

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**“MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN SISTEMAS AGROFORESTALES
EN EL VALLE DE CAÑETE, LIMA, PERÚ”**

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

FRANCO ALEXANDRO FLORES BALAGUER

LIMA – PERÚ

2021

La UNALM es titular de los derechos patrimoniales del presente trabajo

(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

“MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN SISTEMAS AGROFORESTALES

EN EL VALLE DE CAÑETE, LIMA, PERÚ”

Presentado por:

FRANCO ALEXANDRO FLORES BALAGUER

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título de:

INGENIERO FORESTAL

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Ing. Florencio Teodoro Trujillo Cuellar, Mg.Sc.
PRESIDENTE

Lic. Quim. Deysi Rocío Guzmán Loayza
MIEMBRO

Ing. Martin Araujo Flores
MIEMBRO

Ing. María Isabel Manta Nolasco, Dra.
ASESORA

DEDICATORIA

El presente documento está dedicado a Dios, por haberme guiado y acompañado en cada etapa de mi vida.

A mi madre y padre, María Luisa y Franco, por hacerme la persona de bien y valores. Por darme la oportunidad de bendecirlos con este logro.

A mis hermanos Astrid y Rodrigo para que nunca desistan de perseguir sus sueños.

A mis tíos Fernando y Manuela, por ser mis segundos padres y acompañarme en cada momento de mi vida.

Y a mi compañera Erika, por su impetuoso amor. Por su fortaleza y por la confianza que siempre deposita en mí.

Franco

AGRADECIMIENTOS

A la empresa Vison's S.A.C., por la oportunidad de desarrollar los conocimientos teóricos, adquiridos en la etapa universitaria, en su compañía.

A la Dra. María Isabel Manta Nolasco, por su paciencia y dedicación.

Por sus invaluable conocimientos que permitieron enriquecer y desarrollar el presente documento.

A la UNALM y a la Facultad de Ciencias Forestales, por su acogida en toda mi etapa universitaria y por permitirme desarrollarme como profesional y como persona.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
INDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE TABLAS.....	viii
INDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
PRESENTACIÓN.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
CAPITULO I	4
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	5
1.1. Ubicación	6
1.2. Actividad	10
1.3. Visión	11
1.4. Organización	11
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA	12
2.1. Actividad desempeñada	12
2.2. Propósito del puesto	13
2.3. Área de Sanidad Vegetal	13
2.4. Resultados Obtenidos	13
CAPITULO II.....	16
2.1. Plagas y agentes perjudiciales	16
2.2. Signo y síntoma	16
2.3. Evaluación cualitativa y cuantitativa	16
2.4. Tipos de plagas	17
2.5. Plagas y agentes perjudiciales en la Tara (<i>Caesalpinia spinosa</i>)	18
2.6. Plagas y agentes perjudiciales en el Arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i>)	20
2.7. Control fitosanitario	22
2.8. Manejo Integrado de Plagas (MIP)	23

2.9. Sistema Agroforestal	23
METODOLOGÍA	25
CAPITULO III: RESULTADOS	34
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	62
ANEXOS	65

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Información general de los cultivos trabajados.	10
Tabla N° 2 Severidad según la cantidad de agentes perjudiciales en la tara.	30
Tabla N° 3 Severidad según la cantidad de agentes perjudiciales en el arándano.	31
Tabla N° 4 Plagas y agentes perjudiciales identificados en el cultivo de tara.	34
Tabla N° 5 Plagas y agentes perjudiciales identificados en el cultivo de arándano.	36
Tabla N° 6 Incidencia de agentes perjudiciales en tara según estado fenológico.	37
Tabla N° 7 Incidencia de agentes perjudiciales en arándano según estado fenológico.	38
Tabla N° 8 Severidad de agentes perjudiciales en tara según estado fenológico.	39
Tabla N° 9 Severidad de agentes perjudiciales en arándano según estado fenológico.	40
Tabla N° 10 Umbral de acción y umbral de daño económico para la tara.	46
Tabla N° 11 Umbral de acción y umbral de daño económico para la tara.	46
Tabla N° 12 Alternativas de solución implementadas en campo control de plagas de tara. ...	48
Tabla N° 13 Alternativas, solución implementadas en campo control plagas de arándano. .	49
Tabla N° 14 Orden recomendado de mezcla en base al tipo de producto.	58

INDICE DE FIGURAS

Figura N.º 1 Mapa de División Político-Administrativo de Cañete según provincias.	7
Figura N.º 2 Mapa de División Político-Administrativo de Lima según distritos.....	8
Figura N.º 3 Promedio de temperaturas máxima y mínima en el valle de Cañete.	9
Figura N.º 4 Evapotranspiración referencial del valle de Cañete.	9
Figura N.º 5 Organigrama de la compañía dirigido al puesto de trabajo profesional.....	12
Figura N.º 6 Incompatibilidad de productos en campo (precipitados).	26
Figura N.º 7 Incompatibilidad de productos en campo (capa oleosa).	27
Figura N.º 8 Evaluación de plagas y agentes perjudiciales en zigzag.	29
Figura N.º 9 Operación de evaluación por parte del equipo evaluador.	29
Figura N.º 10 Incidencia vs Severidad de agentes perjudiciales en tara en brotamiento.	42
Figura N.º 11 Incidencia vs Severidad de agentes perjudiciales en tara en floración.	42
Figura N.º 12 Incidencia vs Severidad de agentes perjudiciales en tara en fructificación.	43
Figura N.º 13 Incidencia vs Severidad de agentes perjudiciales en arándano, brotamiento.	44
Figura N.º 14 Incidencia vs Severidad de agentes perjudiciales en arándano, floración.....	44
Figura N.º 15 Incidencia vs Severidad de agentes perjudiciales en arándano, fructificación.	45
Figura N.º 16 Trampa pegante amarilla.....	52
Figura N.º 17 Trampas pegantes en linderos.	53
Figura N.º 18 Trampa de melaza con captura de lepidópteros adultos.....	53
Figura N.º 19 Trampa de proteína hidrolizada.....	54
Figura N.º 20 Trampa con feromona tóxica.	55
Figura N.º 21 Mochila marca Echo utilizada en la operación de aplicación.	57
Figura N.º 22 Aplicación foliar mediante mochilas pulverizadoras en campo de arándano... ..	57
Figura N.º 23 Papel tornasol utilizado en la medición de pH de mezcla de aplicación.....	59
Figura N.º 24 Papel hidrosensible para medir la mojabilidad de la aplicación.	60

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1 Distribución en campo, cultivos involucrados en el Sistema Agroforestal.	66
Anexo N° 2 Cartilla de Evaluación de Tara.....	67
Anexo N° 3 Cartilla de Evaluación de Arándano.	68
<i>Anexo N° 4 Cartilla de evaluación de plagas, enfermedades y maleza, cultivo arándano. ..</i>	<i>69</i>
<i>Anexo N° 5 Formato de aplicación de productos fitosanitarios.</i>	<i>71</i>
<i>Anexo N° 6 Formato de monitoreo de mosca de la fruta.</i>	<i>72</i>
<i>Anexo N° 7 Protocolo para la elaboración de ensayos fitosanitarios y/o nutricionales.</i>	<i>73</i>
<i>Anexo N° 8 Diagrama de flujo parte operativa de Sanidad Vegetal empresa Vison's S.A.C.. 1</i>	

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional se desarrolla en sistemas agroforestales conformados por los cultivos de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*) en el Valle del Río Cañete, en el cual se propuso y desarrolló una serie de pasos metodológicos para el reconocimiento, evaluación y control de las plagas y agentes perjudiciales que inciden sobre los mismos. En el transcurso de la experiencia se lograron reconocer estos agentes patógenos ya conocidos según referencias bibliográficas. Asimismo, se midieron ciertos indicadores cuantitativos como su grado de incidencia y severidad; se realizaron pruebas y ensayos de control y finalmente, se escogieron los métodos de control más adecuados, buscando que estos sean eficaces, eficientes, menos costosos y amigables con el ecosistema y medio ambiente; dando como resultado final, un sistema operativo funcional de Manejo Integrado de Plagas (MIP) para la empresa laborada en su sistema agroforestal de cultivos de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*).

Palabras clave: Plaga, agente perjudicial, *Caesalpinia spinosa*, *Vaccinium corymbosum*, incidencia, severidad.

ABSTRACT

The present work of professional sufficiency is developed in agroforestry systems made up of Tara (*Caesalpinia spinosa*) and Blueberry (*Vaccinium corymbosum*) crops in the Rio Cañete valley, in which a series of methodological steps for the recognition, evaluation and control of pests and harmful agents that affect them. In the course of the experience, these pathogens already known according to bibliographic references were recognized. Likewise, certain quantitative indicators were measured, such as their degree of incidence and severity; Control tests and trials were carried out and finally, the most appropriate control methods were chosen, seeking that these are effective, efficient, less expensive and friendly to the ecosystem and the environment; giving as a final result, a functional operating system of Integrated Pest Management (IPM) for the company working in its agroforestry system of crops of Tara (*Caesalpinia spinosa*) and Blueberry (*Vaccinium corymbosum*).

Key words: Pest, damaging agent, *Caesalpinia spinosa*, *Vaccinium corymbosum*, incidence, severity.

PRESENTACIÓN

Todo manejo agrícola o agroforestal se sustenta sobre cuatro pilares esenciales: el riego, la fertilización, las labores culturales y la sanidad vegetal; los cuales van vinculados directamente con todos aquellos mecanismos que uno realiza para obtener las cantidades o volúmenes de producción que se esperan dentro de un rango de calidad óptima y aceptable para los productos de exportación.

