

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“MANEJO INTEGRADO DE PRINCIPALES PLAGAS EN EL CULTIVO
DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) BAJO CONDICIONES DE
CAYALTI – TRUJILLO”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE**

INGENIERA AGRÓNOMA

VERÓNICA CASAPAICO PULTAY

LIMA – PERÚ

2024

MIP Pimiento

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%	10%	1%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	funnels.novagro-ag.com Fuente de Internet	1%
2	www.caib.es Fuente de Internet	1%
3	s3a5f93beda5d9ab6.jimcontent.com Fuente de Internet	1%
4	www.librosymanualesdeagronomia.com Fuente de Internet	1%
5	centa.gob.sv Fuente de Internet	1%
6	paraento.blogspot.com Fuente de Internet	1%
7	invernaderosagricolas123.blogspot.com Fuente de Internet	1%
8	instipp.edu.ec Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Corporación Universitaria del Caribe	<1%

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“MANEJO INTEGRADO DE PRINCIPALES PLAGAS EN EL
CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) BAJO
CONDICIONES DE CAYALTI – TRUJILLO”**

VERÓNICA CASAPAICO PULTAY

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Ing. M. S. Andrés Virgilio Casas Díaz
PRESIDENTE

Ph. D. Jorge Ramón Castillo Valiente
ASESOR

Ing. Mg. Sc. German Elías Joyo Coronado
MIEMBRO

Ing. Mg. Sc. Isabel Maximiliana Montes Yarasca
MIEMBRO

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA

A Dios por no abandonarme, por fortalecerme cada día y por permitirme creer en él.

A mis padres Avelino Casapaico y Emilia Pultay por brindarme su apoyo incondicional, por sus sacrificios, su amor, comprensión y confianza en todo este tiempo. Mi infinito agradecimiento a ellos.

A mis hermanos; Fabiola y Andrés por su constante apoyo y muestras de persistencia.

AGRADECIMIENTO

A la empresa DT. S.A.C. por permitirme obtener conocimientos acerca del manejo productivo del pimiento, por las consideraciones y capacitaciones.

A la UNALM por toda la enseñanza que logre obtener y por permitirme desarrollarme como profesional.

A mi asesor Ph. D. Jorge Castillo Valiente, por sus conocimientos brindados, por su apoyo y motivación.

A los Ingenieros; Gilmer Rosas, Danny Mayanga y Miguel Martínez por sus conocimientos, su paciencia, su consideración, y su amistad.

A mis compañeros de trabajo Thalía Solano, Carlos Carrasco, Enrique Sampi, Juana Obeso y sobre todo a Katia Hoyos por su apoyo cuando ingrese al área de Fito sanidad.

En especial a mi familia por su apoyo y comprensión.

INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	PROBLEMÁTICA	1
1.2	OBJETIVOS	2
1.2.1	Objetivo General	2
1.2.2	Objetivos Específicos	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1	SOBRE EL CULTIVO.....	3
2.1.1	Origen.....	3
2.1.2	Taxonomía.....	3
2.1.3	Raíz y tallo	3
2.1.4	Hoja	4
2.1.5	Flor	4
2.1.6	Fruta	4
2.1.7	Requerimientos edafoclimáticos	4
2.2	SANIDAD VEGETAL.....	5
2.2.1	Plagas	5
2.2.2	Conceptos de Umbrales de Daño.	10
2.2.3	Métodos y estrategias en el control de plagas.....	11
2.2.4	Manejo integrado de plagas	12
2.2.5	Aspectos técnicos: desarrollo de programas MIP	13
III.	DESARROLLO DEL TRABAJO	16
3.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	17
3.2	ANÁLISIS DE COMPONENTES DE AGROECOSISTEMA	18
3.2.1	Sistema de cultivo	18
3.2.2	Datos meteorológicos.....	19

3.3	ETAPAS FENOLOGÍCAS DE CULTIVO	22
3.4	EVALUACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	26
3.4.1	Metodología de evaluación	26
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
4.1	PRINCIPALES PLAGAS	31
4.2	PRINCIPALES ENFERMEDADES	35
4.3	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.....	38
4.3.1	Control cultural	39
4.3.2	Control Etológico	40
4.3.3	Control Mecánico.....	42
4.3.4	Control Biológico.....	42
4.3.5	Control químico	42
4.3.6	Capacitación al personal	49
V.	CONCLUSIONES.....	50
VI.	RECOMENDACIONES.....	52
VII.	REFERENCIAS BLIOGRAFICAS	53
ANEXOS	58

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Taxonomía del pimiento (<i>Capsicum annum L.</i>)	3
Tabla 2: Descripción de variedades de pimiento (<i>Capsicum annum L.</i>).....	16
Tabla 3: Fechas y descripción de instalación de cultivo según zona y variedades	18
Tabla 4: Descripción de instalación de sistema de riego para el cultivo según zona y variedades	18
Tabla 5: DDC (días de cultivo) transcurridos para la formación de órganos de cada variedad de pimiento según la zona.....	22
Tabla 6: Parámetros de evaluación de número de plantas.....	27
Tabla 7: Parámetros de evaluación para mosca blanca	29
Tabla 8: Programa químico y biológico de Nematodos en cultivo de pimiento	38
Tabla 9: Productos biológicos permitidos para el cultivo de pimiento para ambos fundos	43
Tabla 10: Insecticidas permitidos para el cultivo de pimiento	44
Tabla 11: Fungicidas permitidos para el cultivo de pimiento	45
Tabla 12: Datos para el cálculo de calibraciones del equipo.....	46
Tabla 13: Fórmula para el cálculo de volumen	46
Tabla 14: Programa de Fungicidas proyectadas para toda la campaña del pimiento variedad piquillo	47
Tabla 15: Programa ejecutado durante la campaña 2022 de pimiento piquillo	48
Tabla 16: Procedimiento de premezcla	49

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Representación esquemática teórica de las “plagas claves”, “plagas ocasionales” y “plagas potenciales” relacionando sus con el umbral de daño	11
Figura 2: Ubicación de fundo Trujillo	17
Figura 3: Ubicación de fundo Cayaltí	17
Figura 4: Comparación de temperaturas máximas en ambos fundos del año 2021 al 2023.	19
Figura 5: Comparación de temperaturas mínimas en ambos fundos del año 2021 al 2023.	20
Figura 6: Comparación de temperaturas promedio en ambos fundos del año 2021 al 2023.	20
Figura 7: Comparación % de Humedad relativa del año 2021 al 2023 en ambos fundos .	21
Figura 8: Comparación radiación solar del año 2021 al 2023 en ambos fundos.	21
Figura 9: Comparación de velocidad del viento del año 2021 al 2023 en ambos fundos..	22
Figura 10: Etapas fenológicas de la variedad California en la zona Trujillo	23
Figura 11: Etapas fenológicas de la variedad Piquillo en la zona Trujillo.....	24
Figura 12: Etapas fenológicas de la variedad Kapia en la zona Trujillo.....	25
Figura 13: Selección de muestras para evaluación fitosanitaria en cada lote	28
Figura 14: Comparación de evaluación de número de adultos de Prodiplosis longifila por trampa pegante entre fundos por semana de cultivo del año 2022	32
Figura 15: Comparación de evaluación de cuajas con larvas de Prodiplosis longifila por planta entre fundos por semana de cultivo del año 2022.....	32
Figura 16: Comparación de evaluación de número de adultos de Spodoptera spp por trampa de melaza entre fundos por semana de cultivo del año 2022	33
Figura 17: Comparación de evaluación de grados de adultos de mosca blanca por planta entre fundos por semana de cultivo del año 2022	34
Figura 18: Monitoreo de mosca de la fruta en trampas Jackson+MC-phail+Panel en ambos fundos del año 2022	34

Figura 19: Comparación de evaluación de frutos con alternaria por planta entre fundos por semana de cultivo del año 2022	35
Figura 20: Comparación de evaluación fitosanitaria de plantas infectadas con Oidium entre fundos por semana de cultivo del año 2022	36
Figura 21: Comparación de evaluación fitosanitaria de plantas infectadas con virus entre fundos por semana de cultivo del año 2022	37
Figura 22: Comparación de evaluación fitosanitaria de plantas infectadas con Nematodos entre fundos por semana de cultivo del año 2022	37
Figura 23: Comparación de eliminación de plantas con virus entre fundos en el año 2022	40

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Instalación de trampas pegantes; amarilla, blanca y azul en el centro de cada lote	58
Anexo 2. Instalación de trampas de melaza en perímetro y en finales de surco de lote	58
Anexo 3. Trampas Jackson con código de evaluación	59
Anexo 4. Trampas alimenticias con GF-120.....	59
Anexo 5. Entierro de frutos de descarte después cosecha.....	59
Anexo 6. Instalación de barrera con plástico azul.....	60
Anexo 7. Capacitaciones al personal de campo antes de iniciar labores	60
Anexo 8. Aplicación mecanizada.....	60
Anexo 9. Desinfección con hipoclorito a la maquinaria y equipo de aplicación	61
Anexo 10. Papel hidrosensible ubicado en zonas objetivo de la planta	61
Anexo 11. Alternaria alternata en ápice de fruto piquillo	62
Anexo 12. Foco de Oidium en pimiento piquillo	62
Anexo 13. Masa de Spodoptera frugiperda en hoja	63
Anexo 14. Larva de Spodoptera frugiperda en 5to estadio dentro de fruto maduro	63
Anexo 15. Cartilla de evaluación fitosanitaria procesada	64

RESUMEN

El cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) es una de las especies hortícolas que se ha convertido en un cultivo alternativo para los agroexportadores de la costa del Perú, quienes optan por la producción de este fruto por los altos niveles de rentabilidad y demanda debido a sus derivados que resulta de esta materia prima. En la actualidad, Perú es uno de los principales exportadores de pimiento a la Unión Europea y Estados Unidos. La experiencia laboral se realizó en una empresa agro industrial, el cual cuenta con dos sedes para su producción; Trujillo y Cayalti. Las variedades a desarrollarse son; *Capsicum annuum* var. California, *Capsicum annuum* var. kapia y *Capsicum annuum* var. Piquillo. Para obtener un excelente rendimiento y calidad del producto se debe proteger de agentes externos como plagas y enfermedades, por ello se clasifican según el nivel de impacto que causa en campo, cada zona tiene diferentes condiciones climáticas, las plagas incrementan su desarrollo según las condiciones favorables, sin embargo, existen estrategias de prevención y control para minimizar la incidencia y por ende el daño en el cultivo. Mediante gráficas comparativas de evaluaciones fito sanitarias para la misma semana de cultivo en Trujillo y Cayaltí se detalla las plagas y enfermedades con mayor importancia en el cultivo de pimiento en las campañas 2022-I y 2022-II, tomando en cuenta las variables meteorológicas de cada mes.

Palabras clave: *Capsicum annuum*, plagas, enfermedades, control, variables meteorológicas.

ABSTRACT

Bell pepper (*Capsicum annuum* L.) is one of the horticultural species that has become an alternative crop for agroexporters on the coast of Peru, who opt for the production of this fruit because of the high levels of profitability and demand due to its derivatives resulting from this raw material. Peru is currently one of the main exporters of peppers to the European Union and the United States. The work experience was carried out in an agro-industrial company, which has two production sites; Trujillo and Cayalti. The varieties to be developed are: *Capsicum annuum* var. California, *Capsicum annuum* var. kapia and *Capsicum annuum* var. Piquillo. To obtain an excellent yield and quality of the product, it must be protected from external agents such as pests and diseases, therefore they are classified according to the level of impact caused in the field, each area has different climatic conditions, pests increase their development according to favorable conditions, however, there are prevention and control strategies to minimize the incidence and therefore the damage to the crop. Comparative graphs of phytosanitary evaluations for the same week of cultivation in Trujillo and Cayaltí show the most important pests and diseases in the bell pepper crop in the 2022-I and 2022-II seasons, taking into account the meteorological variables of each month.

Key words: *Capsicum annuum*, pests, diseases, control, meteorological variables.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 PROBLEMÁTICA

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es originario de México, Bolivia y Perú. Pertenece a la familia de las Solanáceas, al género *Capsicum*, del que existen 2.300 especies. En Perú, Lambayeque es la región con mayor producción diversificada de *Capsicum annuum* con frutos como pimiento piquillo, morrón, jalapeños, páprika y guajillo (VALLADARES, 2014).

La planta es una hortaliza que en poco tiempo se ha convertido en uno de los principales productos estrella de la canasta agroexportadora y en uno de los principales motores de crecimiento del sector agrícola en el Perú. Su siembra se realiza principalmente en Piura, Lambayeque y La Libertad (AGROEXPORTACIONES, 2017).

En el 2020 debido a la pandemia COVID 19, la producción de *Capsicum annuum* se vio afectada durante algunos meses, sin embargo, fueron productos que crecieron en este contexto. Sus exportaciones tuvieron un inicio lento. Al pasar las semanas, las exportaciones de estos productos empezaron a mostrar una recuperación. Es así como, durante febrero y marzo, con la llegada de la pandemia al Perú, los envíos de *Capsicum annuum* sumaron 19,282 toneladas por US\$ 34 millones, 41% más en volumen y 43% más en valor en comparación al año anterior. (CORVERA, 2020) .

Los productores buscan generar buen rendimiento y calidad de la fruta, por ello cuidan el cultivo para que no se vea afectado directa o indirectamente por el daño que genera las plagas. Por ello, la sanidad vegetal es uno de los factores más importantes en la agricultura. En los últimos años, el manejo integrado de plagas tiene más alcance entre los agricultores, ya que dicho manejo busca mantener los daños de las plagas bajo de un umbral que no perjudique económicamente y a su vez también se busca cuidar la salud y proteger el medio ambiente a un bajo costo.

A continuación, en el presente trabajo se explica el manejo integrado de tres variedades de pimiento kapia, piquillo y california en diferentes condiciones medio ambientales.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

- Presentar las principales plagas que afectan al cultivo de pimiento, así mismo dar a conocer el manejo integrado para su control bajo condiciones de Cayaltí y Trujillo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Dar a conocer las principales plagas y describir los daños que realizan, en las diferentes variedades de pimiento en Cayaltí y Trujillo.
- Describir las características medio ambientales de Cayaltí y Trujillo sobre la presión de las diversas plagas.
- Detallar el manejo integrado para cada variedad durante toda la campaña para contrarrestar las plagas del pimiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 SOBRE EL CULTIVO

2.1.1 Origen

Es una de las solanáceas más cultivada en el mundo, especialmente por los países de área mediterránea. Es un fruto muy importante en muchos países hispanoamericanos, sobre todo las variedades picantes. El género *Capsicum* tiene cerca de 30 especies, de ellas unas 10 cultivadas y el resto silvestres con flores de color púrpura y blancas. Hasta ahora la clasificación del este género ha sufrido numerosas modificaciones por los investigadores y botánicos, la mayoría de ellos mantienen los Centros de Origen del género *Capsicum* en Centroamérica, en el área andina Central con los países de Bolivia, Perú y Ecuador desde donde se extendió más al norte (MÁRMOL, 2010).

2.1.2 Taxonomía

Tabla 1: Taxonomía del pimiento (*Capsicum annum* L.)

Reino	<i>Vegetal</i>
Clase	<i>Angiospermae</i>
Sub clase	<i>Dicotyledoneae</i>
Orden	<i>Tubiflorae</i>
Familia	<i>Solanaceae</i>
Género	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>annum</i> Millar

Fuente: Aldana Alfonso (2001)

Según Infoagro (2015), es una planta: herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero).

2.1.3 Raíz y tallo

Según AgroEs.es (2017), el sistema radicular es pivotante y profundo 70 a 120 cm de altura. Además, está provisto de un número elevado de raíces adventicias.

Posee un tallo de porte erecto que alcanza entre 0.5 a 1.5 metros de altura, que se lignifican cuando tienen una determinada edad.

2.1.4 Hoja

La hoja es entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es liso y suave al tacto y de color verde más o menos intenso y brillante. (AgroEs.es, 2017).

2.1.5 Flor

Las flores de la planta de pimiento son generalmente hermafroditas, con cinco estambres y un pistilo en cada flor. Las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Las mismas son pequeñas y constan de una corola blanca. Su polinización es autógama, aunque presentan cierto porcentaje de alogamia (no mayor al 10%). (AgroEs.es, 2017).

2.1.6 Fruta

Según Fornaris (2005), la fruta crece mayormente solitaria, de forma colgante o erecta. Se cataloga como una baya hueca, con dos a cinco lóbulos o celdas que se encuentran separadas por paredes internas cruzadas. Además de las diferencias en cuanto a su carácter picante, sabor o usos, entre las frutas de los diferentes tipos de pimiento de la especie *Capsicum annuum* L. Se observa una variación considerable en cuanto a tamaño, forma y color.

2.1.7 Requerimientos edafoclimáticos

- **Temperatura**

Prefiere crecer en un clima fresco a cálido con un rango de temperaturas que oscile entre los 18°C a 26°C durante gran parte del año. No se recomienda cultivar a la intemperie en climas donde los inviernos sean muy fríos. Algunos cultivares son capaces de tolerar temperaturas por encima de los 30°C sin problemas. La germinación es mejor en temperaturas cálidas del suelo donde las temperaturas oscilen entre 25 y 30 grados Celsius, la temperatura óptima es de 30 grados. (TROPICAL, 2021).

- **Suelo**

En general, para la siembra comercial de pimiento se recomiendan suelos fértiles, profundos, sueltos, de buen drenaje y de tipo arenoso-lómico. El suelo debe estar libre de barreras que

afecten el desarrollo del sistema de raíces de la planta. El sistema de raíces del pimiento es de tipo moderadamente profundo. penetración de la raíz estará influenciada por la estructura y textura del suelo. El pimiento es moderadamente tolerante a la acidez del suelo; este cultivo puede tolerar un pH bajo de hasta 5.5 (Martinez, 2005).

- **Humedad**

La humedad relativa optima oscila entre el 50% y 70%. Humedades muy relativas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados (FRUTECO, 2015).

