los años. (Red agrícola, 2017)

Es importante destacar que, si bien existen estas ventanas comerciales favorables, también hay períodos con precios más bajos, como junio y julio, debido a la competencia de otras regiones productoras del país. Esto resalta la importancia de la planificación estratégica por parte de los productores para maximizar sus ingresos y mitigar los riesgos asociados con la fluctuación de los precios en el mercado. Además, destaca la necesidad de un manejo agronómico cuidadoso y adaptado a las condiciones locales para aprovechar al máximo las oportunidades comerciales disponibles. (Red agrícola, 2017)

### **5.5 Plagas en el cultivo de palto:**

Por lo general, las plagas del cultivo de palto son polífagas y tienen un amplio rango de hospederos y que pueden provenir de plantas cercanas que les sirven de albergue y esto genera focos de diseminación al campo (Lopez & Bermudez, 2007).

#### **5.5.1 Ácaro marrón (*Oligonychus punicae* Hirst.)**

Es un ácaro fitófago de gran importancia económica en diversos cultivos, incluido el palto (*Persea americana*). Pertenece a la familia Tetranychidae y se caracteriza por su tamaño diminuto (aproximadamente 0.4 a 0.6 mm), forma ovalada y coloración variable que va desde el amarillo pálido al marrón rojizo, dependiendo de su etapa de desarrollo y condiciones ambientales. (Yarita & Cisneros, 2010).

### **Daño:**

La araña roja es un ácaro fitófago que puede ocasionar daños severos en las plantas, al alimentarse de las células presentes en la superficie del haz de las hojas. Su modo de alimentación, basado en el raspado y la succión del contenido celular, provoca la destrucción de las células y la pérdida de clorofila, lo que compromete directamente la funcionalidad de las hojas.

Cuando este ácaro daña el tejido foliar y reduce los niveles de clorofila, limita significativamente la capacidad de la planta para llevar a cabo la fotosíntesis de manera eficiente. Como consecuencia, se puede producir una defoliación prematura, la cual afecta gravemente el desarrollo general del cultivo. Esta pérdida foliar disminuye la capacidad de captar luz solar y, en consecuencia, reduce la producción de nutrientes, impactando negativamente en el rendimiento y la calidad de los frutos obtenidos (Narrea et al., 2015).

### **Biología:**

Según el Proyecto Glaciares (2017), el ciclo biológico de *Oligonychus punicae* Hirst. durante la estación de verano tiene una duración estimada de entre 9 y 14 días. Este ácaro fitófago atraviesa cuatro fases de desarrollo: huevo (2 a 4 días), larva (2 a 3 días), proto y deutoninfa (5 a 7 días), y adulto, cuya duración puede extenderse por varios días. La duración total del ciclo puede variar en función de las condiciones ambientales, especialmente la temperatura y la humedad relativa.

#### **5.5.2 Queresa (*Fiorinia fioriniae* Targioni)**

Los insectos del orden Hemiptera, generalmente de dimensiones inferiores a un centímetro, se caracterizan por poseer un aparato bucal de tipo suctor, dotado de un estilete especializado que les permite extraer la savia vegetal, como indica Durán (2007). Por su parte, Raven (1993) señala que estos organismos representan plagas de relevancia agrícola, destacando por su alto grado de especialización biológica y un marcado dimorfismo sexual.

**Daño:**

Debido a su capacidad para alimentarse de la savia de las plantas, los Hemiptera son considerados plagas importantes en la agricultura.

Estos insectos son altamente especializados en sus hábitos alimenticios y en su interacción con las plantas hospederas. Utilizan su aparato bucal chupador para extraer nutrientes directamente del floema de las plantas, lo que puede debilitar considerablemente a la planta y transmitir enfermedades. (Franciosi, 2003).

**Biología:**

Las hembras de la familia diaspididae, comúnmente conocidas como escamas duras, atraviesan tres instares ninfales durante su ciclo de vida. Las ninfas del primer instar, también llamadas caminantes o crawler, son móviles y muy activos. Estas ninfas poseen patas, antenas y ojos, lo que les permite desplazarse sobre la planta en busca de un sitio adecuado para asentarse. (Kondo, 2010).

La etapa de crawler constituye el principal momento de dispersión activa del insecto, ya que en esta fase los individuos se movilizan hacia otras partes de la planta hospedera, facilitando su distribución con la ayuda de agentes externos como el viento o el contacto con animales. Esta fase presenta una elevada tasa de mortalidad, principalmente debido a condiciones abióticas adversas. Por otro lado, tanto los adultos sésiles como los huevos se diseminan de forma pasiva, principalmente a través del traslado de material vegetal infestado (Watson, 2008).

### **5.5.3 Chinche del palto (*Dagbertus minensis* Fabricius)**

**Daño:**

Los estadios de ninfa y adulto de la familia diaspididae se alimentan succionando la savia de las hojas, lo que provoca clorosis (amarillamiento) y necrosis (muerte celular) en las plantas afectadas. Además, estos insectos también atacan brotes, pedúnculos florales e

inflorescencias, afectando negativamente el cuajado de los frutos y causando deformaciones en ellos. La alimentación de estas plagas puede llevar a la caída de botones florales y frutos recién cuajados, lo que resulta en una significativa reducción de la producción. (Herrera & Narrea, 2011).

Las picaduras realizadas por el chinche provocan la caída de botones florales, frutos recién cuajados y frutos pequeños. Los frutos que no se caen presentan lesiones en la piel, manifestándose como leves deformaciones durante su madurez. Estas lesiones y deformaciones afectan la calidad comercial de los frutos, reduciendo su valor en el mercado. (Yarita & Cisneros, 2010).

### **Biología:**

Según el trabajo realizado por los autores Yarita & Cisneros (2010) las etapas de vida del *Dagbertus minensis* Fabricius son huevo, ninfa I, II, III IV, V y adulto

La hembra de este hemíptero presenta una coloración verde clara con discretas manchas rojizas. Es levemente más grande y robusta en comparación con el macho. Dispone de un ovipositor de tonalidad marrón y morfología similar a un sable, ubicado en la región ventral del abdomen, donde permanece oculto. El ciclo biológico del insecto se completa en aproximadamente 22 días durante el verano, mientras que la longevidad del adulto alcanza cerca de 65 días en condiciones primaverales. (Yarita & Cisneros, 2010).

#### **5.5.4 Trips: (*Frankliniella occidentalis* Pergande)**

El insecto en cuestión pertenece al orden *Thysanoptera*, suborden *Terebrantia* y a la familia *Thripidae*. Presenta una metamorfosis incompleta, lo que implica que atraviesa varias fases larvales antes de alcanzar su forma adulta, sin una pupa claramente diferenciada. Tanto las larvas como los adultos presentan un cuerpo alargado y estrecho, con piezas bucales diseñadas principalmente para la succión. No obstante, algunos estudios como el de

Capdeville (1945), citado por Aranda (2004) sugieren que también pueden alimentarse mediante raspado del tejido foliar.

#### **Daños:**

Tanto los adultos como las larvas provocan daños al alimentarse, lo que se manifiesta como rugosidad, plateado, bronceado y deformación del tejido afectado. Estos insectos utilizan su estilete mandibular para perforar y desgarrar las paredes del tejido epidérmico y el parénquima subyacente. A través de su bomba salival, inyectan saliva cuyos componentes desintegran el contenido celular. Luego, aspiran el jugo celular a través de un tubo formado por la unión de los estiletes maxilares y la acción de la bomba faríngea. A medida que las células se vacían, pierden su coloración, inicialmente volviéndose blanquecinas y luego oscureciéndose. La saliva, al difundirse a través de las paredes celulares, destruye las células adyacentes, creando una mancha decolorada alrededor de la picadura. (Lacasa, 1988, citado por Aranda, 2004).