La sanidad vegetal, independientemente del resto de pilares, permite que los activos biológicos manejados se mantengan y lleguen sanos y vigorosos al final de la campaña. Asimismo, que estos no vean mermadas las capacidades fisiológicas de producción que la exigencia propia de campo les demanda. Otro punto importante es que permite que el producto final cosechable (madera, frutos, material vegetal, entre otros) conserve o mantenga los estándares de calidad requeridos por los consumidores finales; en caso de tara, permite que la vaina no presente daños fúngicos por *Oidium* o daños mecánicos como perforaciones por el *Heliothis*; y en caso de arándano, que las bayas no presenten pudriciones por *Botrytis* o cicatrices por *Trips*.

En base a lo ya mencionado, mi persona fue solicitada para liderar el área de sanidad vegetal de la empresa Vison's S.A.C., la cual cuenta con diversidad de cultivos, dentro de los cuales se asignaron bajo cargo, los cultivos de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*) localizados en el valle de Cañete.

Es así que, en el siguiente trabajo de suficiencia profesional, se expondrá el aporte que se proporciona a una empresa privada agroexportadora mediante: La aplicación de la teoría adquirida en la etapa de aprendizaje universitaria con cursos como protección forestal, para la identificación y evaluación de plagas y agentes perjudiciales; Suelos forestales y producción agropecuaria, para la identificación y control de malezas en los diferentes tipos de suelos del

Valle de Cañete; Economía Forestal, para llevar presupuestos y costos del área de sanidad vegetal y ecología forestal para poder entender la importancia de la dinámica poblacional entre las especies vegetales, la fauna benéfica o perjudicial y el medio ambiente; y la investigación complementaria que se realiza a detalle según las condiciones y realidades a enfrentar. Todo esto acompañado de nociones administrativas que permiten concretar estos conceptos de forma objetiva siguiendo rutas de acción definidas y que a la vez generen un *feedback* interno para impulsar la mejora continua del área agroforestal.

INTRODUCCIÓN

La sanidad vegetal, es uno de los pilares fundamentales en la gestión o manejo de un cultivo. Es tan importante que la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró al 2020 como el año internacional de la sanidad vegetal.

En términos globales, FAO (2020) estima que se pierde hasta un 40 por ciento de los cultivos alimentarios debido a plagas y enfermedades de las plantas. Lo cual trae como consecuencia que, no sólo un gran número de personas alrededor del mundo se queden sin alimento y se vean aumentados los niveles de hambruna, sino que también genera que muchas familias dedicadas a la agricultura pierdan su fuente principal de ingresos.

Para poder mitigar esta clase de daños y entender mejor el comportamiento de las plagas y agentes perjudiciales en el área de trabajo, es importante identificar la ubicación del mismo y cómo las plagas se han venido desarrollando con el paso del tiempo según la rotación de cultivos del lugar. Adicional a esto, se debe recurrir a fuentes de literatura que aporten información específica de plagas y agentes perjudiciales que puedan afectar a los activos biológicos a manejar, y como se desarrollan sus respectivos ciclos.

Por lo antes mencionado, es que resulta sumamente importante, que los cultivos en general sean controlados a detalle en cuanto a sanidad vegetal respecta, mediante criterios de evaluación tanto cualitativos como cuantitativos. Asimismo, deben implementarse mecanismos de control prácticos y funcionales que permitan corregir o contrarrestar los efectos que las plagas y agentes perjudiciales puedan generar.

Lamentablemente, existen compañías que no le dan a este tema la importancia que se merece, ocasionándose ellas mismas problemas a futuro que les serán más difíciles de superar, a diferencia que si hubieran sido controlados desde un inicio. En este contexto es que se desarrolla el trabajo de suficiencia profesional. Identificando una empresa, cuya prioridad de campo no estaba bien enfocada ni distribuida y que, por ende, no contaba con los mecanismos adecuado de manejo integrado de plagas para sus cultivos de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*).

Objetivo General

Evaluar y controlar incidencias de plagas en sistemas agroforestales mediante el manejo integrado de plagas (MIP).

Objetivos Específicos

- a) Evaluar y reconocer las plagas y agentes perjudiciales que inciden sobre una práctica agroforestal compuesta de los cultivos Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*).
- b) Proponer y explicar las diversas alternativas de solución más eficientes para controlar las plagas que producen daños severos sobre los cultivos Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*).

CAPITULO I

La empresa Vison's S.A.C., es una compañía familiar que comenzó sus operaciones en el año 2010 únicamente como planta de proceso y empaque de productos de agroexportación. Su fuente principal de abastecimiento se obtuvo mediante el acopio de productos de agricultores o pequeñas empresas independientes.

Hacia el año 2013 se tomó la decisión de adquirir campos de cultivo de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*) mediante fondos de inversión y poder así, generar sus propios volúmenes de producción para cumplir con sus clientes en el extranjero sin el riesgo que conlleva que los productores no cumplan con los volúmenes esperados. Sin embargo, la compañía trabajó muchos años mediante un sistema de operación empírico tanto en la ejecución de los proyectos agrícolas, como en las operaciones de manejo propios del campo.

Hacia fines del año 2018, se tomó la decisión de retirar aproximadamente 100 hectáreas de Tara de campo definitivo, ya que estas aparentemente no cumplieron con los indicadores financieros esperados por la compañía.

Actualmente los campos de arándano adquiridos en el 2013, aún se mantienen en producción y otros campos más se han ido sumando en los últimos años.

La presencia de mi persona en la empresa Vison's S.A.C. inicia en junio del 2018, cumpliendo a la actualidad con aproximadamente dos años y medio de experiencia laboral en la misma.

El método empírico, el poco control y el exceso de confianza, generaron que la empresa Vison's S.A.C. presente problemas fitosanitarios en campo que no fueran resueltos eficientemente ni eficazmente, repercutiendo así en costos elevados de producción de manera innecesaria para la compañía y que los problemas fitosanitarios presentados en campo no fueran resueltos correctamente afectando directamente los estándares de calidad y cantidad de sus productos. Los principales problemas detectados fueron:

- Ausencia de información cualitativa e indicadores cuantitativos en el monitoreo de plagas y agentes perjudiciales presentes en campo.

La empresa no contaba con data histórica ni registros de evaluaciones fitosanitarias que pudieran servir tanto de antecedentes, como de justificación para algún tipo de control empleado con anterioridad. También fueron detectadas deficiencias en el reconocimiento de algunos agentes perjudiciales, lo que generaba tomas de decisión de control erróneas.

- Controles poco eficaces, ausencia de control de costos y data histórica inexistente.

Existiendo diversos métodos de control de plagas la empresa apostaba, en la mayoría de casos, por controles químicos foliares los cuales, al no tener un conocimiento real de la problemática en campo, no resolvían los problemas y aumentaban los costos descontroladamente.

- Finalmente, al tomar el cargo se observó que el estado fisiológico de algunas plantas se había visto afectado negativamente por exceso o sobredosis de diferentes productos químicos en las aplicaciones generando quemaduras, estrés y síntomas de toxicidad.

1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa Vison's S.A.C., es una compañía dedicada a la producción y engorde de plantas de

vivero, producción en campo de cultivos de agroexportación y procesamiento post cosecha para su posterior exportación directa a mercados destino internacionales.

Vison's S.A.C., inicia sus operaciones hacia mediados del año 2010 mediante la producción de hortalizas, que meses más adelante se volverían la primera exportación de la compañía.

Actualmente, Vison's S.A.C., desarrolla sus operaciones en campos ubicados en los valles de Cañete, Huaral y Caraz, mediante campos de frutales y hortalizas. A esto se le suma la construcción de una planta de proceso (packing) y viveros en Cañete que se encargarían de las exportaciones y venta de plantas respectivamente.

1.1. Ubicación

La empresa Vison's S.A.C., tiene como dirección fiscal la siguiente: Calle Conde de la Monclova Nro. 315 Int. 301. San Isidro. Lima.

Sin embargo, el área de operación donde se realizó la labor profesional se encuentra ubicado en campos distribuidos en el mismo valle de la cuenca del Rio Cañete. Específicamente, en los distritos de: San Vicente, Quilmaná, Imperial, Nuevo Imperial y Lunahuaná (Figura 01).



Figura N.º 1 Mapa de División Político-Administrativo de Cañete según provincias.

Fuente: Municipalidad Provincial de Cañete, 2020.

La provincia de Cañete está situada al Sur de la Región Lima (Figura 02), por la Panamericana Sur desde el Km. 58.01 hasta el Km. 179.37. Abarca una extensión territorial de 5,622.78 km² (Municipalidad Provincial de Cañete, 2020).



Figura N° 2 Mapa de División Político-Administrativo de Lima según distritos.

Fuente: Gobierno Regional de Lima, 2007.

El valle del Río Cañete, con 24 052 Has. cultivadas, se halla situado en la parte media de la costa central del país, en el extremo sur del departamento de Lima. Fisiográficamente, esta área está formada por el llano aluvial del Río Cañete y por los abanicos aluviales de Quilmaná y Conta (Jumpa y Vidigal, Diez Chaquilla, & Kuroiwa Hariuchi, 2002).

Las condiciones climáticas referenciales de Cañete, muestran que los veranos son calientes, húmedos, áridos y nublados; mientras que los inviernos son largos, secos y mayormente despejados (Quevedo, K & Sánchez, 2013).

Las temperaturas mínimas promedio en invierno pueden llegar a 14.2 °C (Figura 03), mientras que en verano pueden llegar a 28.9 °C. Asimismo, la evapotranspiración referencial diaria promedio puede variar desde 1.7 a 4.1 mm/día (Figura 04).