2.2 SANIDAD VEGETAL

2.2.1 Plagas

- **Plaga agrícola:**

Una plaga es cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales (Inia, 2014). En general una plaga agrícola se refiere a una población de animales o vegetales que se alimentan de las plantas (fitófagos), o que compiten por nutrientes disminuyendo la producción del cultivo, reduciendo el valor de la cosecha o incrementando los costos de producción (Cañedo & ArmandoAlfaro, 2011) se clasifican en:

- **Plagas claves:** Son aquellas especies de insectos que campaña tras campaña están presentes en poblaciones altas, ocasionando daños económicos a los cultivos.
- **Plagas ocasionales:** Son aquellas especies de insectos que se presentan en poblaciones altas en ciertas épocas o años, mientras que en otros periodos carecen de importancia económica. El crecimiento de las poblaciones de estas especies, está asociado a cambios climáticos.
- **Plagas potenciales:** Son aquellas especies de insectos que se encuentran en bajas poblaciones en los campos de cultivo debido a factores bióticos (enemigos naturales) y abióticos (temperatura, humedad, precipitación) y cuyas poblaciones se incrementan significativamente por alguna alteración de ellos, causando daños económicos.

- **Plagas migrantes:** Son especies de insectos no residentes de los campos cultivados (Cisneros, 1995). Pueden llegar periódicamente debido a sus hábitos migratorios (Cañedo & ArmandoAlfaro, 2011).
- **Plaga directa:** Aquella población de insecto que daña a los órganos de la planta que el hombre cosecha (Cisneros, 1995).
- **Plaga indirecta:** Cuando el insecto daña órganos de la planta que no son las partes que el hombre cosecha (Cisneros, 1995).

a. Principales plagas del Pimiento (*Capsicum annuum L.*)

- *Spodoptera frugiperda*

Esta especie nativa del trópico pertenece a la familia Noctuidae del orden Lepidoptera se le considera polífaga (Luginbill, 1928 citado por Salinas, 2010). Presenta 6 a 8 estadios, la hembra ovípara en masas sobre el tallo o sobre el follaje, las posturas están cubiertas por pelos y escamas (Sánchez & Vergara 2003). La larva recién eclosionada se alimenta de tejidos tiernos, en el primer estadio usualmente roe la epidermis de la hoja, dejando manchas translúcidas, en estadios más avanzados perfora irregularmente el follaje y más adelante puede destruir plantas pequeñas y estropear las más grandes (Cruz, 1995 citado por Cruz et al. 1999). El insecto empupa en el suelo, tienen hábitos caníbales (Sánchez, et al. 2003).

- *Bemisia tabaci*

Según Russell (1975) citado por Gamarra (2015), señala que el ciclo biológico varía dependiendo de las condiciones climáticas y de la planta hospedera. Hilje (1993) citado por Gamarra (2015), indica que depende de la temperatura ambiental y da término a su ciclo en 29.9 días a 15°C, mientras que a 30°C lo hace en 21 días. El desarrollo y crecimiento de *Bemisia tabaci* varía con la especie vegetal en que se presenta (Liu y Stansly, 1998 citado por Gamarra, 2015). Salguero (1993) citado por Gamarra (2015), señala que *Bemisia tabaci* actualmente presenta mayores problemas en la agricultura en general, ya que esta especie tiene una gran habilidad reproductiva y facilidad de adaptarse a condiciones nuevas o adversas para atacar cultivo. Como daño directo la hembra de la mosca blanca deposita sus huevos en el envés de las hojas del pimiento. Aparecen unas esferas apreciables a la vista de color blanco. Para su alimentación succiona la planta debilitándola y provocando con el tiempo marchitamiento general (MULA, 2012). El daño indirecto es que son eficientes

vectores de virus y formación de fumagina lo cual puede generar pérdidas al reducir la eficiencia fotosintética (Rosales & Medina, 2012).

- ***Prodiplosis longifila***

Es una plaga polífaga de amplia distribución neotropical que se ha adaptado muy bien. Las hembras viven 4 a 6 días, no se alimentan y ovipositan en los brotes, debajo de las brácteas (Cisneros, 1995 citado por Castillo 2018). Las larvas son casi transparentes, luego se vuelven blanco cremosas. El desarrollo de huevo a adulto es 9 a 11 días en verano y 19 a 21 días en invierno. Las larvas maduras, de color amarillento, caen al suelo donde empupan superficialmente, quedando protegidas con gránulos de tierra. La larva suele empupar en suelo húmedo en los primeros centímetros. Ya protegido, el insecto teje un pequeño cocón y forma una pupa (Castillo, 2006 citado por Castillo 2018). Los adultos se protegen en lugares sombreados y sin ventilación, son favorecidos por temperaturas entre los 26°C a 28°C, a temperaturas por debajo de 11°C disminuye su agresividad. Las altas humedades relativas favorecen al insecto, especialmente la del suelo y la del órgano que está atacando. En brotes, los daños realizados por las larvas provocan la muerte de los mismos y deformación (Castillo, 2018).

- ***Ceratitis capitata***

Existe especies de importancia económica por ser plagas cuarentenarias, cuando el macho y la hembra adulta maduran sexualmente se produce la cópula. La hembra fecundada inserta su ovipositor en el fruto y deposita los huevos, éstos eclosionan y nacen las larvas que se alimentan de la pulpa de los frutos, pasando por tres estadios larvales (Vilatuña, 2016) Cuando han completado la etapa larval abandonan el fruto para enterrarse en el suelo y allí empupar (AGUIRRE, 1995). En el suelo permanecen como pupa hasta completar el desarrollo del adulto. Posteriormente emergen los adultos que iniciarán un nuevo ciclo. Duración del ciclo biológico (en condiciones óptimas de 21°C): 2 días huevo, 5 días larva, 7 días pupa, 7 días adulto (tiempo hasta estar en condiciones de oviponer) lo cual hace un total de 21 días (SENASA, 2023).

- ***Frankliniella occidentalis***

Puede completar su ciclo de vida a partir de los 8°C. La temperatura ideal de desarrollo son 25°C y en condiciones favorables puede completar hasta 15 generaciones en un solo año. Los adultos y larvas de diferentes generaciones pueden coexistir en el mismo lugar de la

planta, por el contrario, las pupas son inmóviles y es más común que se protejan en el suelo o en los restos de la cosecha anterior (AgriSolver, 2019). El insecto es pequeño (1,5 mm) y delgado. Los trips adultos son de color amarillo pálido a marrón claro y las ninfas son más pequeñas y de color más claro. *Frankliniella occidentalis* conserva la capacidad de transmitir el virus durante el resto de su vida (Torres, 2022). Fue verificada en todo el mundo, es vector del virus Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV: virus de la peste negra del tomate) en tomate y pimiento (Carrizo, 1998).

- ***Polyphagotarsonemus latus***

Son diminutos, pasa por estados de huevo, larva móvil, larva inmóvil o pupa para llegar adulto, las hembras colocan 90 huevos. El ciclo de vida a 30°C dura 4 días, a 24°C dura 8.5 días y 14 °C a 18 días. En condiciones favorables, una generación completa puede ser obtenida en 3 días (Reyes, 1989). El síntoma más notable en el *capsicum annum* L. es la deformación de hojas jóvenes, en las cuales la nervadura central se distorsiona en zigzag y las hojas de los brotes se enrollan hacia el haz (Bustamante, 1994).

- ***Myzus persicae***

Los pulgones o áfidos constituyen un grupo de insectos que succionan la savia afectando a numerosos cultivos. Además de la extracción de nutrientes y la pérdida de rendimiento, inyectan sustancias tóxicas que producen deformaciones y transmiten numerosos virus (Ricci & Mason, 2011). *Myzus persicae* transmite cientos de virus diferentes y es considerado una de las plagas más importantes del cultivo de pimiento, reduce además la calidad comercial al manchar los frutos con carbonilla o “fumagina” (Perez & Urbaneja, 2014).

b. Principales enfermedades del Pimiento (*Capsicum annum* L.)

- **Oidiopsis (*Leveillula taurica*)**

El hongo que produce esta enfermedad introduce haustorios en la misma planta mientras que el micelio se desarrolla en la superficie de la hoja. Sin embargo, produce micelio epifítico y endofítico (Rolleri, 2006). Este también tiene un alto grado de variabilidad morfológica produce micelio hialino, conidióforos y conidios simples. El signo está constituido por una masa de micelio, conidios y conidióforos de color ceniza claro que se observan en la cara inferior de las hojas y se corresponden en el haz con manchas cloróticas (Laurica, 1992). Es

típica de climas cálidos, ya sean húmedos o secos, sus condiciones óptimas de desarrollo son de 20°C a 30°C y 70 a 80 % de HR (Cajamar, 2011).

- ***Alternaria alternata***

El patógeno logra penetrar el tejido vegetal por daños fisiológicos o mecánicos como; heridas ocasionadas en el manejo post-cosecha, quemaduras del tejido por el sol, daños por insectos, agrietamiento del tejido por deficiencia de calcio, entre otros. El hongo sobrevive con restos vegetales y sus conidios son habituales en el aire (Diaz & French, 2010). Aunque la temperatura óptima de crecimiento del hongo es 28°C, puede seguir creciendo durante el almacenamiento, gracias a las temperaturas relativamente altas recomendadas para estas frutas sensibles al frío (Sanz, 1969).

- **Virus**

Los virus fitopatógenos son agentes infecciosos sumamente pequeños que causan enfermedades en los vegetales y pueden provocar grandes pérdidas en rendimiento y calidad de los cultivos; todos los virus son parásitos obligados que dependen de sus hospederos para reproducirse (Rosa, 2005). El pimiento tiene alta incidencia a nivel mundial se conocen alrededor de 40 virus capaces de afectar al cultivo del pimiento, aunque en nuestro país sólo podemos citar como diagnosticados 6 de ellos. Dicha incidencia es variable y depende de diversos factores, como las condiciones ambientales y las variedades cultivadas. La transmisión puede ser mecánica, transmitida por áfidos, transmitida por trips y virosis transmitidas por mosca blanca (Lastres, 2017).

- Virus del mosaico del tomate (ToMV)
- Virus del moteado suave del pimiento (PMMoV)
- Virus peruano del tomate (PTV)
- Peste negra o manchado del tomate (TSWV)
- Mosaico de la alfalfa (AMV)
- Virus Y de la papa (PVY)

- ***Xanthomonas spp.***

Sobre hojas afectadas se aprecia pequeñas manchas de aspecto acuoso de entre 2 y 4 mm de diámetro, que posteriormente evolucionan y se necrosan, se desecan y toman aspecto apergaminado, con el borde oscuro o negruzco (Zúñiga, Lezáun, & Biurrún, 2012). Se trasmite principalmente por semilla. En un cultivo de pimiento afectado, la bacteria invade

la semilla tanto de forma interna como externa (Fauba, 2023). La semilla así contaminada constituye el medio de dispersión a larga distancia de la enfermedad. Una vez producida la infección del cultivo la bacteria se disemina con gran rapidez penetrando por las estomas de otras plantas de la misma parcela o alcanzando parcelas vecinas a través del agua de riego, la lluvia, el viento, el contacto de personas o la acción de insectos y pájaros. La infección y desarrollo de la enfermedad pueden producirse en un rango de temperaturas de entre 20 y 35°C con un óptimo de 26°C, y la presencia de humedad relativa del 85% durante algunas horas (García, 2018).

- **Nematodos**

Meloidogyne spp. Generalmente pasan el invierno en suelo en forma de huevos. En primavera los juveniles de segundo estado eclosionan, emigran a través del suelo y penetran en las raíces de las plantas hospedadoras. Durante el crecimiento, los juveniles van engrosando y mudando hasta convertirse en hembras adultas o machos. Las hembras son redondeadas e inmóviles, los machos filiformes y generalmente abandonan la raíz pues no se alimentan. Las hembras producen hasta 3000 huevos envueltos en una masa gelatinosa. Generalmente completan su ciclo en menos de un mes dependiendo de la temperatura del suelo y por tanto puede tener varias generaciones durante un cultivo. (Talavera, 2003).

Meloidogyne spp. Principal nematodo del pimiento; penetra por los puntos de crecimiento en las raíces, se establece y se alimenta estimulando el crecimiento acelerado de las células. Esto resulta en nódulos o hinchazones en las raíces, que distorsionan los haces vasculares interfiriendo con la translocación adecuada de agua y nutrimentos. Esto se traduce en síntomas de marchitez, amarillamiento, enanismo y pobre producción de la planta. (Vicente, 2005).

2.2.2 Conceptos de Umbrales de Daño.

Para Cisneros (1995) Umbral de daño económico se da cuando la población sobrepasa ciertos niveles dependiendo de las variedades, estado de desarrollo de la planta y otros factores ocasionando la reducción de la cosecha. Cuando se define el “nivel de daño económico” se incluye factores económicos adicionales, el costo de la medida de control de la plaga y el beneficio económico que se obtiene con su aplicación. Es decir, "umbral" viene a ser "aquella densidad poblacional de la plaga debajo de la cual el costo de la medida de

control excede el valor del daño causado por la plaga". En el MIP, se trata de tomar medidas "preventivas" y evitar que las poblaciones de las plagas lleguen a los niveles críticos.

- **Umbral de respuesta al daño.** Es preferible determinar un "umbral de respuesta al daño" que debe corresponder a la densidad de la población con la que se inicia la disminución en los rendimientos, es decir, las medidas para evitar que las poblaciones de las plagas alcancen esos niveles.
- **Umbral de acción.** Se maneja en el MIP teniendo en cuenta el uso de medidas que eviten, en lo posible, acercarse al umbral de daño. El tipo de daño de la plaga y los umbrales de daño.

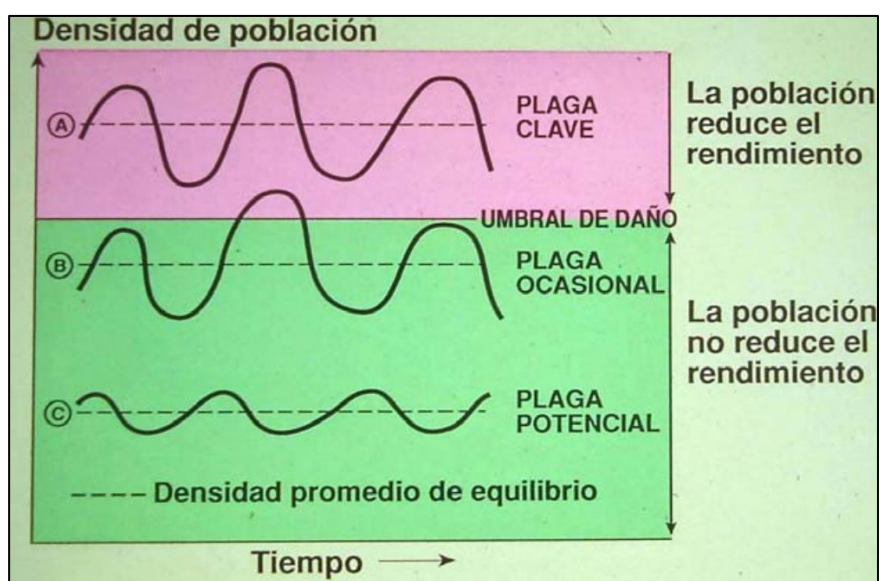


Figura 1: Representación esquemática teórica de las "plagas claves", "plagas ocasionales" y "plagas potenciales" relacionando sus con el umbral de daño

Fuente: Cisneros (1995).

2.2.3 Métodos y estrategias en el control de plagas

Se entiende como método de control de plagas a todo sistema natural o artificial que da como resultado la prevención, represión, contención, destrucción o exclusión de una plaga. La implementación de las estrategias del control de plagas, sobre la reducción de poblaciones de insectos, requiere de diversos métodos de control y se clasifican de la siguiente manera; control mecánico, control físico, control cultural, control biológico, control químico, control etológico, control genético, control legal y control integrado o manejo integrado de plagas (Cisneros, 1995).

2.2.4 Manejo integrado de plagas

El manejo integrado de plagas es “Mantener el nivel del daño de enfermedades y plagas por debajo del límite económico aceptable, combinando varias formas de control” (FALCONI, 2013).

Las formas de control se clasifican en; Control químico, control mecánico, control biológico, control cultural y otras maneras como vacuna o antibiótico (Hiraiwa, 2005).

Según Cisneros (1995) es un sistema de protección de cultivos su objetivo es mantener las plagas en niveles que no causen daño económico mediante el uso de factores naturales o sus derivados, que resulten perjudiciales para el desarrollo de las plagas. Sin embargo, cuando no es suficiente el control y las plagas escapan a la acción de los factores enunciados, y se pone en peligro la producción, es posible recurrir al uso de plaguicidas, como medida temporal para tratar de restituir un mejor balance entre la plaga y los factores adversos. Anteriormente solo se conocía control biológico y químico, En la actualidad, en el MIP se incluyen todos aquellos factores, métodos o prácticas, que puedan integrarse y que sean compatibles con el concepto general del MIP.

Según Flint et al. (1991) citado por Castillo (2018), el MIP es una estrategia de control de plagas con base ecológica que depende en gran medida de factores de mortalidad natural como los enemigos naturales y el clima y busca las tácticas de control que interrumpen estos factores lo menos posible. El MIP utiliza pesticidas, pero sólo después de un seguimiento sistemático de las poblaciones de plagas y factores naturales de control que indica una necesidad de uso. Es preferible, un programa de manejo integrado de plagas considera todas las acciones de control de plagas.

Según FAO (2012) citado por Castillo (2018), el MIP significa el uso de todas las técnicas de control disponibles de plagas y la posterior integración de medidas adecuadas para evitar el desarrollo de las poblaciones de plagas. Enfatiza el crecimiento de un cultivo sano con la menor perturbación posible de los ecosistemas agrarios y fomenta los mecanismos naturales de control de plagas. Es un enfoque ecosistémico para la producción y protección de cultivos que combina diferentes estrategias de gestión y de prácticas para producir cultivos sanos y reducir al mínimo el uso de pesticidas.

2.2.5 Aspectos técnicos: desarrollo de programas MIP

Para Cisneros (1995), desde el punto de vista técnico, todo programa MIP comienza con el diagnóstico del caso, la ocurrencia de plagas claves y los recursos que se disponen para enfrentarlas. En función de ellos, se determinan los componentes MIP posibles y la necesidad de desarrollar nuevos componentes. Se debe determinar si el programa está dirigido a pequeños y grandes agricultores.