#### **Biología:**

La mayoría de los trips completan su ciclo de vida en seis fases: huevo, larva de primer y segundo estadio, pro-ninfa, ninfa y adulto. En climas mediterráneos cálidos y zonas con elevada humedad relativa, pueden desarrollarse entre cinco y siete generaciones por año. No presentan diapausa invernal, por lo que permanecen activos como adultos durante el invierno. Por lo general, sus poblaciones alcanzan el mayor número hacia finales del verano (Lacasa & Llorens, 1996, citado por Aranda, 2004).

#### **5.5.5 Bicho del cesto: (*Oiketicus kirbyi* Guild.)**

La larva se protege dentro de un capullo de seda al que adhiere pequeños fragmentos de hojas en su superficie externa. Estos capullos miden aproximadamente 6 cm de longitud y entre 16 y 18 mm de diámetro. En cuanto a su morfología, la larva presenta la cabeza y los tres segmentos torácicos de un tono amarillo anaranjado con manchas negras, mientras

que el abdomen es de color negro. Las hembras carecen de alas, mientras que los machos poseen alas transparentes con escamas negras, alcanzando una envergadura de entre 29 y 36 mm (Davis, 1964, citado por Ripa & Larral, 2008).

#### **Daños:**

La oruga provoca daños en diversas partes de la planta, incluyendo hojas, ramas, brotes, flores y frutos. Estos perjuicios son fácilmente identificables, ya que las larvas tienden a alimentarse del parénquima dejando marcas circulares características. Aunque su aparición suele ser esporádica, en algunos países se han reportado casos de defoliación severa (Ripa & Larral, 2008).

#### **Biología:**

La hembra deposita sus huevos en el interior del capullo, permaneciendo en él durante toda su vida. Las larvas emergen en primavera y se dispersan mediante hilos de seda. Al iniciar su actividad, se alimentan de hojas y construyen su propio capullo protector. Esta especie presenta una sola generación por año (Ripa & Larral, 2008).

#### **5.5.6 Gusano medidor: (*Oxydia vesulia* Cramer.)**

El adulto tiene una envergadura alar de 46 a 60 mm. En la cabeza, hay una mancha blanca que se extiende desde la base de las antenas hasta el vértice. Los machos tienen una antena ciliada-setosa, mientras que las antenas de las hembras son simples y filiformes. El tórax es robusto. Las alas anteriores tienen el ápice doblado hacia abajo, con una línea diagonal blanca cremosa que se extiende desde el ápice hasta un tercio de la longitud del ala antes del margen externo. (Ripa & Larral 2008).

#### **Biología:**

Los huevos presentan una forma ovalada y, al ser depositados, son de color blanco cremoso, tornándose verdosos y luego adquiriendo una tonalidad granate a medida que maduran. Son colocados en serie sobre los tallos o directamente en los frutos, especialmente

en situaciones de alta infestación. La larva, al alcanzar su madurez, mide entre 55 y 60 mm y tiene un tono marrón claro, color que también presenta la pupa. El ciclo biológico de *O. vesulia* abarca cuatro etapas: larva (28 días), prepupa (2 días), pupa (11 días) y adulto (10 días) (Ripa & Larral, 2008).

#### **Daños:**

La larva ocasiona daños en hojas, brotes, ramitas, flores y frutos. Estos se reconocen fácilmente por las zonas circulares donde el parénquima ha sido consumido, señal característica del ataque individual de las larvas. Aunque su presencia suele ser ocasional, en otros países se han documentado casos de defoliaciones intensas (Ripa & Larral, 2008).

#### **5.5.7 Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wiedemann.)**

La mosca de la fruta, científicamente conocida como *Ceratitis capitata* (Wiedemann), es una de las plagas agrícolas más destructivas a nivel mundial. Pertenece a la familia Tephritidae y se caracteriza por su gran capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, así como por su amplio rango de hospederos, que incluye más de 250 especies de frutas y hortalizas. (Ripa & Larral, 2008).

#### **Biología:**

Las hembras colocan sus huevos debajo de la cascara de la fruta. Pueden colocar de 300 hasta 800 huevos (2-7 días), el gusano mide 10 mm de largo alimentándose de la pulpa de la fruta (6-11 días).

La pupa puede varia de 9 a 15 días, el adulto alcanza su madure sexual entra 4 a 5 días después de haber emergido de la pupa.

Los machos se agrupan para atraer y cortejar a la hembra. La hembra solo escoge a uno para poder aparearse y reproducirse. (Ripa & Larral, 2008).

### **Daños:**

La larva se alimenta de la pulpa de la fruta, causando la oxidación y maduración de la fruta originando su pudrición.

Los frutos con larvas de mosca de la fruta (*ceratitis capitata*), pierden su calor comestible y comercial. La presencia de esta plaga impide la exportación a mercados con restricciones cuarentenarias. (Ripa & Larral, 2008).

### **5.6 Enfermedades del palto**

#### **5.6.1 Hongo de madera (*Lasiodiplodia theobromae* Pat. Griffon & Maul)**

##### **Signo y Síntomas:**

El principal síntoma es la descomposición de las raíces y la muerte regresiva de la planta.

También se observan marchitez y cancros en el tallo, lo que lleva a una disminución en el rendimiento y tamaño de los frutos, incluso cuando el árbol no muere. (Cabi, 2023).

##### **Condiciones:**

Las condiciones óptimas para el desarrollo de *Phytophthora cinnamomi* Pat. Griffon & Maul, incluyen un pH del suelo ligeramente ácido o neutro, alta humedad en el suelo y temperaturas que oscilan entre 21 y 27°C. (Zentmyer citado por Guerrero y Ramos, 2016).

Es importante resaltar que *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maul puede funcionar tanto como saprófito como patógeno latente. Como saprófito, se alimenta de materia orgánica en descomposición en el suelo, ayudando en el ciclo de nutrientes del ecosistema. No obstante, también puede permanecer inactivo en las plantas, sin mostrar síntomas visibles hasta que las condiciones sean propicias para su desarrollo y reproducción, lo cual complica la detección y el manejo de la enfermedad.

### **5.6.2 Sunblotch viroid (ASBVD)**

Es un patógeno que afecta principalmente al palto. Es uno de los viroides más estudiados debido a su impacto significativo en la producción de esta fruta. Los síntomas incluyen decoloración de la cáscara, cicatrices, deformaciones y reducción del tamaño del fruto, así como la disminución del vigor del árbol. La transmisión ocurre principalmente a través de material vegetal infectado, herramientas de poda contaminadas y posiblemente por semillas. Controlar la enfermedad implica el uso de material de propagación certificado libre de viroides y prácticas de manejo higiénicas. (Cabi, 2023).

## **5.7 Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE)**

De acuerdo con Cisneros (1995), el Manejo Integrado de Plagas (MIP) es una estrategia de protección agrícola orientada a mantener las poblaciones de plagas por debajo del umbral económico de daño. Para ello, se emplean métodos y prácticas que dificultan su proliferación.

Entre estos se consideran el uso de variedades resistentes, agentes de control biológico, prácticas agronómicas adecuadas, medidas físicas y mecánicas, así como la aplicación de repelentes y atrayentes.