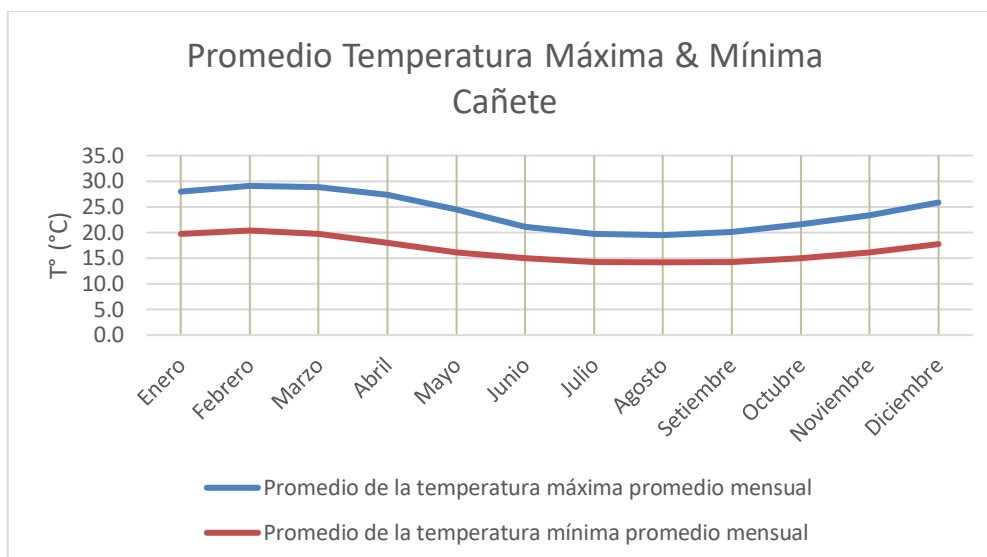


Figura N° 3 Promedio de temperaturas máxima y mínima en el valle de Cañete.

Fuente: Quevedo, K & Sánchez, 2013.

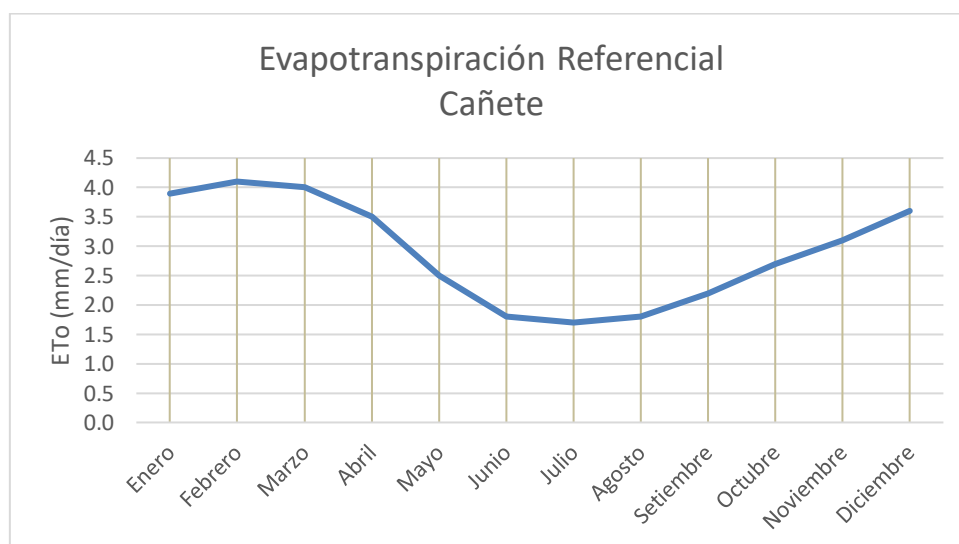


Figura N° 4 Evapotranspiración referencial del valle de Cañete.

Fuente: Quevedo, K & Sánchez, 2013.

Los campos referidos en el presente documento se presentan en la tabla 01 junto con el croquis del diseño agroforestal trabajado (anexo 01).

Tabla N° 1 Información general de los cultivos trabajados.

NOMBRE CAMPO	PROVINCIA	CULTIVO	VARIEDAD	ÁREA (ha)	FECHA DE PLANTACION	EDAD (años)	N° PLANTAS (unidad)	DIST. SOBRE H (m)	DIST. ENTRE H (m)	ÁREA POR PLANTA (m ²)	DENSIDAD (pl/ha)	ESTADO ACTUAL
AGROBERRIES	IMPERIAL	ARANDANO	BILOXI	10.44	15/07/2017	3.47	115,030	0.4	2.0	0.8	12,500	PRODUCCION
AGROCAÑETE	NUEVO IMPERIAL	ARANDANO	BILOXI	15.89	15/02/2018	2.87	158,390	0.4	2.5	1.0	10,000	PRODUCCION
AGROINDUSTRIAS 3F	LUNAHUANÁ	ARANDANO	BILOXI	32.64	30/12/2015	5.03	38,592	0.4	2.0	0.8	12,500	PRODUCCION
BLUEAGRO	QUILMANA	ARANDANO	BILOXI	30.27	15/12/2016	4.06	352,331	0.4	2.0	0.8	12,500	PRODUCCION
PALO	SAN VICENTE	TARA	HUANTA	108.69	30/06/2008	11.12	64,724	4.0	4.0	16.0	625	RETIRADAS
PALO	SAN VICENTE	ARANDANO	BILOXI	10.01	15/06/2014	6.59	80,827	0.6	2.0	1.2	8,333	RETIRADAS

Fuente: Elaboración propia.

1.2. Actividad

La empresa Vison's S.A.C. actualmente presenta tres unidades de negocio definidas:

- Vivero: Producción y crecimiento de plantas de arándano, palto y mandarina.
- Producción: Manejo de cultivos de arándano, palto y mandarina. Anteriormente se manejó tara y holantao.

- Packing: Acopio, proceso, empaçado y comercializado de arándano y palto. Anteriormente se acopió, procesó, empacó y comercializó granado y holantao.

1.3. Visión

Convertir a Vison's S.A.C., en una empresa referente, no solo en el Perú, sino en el mundo, proveyendo productos de máxima calidad y brindando un servicio de excelencia. Somos conscientes de que debemos desarrollar una empresa integral, económicamente sostenida, así como social y ecológicamente responsable, atributos que deben distinguirnos en el tiempo.

1.4. Organización

La empresa Vison's S.A.C., consta de cuatro grandes gerencias: gerencia de administración, gerencia de tecnología e informática, gerencia de marketing y comercio exterior y gerencia de operaciones. esta última gerencia tiene bajo su responsabilidad las unidades de negocio de vivero, packing y producción. A su vez, producción consta de diferentes cultivos distribuidos en diferentes localidades del Valle de Cañete, Caral y Huaraz. El puesto donde se realizó la operación de trabajo profesional como encargado de sanidad vegetal se encuentra en los campos de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*) presentes en el Valle de Cañete (Figura 05).

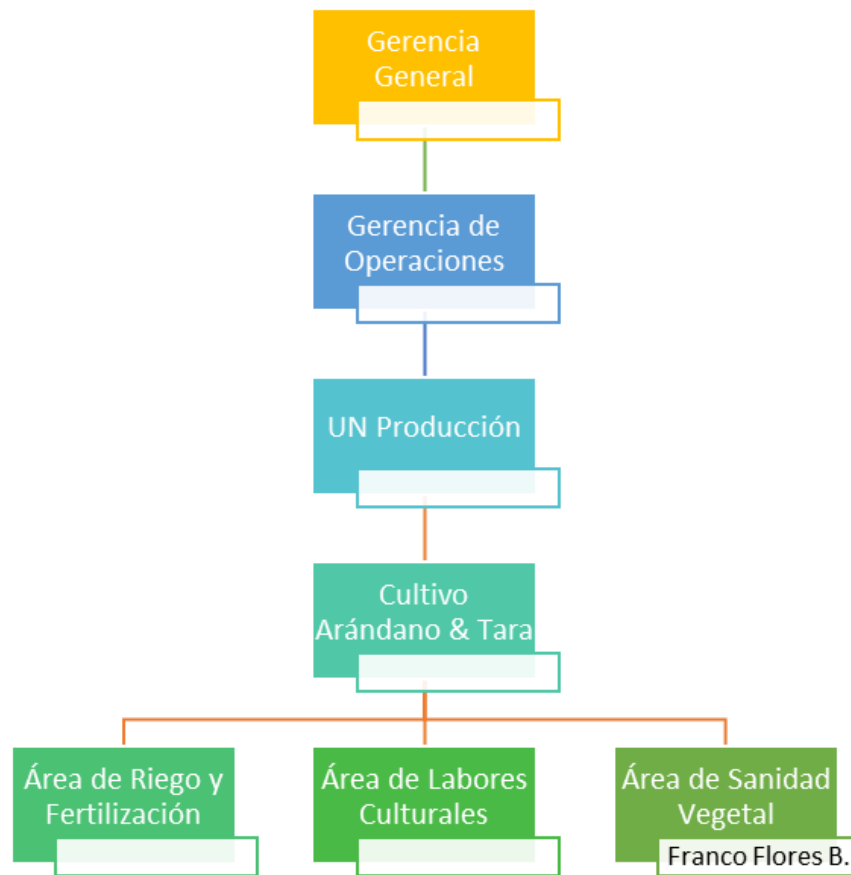


Figura N° 5 Organigrama de la compañía dirigido al puesto de trabajo profesional.

Fuente: Elaboración propia.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA

2.1. Actividad desempeñada

Se designó como actividad principal, crear y liderar el área de sanidad vegetal, ya que la empresa se percató que venía manejando sus campos de forma empírica, sin sustento objetivo y sin registro de data previa.