- a. Pequeños agricultores, el desarrollo de MIP inicia con auspicio externo, en su implementación se han establecido cinco fases; evaluación del caso o problema, desarrollo de los componentes MIP para las plagas claves, integración de los componentes claves, implementación del programa MIP en áreas para pequeños agricultores y la implementación del programa a gran escala.
- b. Para empresas medianas o grandes, el interés para desarrollar programas MIP es interno, generado por las mismas empresas. En este caso, el énfasis está en el análisis del caso o problema, el desarrollo de componentes MIP y en las técnicas de implementación. Para ello se dispone de mayores recursos económicos y técnicos.

- Control Cultural

Consiste en la utilización de las prácticas agrícolas ordinarias, o algunas modificaciones de ellas. Ejemplo: Utilización de prácticas agronómicas: labores de preparación de tierras, métodos de siembra, selección de variedades, ejecución de cultivos y aporques, manejo del agua, y de los fertilizantes, oportunidades de cosecha, períodos de campo limpio y plantas resistentes (Romero, 2004). Las labores culturales pueden orientarse a la destrucción de las fuentes de infestación de las plagas; a la interrupción de sus ciclos de desarrollo; a la vigorización de las plantas para conferirles mayor tolerancia a los ataques; a formar condiciones micro climáticas desfavorables para el desarrollo de las plagas; a eludir las estaciones del año que resultan favorables para los insectos; y al empleo de plantas-trampa. También se suele considerar dentro del control cultural, la utilización de plantas resistentes o tolerantes a las plagas (Cisneros. 1995).

- Control etológico

Se refiere al estudio del comportamiento de los animales (insectos) con relación a su medio ambiente. Por consiguiente, el control etológico viene a ser el control de plagas aprovechando los estímulos que se relacionan al comportamiento y que sirven como

atrayentes de los insectos (Cañedo & ArmandoAlfaro, 2011). En general, el uso del control etológico incluye la utilización de cebos, atrayentes cromáticos y feromonas para ser utilizadas mediante el uso de trampas (FALCONI, 2013).

- **Control Mecánico**

Esta técnica consiste en la remoción y destrucción de los insectos y órganos infestados de las plantas. También se incluye la exclusión de los insectos y otros animales por medio de las barreras y otros dispositivos. Ejemplo: Uso de barreras (Romero, 2004). La aplicación de estas técnicas demanda mucha mano de obra por lo que tienden a desaparecer de las grandes y medianas áreas de cultivo. En ciertos casos, cuando se trata de la pequeña agricultura, el control mecánico puede aplicarse con relativa eficiencia (Cisneros. 1995).

- **Control físico**

Se trata de usar agentes físicos como la temperatura, humedad, insolación, fotoperiodismo y radiaciones electromagnéticas, en cantidades que sean letales para la plaga. El objetivo es que las plagas sólo pueden desarrollarse dentro de ciertos límites de intensidad de los factores físicos ambientales (Cisneros. 1995).

Estos tratamientos son producto de diversos trabajos de investigación y ensayos. El manejo de estos agentes es mejor realizarlo en ambientes cerrados (Centeno, 2016).

- **Control biológico**

Es un método de control que consiste en la manipulación de insectos para eliminar a otros insectos, consiste en la represión de las plagas mediante sus enemigos naturales o controladores biológicos, como pueden ser parasitoides, predadores o entomopatógenos (Cañedo & ArmandoAlfaro, 2011). Los parasitoides son aquellos insectos que viven dentro del cuerpo de las plagas (hospederos), de la cual se alimentan progresivamente hasta que las llegan a matar. Los predadores son aquellos insectos que se alimentan rápidamente de la plaga (presa) hasta causarle la muerte. Los entomopatógenos son microorganismos que causan enfermedades a las plagas hasta ocasionarles la muerte y pueden ser hongos, bacterias, virus, nematodos, entre otros (Morishima, 2010).

- **Control Legal**

Consiste en las disposiciones obligatorias que da el gobierno con el objeto de impedir el ingreso al país de plagas o enfermedades (FALCONI, 2013). Son medidas que deben ser

observadas por todas las personas de un país, región o valle. Incluye medidas de cuarentena, inspección, erradicación, reglamentación de cultivos y reglamentación del uso y comercio de los pesticidas (Cisneros. 1995).




- **Control químico**

El control químico de plagas es el control de sus poblaciones o la prevención de su desarrollo mediante el uso de sustancias químicas. Los compuestos químicos que se utilizan en la protección de los cultivos reciben el nombre genérico de pesticidas o plaguicidas. Mayormente estas sustancias son de composición química sintética y son tóxicas (Sifuentes, 2016). Resulta perjudicial debido principalmente a su toxicidad contra los seres humanos y los animales, daños al ambiente, resistencia de los insectos a los insecticidas, emergencia de nuevas plagas, etc. En la etiqueta del producto se encuentra información que es necesario tomar en cuenta, como el ingrediente activo, el nombre comercial, su clasificación toxicológica de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, etc. (Cañedo & ArmandoAlfaro, 2011). La clasificación toxicológica de los plaguicidas químicos de acuerdo con la OMS es una clasificación conforme a las normas internacionales y el grado de peligrosidad que trae su aplicación (FALCONI, 2013).

III. DESARROLLO DEL TRABAJO

La empresa cuenta con diversos cultivos de agroexportación entre los cuales se encuentra el pimiento, son tres variedades que produce entre ellos un cultivar (variedad cultivada) y dos híbridos (variedad genéticamente mejorada), en cada campaña se fue mejorando las técnicas de manejo del cultivo.

Tabla 2: Descripción de variedades de pimiento (*Capsicum annuum* L.)

Variedad	Planta	Fruto		Imagen
		Largo (cm)	Peso (gr)	
<i>Capsicum annuum</i> var. <i>California</i>	Es un híbrido. La planta puede llegar a medir 73 cm de altura, sus hojas son lanceoladas, anchas y alargadas.	10	320	
<i>Capsicum annuum</i> var. <i>Piquillo</i>	Es un cultivar. La altura de la planta puede llegar hasta 92 cm, Las hojas son medianas, lanceoladas.	8	45	
<i>Capsicum annuum</i> var. <i>kapia</i>	Es un híbrido. La altura de la planta puede llegar hasta 98 cm, Las hojas son pequeñas, lanceoladas. El tono es más oscuro.	17	128	

En las zonas sembradas existe condiciones favorables para el desarrollo de plagas y enfermedades, para ello se ejecuta un programa para minimizar incidencia y daños en el cultivo. El área de fito sanidad tiene el objetivo de mantener el campo limpio a un bajo costo, cuidando la salud de los trabajadores y del medio ambiente.

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El cultivo de pimienta tiene dos campañas al año, la primera campaña se realizó en la región La libertad, provincia Trujillo, Salaverry (Figura N°2) cuenta con 183 hectáreas; 28 ha de kapia, 28.17 ha de piquillo y 126.83 ha de california y la segunda campaña se realizó en la región Lambayeque en el distrito de Cayaltí (Figura N°3), el fundo cuenta con 100.57 hectáreas; 10.89 ha de kapia, 51.33 ha de piquillo y 38.35 ha de california, las campañas se realizan diferentes zonas al año con el fin de descansar el campo aproximadamente 4 meses para la siguiente campaña.



Figura 2: Ubicación de fundo Trujillo

Fuente: Google Earth, 2023



Figura 3: Ubicación de fundo Cayaltí

Fuente: Google Earth, 2023

3.2 ANÁLISIS DE COMPONENTES DE AGROECOSISTEMA

3.2.1 Sistema de cultivo

La Tabla 3 muestra la densidad de siembra para cada variedad de pimiento, así mismo indica las fechas de actividades antes de su trasplante a campo definitivo y las dimensiones con las que fueron sembradas. Para el cultivo se manejó la densidad de 45,300 plantas por hectárea (2 hileras/surco). El distanciamiento entre surcos es de 1.75 m y distanciamiento entre plantas es 20 cm.

Los plantines llegan a fondo para su trasplante a partir de los 40 días en Cayaltí y a Trujillo a partir de los 50 días de haber sembrado en vivero, previa evaluación de altura y plagas.

Tabla 3: Fechas y descripción de instalación de cultivo según zona y variedades

Zona	Variedad	Densidad de siembra (N°plantas/ha)	Fecha de riego de machaco	Fecha de siembra en vivero	Fecha de trasplante	Area (ha)	Distancia entre surcos (cm)	Distancia entre plantas (cm)
Trujillo	California	45,300	11/09/2021	19/08/2021	11/10/2021	11.1	175	20
Trujillo	Kapia	45,300	24/09/2021	2/09/2021	24/10/2021	10.33	175	20
Trujillo	Piquillo	45,300	18/09/2021	25/08/2021	18/10/2021	8.4	175	20
Cayalti	California	45,300	5/02/2022	24/02/2022	5/04/2022	16.26	175	20
Cayalti	Kapia	45,300	3/01/2022	20/01/2022	3/03/2022	10.89	175	20
Cayalti	Piquillo	45,300	21/03/2022	11/04/2022	21/05/2022	11.52	175	20

La siembra fue mecanizada, desde la preparación de campo se va programando la organización y distribución del personal, maquinaria e implemento (sembradora).

El suelo en Trujillo es arenoso, en cambio Cayaltí es franco. Ambas sedes usan las mismas cintas de riego, ya que una vez usada en un fundo se traslada al otro fundo luego de la eliminación de campo. Por ello el caudal de goteros es de 0.001 m³/hr y el distanciamiento entre goteros es de 40 cm.

Tabla 4: Descripción de instalación de sistema de riego para el cultivo según zona y variedades

Zona	Tipo de suelo	Variedad	N° de hileras/surco	N° de mangueras/surco	Distancia entre goteros (cm)	Caudal de gotero (m ³ /hr)
Trujillo	Arenoso	California	2	1	40	0.001
Trujillo	Arenoso	Kapia	2	1	40	0.001
Trujillo	Arenoso	Piquillo	2	1	40	0.001
Cayalti	Franco	California	2	1	40	0.001
Cayalti	Franco	Kapia	2	1	40	0.001
Cayalti	Franco	Piquillo	2	1	40	0.001

El fertirriego se ejecuta a partir de la segunda semana de trasplante. Los fertilizantes usados son a base de N, P₂O₅, K₂O, Ca, B, Cu, Mg, Zn, Fe, Mn. Para acidificar el agua se hace uso de ácido fosfórico.

Los ciclos de riego varían durante el día, se aplica fertilizante en uno de los ciclos de riego desde la sala de filtrado.

3.2.2 Datos meteorológicos

Para dicha información de características meteorológica se considera los registros y datos de la estación meteorológica Davis instaladas en cada fundo, se recopiló información desde el año 2021 hasta el 2023 para tener en cuenta las variaciones que existen entre ambas sedes.

- **Temperatura**

El clima en el norte es cálido. En las figuras muestra la diferencia de temperaturas máximas y mínimas desde el año 2021-2023. Observamos en la figura 4, Cayaltí durante el mes de marzo llega a picos de 34°C mientras que Trujillo llega a un pico de 28 °C. En la figura 5 muestra la temperatura mínima en los meses de invierno llegando hasta 13°C en ambos fundos. En Trujillo la siembra inicia en el mes de setiembre, en primavera, las temperaturas son adecuadas para el cultivo, mientras que en Cayaltí empieza en el mes de abril, las temperaturas son apropiadas para desarrollo del cultivo.

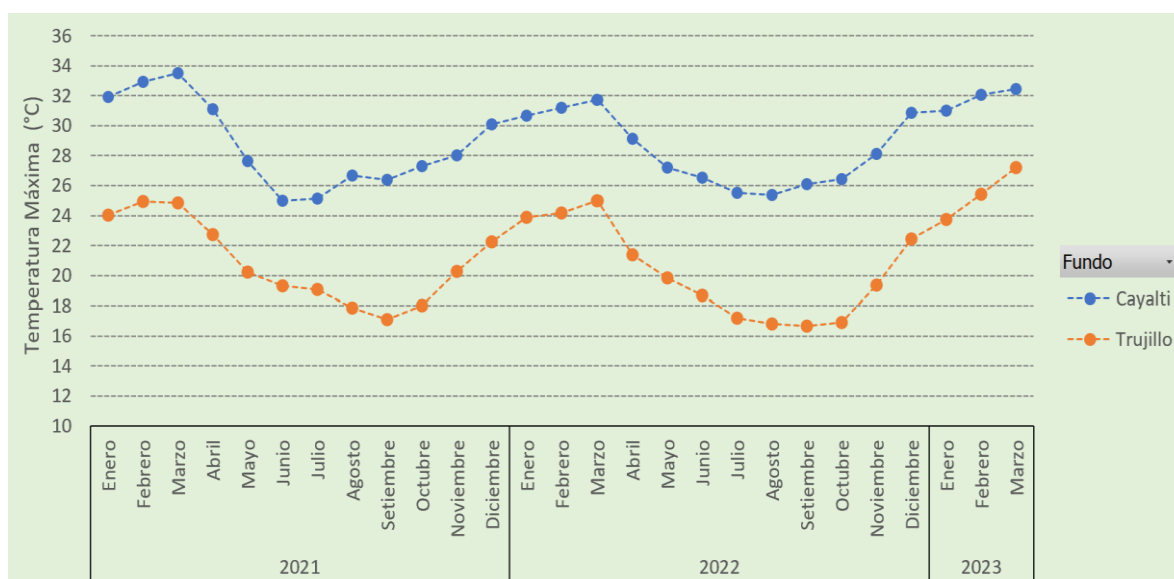


Figura 4: Comparación de temperaturas máximas en ambos fundos del año 2021 al 2023.

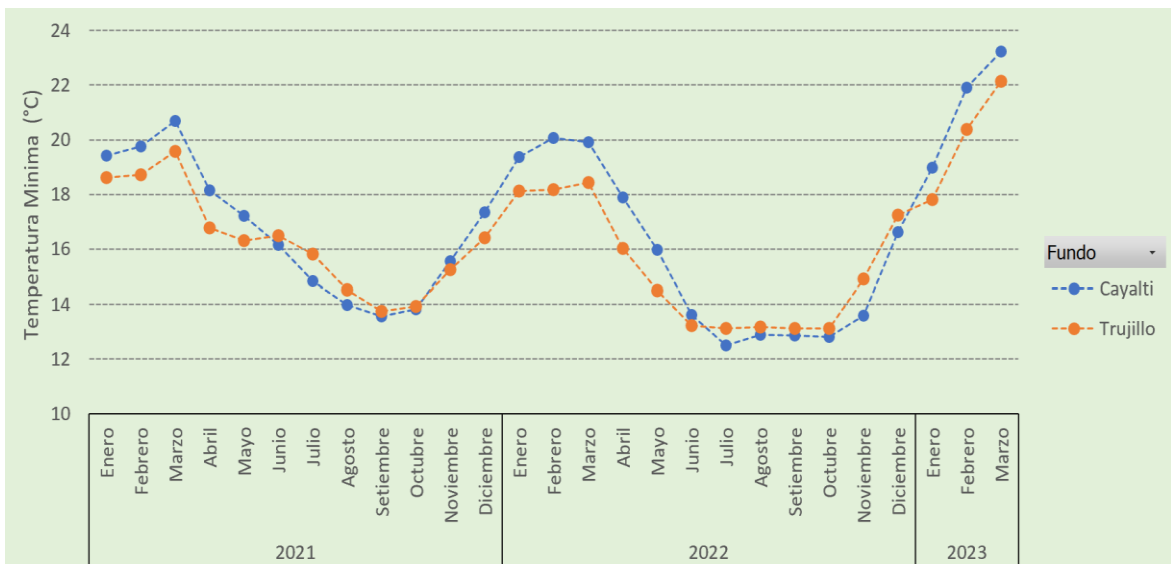


Figura 5: Comparación de temperaturas mínimas en ambos fundos del año 2021 al 2023.

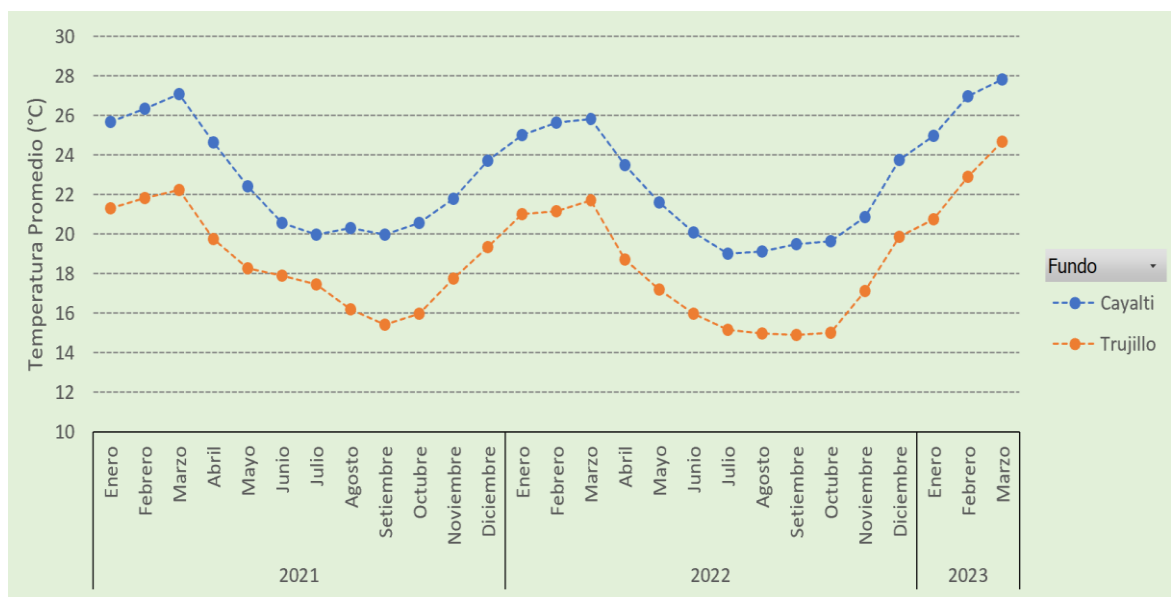


Figura 6: Comparación de temperaturas promedio en ambos fundos del año 2021 al 2023.

- **Humedad relativa**

La figura 7 muestra el promedio mensual de humedad relativa de ambas sedes, en los meses de verano tiene los datos más bajos, en Cayaltí por lo general es menor debido las altas temperaturas que presenta.