### **5.7.1 Control cultural.**

Emplear las prácticas agrícolas correspondientes del cultivo, con el propósito de prever el ataque de las plagas. Se pretende elaborar el ambiente menos oportuno para el crecimiento de plagas, alcanzando a reducir los daños y al final aniquilarlos. (Cisneros, 1995),

### **5.7.2 Control etológico.**

El control etológico es una estrategia dentro del manejo integrado de plagas que se basa en la manipulación del comportamiento de los insectos mediante el uso de estímulos específicos, como feromonas, atrayentes alimenticios, repelentes, o señales visuales. Su

objetivo principal es interferir en actividades clave como la reproducción, alimentación o desplazamiento, con el fin de reducir la población de plagas o facilitar su monitoreo y control. Esta técnica es altamente selectiva, tiene bajo impacto ambiental y puede combinarse eficazmente con otros métodos de control biológico o químico (Cisneros, 1995; Moreno et al., 2009).

#### **5.7.3 Control físico.**

Se manejan elementos físicos como el clima, la humedad, insolación, fotoperiodismo y emisión electromagnéticas, siendo mortal para los insectos. (Cisneros, 1995),

#### **5.7.4 Control biológico.**

El control biológico se basa en la utilización de enemigos naturales como depredadores, parasitoides y patógenos, con el objetivo de disminuir las poblaciones de plagas. La efectividad de este método depende en gran medida de condiciones climáticas apropiadas que favorezcan la actividad y persistencia de estos organismos beneficiosos. Su establecimiento en el Agroecosistema suele ser progresivo, ya que requieren un periodo de adaptación antes de ejercer un control significativo sobre las plagas. (Cisneros, 1995),

#### **5.7.5 Control legal.**

Se trata de disposiciones gubernamentales obligatorias diseñadas para evitar el ingreso de plagas o enfermedades inexistentes en el país, retardar su propagación, dificultar su proliferación, determinar su erradicación y limitar su desarrollo a través de la reglamentación de cultivos. También incluyen regulaciones sobre la comercialización y uso de pesticidas. (Cisneros, 1995),

Utilización y rotación de agroquímicos permitidos en la reglamentación de pesticidas por SENASA.

Evitar la resistencia de plagas obtener un producto sano, sin residuos tóxicos. Cuidar el medio ambiente. Cuidar la salud y bienestar laboral.

### **5.7.6 Control químico.**

El control químico es una práctica fitosanitaria que consiste en la aplicación de productos químicos (plaguicidas) para eliminar, repeler o reducir las poblaciones de organismos considerados plaga. Este método se caracteriza por su acción rápida y eficacia inmediata, siendo una herramienta común en programas de manejo de plagas. No obstante, su uso debe ser racional y responsable, ya que un manejo inadecuado puede generar efectos negativos como la resistencia de las plagas, desequilibrios ecológicos, contaminación ambiental y riesgos para la salud humana. Por ello, el control químico se integra actualmente dentro del enfoque de Manejo Integrado de Plagas (MIP), como una medida complementaria y no exclusiva (Cisneros, 1995; FAO, 2010).

#### **5.7.6.1 Método de aplicación**

##### **Equipo de uso de Aplicación.**

En el fundo Mosqueta se utiliza los tractores John deere y el implemento jacto Arbus 2000, que es un tanque con capacidad de 2000 litros de agua y tiene una bomba con ventilador de velocidades ajustables, ideal para aplicar fungicidas, insecticidas, foliares y otros productos. Además, cuenta con 2 pistolas de aplicación, permitiendo lavado a presión y dirigido a zonas con problemas de plagas. Encontrar de un equipo apropiado y eficiente el cultivo de palto resulta complejo, debido a que la mayoría de los implementos disponibles han sido originalmente diseñados para cítricos y posteriormente modificados para su uso en palto.

##### **Elección del producto fitosanitario:**

La elección del producto fitosanitario debe estar debidamente justificada con resultados de evaluaciones, priorizando el uso de productos selectivos y específicos que minimicen el impacto en la fauna benéfica, los trabajadores y los consumidores. Se utilizan productos fitosanitarios (biológicos, químicos, orgánicos) debidamente registrados en

SENASA, para el uso en el cultivo de palto en el Perú, respetando el uso y las dosis las materias activas solicitadas por los clientes.

#### Preparación del producto fitosanitario a aplicar.

Se realiza el llenado del tanque o mochila al punto medio de su totalidad, luego se agrega los productos sólidos (anteriormente diluidos), posteriormente se adiciona los productos líquidos y al final con adherentes. Al utilizar acidificantes, se agregaría inicialmente. La temporada más compleja con las aplicaciones es en el periodo de floración, donde debemos realizar la prueba de compatibilidad para proteger las flores de la planta.

#### Modo de aplicación:

El cultivo de palto en el fundo Mosqueta presenta una estructura de crecimiento amplia, alta y variable. Su distribución en el terreno, con un distanciamiento de 7 metros entre hileras y 3 metros entre plantas, facilita en gran medida el uso de equipos mecanizados para las aplicaciones fitosanitarias. Durante el periodo comprendido entre la poscosecha y el desarrollo del fruto hasta los 30 mm de tamaño (julio a marzo), los equipos pueden ingresar sin mayores inconvenientes. Sin embargo, una vez que el fruto supera los 30 mm (aproximadamente desde enero hasta la cosecha), el acceso de la maquinaria se vuelve más difícil. Esta dificultad se intensifica cuando hay alta producción, ya que el peso de la fruta provoca la inclinación de las ramas, reduciendo el espacio libre en los pasillos e interfiriendo con el desplazamiento de los equipos.

#### Registro de aplicación de productos fitosanitarios:

Los productos agroquímicos, biológicos u otros, se reporta en los instructivos de aplicación fitosanitaria, donde se puede observar en la figura N°1 que consta de la dosificación por hectárea, tancada, cilindro, ingrediente activo, nombre comercial, mapa de aplicación, banda toxicológica, tipo de producto, condiciones climáticas y equipo de protección a utilizar.