A esto se adiciona el hecho que en campañas pasadas, muchas hectáreas tanto de tara como de arándano, tuvieron problemas fitosanitarios que no pudieron ser controlados a tiempo, generando cuantiosas pérdidas de producción. No se descarta que un mal control de plagas en el cultivo de la tara de Vison's S.A.C. haya influido en el retiro de estos individuos.

Se creo el equipo evaluador y el equipo de aplicación fitosanitaria. El primero proporcionaría de información cualitativa y cuantitativa necesaria para la toma de decisión del tipo de control

a emplear y el segundo ejecutaría la operación de aplicación propiamente dicha en caso se opte por el control químico o biológico. En ambos casos fue necesario emplear indicadores que abalen las acciones tomadas.

2.2. Propósito del puesto

El Área de Sanidad Vegetal en cultivos de exportación se creó con la finalidad de:

- Mantener los activos biológicos sanos, aminorando los efectos negativos que las plagas generan mediante un determinado sistema de evaluación y monitoreo de plagas y agentes perjudiciales.
- Plantear métodos de control eficientes que permitan aminorar estos daños o potenciales daños en los activos biológicos manteniendo así, los estándares de calidad de los productos a exportar.
- Generar data e histórico para el desarrollo propio del área.
- Controlar costos del área, evitando así, sobrecostos e irregularidades.

2.3. Área de Sanidad Vegetal

El Área de Sanidad Vegetal en la empresa Vison's S.A.C., adquiere una importancia significativa en el control de información y costos de operación en campo. Permite realizar evaluaciones cualitativas, cuantitativas y registrar las plagas y agentes perjudiciales de los cultivos trabajados, tomar decisiones más acertadas en cuanto a métodos de control y revisar resultados para un adecuado feedback del área tanto técnicos como económicos.

2.4. Resultados Obtenidos

Se logró reconocer las plagas y agentes perjudiciales que inciden sobre los cultivos de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*) según los órganos vegetales de cada uno. Asimismo, se calculó la incidencia y severidad de las plagas y los agentes perjudiciales según el estado fenológico de los cultivos evaluados. Finalmente, se propusieron e implementaron alternativas de solución en campo para ambos cultivos evitando el uso

indiscriminado de métodos de control químicos que generan perjuicios ambientales a largo plazo.

Las alternativas de solución que se mencionaran a continuación parten de un criterio netamente objetivo y técnico según los conocimientos adquiridos.

- Proponer a Gerencia de Operaciones dividir el área de producción de campo en 03 áreas: Área de Riego y Fertilización, Área de Labores Culturales y Área de Sanidad Vegetal. Esto para delegar labores y funciones específicas, lo cual trae consigo mayor responsabilidad y control en todo sentido.
- Generar un plan de trabajo de Sanidad proponiendo la creación de dos equipos operativos: Equipo Evaluador y Equipo de Aplicación. Estos equipos se encargarían, como ya se mencionó, tanto del monitoreo y prevención de plagas en campo, como de la reacción y control de las mismas respectivamente. Esto será descrito a detalle en el presente documento.
- Se estableció un protocolo de Elaboración de Ensayos Fitosanitarios para aminorar los riesgos de efectos negativos en las plantas y/u órganos cosechables; y para tener información real del funcionamiento de ciertos productos contra plagas específicas en los cultivos manejados.
- Se propuso documentos y formatos de apoyo para una mejor ejecución de las labores operativas realizadas por los equipos antes mencionados. Asimismo, se convocaron capacitaciones por parte de especialistas en Sanidad Vegetal (fitopatólogos y entomólogos) para fortalecer y retroalimentar los conocimientos vistos a diario en la práctica.
- Se planteó la generación de registros de aplicación para que la compañía pueda almacenar y controlar a detalle las salidas de insumos a sus campos de manera más objetiva.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Plagas y agentes perjudiciales

Se consideró agente perjudicial como todo individuo u organismo vivo que genere alguna clase de daño fisiológico a los activos biológicos en cualquiera de sus órganos. Mientras que plaga se consideró a todo agente perjudicial cuyos daños fisiológicos generan también daños económicos determinados mediante una evaluación cuantitativa.

Para que un agente perjudicial genere daños sobre un individuo vegetal deben coincidir en forma simultánea tres factores: un hospedero susceptible, un agente patógeno y condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo del mismo (Contreras & Galindo, 2009). A esto, Manta (2015) agrega al hombre o a la actividad antrópica como otro factor para la aparición de plagas, conformado así, el tetraedro epidemiológico.

2.2. Signo y síntoma

El signo es la manifestación macroscópica o microscópica del agente patógeno en los órganos vegetales del hospedero (Brito, 2010). Es todo aquello que nos indica que existe un individuo u organismo vivo generando daños.

Mientras que el síntoma es la manifestación de la planta ante este agente patógeno que le causa el daño. Esto puede variar según el hospedero (especie, variedad). Agrios, (2005) menciona que para que estos síntomas se hagan notables, el agente debe generar primero una reacción en el hospedero que luego debe difundirse y producir cambios histológicos en el mismo.

2.3. Evaluación cualitativa y cuantitativa

Este tipo de evaluación consiste en determinar tanto el signo como el síntoma del daño que se produce en el hospedero. Normalmente las evaluaciones cualitativas van desde la identificación

taxonómica del agente patógeno procurando llegar hasta la especie. Asimismo, se le debe analizar su ecología y dinámica poblacional (Polo, 2016). Estas evaluaciones normalmente deben ir respaldadas por fotos donde se pueda observar al agente *in situ*.

Por otro lado, la evaluación cuantitativa muestra indicadores como: la incidencia del daño o síntoma (%), la severidad del daño o síntoma (unidades o en %), la duración: tiempo que dura el daño o síntoma (días, semanas, meses o años), crecimiento pese al daño de los órganos involucrados (tallos, frutos o flores), entre otros (Polo, 2016).

En adición a esto, Manta (2013) menciona que los indicadores que son utilizados con mayor frecuencia en la evaluación de los agentes perjudiciales y sus daños son:

La incidencia del daño o síntoma (%), el cual mide el porcentaje de individuos que presentan el signo o síntoma respecto al total evaluado; y la severidad del daño o síntoma (unidades o %), el cual mide el grado de daño o proporción del área o cantidad de tejido de la planta que presenta el daño, síntoma o signo.

2.4. Tipos de plagas

Sánchez (2017) recuerda que existen diferentes tipos de plagas y que es importante poderlas reconocer.

- Plagas Ocasionales. Son aquellas que cuando se presentan desequilibrios naturales, comportamientos aberrantes en el clima o por alteraciones del hábitat generados por la manipulación humana.
- Plagas Potenciales. Son plagas que conviven con el cultivo, pero no generan daño económico. Sin embargo, si por alguna razón, se llevan a cabo prácticas de manejo inadecuadas, se puede romper este equilibrio propiciando el desarrollo descontrolado de una población de un organismo en particular, adquiriendo características de plaga.

- Plagas Migratorias. Se relaciona con organismos que presentan una alta capacidad de movilización y que en sólo ciertas épocas del año y dependiendo de factores ambientales favorables se produce un aumento poblacional desmedido.
- Especies No Plaga. Corresponden a organismos totalmente benéficos y que por el lugar que ocupan dentro de la cadena alimenticia, no tienen ninguna posibilidad de adquirir características de plaga.

2.5. Plagas y agentes perjudiciales en la Tara (*Caesalpinia spinosa*)

Diferentes autores han encontrado una gran variedad de plagas y agentes perjudiciales que inciden sobre el cultivo de la tara. Sin embargo, se colocarán los más representativos.

- *Aphis craccivora* Koch. También llamado “pulgón negro”, “piojera” o “pulgón chupador”.

Es una plaga potencial de hábito diurno y prospera significativamente en épocas frescas, (14 °C y 65 °C), que coincidentemente se relacionan con el desarrollo de los nuevos brotes (Villanueva, 2007).

Este insecto chupa la savia de las ramas con flores y de rebrotes, ocasionando su caída. Los pulgones excretan una especie de miel que no deja respirar bien a la planta y que hospeda al hongo llamado fumagina (De La Torre, 2018). Se puede controlar fácilmente quitándole sus condiciones óptimas de sitio con lavados periódicos. Para control químico, Villanueva (2007), recomienda insecticidas del tipo orgánico o vegetal.

- *Pinaspis* sp. También llamado "Piojo blanco".

Se puede indicar que *Pinaspis* sp, se encuentra recubierta por una escama producto de la secreción cerosa y la exuvia de cada muda; se le encuentra en el haz o envés de las hojas (Villanueva, 2007).

Los estadios migrante y sésil, son los que infestan a los frutos y hojas causando el

succionamiento de la savia y la interferencia de la actividad fotosintética, generando el debilitamiento general del árbol, el cual se traduce en menores rendimientos en 14 calidad y producción; es importante mencionar que el estadio sésil es perjudicial, por tener un periodo mayor que el migrante (Villanueva, 2007).

Puede ser controlado también con agua a presión o con aplicaciones biológicas de *Beauveria bassiana*.

- *Icerya purchasi* Maskell. "Quereza acanalada de los cítricos".

Plaga de relativa importancia, debido a la eficiencia de los controladores biológicos. Las ninfas y los adultos de este insecto, se encuentran frecuentemente en troncos, ramas y nervaduras principales de las hojas (Villanueva, 2007).

El debilitamiento de la planta a causa de la alimentación del insecto, influye negativamente en su rendimiento, además de predisponer al cultivo, al ataque de 18 patógenos, al reducir sus defensas naturales; por otro lado, esta quereza excreta una sustancia melosa sobre la cual se desarrolla la "fumagina", interfiriendo la actividad fotosintética y generando la caída de botones, flores, vainas y hojas (Villanueva, 2007).