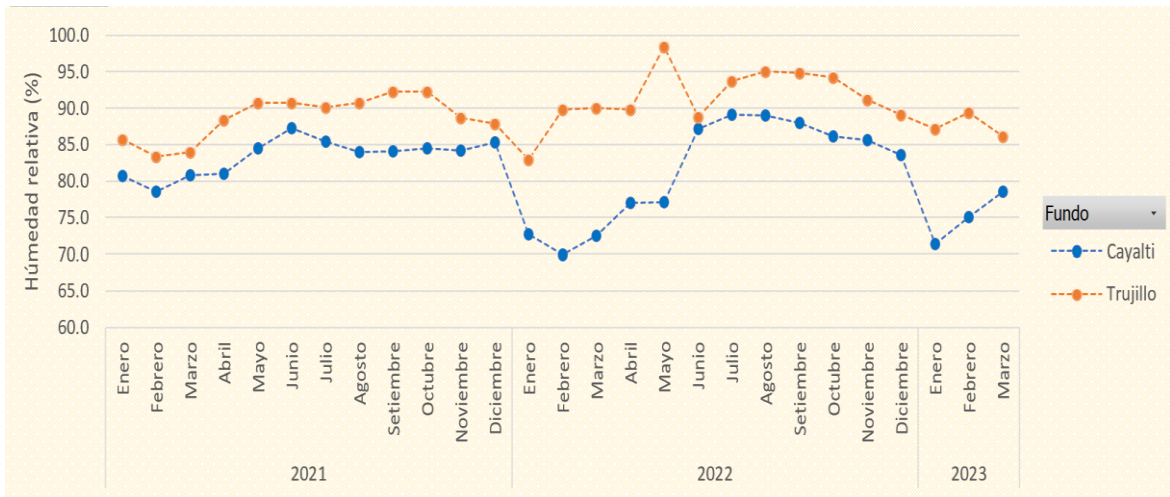


Figura 7: Comparación % de Humedad relativa del año 2021 al 2023 en ambos fundos

- **Radiación solar**

En la figura 8 se muestra información meteorológica de la radiación solar de ambos fundos, justamente en verano se obtienen los datos más altos, durante este año 2023 ha ido aumentando en comparación al año pasado, el mes de febrero del en Cayatí llegó hasta 1230 W/m². y en Trujillo 1040 W/m² siendo los datos más altos.

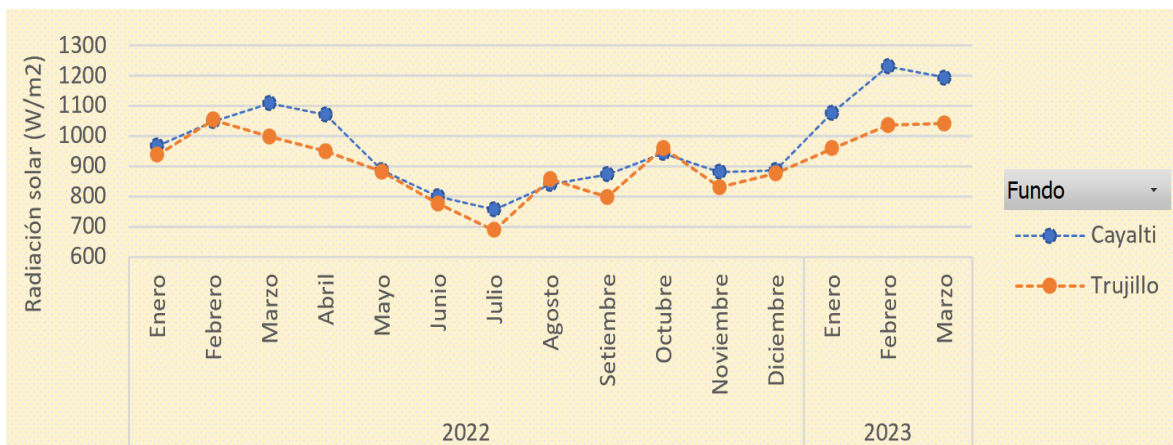


Figura 8: Comparación radiación solar del año 2021 al 2023 en ambos fundos.

- **Viento**

En la figura 9 muestra la velocidad de viento desde el año 2022 en adelante, el fundo Trujillo tiene mayor velocidad de viento en promedio debido a que su ubicación se encuentra cerca al mar, el fundo Cayaltí tiene de igual manera velocidad de viento por encima de 15 km/hora en promedio, a partir de las 10 am en adelante el viento aumenta por ello las aplicaciones se realizan en turno noche.

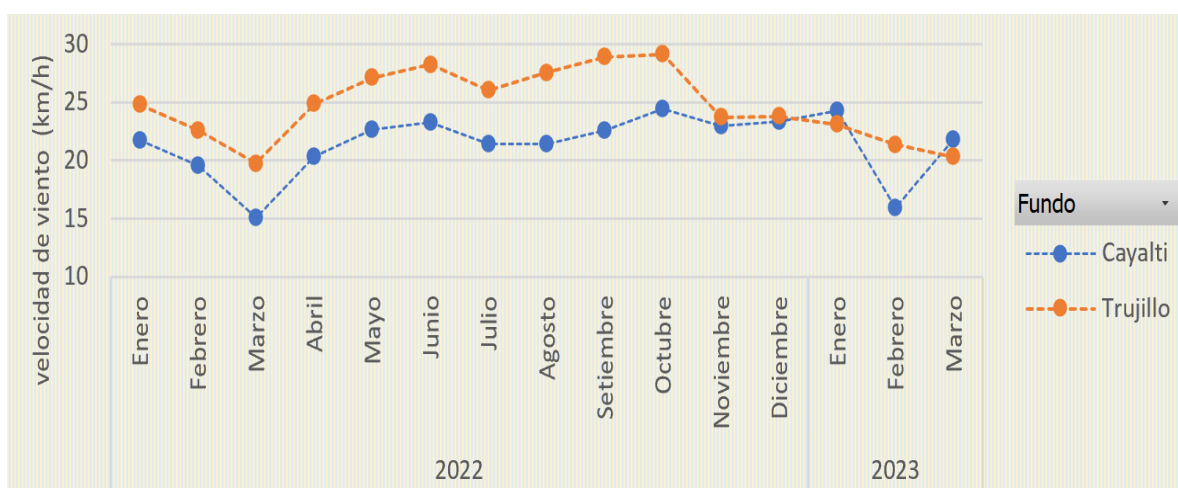


Figura 9: Comparación de velocidad del viento del año 2021 al 2023 en ambos fundos

3.3 ETAPAS FENOLÓGICAS DE CULTIVO

Cada campaña del pimiento tiene una duración de 5 meses aproximadamente, desde trasplante hasta cosecha. Los plantines se desarrollan en vivero y luego de 40 días en bandejas son trasplantados a campo, deben contar con 4 hojas verdaderas y medir de 12 a 14 cm de altura. La siembra es mecanizada, desde el primer día de siembra se cuenta como día 1 de cultivo, luego el área de proyecciones realiza evaluaciones semanales en las cuales se evalúa altura de la planta y la biometría de órganos. La Tabla 5 muestra las fechas del inicio de formación de órganos para cada variedad de pimiento según la zona, también indica los DDC (días de cultivo) los cuales son los días que ha transcurrido después del trasplante hasta la fecha indicada.

Tabla 5: DDC (días de cultivo) transcurridos para la formación de órganos de cada variedad de pimiento según la zona

Zona	Variedad	Fecha de trasplante	DDC	Brotación	DDC	Floración	DDC	Cuajado	DDC	Fructificación	DDC	Cosecha
Trujillo	California	11/10/2021	47	26/11/2021	55	3/12/2021	59	7/12/2021	65	13/12/2021	120	21/03/2022
Trujillo	Kapia	24/10/2021	42	5/12/2021	46	9/12/2021	50	13/12/2021	54	17/12/2021	110	11/02/2022
Trujillo	Piquillo	18/10/2021	48	27/11/2021	52	1/12/2021	59	8/12/2021	68	17/12/2021	125	19/02/2022
Cayalti	California	5/04/2022	25	30/04/2022	33	8/05/2022	36	11/05/2022	46	21/05/2022	120	12/05/2022
Cayalti	Kapia	3/03/2022	24	27/03/2022	31	3/04/2022	38	10/04/2022	45	17/04/2022	110	22/07/2022
Cayalti	Piquillo	21/05/2022	32	22/06/2022	39	29/06/2022	43	3/07/2022	47	7/07/2022	125	23/09/2022

La figura 10 muestra las etapas fenológicas de pimiento California en Trujillo, debido a que tiene temperaturas menores y suelo arenoso tiende a demorar un poco más en su desarrollo. Las condiciones climáticas tienen un rol importante para el desarrollo de la planta. En esta variedad se consigue de 5 a 7 frutos por planta.



Figura 10: Etapas fenológicas de la variedad California en la zona Trujillo

La figura 11 muestra la variedad piquillo en el fundo de Trujillo, a diferencia de Cayaltí la brotación es a partir del día 48 puede llegar a producir hasta 20 a 24 frutos por planta.



Figura 11: Etapas fenológicas de la variedad Piquillo en la zona Trujillo

La figura 12 muestra la fenología de la variedad kapia, esta variedad puede llegar a rebrotar, por ello se le debe dar condiciones como extender la inyección de fertilizantes inorgánicos, es decir modificar el plan de N, P, K y algunos micronutrientes, también cuidar de plagas, enfermedades y extender el plan de aplicaciones fitosanitarias.

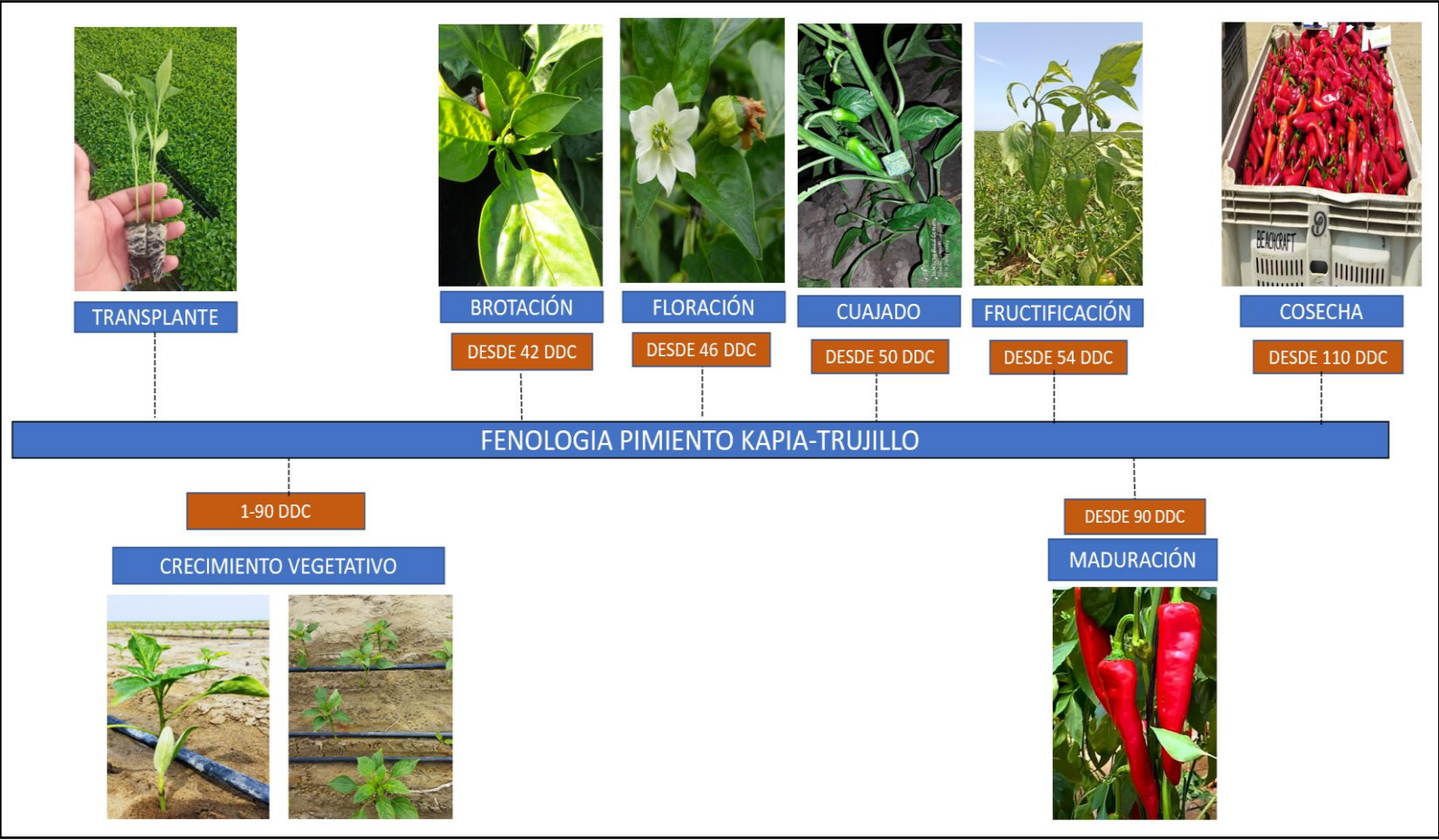


Figura 12: Etapas fenológicas de la variedad Kapia en la zona Trujillo

3.4 EVALUACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El procedimiento de evaluaciones fitosanitarias en el cultivo del pimiento tiene el objetivo de monitorear constantemente el nivel de plagas, enfermedades y factores que afecten el normal desarrollo de la planta y tomar las acciones de control fitosanitario adecuado según el nivel de daño identificado. Se estandarizo las evaluaciones eficazmente de plaga y enfermedades que se presentan en el pimiento.

- **Plaga agrícola:** Especie que alcanza cierto nivel poblacional causa daño a los cultivos incidiendo directa o indirectamente sobre su producción y calidad.
- **Enfermedad:** Microorganismos (bacterias, hongos, virus y micoplasmas) que alteran el normal funcionamiento del cultivo reduciendo su producción y calidad.
- **Umbral de acción:** Expresa el parámetro numérico en promedio o porcentaje de la población de una plaga, sobre el cual puede causar una pérdida económica; y en la cual requiere tomar una medida de control.
- **Evaluador fitosanitario:** Es la persona capacitada en el reconocimiento de principales plagas y enfermedades su objetivo es realizar una evaluación oportuna para evitar daños significativos que mermen la producción y calidades del cultivo.
- **Aplicativo Agrobrain:** Es un aplicativo digital de mano, facilita el manejo de la información de evaluaciones fitosanitarias. Para hacer uso del aplicativo se debe instalar en el celular, descargándolo de play story, lo primero es ingresar colocando los datos del usuario que realiza la evaluación, ahí se encuentra con ítems los cuales son; Fundo, modulo, turno, lote, cada una de las plagas, cada una de las enfermedades y observaciones.

3.4.1 Metodología de evaluación

El encargado de la evaluación, debe recorrer 2 turnos, los cuales son un conjunto de lotes que abarcan el tamaño de la válvula de riego el área es un aproximado de 15 a 20 hectáreas. Comienza con la revisión de plagas y enfermedades con apoyo de los materiales establecidos; lupa, wincha, palana de mano, tablero, lapicero y con ayuda del aplicativo agrobrain, el cual procesa la información en cartilla.

Lo primero es llegar al turno, designar la primera parada de evaluación el cual empezara por el lado norte, no se evalúa la primera cama por el efecto borde, ya que no refleja una muestra

real, se continua con la segunda o tercera cama, depende como uno se proyecta sus evaluaciones semanales cada turno se evalúa dos veces a la semana, entonces un día se evalúa la segunda cama y el otro día la tercera cama, en ellas se ingresa aproximadamente 30 metros hacia la primera muestra, ingresamos por el cuarto, quinto y sexto surco, eso varía dependiendo los días de evaluación y rotación.

Siguiendo con el procedimiento de evaluación, el número de plantas a evaluar dependerá de los días de cultivo.

Tabla 6: Parámetros de evaluación de número de plantas

Días de cultivo	N° de plantas a evaluar por parada
1 a 20	10
21 a 40	5
41 a más	3

Las plantas a evaluar pueden estar en una misma hilera, en ambas hileras del mismo surco o una de una hilera y otra hilera del surco adyacente, depende del criterio del evaluador. La frecuencia de evaluación para cada turno es de 2 veces por semana con un intervalo de 3 días. Por ejemplo, si el campo tiene más de 41 días de cultivo, una vez ubicados en el primer punto se escoge de ese mismo punto 3 plantas al azar, pueden estar juntas o tomar 2 de un lado y una del surco del costado, depende del criterio del evaluador.

Se revisa primero adultos de prodiplosis, ya que vuelan y no se distinguen, se observa debajo de las mangueras, abriendo suavemente las plantas, y se sigue con el procedimiento ya explicado de evaluación para prodiplosis, luego se sigue con las demás plagas y enfermedades, finalizando la evaluación, con ayuda de la palana de mano se escarba un poco de raíces superficiales de las plantas a evaluar para observar presencia de nódulos de nematodos, finalmente todo los órganos extraídos se entierran al costado en el entresurco.

Toda la información que observamos se ingresa al aplicativo, cada parada toma el tiempo de 5 a 7 minutos.

Sigue y continua la segunda muestra en el mismo surco, unos metros más y se realiza el mismo procedimiento. La tercera muestra si se realiza en una de las camas del centro y se continua con el mismo procedimiento, misma cantidad de plantas a evaluar. Finalmente, la cuarta y quinta parada de evaluación se realiza en el mismo surco, esta vez es en el lado sur.

Así obtenemos 5 sub muestras de un lote que es nuestra muestra y se continua con los lotes restantes del turno.