INSTRUCTIVO DIARIO DE APLICACIONES FITOSANITARIAS																																										
FECHA: <input type="text"/>				EVALUACIÓN: <input type="text"/>				OPERADOR: <input type="text"/>																																		
FUNDI CULTIVO VARIEDAD				HORA INICIAL		HORA FINAL																																				
<div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="font-size: 1.5em;">unifruit</span> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Módulo</th> <th>Turno</th> <th>Área</th> <th>Ejecución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Módulo	Turno	Área	Ejecución																													Producto a aplicar		Ingredientes activo		Lit. o gal		Lit. o gal		Producto total	
	Módulo	Turno	Área	Ejecución																																						
										Dosis de por marcha (Lt. o gal por tóner)																																
										Volumen																																
										Descripción																																
										Marcha																																
										Rpm																																
										Presión(Bar)																																
										Descripción																																
										Capacidad Lt																																
										Tipo de bujías																																
										Bujías/las																																
										Total de Rosca(las)																																
APLICACIÓN DIRIGIDA A:								DIBUJO:																																		
OBJETIVO DE APLICACIÓN:								Nº DE TANQUES PROGRAMADOS																																		
OBSERVACIONES:								Nº DE TANQUES EJECUTADOS																																		
								Nº DE ENTRADAS POR TANQUE																																		
								EQUIPO MENORES																																		
								CÓDIGO																																		
								Nº CIL		Lit/Surco	Surcos CIL																															
BANDA TOXICOLOGICA																																										
EQUIPO DE PROTECCIÓN A UTILIZAR				CONDICIONES CLIMÁTICAS								TIPO DE PRODUCTO																														
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">VERDE</td> <td>Normalmente no presenta peligro</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">AZUL</td> <td>Ligeramente tóxico</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">AMARILLO</td> <td>Moderadamente tóxico</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ROJO</td> <td>Altamente tóxico</td> </tr> </tbody> </table>								VERDE	Normalmente no presenta peligro	AZUL	Ligeramente tóxico	AMARILLO	Moderadamente tóxico	ROJO	Altamente tóxico	<input type="checkbox"/> INSECTICIDA <input type="checkbox"/> FUNGICIDA <input type="checkbox"/> ACARICIDA <input type="checkbox"/> HERBICIDAS <input type="checkbox"/> MICRONUTRIENTES <input type="checkbox"/> REGULADOR DE PH <input type="checkbox"/> ADHERENTE																						
VERDE	Normalmente no presenta peligro																																									
AZUL	Ligeramente tóxico																																									
AMARILLO	Moderadamente tóxico																																									
ROJO	Altamente tóxico																																									
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Temperatura Máxima</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Temperatura Mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Humedad relativa</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Velocidad del viento</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Dirección del viento</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Temperatura Máxima		Temperatura Mínima		Humedad relativa		Velocidad del viento		Dirección del viento																						
Temperatura Máxima																																										
Temperatura Mínima																																										
Humedad relativa																																										
Velocidad del viento																																										
Dirección del viento																																										
SUPERVISOR																																										

### *Figura 1: Instructivo de aplicaciones fitosanitarias*

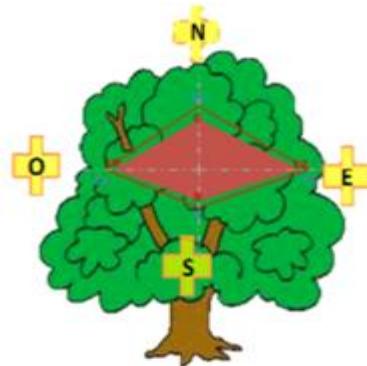
## *5.8 Evaluación de plagas*

## **Metodología de evaluación**

La evaluación de plagas en el cultivo del palto en el fundo Mosqueta; Se realizará tomando en cuenta los siguientes criterios generales:

- Se evaluará el 1.5% de las plantas por Ha, esto quiere decir de las 476 plantas sembradas por Ha, solo se evaluarán 7 plantas.
    - Las evaluaciones se realizarán a nivel de válvula que sumados dan el sector teniendo cada un área delimitada y de manera homogénea de acuerdo al número de líneas que tiene la válvula, las muestras se tomarán a partir de la cuarta línea.
    - El total de las plantas a evaluar se distribuirá en puntos de evaluación, tomando líneas y plantas (inicio, medio, final), para luego evaluar alrededor de planta representativa. En cada ronda se tomarán distintos puntos de evaluación (línea y planta).

- Para todas las plagas (clave, principal, ocasionales) se tomarán cuatro hojas, panículas, ramas y frutos. Uno de cada punto cardinal (N, S, E, O) y de la parte media del árbol. Ver imagen estratificación de las plantas por tercio.



**Figura 2: Muestras por punto Cardinal**

La distribución de los puntos de evaluación (líneas y plantas), se va a distinguir con colores distintos, para cada ronda; teniendo al final 3 rondas (una ronda se evaluará cada 15), una vez finalizando las tres rondas mencionadas, continuamos con la misma secuencia (forma ascendente), pero de forma invertida las líneas y plantas.

Es fundamental llevar a cabo una evaluación precisa de las plagas presentes en las plantas, incluyendo tanto insectos como enfermedades. Esta evaluación debe registrarse utilizando una cartilla de monitoreo, en la que se identifiquen y reporten las plagas más relevantes. La información recolectada en campo debe ser veraz y confiable, ya que será la base para tomar decisiones técnicas que permitan priorizar las aplicaciones fitosanitarias en aquellas áreas con mayor nivel de infestación.

Durante la evaluación el personal de evaluación ingresa datos mediante un dispositivo móvil al programa Fitosof (Indicando hilera, número de planta) y los resultados obtenidos de sus evaluaciones.

**Tabla 6:****Parámetros de evaluación**

PLAGAS	NOMBRE COMUN	ESTADO FENOLOGICO	Estratificación de las plantas po tercio					ORGANO ATACADO	
			Tercio medio						
			Hoja	P. Floral	Brotes	Rama	Fruto		
<b>ACARIDAE</b>									
Oligonychus punicae	Arañita marrón	TODOS	4					HOJAS MADURAS	
<b>HEMIPTERA Diaspididae</b>									
Fiorinia fiorinae	Queresa coma amarillenta	TODOS	4			4	4	RAMAS, HOJAS Y FRUTOS	
Hemiberlesia sp	Queresa escamosa	TODOS	4			4	4	RAMAS, HOJAS Y FRUTOS	
Pinnaspis Aspidistrae	Piojo blanco	TODOS	4			4	4	RAMAS, HOJAS Y FRUTOS	
<b>HEMIPTERA Coccoideae</b>									
Coccus hesperidum	Queresa blanda marron	TODOS	4					HOJAS	
Protopulvinaria pyriformis	Queresa acorazonada	TODOS	4					HOJAS	
Saissetia oleae	Queresa H	TODOS					4	RAMA	
<b>HEMIPTERA Miridae</b>									
Dagbertus minensis	Chinche del palto	FLORACION		4				BROTES, FLORES Y FRUTOS	
<b>HOMOPTERA Aleyrodidae</b>									
Aleurodicus cocois	Mosca blanca gigante	TODOS	4		4			HOJAS	
Bemisia tabaci	Mosca blanca	TODOS	4		4			HOJAS	
<b>Lepidopteros</b>									
Oiketicus kirbyi	Bicho del Cesto	BROTAMIENTO Y FRUTIFICACION	4		4		4	HOJAS, BROTES Y FRUTOS	
Oxydia vesulia	Gusano medidor y defoliador	BROTAMIENTO Y FRUTIFICACION	4		4		4	HOJAS, BROTES Y FRUTOS	
Sabulodes sp.	Gusano medidor y defoliador	BROTAMIENTO Y FRUTIFICACION	4		4		4	HOJAS, BROTES Y FRUTOS	
Adhemarius sp	Gusano verde o cachudo	BROTAMIENTO Y FRUTIFICACION	4		4		4	HOJAS, BROTES Y FRUTOS	
Emesis sp	Emesis	BROTAMIENTO Y FRUTIFICACION	4		4		4	HOJAS, BROTES Y FRUTOS	
Argyrotaenia sphaleropa	Gusano pegador de brotes	BROTAMIENTO FLORACION Y FRUTIFICACION	4		4		4	HOJAS, BROTES Y FRUTOS	
Stenoma Catenifer	Stenoma	BROTAMIENTO Y FRUTIFICACION				4	4	BROTES Y FRUTOS	
<b>Thysanoptera: triplidae</b>									
Heliothrips haemorrhoidales	Trips	FLORACION		4	4			BROTES, FLORES Y FRUTOS	
<b>Coleoptera: Scarabaeidae</b>									
Anomalas sp.	Anomalas		4	4	4	4	4	BROTES, HOJAS, FLORES Y FRUTOS	
<b>ENFERMEDADES</b>									
Lasiodiploidia theobromae	muerte regresiva	TODOS	Nº secreciones por rama e injerto					TALLOS, RAMAS Y FRUTOS	
Sum Blotch ASBvd	Mancha solar	TODOS	Incidencia de mancha en frutos					RAMAS, HOJAS Y FRUTOS	

Nota: parámetros fundo Mosqueta - Olmos

## **VI. Desarrollo de la experiencia profesional**

### **6.1 Ubicación geográfica:**

El Proyecto está situado a 107 km del océano Pacífico. En relación con la línea ecuatorial, se ubican aproximadamente a 670 km al sur, entre los paralelos 6°0' y 6°13' de latitud sur, y los meridianos 79°55' y 80°08' de longitud oeste.