El control se puede dar mediante productos químicos, biológicos o mediante la liberación de sus depredadores naturales como la *Rodolia cardinalis*. Como control mecánico cultural, se pueden hacer lavados preventivos (Villanueva, 2007).

- *Tetranychus urticae* C.L. Koch. "Arañita roja"

Es una plaga común y polífaga. Oviposita en el envés de las hojas, órganos tiernos o turgentes en forma individual o en grupos. Destruye el tejido superficial de las hojas de la tara, lo cual se manifiesta como pérdida de color verde del área afectada; cuando los ataques son severos, las hojas se secan y finalmente caen (Villanueva, 2007).

Para su control se recomienda la liberación de *Chrysopas* sp. y *Stethorus* sp. Sin embargo, la opción química es de las más utilizadas.

- *Heliothis sp.* "Perforador de vainas" o "silbador".

Plaga polífaga que oviposita en hojas, u órganos tiernos o turgentes en forma individual. Se alimenta destruyendo el tejido de las hojas e ingresando a las vainas aún desde verdes. Se puede hacer capturas de adultos con trampas de luz para controla su población. Se recomienda también controles químicos (Villanueva, 2007).

- *Oidium sp* "Oidiosis".

La *oidiosis* es una enfermedad que afecta, principalmente, a folíolos y frutos. La severidad es mayor en condiciones de alta humedad ambiental y clima templado. El ataque en frutos, no permite completar su desarrollo por lo que al ser cosechados no tienen el porcentaje de polvo que debería tener y además, el tamaño de la semilla es menor y en la mayoría de los casos no sirve, ya que no llega a completar su desarrollo (Araujo & Gordillo, 2000).

Como método de control se recomienda aplicaciones químicas a base de azufre en etapas críticas del cultivo. Otro método químico viene a ser los triazoles.

- *Fumago sp* o "Fumagina".

Hongo de micelio oscuro que se desarrolla sobre la superficie de las hojas. El ataque de "fumagina" se distingue fácilmente por el color negro lo que causa un aspecto triste para el árbol ya que de lejos parece un árbol quemado y muerto. En ataques a flores, frutos y hojas, la mayoría mueren por asfixia ya que llega a cubrir totalmente el 100% de estos órganos, dificultando de esta manera la respiración normal (Araujo y Gordillo, 2000).

Se recomienda lavados para su control. En su defecto, control químico.

2.6. Plagas y agentes perjudiciales en el Arándano (*Vaccinium corymbosum*)

A la fecha hay una basta información sobre las plagas incidentes sobre el arándano. Sin embargo, este cultivo está tan expandido y desarrollado en tantas localidades, que las plagas suelen variar. Para efectos de este documento, se citará las más representativas.

- *Heliothis virescens*. "Gusano perforador del fruto".

Dependiendo del estado larval en el que se encuentren, perforan frutos o flores. Las larvas perforan frutos, los que se contaminan por sus heces y patógenos. Los frutos dañados se pudren y caen. También puede causar defoliación.

El control se puede hacer con trampas azules y con control químico (Torres, 2015).

- *Frankliniella occidentalis*. “Trips”.

Individuos polífagos. Presentan una probosis corta y una mandíbula muy desarrollada diseñada para raspar. Puede causar daños por alimentación y por oviposición. Por alimentación ocasión rugosidad, plateado, bronceado, puntos decolorados y deformación de hojas y frutos. Por oviposición forma pequeñas cavidades en los puntos de puesta o pequeñas verrugas por hipertrofia de los tejidos colindantes. Los daños normalmente son generados en los brotes, flores y frutos.

El control se puede dar por trampas amarillas y control químico (Torres, 2015).

- *Ceratitis capitata* o *Anastrepha* sp. Mosca de la fruta.

Su tamaño es algo menor que el de la mosca doméstica, de colores vivos: amarillo, blanco y negro. Su cabeza presenta grandes ojos verdes, iridiscentes; el tórax es gris con manchas negras y largos pelos; el abdomen es leonado con franjas dorsales amarillas y grises. Las patas son amarillentas. Las alas, irisadas, presentan algunas áreas de aspecto ahumado. Las larvas de este insecto se alimentan de la pulpa de los frutos, produciendo su caída prematura y ocasionando pérdidas económicas importantes.

Control mediante uso de trampas o cebos tóxicos (Ros, 1988).

- *Botrytis cinerea*. “Pudrición gris”.

Se caracteriza por una pudrición húmeda, de color pardo-marrón que posteriormente, en condiciones de alta humedad, se cubre con masas de esporas grises de aspecto algodonoso. Las zonas con neblina permanente y rocíos abundantes son ideales para la infección del hongo.

- La infección se favorece con temperaturas entre los 15 a 24 °C y presencia de agua libre sobre la superficie del tejido. De no ser controlado puede llevar a cero la producción de todo el predio.

Los controles químicos son los mejores contra este hongo. Sin embargo, los productos biológicos también ayudan a controlar (Torres, 2015).

- *Alternaria sp.* “Alternaria”

Hongos fitopatógenos que se transportan con el viento y afectan a las hojas de los arándanos rodeándolos de micelios y pudriéndolos. Las lluvias mayores a 2 mm, las temperaturas entre 18°C a 28°C y que las hojas se mantengan húmedas por 10 horas o más son las condiciones favorables para que se desarrolle este hongo (Torres, 2015).

Las labores de control son básicamente preventivas, ya que este hongo ingresa cuando la planta se encuentra débil o desbalanceada. El control químico es el más utilizado (Torres, 2015).

2.7. Control fitosanitario

Nuestra autoridad de Sanidad Agraria, el SENASA (2015) propone que para un correcto MIP existen diversos mecanismos, los cuales son:

- Control cultural y mecánico. Son labores que deben realizarse manualmente como lavado, limpieza, recojo de frutas, etc.
- Control etológico. Es la utilización de técnicas de captura de insectos plaga, mediante las cuales se aprovecha el comportamiento y hábitos de vida del insecto para su control.
- Control biológico. Es la represión de las plagas mediante sus enemigos naturales; es decir mediante la acción de predadores, parásitos (insectos) y patógenos (microorganismos). En este rubro entran también todos aquellos productos a base de extractos naturales derivados del ají, canela, neem, entre otros; llamados también bioquímicos.

- Control legal. Son disposiciones obligatorias (leyes o reglamentos), que emite el gobierno para garantizar la participación de la población.
- Control autocida. Consiste en la cría y esterilización de un gran número de machos de mosca de la fruta, para ser liberados en campo, a fin de reducir la capacidad de reproductiva.

2.8. Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Como menciona JICA (2010), el manejo integrado de plagas (MIP) es una forma de mantener los campos de manera que el daño de plagas esté bajo el nivel económicamente aceptable. Eso también reduce el riesgo de la salud humana y el medio ambiente, y también el costo de los productores. El MIP es una combinación de varias medidas de control de enfermedades y plagas.

Dicho también de otra forma, el Manejo Integrado de Plagas (MIP) es un conjunto de estrategias culturales, genéticas, biológicas y químicas que son complementarias entre sí y mitigan efectos e impactos sobre el entorno social y ambiental, a su vez que mantienen a las plagas en niveles inferiores a aquellos que puedan causar daño económico, protegiendo a la salud humana y preservando el ecosistema. (Battu, Horita, & Kliewer, 2014).

2.9. Sistema Agroforestal

FAO (1999) menciona que un Sistema Agroforestal es un sistema de manejo sostenido de la tierra, que incrementa el rendimiento de ésta, combina la producción de cultivos y plantas forestales y/o animales, simultánea o consecutivamente, en la misma unidad de terreno, y aplica prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local.

SAGARPA (2010) reafirma el concepto, mencionando que un Sistema Agroforestal viene a ser también un sistema de manejo sostenido de la tierra, que incrementa el rendimiento de ésta, combina la producción de cultivos y plantas forestales y/o animales, simultánea o

consecutivamente, en la misma unidad de terreno, y aplica prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local.

METODOLOGÍA

Para poder generar un plan de trabajo de Sanidad Vegetal y controlar las posibles plagas y agentes perjudiciales, se revisó los antecedentes y la situación actual, ahondando en los detalles operativos que generaban la problemática antes citada.

Para cumplir con los objetivos descritos en el presente documento se dividirá esta sección en fases.

Fase I: Reconocimiento del Área.

Las primeras semanas en la compañía, se dedicaron a observar e identificar todas las operaciones, labores y documentación relacionados con el rubro de la sanidad vegetal. Para esto se realizaron salidas a campo diarias desde primeras horas de la mañana. Se recorrieron las diferentes zonas de cultivo distribuidos en el Valle de Cañete viendo las operaciones de evaluación y de control implementadas. Se realizó entrevistas al personal en campo para conocer sus capacidades y conocimientos del tema en cuestión.

Asimismo, en oficina, se buscó registros o data histórica tanto de evaluaciones como de métodos de control que respalden las acciones tomadas anteriormente. Estos podían ser cuadernos, registro de salida de almacenes, guías pasadas, registro de evaluación de plagas, registro audiovisual de algún tipo, etcétera. Para esto se solicitó apoyo al área de calidad y certificación que tenía cierta información registrada, pero que lamentablemente no resultaba tan confiable; y al área de logística para realizar la trazabilidad de salidas de productos a los diferentes campos.

El resultado de esta primera fase fue crítico. Ya que se en la mayoría de casos, en los pocos registros escritos hallados, no había información de las plagas o agentes perjudiciales a controlar, tampoco del control químico y de las mezclas realizadas; y las fechas de aplicación no coincidían con las salidas de almacén.