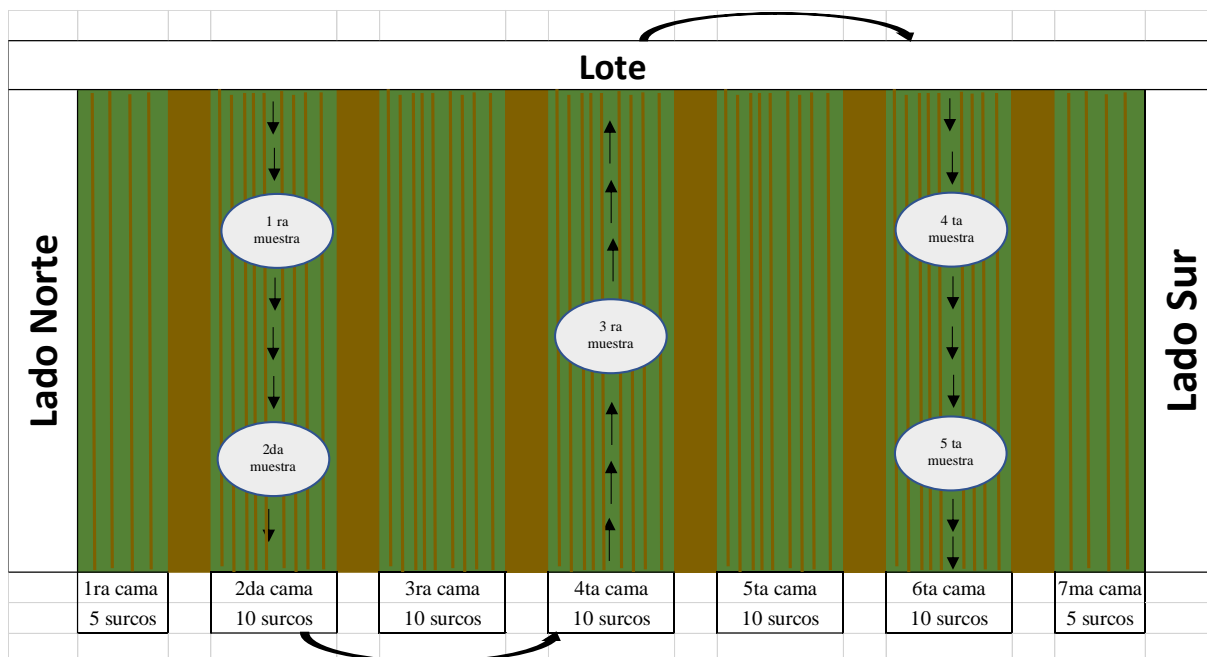


Figura 13: Selección de muestras para evaluación fitosanitaria en cada lote

a. Procedimiento de evaluación de plagas

- ***Prodiplosis longifila:***

- **Adultos**

Al inicio se evalúa a los adultos debajo de la cinta de riego, ya que se esconden en sombra y hay humedad en el suelo, se cuenta y registra el número aproximado de adultos al aplicativo agrobrain.

- **Larvas**

Para la evaluación se considera presencia de larvas vivas en 3 brotes, 3 cuajas y 3 frutos por planta, se identifica el estadio y si hay larvas muertas para luego registrarlo al aplicativo de evaluación.

- ***Bemisia tabaci***

- **Adultos**

Se debe realizar un conteo de adultos en las plantas del punto de muestreo y registrar en grados en el formato de evaluación.

Tabla 7: Parámetros de evaluación para mosca blanca

Grado	N° de adultos de mosca blanca
1	1 a 5
2	6 a 10
3	11 a 15
4	16 a 25
5	26 a más

- **Ninfas**

Se toma 3 hojas de cada tercio de la planta (Inferior, medio, superior). El número de ninfas encontrado en las hojas evaluadas se promedia por cada tercio y se registra en el formato de evaluación en grados.

• ***Lepidópteros***

b. Evaluación fitosanitaria

Se revisa posturas y larvas en toda la planta, luego de revisar detalladamente las cuajas y frutos registrar por especie correspondiente al aplicativo. Se debe tener en cuenta que las larvas en su primer estadio son poco visibles y debe revisarse meticulosamente dejan una pequeña abertura debajo de la bráctea.

En cada unidad de muestreo se considera 3 brotes, 3 cuajas y 3 frutos por planta.

c. Evaluación MIP

Con respecto a la evaluación MIP, al inicio de campaña se instala trampas de melaza con el fin de monitorear la presencia de adultos de lepidópteros, en la variedad de piquillo y kapia se instala 1 trampa de melaza por lote, en la variedad california se instala 2 trampas por lote, conforme aumenta la migración de adultos de lepidópteros se agregan trampas de melaza dentro de campo y en perímetros como medida de control las cuales son evaluadas de manera inter diaria.

• ***Ceratitís capitata***

El evaluador fitosanitario debe muestrear destructivamente 3 frutos en cada parada. Desde la aparición de frutos pintones hasta el final de cultivo, se contabiliza el número de frutos con presencia de postura y larvas de mosca de la fruta.

El evaluador MIP recorre 2 veces a la semana las zonas donde se encuentra instaladas las trampas Jackson para el conteo de adultos de mosca de la fruta para luego obtener el MTD (mosca/trampa/día).

d. Procedimiento de evaluación de enfermedades

- **Oidiopsis** *Leveillula taurica*

Evaluación en todas las plantas del punto de muestreo, se considera los 3 tercios de la planta a evaluar y por cada tercio se revisa tres hojas al azar.

En el formato de evaluación se considera el porcentaje de planta y hojas infectadas por cada tercio.

- **Alternaria alternata.**

Se revisa y abre 3 cuajas y 3 frutos por planta y se observa los daños necróticos en el ápice del fruto o en la placenta.

Registrar en el aplicativo el número de cuajados y frutos por planta infectados.

- **Virus**

La evaluación es en 25 plantas en cada punto o parada de muestreo, se identifica las plantas infectadas.

Se registra en el aplicativo la cantidad de plantas infectadas.

e. Procedimiento de evaluación de nematodos

La evaluación se realiza observando parte de la raíz de cada unidad muestral, se escarba el suelo con una pala de mano y se extrae la raíz superficial, luego se observa la presencia de nódulos, en el aplicativo se registra el número de plantas con presencia de nódulo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 PRINCIPALES PLAGAS

- *Prodiplosis longifila*:

La figura 14 muestra la evaluación de número de adultos de prodiplosis en trampas pegante dentro de campo, el cual fue evaluado diariamente y se compara por semana de cultivo en ambos fundos para detallar la incidencia mientras que en la figura 15 tenemos la evaluación fitosanitaria en la cual se realiza la evaluación a órganos como brotes, cuajas y frutos, de igual manera se realiza una comparación por semana en ambos fundos.

Los adultos en trampas pegantes alertan la presencia de larvas causando daño en el cultivo. En la figura 14 señala que los adultos en Cayaltí estuvieron presente en las primeras semanas de cultivo hasta la semana 5, el fundo está rodeado de cercos que albergan plagas, la maleza en las primeras semanas de cultivo es crítica de esta manera genera condiciones para su desarrollo por ello vemos en la figura 15 las larvas se hacen presente en el cultivo a partir de la semana 5. Los métodos usados para el control se ejecutan son las aplicaciones en campo, en cerco y realizar desmalezados oportunos, por ello luego observamos en ambos gráficos que la presencia de adultos y larvas están muy por debajo en Cayaltí. Por otro lado, en Trujillo muestra la figura 14 presencia de adultos de prodiplosis a partir de la semana 12, es por esos meses donde las temperaturas incrementan, además existen cultivos aledaños como el espárrago el cual se chapoda en aquellos meses, en consecuencia vemos en la figura 15 presencia de larvas de prodiplosis en órganos como cuajas, el ciclo de vida es acelerado por ello se lleva a cabo un plan de control; aplicaciones mecanizadas semanales, instalar trampas de agua, trampas pegantes, aplicación de cercos y monitoreos.

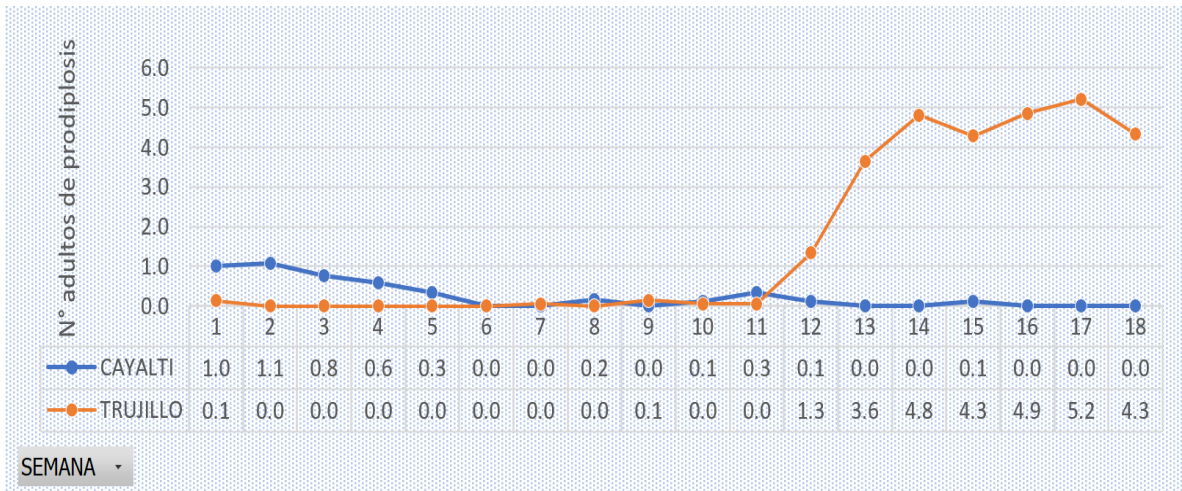


Figura 14: Comparación de evaluación de número de adultos de *Prodiplosis longifila* por trampa pegante entre fundos por semana de cultivo del año 2022

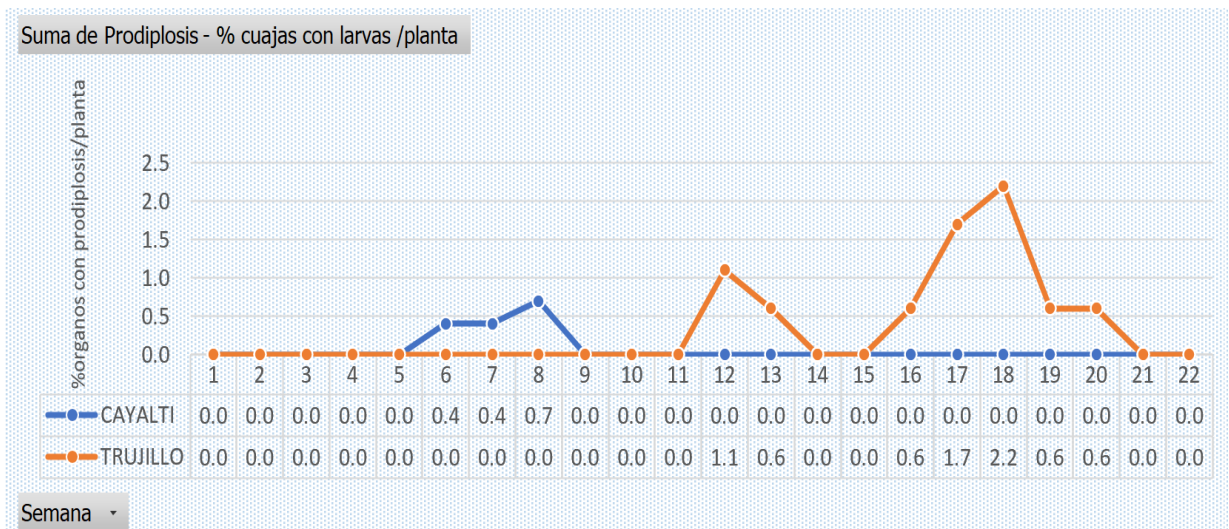


Figura 15: Comparación de evaluación de cuajas con larvas de *Prodiplosis longifila* por planta entre fundos por semana de cultivo del año 2022

- **Lepidopteros:**

Para el cultivo se tiene en como principal lepidóptero a *Spodoptera frugiperda*. ya que llega a estar presente durante toda la campaña y son los que se encuentra dentro del fruto es ahí donde desarrollan su ciclo de vida. En la figura 16 muestra la tendencia semanal de adultos *Spodoptera frugiperda* en Trujillo y Cayaltí, observamos que la mayor incidencia se reporta en Trujillo, este hecho es por los cultivos aledaños que existe como espárragos, cuando chapodan este cultivo la migración va hacia el pimiento, las temperaturas en ambas sedes son altas, por ello hay condición para el desarrollo de adultos. Las trampas de melaza capturan adultos de lepidópteros, se cuantifica la incidencia y una vez procesada la

información se toma medidas teniendo en cuenta el umbral técnico. Si reporta 0 a 2 individuos por trampa se encuentra en umbral verde, de 2.01 a 4 individuos se encuentra en umbral amarillo, de 4.01 a más individuos se encuentra en umbral rojo. La figura 16 presenta el número de individuos atrapados por trampa de melaza, se aprecia que a partir de la semana 21 tenemos un incremento que llega hasta 32 adultos por trampa, justamente en aquellas fechas los frutos ya están completamente maduros, la cosecha, descarte de cosecha y el olor de los frutos atraen la migración de *Spodoptera frugiperda*.

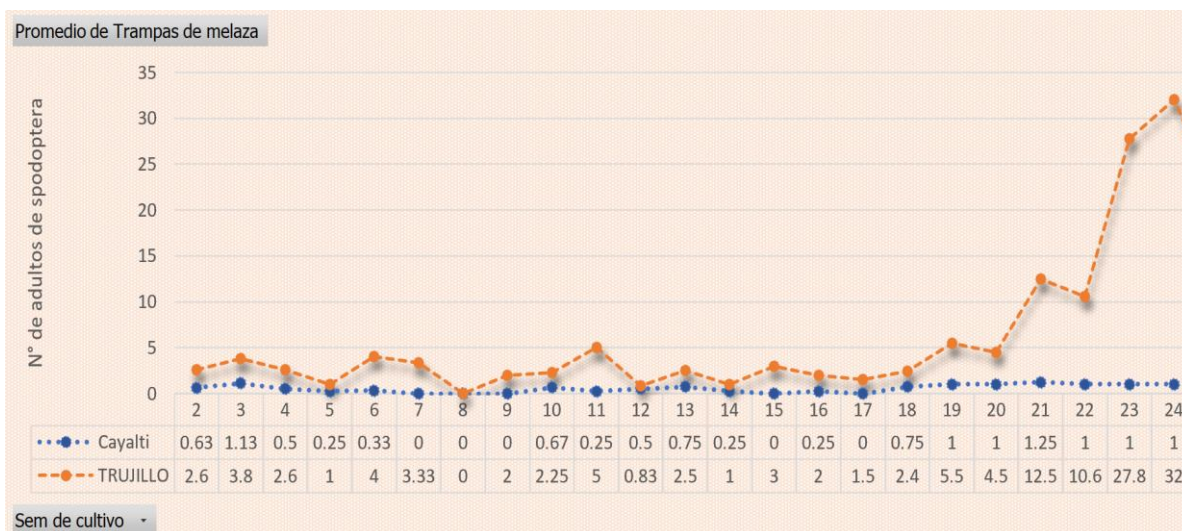


Figura 16: Comparación de evaluación de número de adultos de *Spodoptera spp* por trampa de melaza entre fundos por semana de cultivo del año 2022

- ***Bemisia tabaci***

La figura 17 muestra la evaluación fitosanitaria en cada semana de cultivo para ambos fundos. Se evalúa los grados de los individuos, en Cayaltí se encuentra malezas de hoja ancha y cerco hospederos, el cultivo tiene mayor parte vegetativa donde las ninfas van alimentándose, a partir de grado 2 se debe realizar medidas de control, sin embargo, cada semana se viene aplicando en campo de manera preventiva. Por otro lado, en Trujillo la presencia fue baja reportando menos de grado 1 y es porque no existe condiciones favorables como cultivos hospederos, la planta no es frondosa en comparación de las plantas de Cayaltí.

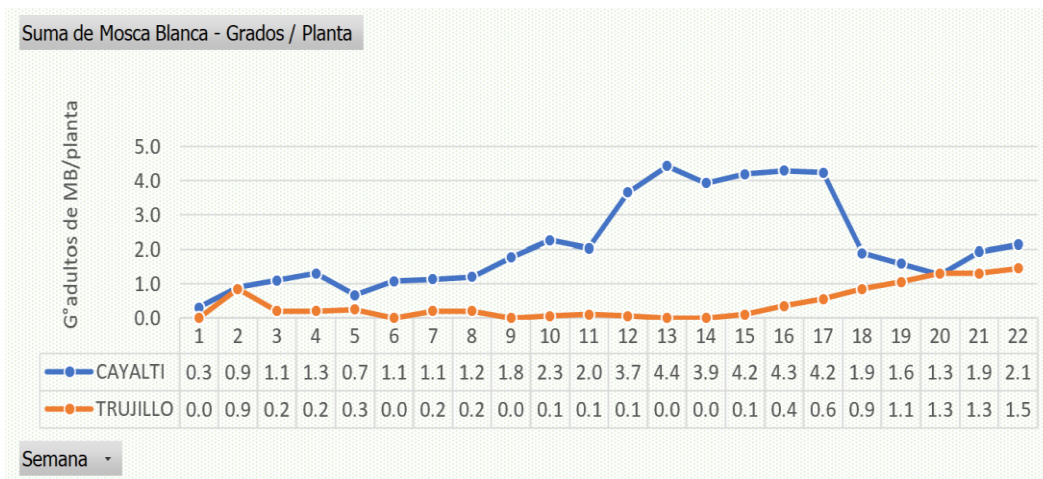


Figura 17: Comparación de evaluación de grados de adultos de mosca blanca por planta entre fundos por semana de cultivo del año 2022

- *Ceratitís capitata*

A continuación, la figura 18 detalla la tendencia de capturas de adultos de mosca de la fruta en trampas Jackson+MC-phail+Panel instaladas alrededor de todo el fundo y detalla de manera mensual como ha ido fluyendo la plaga durante el año 2022. En Trujillo por ejemplo la cosecha se ejecuta de febrero a junio, observamos que tiene un pico de 1284 en el mes de marzo donde hay mayor temperatura ambiental y concentración de frutos, por ello se trabajó con un plan riguroso para que la plaga no ingrese del fruto. Por otro lado, en Cayalti la cosecha inicia en agosto hasta diciembre, son meses de bajas temperaturas, sin embargo, en el norte hay horas de sol, de igual manera se sigue con el plan de control de mosca de la fruta con el apoyo de SENASA y el área de calidad, quienes realizan seguimiento al área de fito sanidad.