### **6.2 Condiciones climáticas:**

la temperatura promedio anual oscila entre 23.8 °C en la parte norte y 22.1 °C en el sur. El clima es árido, con una humedad relativa media anual del 68%, la cual se mantiene relativamente constante a lo largo del año, fluctuando entre el 66% y el 71%.

### **6.3 Manejo de plagas y enfermedades que atacan al cultivo de palto**

Dentro del fundo mosqueta se utilizaron los diferentes controles para cada plaga específica para las siguientes plagas:

#### **6.3.1 Arañita marrón (*Oligonychus punicae* Hirst)**

Control cultural:

Podad sanitaria: Se realiza podas sanitarias al término de la cosecha para ventilar las plantas y eliminar hojas afectadas.

Riego de caminos: Se programa cada cierto tiempo el riego de los caminos polvorrientos del fundo.

Control físico:

Lavado: El Lavado de plantas en los paltos se ejecuta con frecuencia por la existencia de tierra en las hojas lo cual reduce la actividad fotosintética y es ideal para la propagación de *Olygonichus punnicae* H. El primer lavado se efectúa en etapa de prefloración, cuando aún no se presentan flores. Posteriormente, se realizan tres lavados adicionales: el segundo en diciembre, el tercero en febrero y el cuarto antes de la cosecha. En caso de que los vientos

fuertes coincidan con la floración, se procede al lavado con presión reducida para evitar la caída de flores y panículas.

Este procedimiento consiste en aplicar una mezcla de agua y detergente agrícola, empleando volúmenes que oscilan entre 2000 y 3500 litros por hectárea. Su propósito principal es remover la fumagina, así como limpiar hojas y frutos afectados. El uso de pistolas de presión resulta más efectivo, ya que el daño suele concentrarse en la zona superior de la planta.



**Figura 3: Maquinaria arbus 2000 lavando a presión.**

#### Control químico:

Dentro del plan fitosanitario se cuenta con diferentes ingredientes activos rotándolos para evitar la resistencia.

**Tabla 7**

**Resumen de productos acaricidas usados en el palto – Fundo Mosqueta.**

Ingrediente Activo	Dosis /Ha	IRAC	Objetivo	Mojamiento
Etoxazole	0.8	10.B	Oligonychus punicae	2000
SPirodiclofen + Fepyroximate	1	23 + 21.A	oligonychus punicae	2000
Bifenthrin	0.8	3	oligonychus punicae	2000
Piridaben	2	21.A	oligonychus punicae	2000
Acequinocyl	1.5	20.B	oligonychus punicae	2000

### 6.3.2 Bicho del cesto (*oiketicus kirbyi* Guild).

Control mecánico:

Recojo manual: Se realiza el recojo manual de las larvas con sus capullos, los cuales se recolectan en sacos y luego se procede a enterrarlos.

Control biológico:

Uso de *Bacillus thuringiensis* (Bt) que es una bacteria entomopatógeno de forma bacilar, Gram positiva, formadora de esporas y de carácter aeróbico. Se encuentra comúnmente en el suelo, en partículas de polvo, en insectos muertos y en cuerpos de agua (Lamberty & Peferoen, 1992).

Se utilizó el producto BTK-CROPS (*Bacillus thuringiensis*) a dosis de 0.3 Lt/ha.



**Figura 4: Producto biológico BTK-CROPS (*Bacillus thuringiensis*).**

Control químico:

Cuando tenemos poblaciones altas en épocas post poda se aplica insecticidas como Emamectin benzoato + Lufenuron a dosis de 0.1 Kg/cil.

### 6.3.3 Trips (*Frankliniella occidentalis* Pergande).

Control cultural

Desmalezado: es una labor que consiste en eliminar todas las plantas que no sean plantas de Hass, Amor seco (*Bidens pilosa*), Coquito (*Cyperus rotundus*), Verdolaga (*Portulaca oleracea*), entre otros. que crezcan al pie de la planta de palto con el objetivo de evitar malezas hospederas de plagas como en el caso del Trips, y competencias con el cultivo por agua o nutriente.

Se debe tener mucho cuidado en esta labor ya que, al eliminar las malezas, se puede dañar las raíces superficiales del palto, facilitando la entrada de patógenos del suelo como *Verticillium* y *Phytophthora*.



**Figura 5:** Eliminación de malezas con palana.

Control químico:

Se aplica Spinosad a dosis de 0.2 Lt/ha.

#### 6.3.4 Queresas (*Fiorinia fiorinae* Targioni).

Control cultural:

Poda: Se Realiza las podas fuertes, post poda en los sectores con mayor presencia en campo.

Control químico:

Dentro del programa fitosanitario se tiene un plan de manejo de rotación debido a que esta plaga es clave en el cultivo.

#### **Tabla 8:**

#### **Resumen de productos insecticidas usados en el palto – Fundo Mosqueta S.A.C.**

Resumen de aplicación -insecticidas				
Ingrediente Activo	Dosis/ha	IRAC	Objetivo	Mojamiento
Pyriproxifen	2	7C	<i>Fiorinia fiorinae</i>	2000
Acetamiprid	1.2	4A	<i>Fiorinia fiorinae</i>	2000
Spirotetramat	1.3	23	<i>Fiorinia fiorinae</i>	2000
Thiamethoxam	1.8	4A	<i>Fiorinia fiorinae</i>	2000

Buprofezin	2	16	Fiorinia fiorinae	2000
------------	---	----	-------------------	------

### 6.3.5 Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wiedemann).

#### Control cultural

El Recojo y entierro de frutos caídos, Los frutos recolectados deben ser enterrados y cubiertos con una capa de tierra de unos 40 cm de grosor, lo que impide que las moscas adultas emerjan. Esta práctica de recojo y entierro de los frutos también contribuye a prevenir la diseminación de diferentes plagas y enfermedades.

Esta actividad se realiza la actividad en 03 momentos, de manera general:

- ✓ 1ra Caída fisiológica (diciembre).
- ✓ 2da Caída fisiológica (febrero).
- ✓ 3ra Post cosecha (julio), periodo campo limpio.



**Figura 6: Entierro y recojo de fruta**

### Control etológico:

Uso de atrayentes alimenticios (proteína hidrolizada): Su uso es común en programas de monitoreo, detección temprana y control masivo, especialmente en cultivos frutales como el palto (*Persea americana*), donde ayudan a capturar adultos de plagas como moscas de la fruta (*Anastrepha spp.* o *Ceratitis capitata*).



**Figura 7: Trampa de proteína**

Uso de feromonas Trimedlure: La feromona Trimedlure es un atrayente sexual sintético ampliamente utilizado para el monitoreo y control de adultos machos de la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*), una de las plagas más perjudiciales en frutales, incluyendo el cultivo de palto (*Persea americana*). Esta sustancia imita la feromona sexual emitida por las hembras, lo que permite atraer específicamente a los machos hacia trampas colocadas estratégicamente en el campo.