Se observó en campo que las aplicaciones fitosanitarias eran programadas bajo un concepto de

reacción y no de prevención, la efectividad de las aplicaciones no era evaluada ni documentada, los errores de compatibilidad de producto en las mezclas de aplicación no eran informadas. MAPAMA (2015) resalta la importancia de llevar un adecuado control sobre este último punto, ya que reacciones químicas por incompatibilidad de producto (Figura 06 & Figura 07) pueden generar dos efectos contraproducentes a las plantas: Daños por quemadura o intoxicación en los órganos vegetales de contacto con los productos aplicados, lo cual deteriora la planta, baja su rendimiento y en casos extremos puede generar su muerte; y baja de efectividad de los productos aplicados, ya que al presentarse síntomas de incompatibilidad (precipitados o capas oleosas), los productos químicos pierden su naturaleza inicial.

En cuanto a métodos de control utilizados, en la mayoría de casos se prefería el control químico por sobre otros tipos de control, sin respetar los periodos de carencia (PC) o Límites Máximos de Residuos (LMR). Otra de las observaciones detectadas en este sentido fue que la elección de productos a aplicar no tenía, en la mayoría de casos, sustento técnico (aparentemente eran elegidas por afinidad con proveedores) y no se generaba documentación que respalde las medidas tomadas.



Figura N° 6 Incompatibilidad de productos en campo (precipitados).

Fuente: MAPAMA, 2015.



Figura N° 7 Incompatibilidad de productos en campo (capa oleosa).

Fuente: MAPAMA, 2015.

Fase II: Evaluación y reconocimiento de plagas y agentes perjudiciales.

Las evaluaciones fueron tanto cualitativas como cuantitativas sobre agentes perjudiciales que eran comunes de los cultivos de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*).

a. Evaluación cualitativa

Se procedió a hacer un reconocimiento e identificación tanto teórico como práctico de las plagas y agentes perjudiciales que inciden sobre los cultivos de Tara y Arándano. Para esto se recurrió a diversas fuentes bibliográficas, entrevistas a agricultores, visitas constantes a campo y capacitaciones del SENASA.

En algunos casos, se realizaron colectas tanto de hongos como de insectos para poder hacer un reconocimiento en gabinete de estos agentes perjudiciales.

Después de algunas semanas ya se tenía identificados gran parte de las plagas y agentes perjudiciales que incidían en los cultivos en mención. Sin embargo, algunas no habían podido ser encontradas físicamente debido a que no era su periodo de aparición. Por lo cual, se les clasificó como plagas ocasionales.

Tras esto se procedió a elaborar un listado detallado de plagas y agentes perjudiciales por órganos del cultivo. El cual, más adelante, se complementarían con la evaluación cuantitativa.

b. Operación de Evaluación

Una vez establecidos todos los criterios de evaluación, se procedió a elaborar las primeras Cartillas de Evaluación de Sanidad Vegetal para los cultivos de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*) de la empresa Vison's S.A.C. (Anexos 02 & 03). Estas fueron elaboradas utilizando como referencia los órganos de la planta a evaluar, los agentes perjudiciales identificados, la cantidad de plantas por lote a evaluar, el grado en función a la cantidad de agentes perjudiciales presentes en cinco partes de cada individuo y la cantidad de partes en los cuales se encontró estos agentes.

Es necesario mencionar que la cartilla de evaluación del arándano fue actualizada en el presente año 2020 (Anexo 04). Este incluyó mayor cantidad de plagas y agentes perjudiciales que su versión original ya que, en los últimos tres años, el valle del Río Cañete ha crecido en extensión de arándano, obligando a ciertos agentes patógenos a encontrar al arándano como nuevo hospedero.

Una vez elaborada la Cartilla de Evaluación, se procedió a reclutar personal de confianza y capacitarlos exhaustivamente sobre las plagas y agentes perjudiciales encontrados tanto en la teoría como en la práctica. Se explicó a detalle sobre la información que debían llenar en las cartillas y cómo debían hacerlo para evitar posibles sesgos al realizar los cálculos.

Se les indicó que la cantidad de plantas a evaluar debía ser de veinticinco por lote y que la forma de muestreo debía ser en zigzag abarcando todo el largo y ancho del mismo (Figura 08).

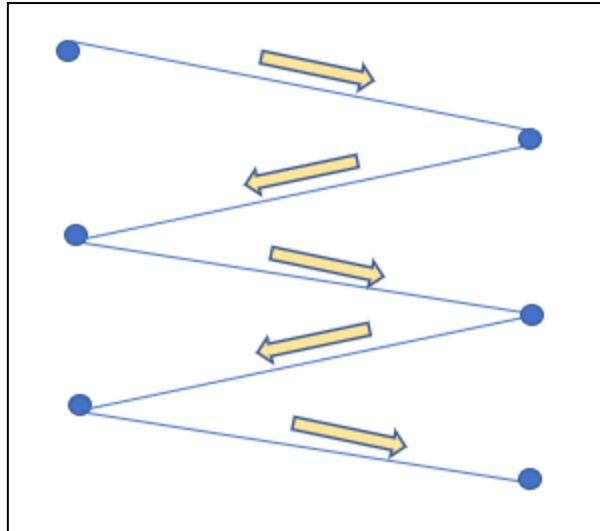


Figura N° 8 Evaluación de plagas y agentes perjudiciales en zigzag.

Fuente: Elaboración propia.

Se entregó a los evaluadores, lupas (40x25mm), cartillas de evaluación, tablillas de madera, lápiz, borrador y fotos referenciales de los agentes perjudiciales para una mejor identificación (Figura 09).



Figura N° 9 Operación de evaluación por parte del equipo evaluador.

Fuente: Elaboración propia.

Estos evaluadores debían completar las evaluaciones de todo el campo en un máximo de seis

días laborales.

Las reuniones con los evaluadores se realizaban cada dos días; se revisaban sus evaluaciones y se aclaraban posibles dudas o problemas que pudieran presentar en campo.

Las capacitaciones se realizaban cada mes y se hablaba más a profundidad de algunas plagas en específico, de su comportamiento y de los daños que estos pueden llegar a generar no sólo a la planta, sino también en la producción.

c. Evaluación cuantitativa

Para la evaluación cuantitativa, se consideró dos indicadores principales. La Incidencia (%) y la Severidad (en cantidad de individuos).

El primero proporcionaría información en función de la presencia o ausencia de los agentes perjudiciales en los individuos evaluados. Mientras que el segundo, en este caso, fue evaluado mediante la cantidad de individuos de los agentes perjudiciales presentes en cada parte de los individuos evaluados (censo). Este último indicador presenta una ligera variación con el indicador de Severidad propuesto por Manta (2013) la cual menciona que la Severidad se estima con el grado de daño proveniente de una escala basada en el daño propiamente dicho, mientras que en la práctica profesional este grado de daño se calculó con el censo de los agentes perjudiciales porque el daño no era tan evidente y los agentes insectiles eran muy pequeños. La escala de severidad se muestra en la tabla 02 y tabla 03. En la práctica, se decidió que se revisarían cinco partes de cada individuo en forma aleatoria, pero a la vez, buscando abarcar la mayoría de follaje de las plantas.

Tabla N° 2 Severidad según la cantidad de agentes perjudiciales en la tara.

Grado	N° Undiv.
1	1 a 5
2	6 a 11
3	12 a 25
4	26 a 50
5	50 a más

Fuente: Cartilla de Evaluación de tara.

Tabla N° 3 Severidad según la cantidad de agentes perjudiciales en el arándano.

Grado	N° Indiv.
1	1 a 5
2	6 a 11
3	12 a 25
4	26 a 50
5	50 a más

Fuente: Cartilla de Evaluación de arándano.

El cálculo de la incidencia y severidad siguió la metodología Manta (2013).

- Incidencia

$$I = \left(\frac{n}{N}\right) \times 100$$

Donde:

I: Incidencia del daño.

n: Número de árboles con el signo que causa daño o síntoma.

N: Número total de individuos evaluados.

- Severidad

$$S = \sum(aihi)/Nn$$

Donde:

S: Severidad del daño.

ai: Grado de daño, según número de individuos.

hi: Número de partes del vegetal que presenta el grado de daño.

N: Número de árboles o de arándanos evaluados.

n: Número de partes evaluadas por árbol o arándano.

Una vez obtenidos estos indicadores, se procedió a elaborar consolidados semanales que aportarían en la toma de decisión de las operaciones de control que se describirán en la fase III. Esta evaluación se hizo a lo largo de todo un año, trabajándose así, todas las etapas fenológicas de la tara (*Caesalpinia spinosa*) y el arándano (*Vaccinium corymbosum*).

Fase III: Propuesta de métodos de control.

Es importante mencionar que en esta fase se tomaban dos decisiones importantes: La primera era si valía la pena aplicar algún método de control al agente perjudicial detectado; y de ser afirmativa la respuesta, se debía tomar la segunda decisión, la cual era elegir el método más efectivo para el control del mismo.

Cabe señalar que los indicadores de incidencia y severidad no eran un 100% determinantes para la toma de alguna de estas decisiones. Toda decisión final se tomaba en comité semanal con el equipo completo liderado por el Jefe de Producción, en el cual se evaluaban no sólo los indicadores cuantitativos descritos, sino que también los indicadores de cada área (riego y fertilización, labores culturales y sanidad vegetal). Además, de esto se complementaba con un filtro final orientado a la sostenibilidad económica. Dicho de otra forma, no se podían tomar decisiones que conlleven a un alza significativa en los costos.

Fase IV: Registro

Una vez implementadas todas las fases anteriores, se procedió a elaborar un documento de registro de todos los insumos utilizados según los métodos de control que se mencionarán más adelante.