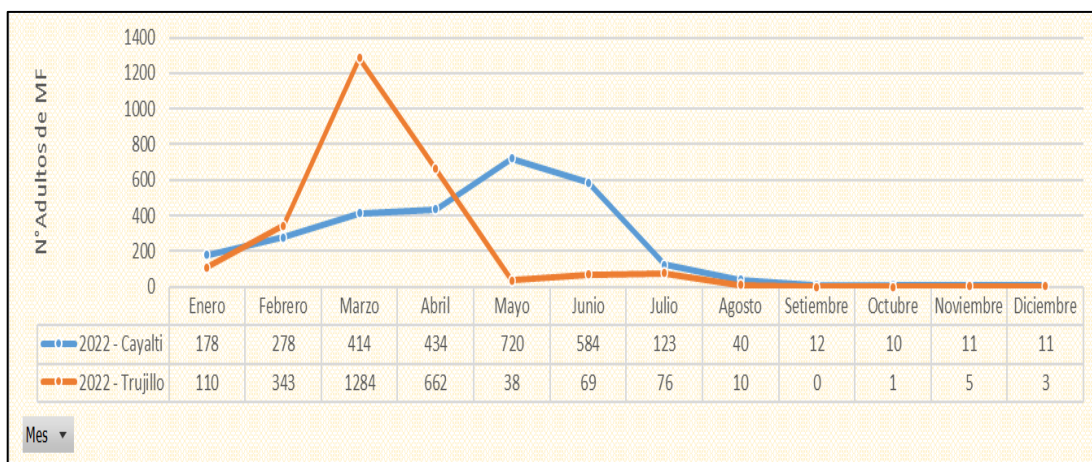


Figura 18: Monitoreo de mosca de la fruta en trampas Jackson+MC-phail+Panel en ambos fundos del año 2022

4.2 PRINCIPALES ENFERMEDADES

- *Alternaria alternata*

La figura 19 muestra la evaluación fitosanitaria de alternaria en frutos y la tendencia durante las semanas de cultivo en ambos fundos. Cayaltí presenta mayor temperatura, es decir, mejores condiciones y microclimas favorables para el desarrollo de este hongo, el plan de fungicidas se respeta y ejecuta para mantener por debajo del umbral económico (4.5% de frutos con alternaria). Por otro lado, en Trujillo también se reporta el hongo, sin embargo, están por debajo los valores. El daño se presenta en cuajas y frutos, el hongo está presente en el aire, en rastrojos y puede ingresar fácilmente por el pistilo, por el ápice incluso puede ingresar por heridas al pasar la maquina con las puntas para las cultivadas o discos para el aporque.

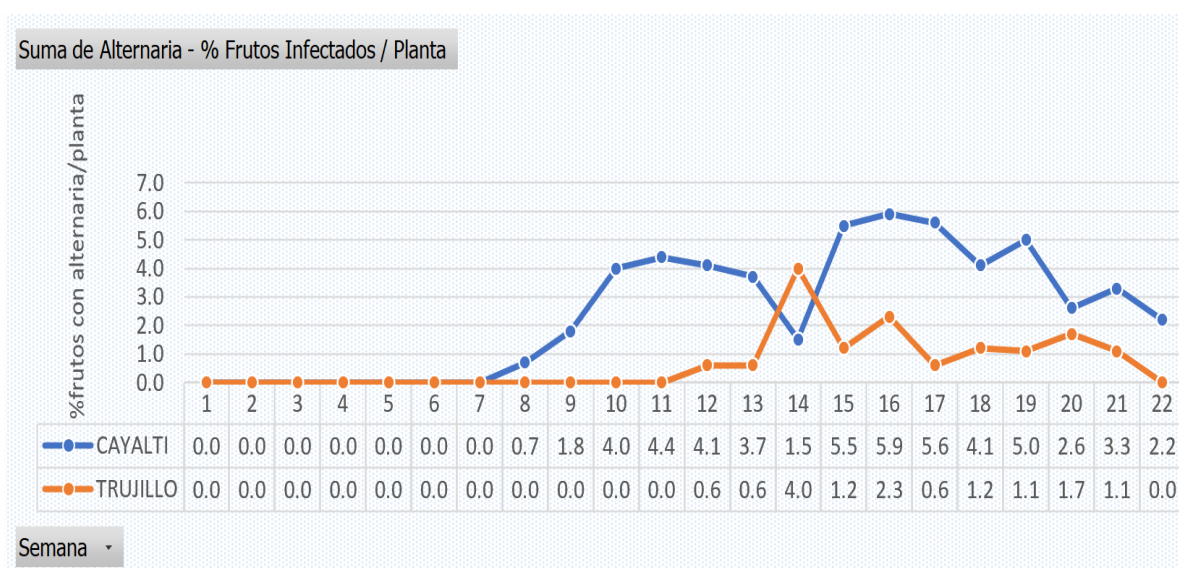


Figura 19: Comparación de evaluación de frutos con alternaria por planta entre fundos por semana de cultivo del año 2022

- *Oidiopsis Leveillula taurica*.

Las condiciones apropiadas para este hongo son climas secos, altas temperaturas, HR 85% es en Cayaltí donde se presenta ese clima, el viento es intenso a partir de las 10 am por ello transporta los rastrojos que contienen al hongo, cuando se realizan labores como desmalezados, cosecha es cuando el personal transporta parte del hongo y lo transporta de una planta a otra y de un turno a otro turno. En Trujillo el cultivo no tiene cobertura frondosa por ello las aplicaciones cubren a toda la planta.

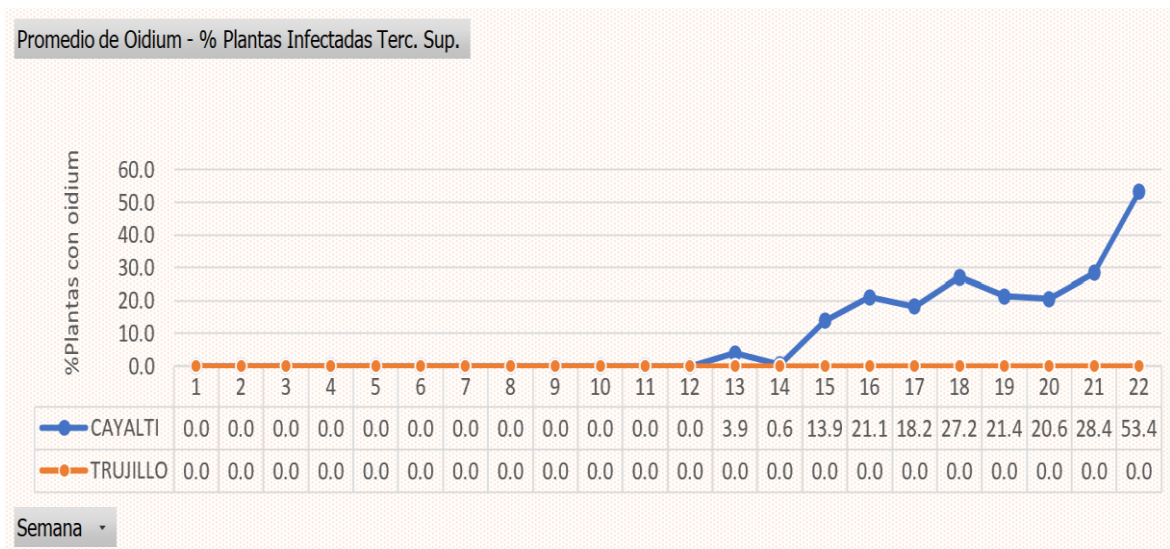


Figura 20: Comparación de evaluación fitosanitaria de plantas infectadas con *Oidium* entre fundos por semana de cultivo del año 2022

- **Virus**

Si la infección ocurre a temprana edad (30 – 50 días de edad) el cultivo se pierde, y si la infección ocurre después de los 60 días de edad algunos frutos se van a perder y los frutos con daños son rechazados por la planta industrial.

Se realiza controles preventivos desde antes de siembra para cada actividad, por ello en las evaluaciones se ha registrado porcentaje de plantas infectadas por debajo de los umbrales, gracias a la actividad del rogging (eliminación de plantas con posible virus) se minimiza esta enfermedad.

El umbral económico indica que a más de 10-40% nos encontramos en amarillo lo que indica que estaremos observados y de 40% a más plantas infestadas se perderá 5% de área en la productividad. Con 3% de plantas infestadas según el umbral técnico, ya se debe tomar acción en el cultivo a parte del programa proyectado para virus.

En la figura 21 se observa el porcentaje de plantas de la variedad piquillo infestadas con virus en ambos fundos cada semana de cultivo. En ambos no se ha llegado a sobrepasar el umbral económico, sin embargo, el fundo de Cayaltí presentó hasta 4.5% de plantas con virus, puede deberse a la presencia de maleza, ya que, alberga vectores como mosca blanca y pulgones transmisores de virus. Por otro lado, en Trujillo no se reporta mosca blanca tampoco pulgones, su población no excede al grado 1.

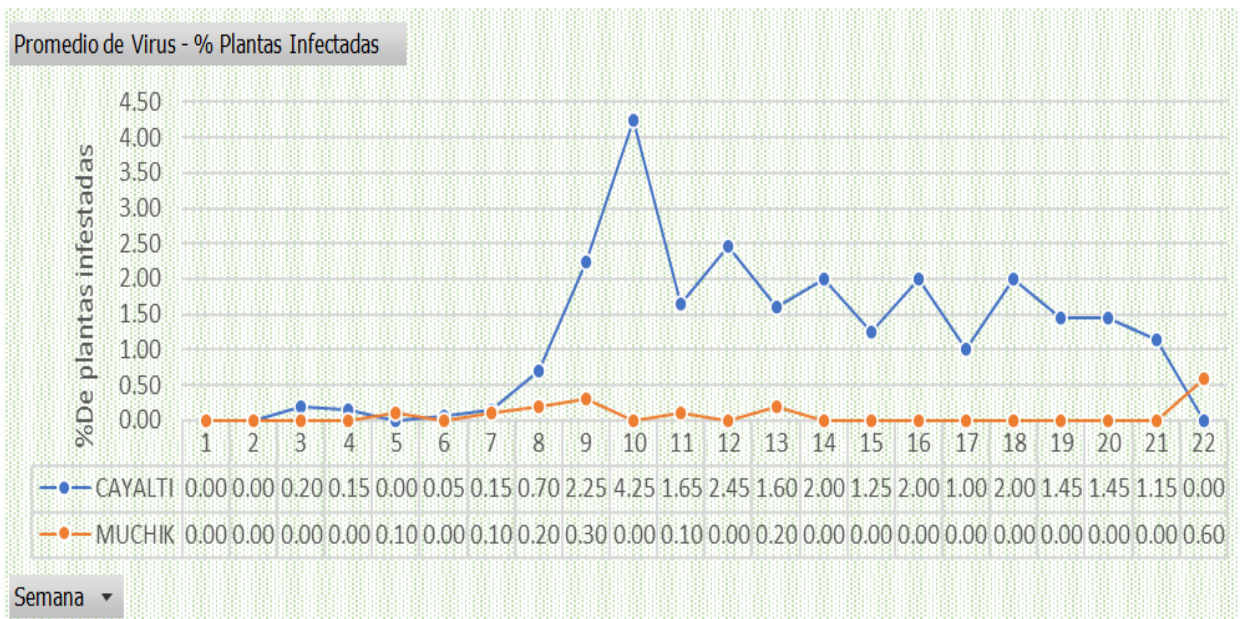


Figura 21: Comparación de evaluación fitosanitaria de plantas infectadas con virus entre fundos por semana de cultivo del año 2022

Nematodos *Meloidogyne spp*

Los nematodos pueden llegar a completar su ciclo de vida en un mes, siendo las condiciones de Cayalti un suelo franco, una zona con temperaturas altas, con historial de nematodos en el suelo de 90%, es una zona con mejores condiciones para el desarrollo de nematodos a corto plazo, los encontramos en la raíz de las plantas de pimiento a partir de la tercera semana de cultivo, tiene un aumento exponencial infestando plantas, puede llegar a infestar hasta el 100% del campo.

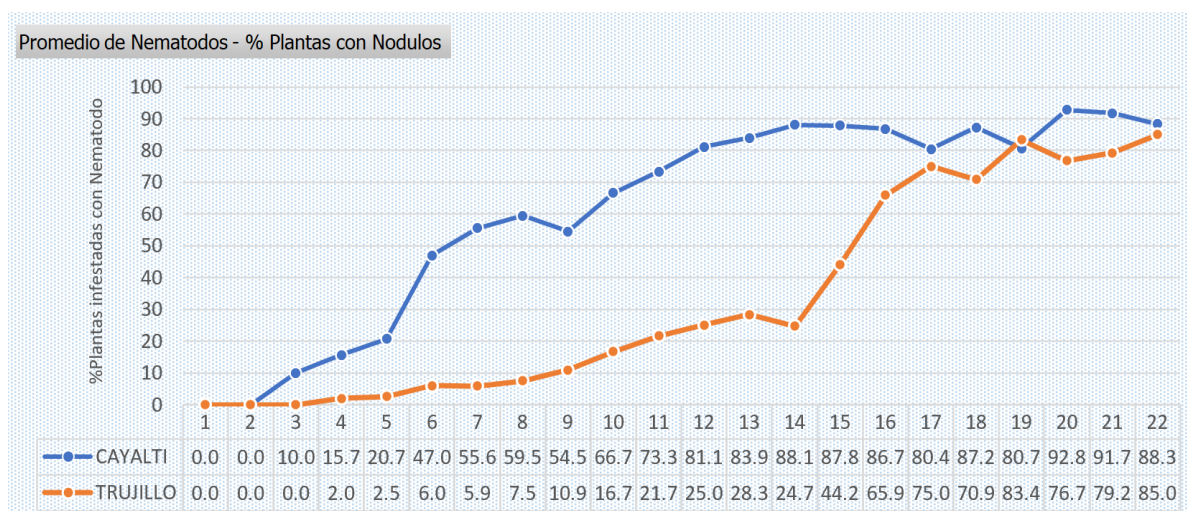


Figura 22: Comparación de evaluación fitosanitaria de plantas infectadas con Nematodos entre fundos por semana de cultivo del año 2022

Por ello tiene un control químico y biológico como muestra la Tabla 8 los cuales se aplican vía sistema de riego a partir del día 3 de cultivo hasta los 78 días de cultivo, con el fin de tener una población baja en campo, así las raíces pueden absorber agua y nutrientes hasta formar los frutos.

Tabla 8: Programa químico y biológico de Nematodos en cultivo de pimiento

SEM CULTIVO	DIAS DE CULTIVO	PRODUCTOS
1	3	OXAMYL
2	10	NEMAKONTROL
	12	TRICHOMAX ROOTHOR
3	18	OXAMYL
4	24	ROOTHOR
	30	OXAMYL
5	35	NEMAKONTROL TRICHOMAX
	40	ROOTHOR
6	40	ROOTHOR
7	45	OXAMYL
8	52	NEMAKONTROL TRICHOMAX
	70	HUNTER
10	70	HUNTER
11	71	ABAMEX
12	78	NEMAKONTROL

4.3 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Para el cultivo se propone métodos de control para su máximo control. El manejo integrado de plagas tiene un impacto directo en la producción del cultivo, aumentando los rendimientos e interviene con las plagas claves del cultivo desde un enfoque preventivo utilizando métodos de control para contrarrestar su incidencia y se encuentren por debajo del umbral de daño económico.

4.3.1 Control cultural

- **Eliminación de cultivo anterior**

Cada vez que culmine la cosecha de un turno, inmediatamente se elimina el campo con la maquina desbrozadora para evitar la proliferación o refugio de plagas, se debe tener el campo limpio libre de rastrojos.

- **Desmalezado oportuno**

Esta actividad se realiza de manera manual, según el nivel de maleza en campo, si el campo tiene historial leve ingresa cada 21 días, si tiene historial medio ingresa cada 18 días y si es crítico ingresa cada 15 días. Algunas malezas son hospederos de plagas como prodiplosis, mosca blanca y lepidópteros, además es importante que se limite vectores que pueden transportar virus a las demás plantas por ello es indispensable que el campo se encuentre limpio.

- **Preparación de terreno**

Sobre todo, en Trujillo el suelo es arenoso, se incorpora materia orgánica, por ello se debe asegurar la certificación de MO, libre de plagas y enfermedades.

- **Poda fitosanitaria**

El fundo se encuentra rodeado de cercos vivos, por ello cada vez que rebrote o genere sombra se realiza la labor de poda para evitar dar condiciones a plagas y enfermedades.

- **Manejo de la fertilización nitrogenada**

El exceso ocasiona un desarrollo muy vigoroso de la planta que favorece el refugio de adultos de lepidópteros y prodiplosis además dificulta la eficiencia de las aplicaciones por la cobertura de planta.

- **Desinfección**

Sobre todo, se lleva a cabo en siembra y en la variedad de piquillo ya que es susceptible al virus, antes de siembra se desinfecta con hipoclorito de igual manera cada vez que el personal realice labores en campo debe llevar una botella con desinfectante para evitar transmitir virus, igualmente la maquinaria que ingresa a campo debe desinfectarse.

- **Uso de variedades resistentes**

Se optó por el uso de cultivares híbridos genéticamente resistentes a enfermedades como la variedad Kapia y California, el pimiento es un cultivo sensible a plagas y enfermedades por ello se cuenta con plantines certificados.

- **Rogguing**

Consiste en la eliminación de plantas con posibles síntomas de virus, esta actividad se realiza únicamente en la variedad piquillo ya que es un cultivar susceptible a enfermedades. A los 30, 45 y 60 días de cultivo una persona de Fito sanidad capacitada se encarga de recorrer el campo y reconocer síntomas en las plantas para así eliminarlo con una aplicación de glifosato en el ápice para provocar su muerte de la planta.