El uso de Trimedlure forma parte de las estrategias de control etológico, facilitando la vigilancia poblacional y la detección temprana de la plaga. Además, su implementación contribuye al diseño de programas de control más eficientes y sostenibles, como el control con machos estériles o el control químico dirigido, al reducir la necesidad de aplicaciones generalizadas de insecticidas.

Este atrayente presenta varias ventajas: es altamente específico, de bajo impacto ambiental y compatible con otros métodos dentro del enfoque de Manejo Integrado de Plagas (MIP). Sin embargo, su eficacia depende del correcto mantenimiento de las trampas, la ubicación adecuada según la densidad del cultivo, y la frecuencia de recambio del atrayente.



**Figura 8: Trampa de Feromona (Trimedlure)**

#### Control químico:

Se realizó la aplicación de cebo tóxico (GF-120, Spinosad)

- ✓ El producto GF-120, se prepara con 1.6 Lt de GF120 + 2.4 Lt de agua.
- ✓ El producto alcanza para la aplicación de una hectárea
- ✓ La aplicación se realiza a primeras horas de la mañana, comportamiento de la plaga. En el tercio medio de la copa de la planta.
- ✓ Por planta se llega a aplicar entre 10– 40 ml. De cebo tóxico, según la densidad de siembra.



**Figura 9: Aplicación de GF-120 (Spinosad)**

#### 6.3.6 Muerte regresiva (*Lasiodiplodia theobromae* Pat. Griffon & Maul)

##### Manejo cultural:

Se realiza la Poda sanitaria una vez al año, principalmente durante la fase de prefloración, es decir, justo después de la cosecha. En la Figura 10 se muestra el daño causado por el hongo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maul en las ramas del palto. La poda sanitaria se ejecuta de forma manual utilizando herramientas como serruchos o motosierras, eliminando las ramas y tallos afectados hasta alcanzar tejido sano. Posteriormente, los cortes se sellan con una pasta cicatrizante para prevenir nuevas infecciones.

##### Procedimiento:

- ✓ Identifican y retiran ramas enfermas y/o quemadas por el sol generalmente por: *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maul, exudaciones, entre otras, a la vez ramas secas.
- ✓ Limpian y desinfectan con hipoclorito de sodio su herramienta, en caso encontrar plantas infectadas, y cada cierta línea como manera preventiva.
- ✓ Retiran ramas delgadas y secas de forma manual, cuando estas sean delgadas y al alcance del podador.

- ✓ Realizan el corte de ramas identificadas con su herramienta (serrucho) en los tercios medio y superior, y en ramas gruesas.
- ✓ Después de efectuar el corte de poda se aplica inmediatamente la pasta cicatrizante directamente sobre la herida, hasta cubrir por completo.

Nota: No debe regarse (antes ni después de la poda, para evitar exudación de heridas

#### **Preparación de pasta sanitaria:**

- ✓ En un recipiente de 20 lt, añadir 25 kg de temple + 1kg de TREBEN 500 WP (Benomyl) + 2 lt de agua, mezclar hasta homogenizar.



**Figura 10: Poda sanitaria**

Desinfección de herramientas: durante las labores de poda se emplean herramientas como tijeras, serruchos y motosierras, mientras que en la cosecha únicamente se utilizan tijeras. La poda de producción se realiza en el mes de julio y la cosecha entre abril y julio, interviniendo planta por planta. Al iniciar el trabajo en una nueva planta, es fundamental desinfectar las herramientas con hipoclorito de sodio al 5% (lejía Clorox) o alcohol al 70%, pulverizándolas y dejándolas secar previamente. Esta práctica reduce el riesgo de transmisión de enfermedades como *Lasiodiplodia* y Sunblotch entre las plantas.



**Figura 11: Desinfección de tijeras.**

Trituración de restos de poda: Se realiza la eliminación de restos de poda en las etapas de producción y de renovación esto se realiza después de la cosecha, de manera manual y con personal que requiere capacitación continua. En la poda de producción, se elige estratégicamente una rama o brazo para favorecer la entrada de luz al interior de la planta. En el caso de la poda de renovación, se retira una rama completa a una altura aproximada de 80 cm desde el nivel del suelo. Ambas prácticas generan restos de madera sana que se trituran en el campo y se reutilizan como mulch sobre los caminos, ayudando a reducir la formación de polvo durante el paso de maquinaria de cosecha o aplicación.

Además, estos residuos cumplen una función importante al inhibir el crecimiento de malezas y minimizar el polvo que se deposita sobre las plantas. Esto previene que, junto con la fumagina, se adhiera a hojas y frutos, dificultando su limpieza. Como resultado, se reduce la necesidad de realizar lavados frecuentes en el cultivo.



*Figura 12: Trituración de restos de poda*

Uso de cobertura mulch: como muestra en La Figura N.<sup>o</sup> 13 ilustra la aplicación del acolchado orgánico (mulch), una práctica que elimina la necesidad de realizar desmalezado manual con lampa, ya que esta cobertura impide el crecimiento de malezas y protege las raíces del daño mecánico. Durante los primeros tres años del cultivo de palto, se reduce la competencia con las malezas utilizando material vegetal, como restos de maíz o la hojarasca proveniente del mismo palto. Además, el mulch contribuye a conservar la humedad en la capa superficial del suelo y actúa como barrera frente a posibles patógenos del suelo.



*Figura 13: Incorporación de muclh*

Riego: Se realiza la supervisión del riego ya que Las raíces del palto son sensibles y no tiene pelos absorbentes, entonces necesita oxígeno constantemente, por lo tanto, es necesario realizar riego acorde a la temperatura, la necesidad del estado fenológico, la clase del suelo y tiempo de plantación. Se observó y analizó que los campos que se encuentran afectados por la presencia de *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maul, es a causa de la escasez y baja calidad de agua con C.E. > 2.0 dS/m, por ello, se debe regar según la necesidad. En cuanto a *Phytophthora* y *Verticillium* se ocasiona por demasía en el riego y sin drenajes, de tal forma que se solucionó con el adecuado volumen y frecuencia al momento de regar.

#### Control biológico:

Se realiza una Inyección de *Bacillus subtilis* vía riego a dosis 2kg/Ha, aplicación foliar. Y en aplicaciones al resto de poda triturados se aplica *Trichoderma sp.* a dosis de 0.2 kg/cil.

#### Control químico

Se realiza un plan de Aplicaciones de diferentes ingredientes activos:

**Tabla 9:**

**Resumen de productos funguicidas usados en el palto – Fundo Mosqueta S.A.C.**

Cuadro resumen de aplicación – funguicidas				
I.A	IRAC	Dosis /Ha	Objetivo	Mojamiento
Procloraz	3	2	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	2000
Thiabendazole	1	2	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	2000
Difenoconazole	3	1	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	2000
Hymexazol	A3	2	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	2000

### 6.3.7 Viroide de la mancha solar (ASBV)

**Control cultural:**

Se realiza la eliminación de plantas con Viroide, El Viroide Sunblotch no se puede controlar con fungicidas, bactericidas u otros tratamientos químicos. Por lo cual, si se detecta una planta infectada, la única opción es eliminarla por completo desde la raíz y luego solarizar la zona afectada.

El Viroide no tiene cura, por lo tanto, la eliminación total de plantas infectadas es la única forma efectiva de evitar la propagación.