Este documento debía especificar el campo a donde iban dirigidos los insumos, el lote en el cual se utilizaban, la fecha de uso, el método de control utilizado, la cantidad utilizada, entre otros. Este documento debía ser llenado cada vez que se realizara una aplicación vía foliar, vía sistema de riego, vía *drench*, cebado de trampas y cebos tóxicos (Anexo 05). De esta forma, absolutamente todo producto utilizado en la sanidad vegetal podría ser trazado y auditado con las salidas de almacén.




CAPITULO III: RESULTADOS

1. Del reconocimiento e identificación de las plagas y agentes perjudiciales del cultivo de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*).

Se logró reconocer las plagas y agentes perjudiciales que inciden sobre los cultivos de Tara (Tabla 04) y Arándano (Tabla 05). Estos fueron clasificados según los órganos vegetales donde suelen generar daños.

Tabla N° 4 Plagas y agentes perjudiciales identificados en el cultivo de tara.








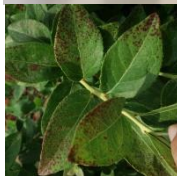


Órgano Vegetal	Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Orden	Foto
Brotos	<i>Aphis craccivora koch</i>	Pulgón	Aphididae	Hemíptera	
	<i>Poliphagotarsonemus latus</i>	Ácaro	Tarsonemidae	Trombidiformes	
	<i>Thrips sp</i>	Trips	Thripidae	Tisanópteros	
	<i>Tetranychus urticae</i>	Araña roja	Tetranychidae	Trombidiformes	
	<i>Melipotis indomita</i>	Geométrido	Erebidae	Lepidóptera	
Hojas y Ramas	<i>Oidium sp</i>	Oidium	Erysiphaceae	Erisyphales	
	<i>Empoasca bordia</i>	Empoasca	Cicadellidae	Hemíptera	
	<i>Icerya purchasii maskell</i>	Icerya	Monophlebidae	Hemíptera	



	<i>Pinnaspis aspidistrae</i>	Pinnaspis	Diaspididae	Hemíptera	
	<i>Planococcus citri</i>	Cochinilla	Pseudococcidae	Hemíptera	
	<i>Thrips sp</i>	Trips	Thripidae	Tisanópteros	
Vainas	<i>Heliothis sp.</i>	Perforador vainas	de Noctuidae	Lepidóptera	 
	<i>Oidium sp</i>	Oidium	Erysiphaceae	Erisyphales	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que las plagas y agentes perjudiciales presentes en el cultivo de la tara (*Caesalpinia spinosa*), son en su mayoría insectos, seguido por agentes fúngicos y finalmente por ácaros.

Tabla N° 5 Plagas y agentes perjudiciales identificados en el cultivo de arándano.

ORGANO VEGETAL	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	ORDEN	FOTO
Brotos y Terminales	<i>Aphis craccivora koch</i>	Pulgón	Aphididae	Hemíptera	
	<i>Heliothis virescens</i>	Heliothis	Noctuidae	Lepidóptera	
	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Trips	Thripidae	Tisanópteros	
Hojas y Tallos	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	Mosca blanca	Aleyrodidae	Hemíptera	
	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca blanca	Aleyrodidae	Hemíptera	
	<i>Argyrotaenia spheropa</i>	Gusano pegador de hojas	Tortricidae	Lepidóptera	
	<i>Puccinia graminis</i>	Roya	Pucciniaceae	Pucciniales	
	<i>Alternaria sp</i>	Alternaria	Pleosporaceae	Pleosporales	
	<i>Heliothis virescens</i>	Heliothis	Noctuidae	Lepidóptera	
	Racimo Floral	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Trips	Thripidae	Tisanópteros
<i>Botrytis cinerea</i>		Botrytis	Sclerotiniaceae	Helotiales	

	<i>Heliothis virescens</i>	Heliothis	Noctuidae	Lepidóptera	
Frutos	<i>Alternaria sp</i>	Alternaria	Pleosporaceae	Pleosporales	
	<i>Botrytis cinerea</i>	Botrytis	Sclerotiniaceae	Helotiales	

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que las plagas y agentes perjudiciales presentes en el cultivo del arándano (*Vaccinium corymbosum*), son en su mayoría insectos, seguido por agentes fúngicos.

2. De la evaluación cuantitativa de los cultivos Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*).

En la tabla 06 y tabla 07 se presenta información de la incidencia de las plagas y los agentes perjudiciales. Es importante mencionar que estos resultados suelen variar según la estación del año y el estado fenológico de los cultivos evaluados.

Tabla N° 6 Incidencia de agentes perjudiciales en tara según estado fenológico.

ORGANO VEGETAL	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FENOLOGIA - INCIDENCIA		
			Brotamiento	Floración	Fructificación
Brotos	<i>Aphis craccivora koch</i>	Pulgón	10%	9%	10%
	<i>Poliphagotarsonemus latus</i>	Ácaro	13%	7%	7%
	<i>Thrips sp</i>	Trips	43%	22%	10%
	<i>Tetranychus urticae</i>	Araña roja	33%	67%	87%
	<i>Melipotis indómita</i>	Geométrido	34%	12%	5%
Hojas y Ramas	<i>Oidium sp</i>	Oidium	2%	5%	15%
	<i>Empoasca bordia</i>	Empoasca	9%	12%	9%
	<i>Icerya purchasii maskell</i>	Icerya	7%	16%	20%
	<i>Pinnaspis aspidistrae</i>	Pinnaspis	8%	15%	19%
	<i>Planococcus citri</i>	Cochinilla	7%	20%	18%
Vainas	<i>Thrips sp</i>	Trips	51%	42%	23%
	<i>Heliothis sp</i>	Perforador de vainas	2%	11%	39%
	<i>Oidium sp</i>	Oidium	3%	15%	32%

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que en la etapa de brotamiento, el trips en brotes es el agente que mayor incidencia presenta en los individuos de tara; mientras que, en las etapas de floración y fructificación, es el *Tetranychus urticae* en hojas y ramas la que encabeza este indicador. Este último en específico coincide con ciertos detalles cualitativos observados en campo, ya que aquellos individuos donde mayor incidencia de arañita roja había, presentaban un desarrollo y madurez de vaina más retardado.

Tabla N° 7 Incidencia de agentes perjudiciales en arándano según estado fenológico.

ORGANO VEGETAL	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FENOLOGIA - INCIDENCIA		
			Brotamiento	Floración	Fructificación
Brotos y Terminales	<i>Aphis craccivora koch</i>	Pulgón	2%	3%	3%
	<i>Heliothis virescens</i>	Heliothis	56%	9%	17%
Hojas y Tallos	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Trips	32%	10%	21%
	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	Mosca blanca	3%	13%	16%
	<i>Bemisia tabaco</i>	Mosca blanca	2%	10%	6%
	<i>Argyrotaenia sphaleropa</i>	Gusano pegador de hojas	1%	5%	9%
	<i>Puccinia graminis</i>	Roya	1%	1%	1%
	<i>Alternaria sp</i>	Alternaria	22%	25%	24%
	<i>Heliothis virescens</i>	Heliothis	1%	6%	15%
Racimo Floral	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Trips	15%	89%	70%
	<i>Botrytis cinérea</i>	Botrytis	8%	60%	24%
	<i>Heliothis virescens</i>	Heliothis	3%	4%	10%
Frutos	<i>Alternaria sp</i>	Alternaria	1%	2%	7%
	<i>Botrytis cinérea</i>	Botrytis	1%	5%	37%

Se observa que en la etapa de brotamiento, el lepidóptero *Heliothis virescens*, presenta la mayor incidencia en brotes y terminales; mientras que, en las etapas de floración y fructificación, el *trips* en los racimos florales es quien encabeza este indicador.

Los daños por *Heliothis* en un inicio no representan daños directos significativos. Sin embargo, cuando la planta busca generar sus racimos florales de producción, se percibe un estrés marcado y letargo en el botoneo por ausencia de terminales sanos.

En la tabla 08 y tabla 09 se presenta la información cuantitativa de la severidad de las plagas y los agentes perjudiciales según las escalas mencionadas en las tablas 02 y 03 respectivamente. Es importante mencionar que al igual que para la incidencia, estos resultados suelen variar según la estación del año y el estado fenológico de los cultivos evaluados.

Tabla N° 8 Severidad de agentes perjudiciales en tara según estado fenológico.

ORGANO VEGETAL	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FENOLOGIA - SEVERIDAD		
			Brotamiento	Floración	Fructificación
Brotos	<i>Aphis craccivora koch</i>	Pulgón	1.00	1.00	1.00
	<i>Poliphagotarsonemus latus</i>	Ácaro	2.00	1.00	1.00
	<i>Thrips sp</i>	Trips	3.00	2.00	1.00
	<i>Tetranychus urticae</i>	Araña roja	2.00	3.00	4.00
	<i>Melipotis indomita</i>	Geométrido	2.00	1.00	1.00
	<i>Oidium sp</i>	Oidium	2.00	2.00	2.00
Hojas y Ramas	<i>Empoasca bordia</i>	Empoasca	1.00	2.00	1.00
	<i>Icerya purchasii maskell</i>	Icerya	2.00	3.00	3.00
	<i>Pinnaspis aspidistrae</i>	Pinnaspis	3.00	4.00	4.00
	<i>Planococcus citri</i>	Cochinilla	2.00	3.00	3.00
	<i>Thrips sp</i>	Trips	2.00	4.00	2.00
Vainas	<i>Heliothis sp</i>	Perforador de vainas	1.00	2.00	3.00
	<i>Oidium sp</i>	Oidium	1.00	2.00	3.00

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que la severidad más representativa en la etapa de brotamiento son el trips en brotes y el pinnaspis en ramas. Esta etapa de brotamiento es el mejor momento para realizar controles contra el pinnaspis, ya que este siempre se encuentra en las ramas, y todo control biológico vía foliar tendrá mayor eficacia mientras menor sea el follaje de la planta, así los productos podrán llegar más directamente a su objetivo.