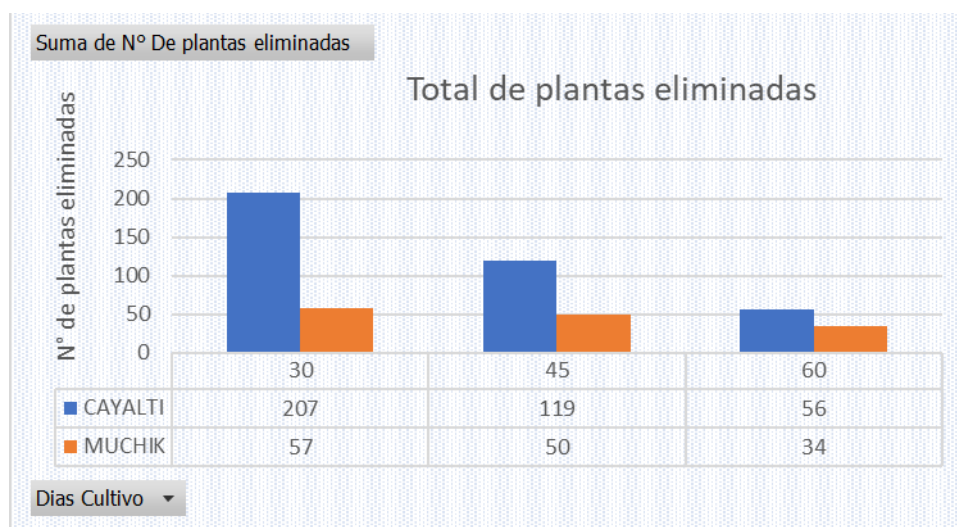


Figura 23: Comparación de eliminación de plantas con virus entre fundos en el año 2022

- **Recojo de descarte**

Es una actividad que se realiza finalizando la cosecha de un turno, consiste en la recolección de frutos que quedaron en campo entre surcos por los cosechadores, la labor es realizada por un grupo de personas quienes tienen una ratio designada depende la variedad de pimiento que recolectan. Esta actividad debe realizarse inmediatamente para evitar la migración de adultos de lepidópteros y mosca de la fruta. La fruta recolectada en sacos se entierra en hoyos cavados a más de 50 m del cultivo, se cubre con la misma tierra extraída dejando 40 cm de altura e incorporando cal.

4.3.2 Control Etológico

- **Trampas de melaza**

Existe trampas de monitoreo y de control, la mezcla es 3:1 de melaza: agua y se prepara en bidones de fertilizantes cortados y desinfectados por la mitad, cada uno es colocando en perímetros y dentro del cultivo para adultos de lepidópteros como *Chloridea virescens*, *Spodoptera frugiperda*, cada trampa es instalada en iniciales y finales de lote, en la variedad

de california se instala 4 por lote, en piquillo y kapia se instala 2 por lote, cuando comienza a incrementar la incidencia se instala trampas como barreras.

- **Trampas con atrayente alimenticio como el Noctovi**

Se aplica en puntos fijos ya que tiene un radio de acción, se aplica con methomyl para adultos de lepidópteros y mosca de la fruta.

- **Trampas pegantes**

De igual manera las trampas pegantes se instalan en cada lote y en perímetros, su área es de 45x 30 cm², las trampas son de color amarillo específico para pulgones y mosca blanca, azul para trips y blanco para pulgones y prodiplosis cada trampa se instala en cada lote es decir se encuentra 3 por lote, las cuales son evaluadas diariamente y se realiza mantenimiento, limpiando y agregando aceite agrícola para que los individuos queden atrapados.

- **Trampas de agua**

Sobre todo, para adultos de prodiplosis y se agrega detergente agrícola, el daño que causa las larvas es la caída de brotes, botones, flores, cuajas y frutos. La trampa de agua se instala en bidones azules de fertilizantes cortados en la mitad y se instala en finales e iniciales de cada lote. Realizando su evaluación cada 2 días.

- **Trampas caseras jackson**

Para el manejo integrado de mosca de la fruta se optó por utilizar atrayentes sexuales específicos para el control de machos y así disminuir futuras poblaciones a través de feromonas como ceratigure que se ubica en trampas Jackson con base pegante para que queden adheridos a la superficie de la trampa. Se evalúan semanalmente y vemos el MTD cuyo umbral es de 0.1.

- **Instalación de atrayentes de alimentación**

Se instala botellas con torula, Gf-120 y proteína hidrolizada alrededor de fondo sobre todo en perímetros, comedores, en planta de proceso, en cultivos frutales aledaños el radio es 25 metros son evaluarlas semanalmente y así minimizar la presencia de adultos de mosca de la fruta y evitar el ingreso dentro de campo

- **Barreras**

Se instala plástico azul y amarillo con aceite agrícola en perímetros, dependiendo la migración de trips o pulgones, por ello la evaluación de monitoreo nos indica la migración de aquellos individuos, se realiza mantenimiento 2 veces por semana al plástico.

4.3.3 Control Mecánico

- **Lavado**

Se realiza cada vez que se encuentre focos de mosca blanca o pulgones los cuales ocasionan fumagina, por ello se recomienda lavado de plantas para minimizar incidencia y daño, se recomienda lavar con boquillas de mayor caudal, con alta presión, el lavado es con detergente agrícola y se aplica 2 a 3 kilos por tancada de 3000 litros.

- **Recojo y entierro de fruto**

Existe cultivos frutales cerca a los fundos, a los cuales se revisa semanalmente con el permiso del dueño para programar el recojo y entierro de frutos, aquellos atraen adultos de mosca de la fruta, esta actividad está en el plan de manejo de mosca de la fruta, se recoge frutos caídos o descompuestos en planta para luego enterrarlos.

4.3.4 Control Biológico

- **Aplicación de agentes entomopatógenos**

Existe un programa proyectado durante la campaña de nematocidas biológicos (Nemakontrol y Trichomax) cuya aplicación es por sistema de riego, en la variedad california se aplica hasta los 80 días, en la variedad piquillo hasta los 60 días y en la variedad kapia hasta los 109 días.

Para larvas de lepidopteros se aplica *Bacillus thuringiensis* el cual provoca en larvas muerte por ingestión, solo en larvas de primeros estadios.

La lista de productos biológicos permitidos para el cultivo de pimiento, se detalla en la Tabla 9.

4.3.5 Control químico

Se maneja programas de aplicaciones proyectadas de fungicidas, nematocidas, foliares permitidos para el cultivo de pimiento. La Tabla 10 muestra la relación de insecticidas permitidos y la Tabla 11 la lista de fungicidas como alternativas de control químico para plagas y enfermedades respectivamente. Todas las moléculas permitidas para el cultivo de pimiento se encuentran en el portal de SIGIA-SENASA.

Tabla 9: Productos biológicos permitidos para el cultivo de pimiento para ambos fundos

Ingrediente Activo	Productos Comerciales	Kg. ó L / Ha	Kg. ó L / cil 200	UAC	Objetivo	Periodo de Reingreso
INSECTICIDAS BIOLÓGICOS						
Bacillus thuringiensis	Bt-Nova WP	--	0.25 - 0.3	NA	<i>Spodoptera sp.</i>	12 h
	▶ Bacillus Thuringiensis subsp. Kurstaki	▶ 1.5 - 2.0	▶ --	NA	<i>Heliothis virescens</i>	24 h
Virus de la poliedrosis nuclear (NPV)	EnVivo SC	--	0.25	NA	<i>Spodoptera eridania</i>	12 h
▶ Extracto de canela	Biocinn	0.3 - 0.5	--	NA	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	12 h
FUNGICIDA BIOLÓGICO						
Bacillus subtilis QST 713	Serenade ASO	--	1.0 - 3.0	NA	<i>Stemphylium sp.</i> <i>Peronospora sp</i>	24 h
Trichoderma Viride	Trichomax	5 a 20	--	NA	<i>Fusarium sp</i>	24 h
Sulfato de Cobre Pentahidratado	Kupper	1	--	NA	<i>Botrytis sp</i>	--
NEMATICIDA BIOLÓGICO						
Extractos vegetales	Hunter	3	--	NA	<i>Meloidogyne incognita</i>	24 h
Paecilomyces lilacinus	Nemakontrol	16 -32 Vía Sistema de Riego	8.0 Inmersión	NA	<i>Meloidogyne incognita</i>	12 h

Tabla 10: Insecticidas permitidos para el cultivo de pimiento

Ingrediente Activo	Productos Comerciales	Kg. ó L/ Ha	Kg. ó L/ cil 200	UAC	Objetivo	Periodo de reingreso
	Bomber	0.5 - 0.65	--	7	<i>Prodidiplosis longifila</i>	24 h
Spirotetramat	Spirotetramat 150 G/L OD	0.5	--	7	<i>Prodidiplosis longifila Bemisia tabaci</i>	24 h
	Movento 150 OD	0.5	--	3	<i>Prodidiplosis longifila Bemisia tabaci</i>	24 h
Abamectina	Abamectan 1.8 EC	--	0.10 - 0.15	7	<i>Liriomyza huidobrensis Polyphagotarsonemus latus</i>	48 h
	Abamex	--	0.15		<i>Polyphagotarsonemus sp</i>	24 h
Emamectin benzoato	Emamectin Benzoato 5% SG	0.06 - 0.210	0.04 - 0.06	14	<i>Spodoptera frugiperda</i>	24 h
	Proclaim Opti	0.2	--		<i>Symmetrischema capsicum</i>	24 h
Flubendiamide	Takumi	0.15	--	7 *	<i>Symmetrischema capsicum</i>	24 h
Methomyl	Formyl 90 PS	--	0.2	5	<i>Spodoptera frugiperda</i>	24 h
	Supermill 90 PS	0.40 - 0.50	0.20 - 0.25		<i>Heliothis virescens</i>	48 h
Clothianidin	Dantotsu 50 WG	0.45 - 0.50	--	55	<i>Prodidiplosis sp</i>	24 h
	Clothianidin 50% WG	0.45 - 0.50	--		<i>Prodidiplosis sp</i>	24 h
Methoxyfenozide	Cumplidor 240 SC	0.4	0.2	7	<i>Heliothis virescens</i>	24 h
Spiromesifen	Oberon 240 SC	0.40 - 0.60	--	7	<i>Bemisia argentifolii</i>	12 h
Alpha-Cypermethrin	Cipermex Super 10 CE	--	0.3	5	<i>Symmetrischema sp</i>	24 h
	Alpha Cypermethrin 10% EC	--	0.25 - 0.3		<i>Symmetrichema capcicum</i>	24 h
Spinetoram	Absolute 60 SC	0.15	--	1	<i>Spodoptera frugiperda</i>	24 h
	GF - 120	1.6	--		<i>Ceratitis capitata</i>	4 h
Spinosad	Spinosad 36 % WG	3	--	1	<i>Heliothis sp</i>	24 h
	Entrust SC	0.15	--		<i>Heliothis sp</i>	24 h
	Tracer 120 SC	0.1	0.05		<i>Heliothis sp</i>	24 h
▶ Acetamiprid	Acetamiprid 200 G/L SL	0.3	0.15	30	<i>Prodidiplosis longifila</i>	48 h
Imidacloprid	Confidor 350 SC	0.30 - 0.50	0.15-0.2	7	<i>Prodidiplosis longifila</i>	24 h
	Lancer	--	0.15 - 0.20		<i>Prodidiplosis longifila</i>	24 h
Chlorantraniliprole	Coragen SC	0.10 - 0.15	--	3	<i>Heliothis virescens</i>	12 h
Cyantraniliprole	Preza	0.50 - 0.75	--	1	<i>Heliothis sp</i>	12 h
	Verimark		0.376	70	<i>Spodoptera sp</i>	12 h

Tabla 11: Fungicidas permitidos para el cultivo de pimiento

Ingrediente Activo	Productos Comerciales	Kg. ó L / Ha	Kg. ó L/ cil 200	UAC	Objetivo	Periodo de reingreso
Azufre	Cosavet DF	--	1.0 - 2.0	3	<i>Oidiosis</i>	24 h
	Sulfodin 80% WG	1.5 - 2.0	0.75 - 1.00	5	<i>Oidiosis</i>	12 h
	Azufre mesh 99.5%	80	--	1	<i>Oidiosis</i>	24 h
	Pantera Procesado				<i>Oidiosis</i>	24 h
Boscalid	Bellis	0.6	0.24		<i>Oidiosis</i>	24h
Pyraclostrobin				3		
Boscalid	► Boscapyr 370 WG	0.6	--		<i>Oidiosis</i>	24 h
Sulfato de cobre pentahidratado	Phyton-27	--	0.5	7	<i>Fusarium sp</i>	24 h
Metalaxyl	Vacomil Plus 50	1.5 - 2.0	0.75 - 1.0	7	<i>Phytophthora capsici</i> <i>Phytophthora infestans</i>	24 h
Oxicloruro de Cobre	Chlorotalonil 72% SC	--	0.4 - 0.5	28	<i>Alternaria sp.</i>	24 h
Difenoconazole	► Azoxystrobin 200 G/L + Difenoconazole 125 G/L SC	0.3	--	14	<i>Leveillula taurica</i>	12 h
Azoxystrobin	Amistar 50 WG	0.15 - 0.18	0.10 - 0.12	3	<i>Alternaria sp</i>	4 h
	► Campo-azox 50 WDG	0.15	--		<i>Alternaria alternata</i>	24 h
Difenoconazole	Amistar Top	0.30 - 0.40	0.15 - 0.20	14	<i>Oidiosis</i>	24 h
	Difenoconazole 25% EC	0.25 - 0.375	0.10 - 0.25		<i>Oidiosis</i>	48 h
	Score 250 EC	0.25 - 0.375	0.10 - 0.25	15	<i>Leveillula taurica</i> <i>Alternaria sp</i>	48 h
Flutriafol	Gavan 500 SC	0.35	--	7	<i>Leveillula taurica</i>	24 h
	Flutriafol 250 G/L SC	0.5	--		<i>Leveillula taurica</i>	48 h
Myclobutanil	Superbutaxil 400 WP	--	0.08	3	<i>Leveillula taurica</i>	12 h
	Systhane 40 W	0.3 - 0.4	--	7	<i>Leveillula taurica</i>	24 h
Tebuconazole	Folicur 250 EW	0.5	0.20 - 0.25	14	<i>Leveillula taurica</i>	24 h
	Tebuconazole 25% EW	0.5	0.15	14	<i>Alternaria spp.</i>	72 h

La programación es importante, ya que permite realizar rotación de ingredientes activos para evitar resistencias basándonos en el código IRAC y código FRAC respectivamente.

- **Procedimiento de aplicación**

Luego de obtener los datos de campo el evaluador del módulo se encarga de analizar y diagnosticar para proponer los productos a ser aplicados durante la noche, se guía del programa de fungicidas como muestrala Tabla 11 para tener en cuenta que fungicida toca aplicar según semana y día de cultivo, a la vez que insecticida se aplicará, el supervisor de fito sanidad dará el visto bueno de lo que ha propuesto para ejecutar la aplicación.

Seguidamente procede a realizar los pedidos de agroquímicos, calculando la calibración de la lavadora teniendo en cuenta los datos:

Tabla 12: Datos para el cálculo de calibraciones del equipo

TRACTOR	EQUIPO
MARCHA	BOQUILLAS
RPM	BOQUILLAS/SURCO
VELOCIDAD (Km/hr)	PRESION (bar)

Cada boquilla tiene un color, un caudal establecido, la boquilla seleccionada dependerá de la calibración que se realiza en campo.

Finalmente se calcula la velocidad del tractor con la fórmula de la Tabla 13, para ello se debe tener el caudal, volumen que se aplicar por hectárea, este volumen depende de la cobertura, altura y órganos de la planta además de la plaga objetivo aplicar para realizar la aplicación se designa al supervisor de aplicaciones para que asegure que la lavadora, el cual debe quedar con las boquillas indicadas y el volumen por hectárea.

Tabla 13: Fórmula para el cálculo de volumen

CALCULO DEL VOLUMEN/HECTAREA	
	$q \text{ (lts / min) } \times 600$
Vol. (lts / ha) =	$\frac{\text{Vel. (m / min) } \times F \text{ (m)}}$
Volúmen:	(Lt/ha)
q (Caudal):	(Lt/min)
Velocidad.	(m/min)
F (Ancho de faja):	(m)
25	Constante

Tabla 14: Programa de Fungicidas proyectadas para toda la campaña del pimiento variedad piquillo

SEM CULTIVO	DIAS DE CULTIVO	PRODUCTOS
3	18	ANTRACOL
4	24	AZOXISTROBIN 50 WG
5	30	FOLICUR
6	36	PYROCLATROBIN
	42	FOLICUR
7	46	CLOROTALONIL
	49	DIFENOCONAZOLE
8	54	FOLICUR
9	58	SUPERBUTAXIL
	63	FOLICUR
10	68	DIFENOCONAZOLE
11	73	AMISTAR TOP
	73	COSAVET
12	78	FOLICUR
13	85	COSAVET
	85	GAVAN
14	92	SUPERBUTAXIL

La Tabla 15 corresponde a todas las aplicaciones mecanizadas ejecutadas en la variedad de piquillo del fundo de Trujillo, desde la aplicación de herbicidas pre y pos emergente 3 días antes de iniciar la siembra. Un día antes de sembrar se recepciona las bandejas con plantines de piquillo en camas, ahí se realiza la aplicación con mochila Jacto de los siguientes agroquímicos; coragen el cual estará en la planta aproximadamente 25 días y virus stop todo ello para prevenir con el fin de proteger las plantas.