**Procedimiento:**

Las plantas son identificadas en las evaluaciones fitosanitarias en la cual presentan manchas o decoloración con predominancia amarillo.



**Figura 14: Ramas y frutos son síntomas de Sunblotch**

Las plantas son marcadas con una cinta de plástico rojo y rotulados.

El personal desinfesta su materia con Hipoclorito de sodio al 05 %, y usa los EPP correspondientes

Se Corta el árbol completo, incluyendo tronco, ramas y raíces principales, Evitando la dispersión de restos vegetales.

Las plantas son trasladadas fuera de fondo para ser enterradas a una profundidad de mayor de 1 metro.



*Figura 15: Hoyo listo para desinfección*

## **VII. Organización y sistematización de las experiencias logradas.**

Como encargados de la sanidad vegetal en la producción de palto, nuestro trabajo consiste en observar y controlar cada fase del cultivo. Esto nos permite aplicar correctamente los productos fitosanitarios, cuidando que la fruta crezca sana, sin plagas, y cumpla con los estándares de calidad e inocuidad necesarios para el consumo

## **VIII. Generalidades de la empresa inversiones Mosqueta S.A.C.**

Es una empresa nueva de capital americano que cuenta con 7 años de experiencia en el mercado agroexportador.

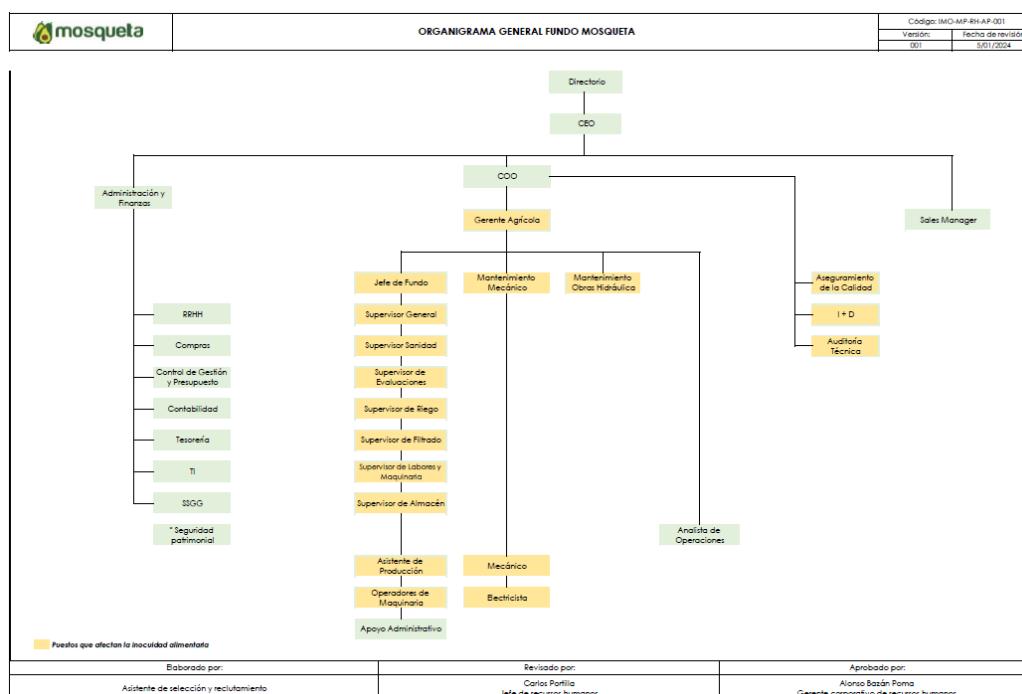
### Misión

Ser una empresa dedicada a la producción de paltas bajo los más altos criterios de calidad e inocuidad, orientada a generar valor de manera continua y sostenible para sus accionistas. La organización promueve relaciones de beneficio mutuo con sus colaboradores, clientes, proveedores y las comunidades donde desarrolla sus actividades, cumpliendo e incluso superando las normativas vigentes y los principios éticos en todas sus operaciones.

## Visión

Ser reconocidos como los mejores productores de palta, los más grandes y sostenibles a nivel mundial.

Organigrama:



**Figura 16: Organigrama empresa Mosqueta.**

## IX. Aportes logrados para el desarrollo del centro laboral.

Dentro los 4 años trabajando en la empresa mosqueta como asistente de producción, supervisor de evaluaciones y actualmente como supervisor de sanidad me ha llevado a desarrollarme como profesional a ampliando mis conocimientos ya adquiridos en la casa de estudios de la UNS. En todo este tiempo he actuado con responsabilidad, puntualidad, horizontes que me han hecho escalar como profesional.

Todo esto me ha permitido llegar a las metas establecidas por la empresa obteniendo bajos porcentajes de descarte de fruta en cosecha ya sea por presencia de plagas o daños que estos hayan ocasionado a la fruta, teniendo una fruta libre de residuos y de calidad.

## **X. Aportes para la formación profesional.**

El presente informe de experiencia profesional expone de manera teórica las principales actividades que he venido desempeñando en la empresa Inversiones Mosqueta S.A.C., ubicada en la ciudad de Olmos. Esta compañía se dedica a la producción de palta con fines de exportación."

Dentro de la empresa tuve la oportunidad de trabajar en diferentes áreas como el proyecto apícola, riego y finalmente sanidad, lo cual me permitió conocer más a detalle los procesos agronómicos.

En la Empresa "INVERSIONES MOSQUETA S.A.C." se pudo implementar umbrales definidos para la zona y estación ya que en verano las plagas acortan su ciclo biológico y es ahí donde se debe tener mayor precisión en combatir las plagas, a diferencia que en invierno que las plagas alargan su ciclo biológico.

También me permitió analizar las estrategias a utilizar como los diferentes controles y dentro del control químico poder analizar los modos de acción de los ingredientes activos para que estos no puedan causar resistencia al producto aplicado.

## Conclusiones

- ✓ las principales plagas y enfermedades del cultivo de palto en el proyecto de Olmos son: *Oligonychus punicae* Hirst, *Oiketicus kirbyi*, Guild, *Frankiniella occidentalis* Pergande, *Fiorinia fioriniae* Targioni, *Ceratitis capitata* Wiedemann, *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maul.
- ✓ Las etapas fenológicas que afecta *Fiorinia fioriniae* Targioni, es en crecimiento de fruto, *Ceratitis capitata* Wiedemann, en cosecha, *Oligonychus punicae* Hirst. en crecimiento vegetativo y crecimiento de fruto y *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maul, en cosecha y post cosecha.
- ✓ Los métodos de control para *Fiorinia fioriniae* Targioni, se utiliza el control biológico y control químico tales como la poda, el uso de químicos.
- ✓ Los métodos de control para *Oligonychus punicae* Hirst, se utiliza el control físico, biológico y químico tales como lavado de plantas, uso de extractos y químicos.
- ✓ Los métodos de control para *Ceratitis capitata* Wiedemann, se utiliza el control etológico, rotado con un control químico, tales como el uso de feromonas y proteína, trampas de color pegante y uso de químicos.
- ✓ Los métodos de control para *Lasiodiplodia theobromae* Pat.) Griffon & Maul, se utiliza el control cultural, biológico y químico. Tales como podas sanitarias, control de riego, uso de entomopatógenos y químicos.