Tabla 15: Programa ejecutado durante la campaña 2022 de pimiento piquillo

SEM CULTIVO	DIAS DE CULTIVO (DDC)	HERBICIDA	FUNGICIDA	INSECTICIDA	ADULTICIDA	VIRUS
	-3	REGLONE (1L/ha) +PROWL 400(0.6L/ha)				
	-1			CORAGEN (0.15L/ha)		VIRUS STOP (0.3L/ha)
3	18		ANTRACOL (1L/ha)	DANTOTSU (0.45Kg/ha)		
	20					NO+VIRUS (1.5L/ha)
4	24		AZOXYSTROBIN 50WG (0.18Kg/ha)		METHOMEX (0.5Kg/ha)	
5	30		FOLICUR (0.5L/ha)	ABSOLUTE (0.15L/ha)+CONFIDOR(0.6L/ha)		
	30					HIPOCLORIT O (0.5Kg/ha)
	36		PYRACLOSTROBIN (0.6L/ha)	PROCLAIM (0.2Kg/ha)	CIPERMEX (1L/ha)	
6	40					NO+VIRUS (1.5L/ha)
	42		FOLICUR (0.5L/ha)	SPIROTETRAMAT (0.5L/ha)		
	46		CLOROTALONIL (1L/ha)	CUMPLIDOR (0.6L/ha)		
7	49		DIFENOCONAZOLE (0.375L/ha)	CONFIDOR (0.5L/ha)	METHOMEX (0.5Kg/ha)	
	54		FOLICUR (0.5L/ha)	ABSOLUTE (0.15L/ha)		
8	55					HIPOCLORIT O (0.5Kg/ha)
	58		SUPERBUTAXIL (0.3L/ha)	OBERON(0.5L/ha)	CIPERMEX (1L/ha)	
9	60					NO+VIRUS (1.5L/ha)
	63		FOLICUR (0.5L/ha)	TAKUMI (0.15Kg/ha)		
	66					HIPOCLORIT O (0.5Kg/ha)
10	68		DIFENOCONAZOLE (0.375L/ha)	MOVENTO (0.5L/ha)	METHOMEX (0.5Kg/ha)	
	73		AMISTAR TOP (0.4L/ha)	CORAGEN (0.15L/ha)		
11	75					HIPOCLORIT O (0.5Kg/ha)
	78		FOLICUR (0.5L/ha)	CONFIDOR (0.5L/ha)	METHOMEX (0.5Kg/ha)	
12	80					HIPOCLORIT O (0.5Kg/ha)
13	85		GAVAN (0.35L/ha)	PROCLAIM (0.2Kg/ha)	CIPERMEX (1L/ha)	
14	92		SUPERBUTAXIL (0.3L/ha)	ABSOLUTE (0.15L/ha)	METHOMEX (0.5Kg/ha)	
15	99			TAKUMI (0.15Kg/ha)	CIPERMEX (1L/ha)	
16	106			ABSOLUTE (0.15L/ha)	METHOMEX (0.5Kg/ha)	
17	114			TRACER (0.15L/ha)	METHOMEX (0.5Kg/ha)	
18	120			BT KURSTAKI (2Kg/ha)		

- **Procedimiento de pre mezcla**

Pre mezcla se refiere al paso inicial que sufre el agroquímico puro, antes de ser aplicado a los contenedores de solución final (cilindros y/o tanques de aplicación), ésta es la mezcla del producto químico más una cantidad determinada de agua. Finalmente se obtiene el caldo el caldo de aplicación que es la solución final que será aplicada a campo y se refiere al pre mezcla más una cantidad determinada de agua.

Tabla 16: Procedimiento de premezcla

Orden	Procedimiento de pre mezcla	Encargados
1	Programar las aplicaciones	Supervisor de Fitosanidad
2	Consolidación de requerimientos.	Auxiliar de Fitosanidad
3	Despacho de agroquímicos.	Almacenero, Premezclador y Agente de seguridad patrimonial
4	Mezcla de agroquímicos.	Premezclador
5	Triple lavado	Premezclador
6	Rotulación de envases	Premezclador
7	Trasegar pre mezclas	Premezclador
8	Ordenar ambiente	Premezclador
9	Control de salida de pre mezclas	Premezclador Y Supervisor de aplicaciones
10	Control de retorno de pre mezclas	Premezclador Y Supervisor de aplicaciones
11	Entrega de envases originales	Almacenero y Premezclador
12	FIN DEL PROCESO	

4.3.6 Capacitación al personal

Como medida adicional se realiza capacitaciones semanales a los supervisores y al personal de labores para concientizar el cuidado de las plantas, los temas son:

- Plagas cuarentenarias; inculcar la importancia de cada plaga y enfermedad en campo.
- Manejo de mosca de la fruta; evitar traer frutos a fundo para no atraer plagas.
- Buenas prácticas agrícolas; inocuidad y seguridad del trabajador.

Los supervisores brindan una charla durante la campaña a todo los lideres quienes tienen a cargo personal de labores y tienen la obligación de brindar la charla cada lunes durante toda la campaña antes de iniciar las labores, ello queda registrado en un documento auditable llamado acta de capacitación.

V. CONCLUSIONES

- Como todo cultivo, el pimiento presenta plagas claves que pueden estar presentes desde inicio de cultivo y conforme va apareciendo órganos en las plantas, aumentan su incidencia, por ello debe manejarse planes estratégicos y oportunos.
- Las variedades de pimiento sembradas en los fundos son las mismas kapia, california y piquillo, hay plagas que afecta de modo crítico a una variedad que, a otra, en la variedad piquillo lo que es más crítico es el tema de virus por ser una variedad susceptible y *Prodiplosis longifila* debido a que tiene mayor cobertura que provoca sombra y retiene humedad, además tiene mayor número de brotes. En la variedad california lo que afecta principalmente son los lepidópteros, si no llega a controlarse cuando son adultos, las larvas ingresan a los frutos perjudicando la calidad y rendimiento por planta, es la variedad california que los atrae más por ser una variedad dulce y de mayor tamaño. La variedad kapia es afectada por plagas, sin embargo, este híbrido es resistente y si se sigue adecuadamente el programa de aplicaciones no va tener problemas, por otro lado, es una variedad con 14 a más frutos que miden hasta 15 cm lo cual conlleva a que los frutos tengan contacto con el suelo y si se encuentra húmedo provoca la descomposición de ellos.
- En ambas sedes existe condiciones ambientales favorables para el desarrollo de plagas y enfermedades, sin embargo es en la zona de Cayalti donde las temperaturas, la radiación solar son mayores, además por el tipo de suelo que es mejor estructurado y da mejores condiciones a la planta para que este vigorosa es que prolifera plagas y enfermedades que se adecuan aquellos ambientes, frente a este problema solo se debe ejecutar los planes proyectados por campaña, siguiendo los procedimientos adecuados para cada labor, ya sea aplicaciones con maquinarias, adecuar su calibración en campo, usar dosis adecuadas respetando los rangos. El seguimiento de variables meteorológicas en ambos fundos es importante, gracias a ello podemos alertar el control preventivo si existe condiciones favorables para el desarrollo de alguna plaga o enfermedad.

- El manejo integrado de plagas en pimiento ha sido crucial para el control de plagas y enfermedades, se requiere de todos los métodos siempre y cuando se realicen de manera oportuna y cuidando los costos, cada método nos ayuda a minimizar los daños en cultivo, la alerta de migración de plagas depende de una buena evaluación con ello ya se puede analizar y diagnosticar para proponer uno o un conjunto de los métodos de control y realizar un plan de protección.

VI. RECOMENDACIONES

- Con respecto a la evaluación fitosanitaria de plagas es importante que el evaluador este capacitado por completo, no basta con solo tener conocimientos, sino que demuestre en campo reconociendo daños, síntomas, a la plaga en si porque si evalúa y la enfermedad está presente y no lo reconoce no se realiza ningún control y este prolifera.
- Las trampas de MIP para monitoreo como trampas pegantes y de melaza son de gran aporte, el mantenimiento es esencial que sea de manera diaria, por el viento, precipitación, radiación solar que hacen que la trampa no sea efectiva con su objetivo de captura.
- Las aplicaciones fitosanitarias se realizan con maquinaria y con mochilas, son materiales que deben ir adecuadamente calibrados, con boquillas eficientes, con todos los implementos funcionando sin algún desgaste que perjudique la aplicación, si es necesario alinear en campo horas antes de la ejecución.
- La actividad de desmalezado en ambas zonas es crítica cuando todos los turnos ya están sembrados, la aplicación de herbicidas pre emergentes y pos emergente debe realizarse en todo los turnos y cercos por más que el historial indique que tiene nivel leve, el desmalezado manual debe ser oportuno en cada turno sin descuidarse de los intervalos de días.
- Cada encargado de un módulo debe estar pendiente de las dosis acumuladas por campaña, no puede excederse de lo permitido ya que generaría residuos y perjudicaría la exportación de productos.

VII. REFERENCIAS BLIOGRAFICAS

- AgriSolver. (05 de 09 de 2019). *Manejo Integrado de trips (Frankliniella occidentalis) en invernadero*. Obtenido de AgriSolver: <https://www.agrisolver.com/blog/manejo-integrado-de-trips-frankliniella-occidentalis-en-invernadero>
- AgroEs.es. (2017). *www.agroes.es*.
- AGROEXPORTACIONES, R. (2017). MANEJO DEL CULTIVO DE PIMIENTO TIPO PIQUILLO. *REVISTA AGROEXPORTACIONES Y MEDIO AMBIENTE*.
- AGUIRRE, C. L. (1995). GUIA PARA LA DETECCION DE MOSCAS DE LA FRUTA. Santiago de Chile: Sub departamento de de divulgacion tecnica Servicio Agricola y Ganadero.
- Bustamante, L. G. (1994). Plantas hospederas e importancia del acaro *Polyphago tarsonemus latus* en la costa central del peruana. *Revista peruana* .
- Cajamar. (2011). Oidio en pimiento. *BOLETIN INFORMATIVO-Centro de experiencias de paiporta* , 176.
- Cañedo, V., & ArmandoAlfaro. (2011). MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS de insectos en hortalizas Principios y referencias técnicas. *HORTISANACCIP*, 12-18.
- Carrizo, P. (1998). Eficiencia de capturas con trampas de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en el cultivo de pimiento en invernáculo y en malezas en el Gran La Plata. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata 103* .
- Castillo, J. (2018). Desarrollo de un programa de manejo integrado de plagas para espárrago (*Asparagus officinalis L.*) en la irrigación Chavimuchic. Tesis dedoctorado pag 31.
- Centeno, G. (2016). METODOS DE CONTROLES: CULTURAL, FÍSICO Y MÉCANICO. Obtenido de Modulo: Fundamentos del Manejo Integrado de Insectos Plagas:

http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Zoologia_Agricola/Manejo_Integrado/CONTROL__CULTURAL__FISICO_Y_MEC%C3%81NICO_2016_JULIO.pdf

- Cisneros, F. (1995). Control de plagas agrícolas. Lima: Prefasio a la segunda edición.
- CORVERA, L. (2020). Capsicum: 2020 Las exportaciones crecen en lo que va del año. *REDAGRÍCOLA*.
- Cruz, I; Figueiredo, M; Oliveira, A; Vasconcelos, C. 1999. Damage of Spodoptera frugiperda (Smith) in different maize genotypes cultivated in soil under three levels of aluminium saturation. *International Journal of Pest Management*. 45 (4): 293-296.
- Diaz, S., & French, R. (2010). Pudrición del Pimiento por Alternaria. *AgriLIVE EXTENSION*.
- Falconi, J. (2013). Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de Kiwicha. *AgroBanco*, 5-7.
- Falconi, J. (2013). Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de Kiwicha. *AgroBanco*, 5-9.
- FALCONI, S. (2013). Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de kiwicha. *AgroBanco*, 4-6.
- Fauba. (2023). Mancha bacteriana del tomate y pimiento (*Xanthomonas spp*). Obtenido de agro.uba.ar: https://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/?page_id=10017
- FORNARIS, G. (2005). Conjunto Tecnológico para la Producción de Pimiento. PUERTO RICO: ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA.
- FRUTECO. (2015). <https://www.uprm.edu/eea/wp-content/uploads/sites/177/2016/04/PIMIENTO-Suelo-y-Preparaci%C3%B3n-del-Terreno-v2005.pdf>. Obtenido de <http://www.fruteco.es/>.
- Gamarra, H. (2015). "*Bemisia afer sensu lato* Y SU RELACIÓN CON ALGUNOS VIRUS QUE AFECTAN A *Ipomoea batatas* EN EL PERÚ". Tesis para maestría. pag 5-6.

- García, P. (1 de 8 de 2018). *Pimiento: plagas y enfermedades*. Obtenido de PHYTOMA: <https://www.phytoma.com/sanidad-vegetal/avisos-de-plagas/pimiento-plagas-y-enfermedades-agosto-2018>
- Hiraiwa, S. (2005). Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para técnicos y productores . *JICA*, 5-7.
- INFOAGRO. (2015). *INFOAGRO.COM*. Obtenido de AGRI nova Science.
- Inia. (2014). *MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO Y DE LAS PLAGAS DEL MAÍZ*. Cusco: Unidad de Extensión Agraria.
- Lastres, M. (2017). *Identificación de virosis en Solanáceas y Cucurbitáceas*. Obtenido de Intagri: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/identificacion-de-virosis-en-solanaceas-y-cucurbitaceas>
- Laurica, A. (1992). *Leveillula taurica (Lev.) Arnaud-Oidio del pimiento. Grupo de trabajos de laboratorios* , 46.
- MÁRMOL, J. R. (2010). *CULTIVO DE PIMIENTO DULCE EN INVERNADERO*. Junta de Andalucía.
- Martinez, S. (2005). Conjunto Tecnológico para la Producción de Pimiento-Suelo y preparacion de terreno.
- Morishima, K. (2010). Guía de manejo integrado de plagas para tecnicos y productores. *Ministerio de desarrollo agropecuario*, 4-7.
- MULA, J. A. (2012). *AGROMATICA*. Obtenido de <https://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-del-pimiento/>.
- Perez, M., & Urbaneja, A. (2014). Gestion de pulgones en pimiento: Los miridos como agentes de Biocontrol. *Agricola Vergel*, 114-117.
- PORTALFRUTICOLA. (2014). *PORTALFRUTICOLA.COM*. Obtenido de <https://www.portalfruticola.com/noticias/agrotecnia/plagas-y-enfermedades-del-pimiento/>.
- Redagícola. (2017). Plaga clave en los capsicums en el norte del Perú. *Prodiplosis Longifila*.

- Reyes, R. (1989). Insidencia de acaro hialino (*Poliphago tarsonemus latus*) en cultivo de chile dulce *Capsicum annuum* en el valle de Zapititan, el salvador. Cosa Rica: Manejo integrado de plagas.
- Ricci, M., & Mason, S. C. (2011). Control biológico de pulgones en pimiento bajo cobertura. *Escuela Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales. UNNOBA*, 10-11.
- Rolleri, J. (2006). Oidio del pimiento. *Boletín hortícola*, 33-34.
- Romero, F. (2004). Manejo integrado de plagas ; las bases, los conceptos, su mercantilizacion. Mexico: Primera edicion .
- Rosa, E. (2005). Conjunto Tecnológico para la Producción de Pimiento-ENFERMEDADES. Puerto Rico: Estación Experimental Agrícola.
- Rosales, M., & Medina, C. (2012). MOSQUITAS BLANCAS COMO VECTORES DE VIRUS EN TOMATE EN LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA. *Boletín INIA, N°224*, 42.
- Salinas, H. 2010. Identificación de haplotipos de *Spodoptera frugiperda* en algunas poblaciones de Colombia para el estudio del comportamiento migratorio de la especie. Medellín, Colombia. Tesis Magíster Scientiae. Universidad Nacional de Colombia. Colombia. 93p.
- Sánchez, G; Vergara, C. 2003. Plagas de Hortalizas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú. 170p.
- Sanz, H. (1969). *Alternaria Tenuis* en frutos de aji pimiento. Santiago-Chile: Agrícola técnica Vol 30. N°4.
- SENASA. (2023). Mosca de los frutos -Ciclo biológico . *Ministerio de agrivultura y ganadera*.
- Sifuentes, M. (2016). Control Químico y las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Obtenido de <http://www.psi.gob.pe/>: <http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/control-quimico.pdf>

- Suarez, C. M. (2010). *EVALUACIÓN DE LA ROTACIÓN DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS SOBRE *Prodiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) EN TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)*. Medellín – Colombia: Facultad de ciencias basicas.
- Torres, C. R. (2022). Plagas, Enfermedades y Problemas del Pimiento. *Sembrar 100*.
- TROPICAL, N. (2021). Manual para el cultivo de pimientos. Obtenido de naturalezatropical.com.
- VALLADARES, J. C. (2014). *TECNOLOGÍA DE LA CONSERVA DE ANCHOVETA (Engraulis ringens) EN SALSA DE PIMIENTO MORRON ROJO (*Capsicum annum*)*. PERÚ.
- Vilatuña, J. (22 de 01 de 2016). HOSPEDEROS DE MOSCAS DE LA FRUTA *Anastrepha* spp. Y *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) EN ECUADOR. *Comunicacion cientifica*.
- Zúñiga, J., Lezáun, J., & Biurrun, R. (2012). La sarna bacteriana del pimiento. *Navarra Agraria*, 27-29.

ANEXOS

Anexo 1. Instalación de trampas pegantes; amarilla, blanca y azul en el centro de cada lote



Anexo 2. Instalación de trampas de melaza en perímetro y en finales de surco de lote



Anexo 3. Trampas Jackson con código de evaluación



Anexo 4. Trampas alimenticias con GF-120



Anexo 5. Entierro de frutos de descarte después cosecha



Anexo 6. Instalación de barrera con plástico azul



Anexo 7. Capacitaciones al personal de campo antes de iniciar labores



Anexo 8. Aplicación mecanizada



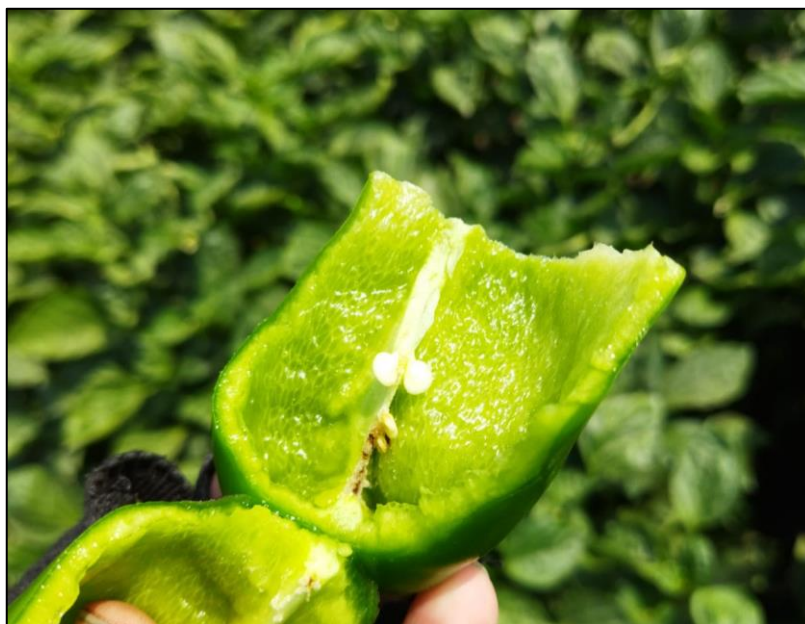
Anexo 9. Desinfección con hipoclorito a la maquinaria y equipo de aplicación



Anexo 10. Papel hidrosensible ubicado en zonas objetivo de la planta



Anexo 11. *Alternaria alternata* en ápice de fruto piquillo



Anexo 12. Foco de *Oidium* en pimiento piquillo



Anexo 13. Masa de *Spodoptera frugiperda* en hoja



Anexo 14. Larva de *Spodoptera frugiperda* en 5to estadio dentro de fruto maduro