### **Recomendaciones.**

- La mejor estrategia para el control de enfermedades y plagas es empezar por métodos culturales y físicos, seguidos del control biológico y como último método el control químico.
- Para tener un mejor control y reacción oportuna de las plagas y enfermedades, se deben realizar semanalmente y constantes las evaluaciones fitosanitarias y realizarlas más seguidas cuando están en las etapas críticas de daño.
- Dentro del métodos de control biológicos se puede considerar la liberación insectos benéficos (*Stethorus sp.* y *Trichogramma spp*) para control de *Fiorinia fioriniae* Targioni. y *Oligonychus punicae* Hirst. en la etapa fenológica de cosecha.
- Tener mucho cuidado en los controles culturales ya que una mala labor podría proliferar la plaga o enfermedad.

## Bibliografía

Alama, I., Maldonado, E., Rodríguez-Gálvez, E. (2006). *Lasiodiplodia theobromae afectando el cultivo de palto (Persea americana) en las condiciones de Piura – Perú. XVIII congreso peruano de fitopatología. Huaraz, Ancash, Perú.*  
[file:///C:/Users/USUARIO1/Downloads/Dialnet-LasiodiplodiaTheobromaeAfectandoElCultivoDePaltoPe-2924536%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO1/Downloads/Dialnet-LasiodiplodiaTheobromaeAfectandoElCultivoDePaltoPe-2924536%20(4).pdf)

Agro Peru (2023). *Exportaciones de Lambayeque crecieron 6 % en el primer semestre 2023.*

<https://www.agroperu.pe/exportaciones-de-lambayeque-crecieron-6-en-el-primersemestre2023/#:~:text=Lambayeque%20es%20la%20segunda%20regi%C3%B3n,e%20sp%C3%A1rrago%20lim%C3%B3n%20sutil%20y%20maracuy%C3%A1>

Aranda, P. (2004). *Disposición especial a nivel de huerto y determinación del número de muestras a utilizar en palto” Taller de Licenciatura en Trips del palto.* Quillota. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía.

Cabi, S. (2023). *Data Sheets on Quarantine Pests Phytophthora cinnamomi.*  
[file:///C:/Users/usuario/Downloads/datasheet\\_PHYTCN.pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/datasheet_PHYTCN.pdf)

Duran, F. (2007). *Control de plagas y enfermedades en los cultivos.* Grupo Latina Editores. Bogotá-Colombia. 740pp

Franciosi, R. (2008). *El Palto, Producción, Cosecha y Post Cosecha.* Ediciones Cimagraf. Lima - Perú. 225pp.

Hernández, F., 1991. *Aproximación al ciclo fenológico del palto (Persea americana Mill) cv. Hass.* Tesis de Ing. Agr. Quillota, Univeridad Catolica de Valparaiso, facultad de agronomía. 99 pp.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA), (2017).  
*Boletín N°13. “Manual de cultivo de paltos”.* Chile, p 82.

Kondo, T. Gullgan, P., Williams, D. (2008). *Coccidology. The study of scale insects (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea)*. Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 9(2): 55-61.

Mena (2004). *Fenología del palto, su uso como base de manejo productivo*. Disponible en: [www.avocadosource.com](http://www.avocadosource.com) (consultado el 15 de julio)

Leyva, J., Olazabal, G. (2018). “Fluctuación poblacional de los principales insectos fitófagos en el cultivo de palto (*Persea americana mill*) var. “Hass” en la etapa de fructificación, distrito de Olmos (Lambayeque)”. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Chiclayo, Perú. Recuperado de:

[https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9313/Leyva\\_Ma85r%c3%adn\\_Jes%c3%bas\\_Alberto\\_y\\_Olazabal\\_Mocarro\\_Gerardo\\_Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9313/Leyva_Ma85r%c3%adn_Jes%c3%bas_Alberto_y_Olazabal_Mocarro_Gerardo_Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Picos, P., García, R., León, J., Sañudo, A., Allende, R. (2014). *Lasiodiplodia theobromae en Cultivos Agrícolas de México: Taxonomía, Hospedantes, Diversidad y Control*. Rev. mex. fitopatol vol.33 no.1 Texcoco (2015).

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-33092015000100054](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33092015000100054)

Ripa, R. & Larral, L. (2008). *Manejo de plagas de Paltos y Cítricos*. Centro Regional de Investigación La Cruz, Chile.

Raven, K. (1993). *Orden Homoptera II: Sternorrhyncha*. Departamento de Entomología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima -Perú. 116pp.

Salazar, S. & Lovatt, C. 2000. *Use de AG3 to manipule flowering and yield of the “Hass” avocado*. Journal of the American society for horticultural science 125 pp.

Red Agricola. (2017). Primeras cosechas de paltos baten record de producción, recuperado: <https://redagricola.com/primeras-cosechas-paltos-baten-record-produccion/>.

Yarita, Y., & Cisneros , F. (2010). *Ciclo biológico y morfología de Dagbertus minensis Carv. y fontes (Hemiptera: miridae), en palto var. hass, en la irrigación chavimochic*, Perú. 46. Lima, Perú: Sociedad entomologica del Perú.

<https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v46n1/pdf/a03v46n1.pdf>

Watson, G. (2008). *Natural History Museum, London*. Disponible en:  
<http://nlbif.eti.uva.nl/bis/diaspididae.php?menuentry=soorten&id=117#> Accesado en marzo del 2008.

## Anexos



**Anexo 1.** Se Observan ramas que chocan con el suelo, en esta situación el podador realiza el faldeo; que consiste en eliminación de estas ramas, con un serrucho desinfectado correctamente, dejando entre 40 a 50 cm de distancia



**Anexo 2.** Se observan ramas secas, en esta situación el podador realiza eliminación de estas ramas, con un serrucho desinfectado correctamente.



**Anexo 3.** Se realiza la eliminación de ramas con síntomas de quemadura por el sol.



**Anexo 4.** Rama podada cicatrizada. **Anexo 5.** Poda por encima y debajo de 160 cm



**Anexo 6.** Personal ejecutando labor de poda. **Anexo 7.** Personal desinfectando serruchos.



**Anexo 7** Trampas de control etológico.



**Anexo 8.** Inducción al personal de deshierbo. **Anexo 10.** Eliminación de maleza.

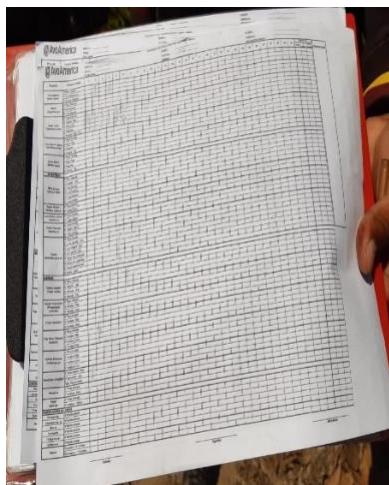


**Anexo 11.** Retiro de Mulch.

**Anexo 12.** Retiro de ramas entre los camellones.



**Anexo 13.** Cartilla de distribución de puntos de evaluación.



**Anexo 14.** Formato de evaluación.



**Anexo 15.** Material para la evaluación



**Anexo 16.** Evaluación en planta.



**Anexo 17.** Hongo encontrado en planta



**Anexo 18.** Estacionamiento de equipo de aplicación en punto de abastecimiento.



**Anexo 19.** Instalación de boquillas en equipo de aplicación.



**Anexo 20.** Verificación de operatividad de las boquillas.



**Anexo 21.** Instalación de papel hidrosensible en hojas de la planta.