Se observa también que en fructificación el *Tetranychus urticae* aumenta su severidad debido a la presencia de hojas maduras y la alta actividad metabólica de las mismas para poder abastecer de azúcares y nutrientes a las vainas.

Tabla N° 9 Severidad de agentes perjudiciales en arándano según estado fenológico.

ORGANO VEGETAL	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FENOLOGIA - SEVERIDAD		
			Brotamien o	Floració n	Fructificació n
Brotes	<i>Aphis craccivora koch</i>	Pulgón	1.00	1.00	1.00
Terminales	<i>Heliothis virescens</i>	Heliothis	3.00	2.00	2.00
	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Trips	3.00	3.00	3.00
	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	Mosca blanca	1.00	2.00	3.00
	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca blanca	1.00	1.00	1.00
Hojas y Tallos	<i>Argyrotaenia sphaeropa</i>	Gusano pegador de hojas	1.00	2.00	2.00
	<i>Puccinia graminis</i>	Roya	1.00	1.00	1.00
	<i>Alternaria sp</i>	Alternaria	3.00	1.00	1.00
	<i>Heliothis virescens</i>	Heliothis	1.00	1.00	1.00
	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Trips	2.00	4.00	4.00
Racimo Floral	<i>Botrytis cinerea</i>	Botrytis	1.00	4.00	3.00
	<i>Heliothis virescens</i>	Heliothis	1.00	1.00	2.00
	<i>Alternaria sp</i>	Alternaria	1.00	1.00	1.00
Frutos	<i>Botrytis cinerea</i>	Botrytis	1.00	2.00	2.00

Fuente: Elaboración propia.

En la etapa de brotamiento se observa como la *Heliothis virescens* en brotes y terminales, la *Frankliniella occidentalis* y la *Alternaria sp.* en hojas presentan los mayores valores de severidad. Mientras que, tanto en floración como en fructificación, la *Botrytis cinerea* y la misma *Frankliniella occidentalis*, ambos en los racimos florales, encabezan este indicador. En caso de la *Botrytis*, existe una relación directa con el clima y la etapa fenológica, ya que el órgano más sensible a ser atacado por este hongo es la flor y su fenología coincide con los meses de junio, julio y agosto, meses en los cuales las temperaturas en el Valle de Cañete disminuyen y aumenta la humedad relativa.

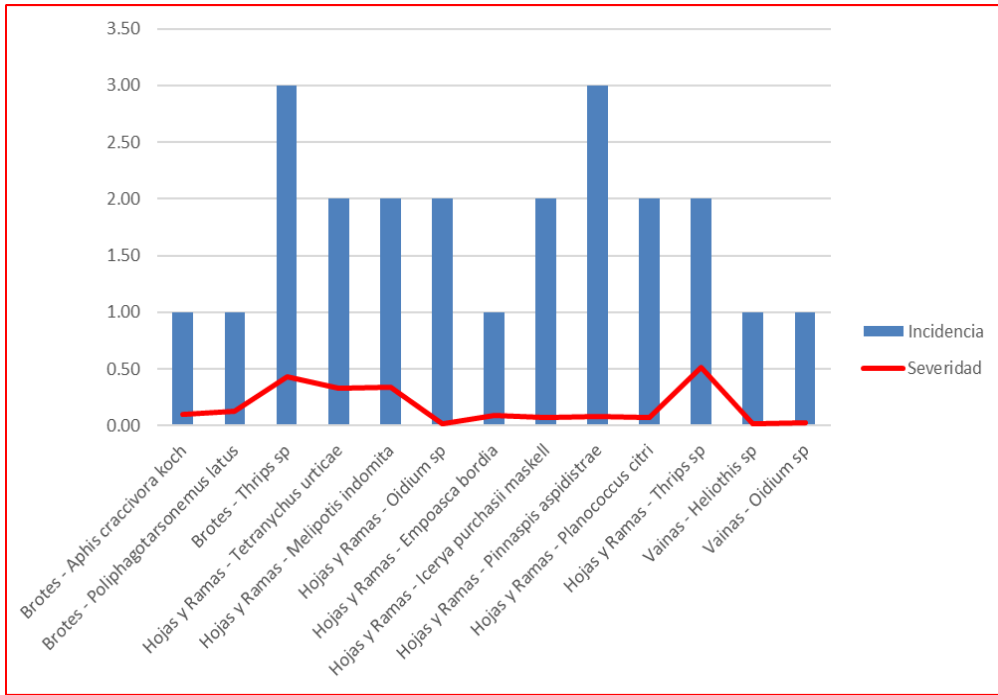


Figura N° 10 Incidencia vs Severidad de agentes perjudiciales en tara en brotamiento.
Fuente: Elaboración propia.

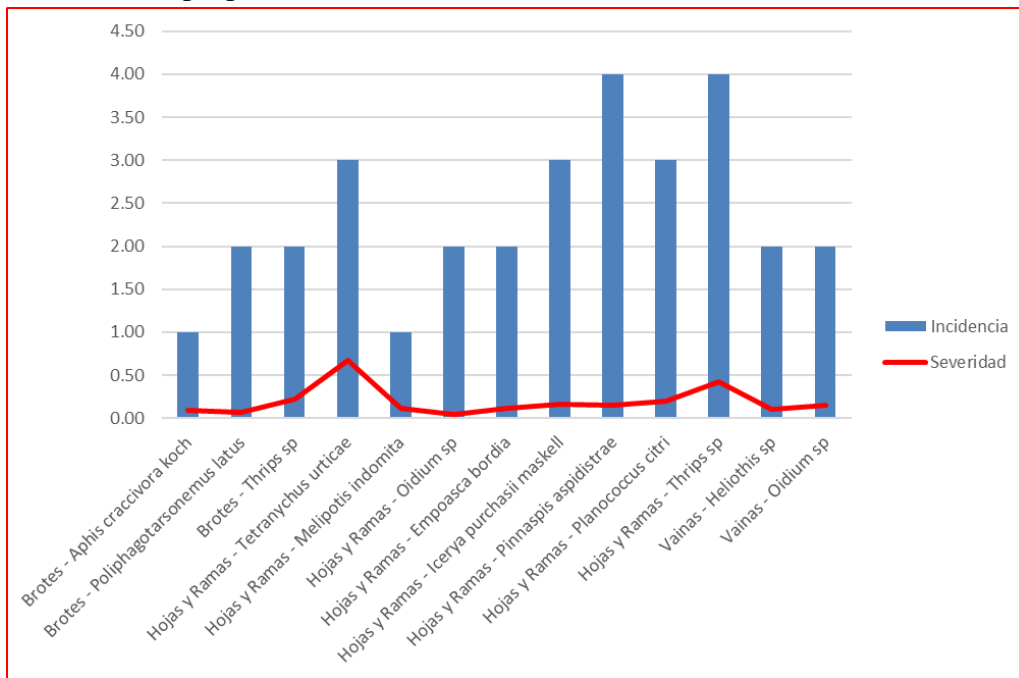


Figura N° 11 Incidencia vs Severidad de agentes perjudiciales en tara en floración.
Fuente: Elaboración propia.

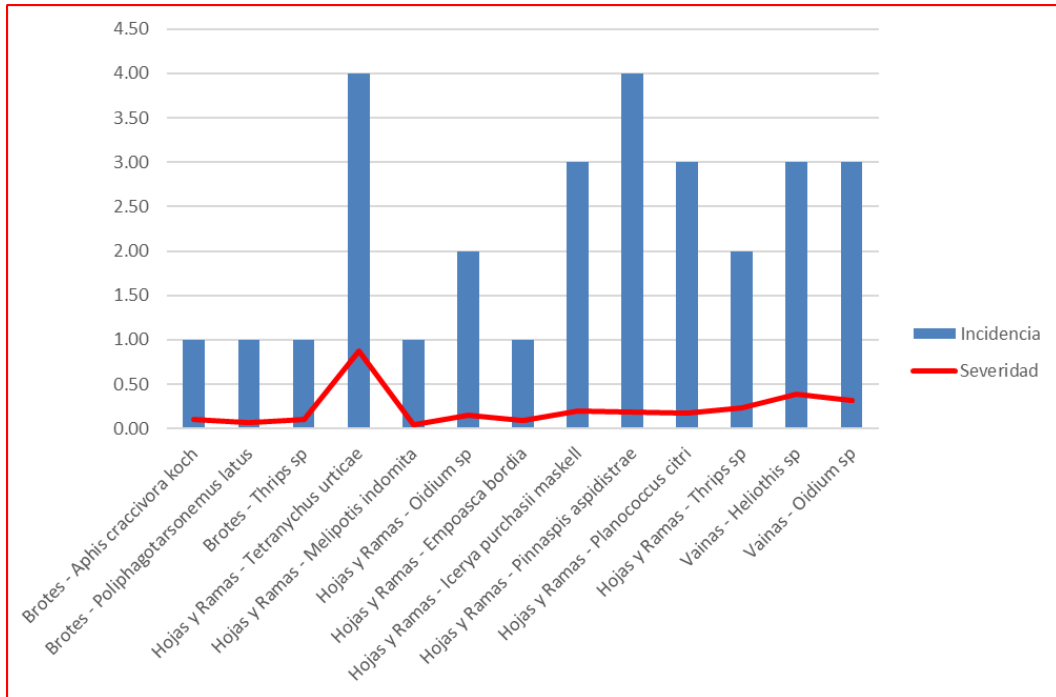


Figura N° 12 Incidencia vs Severidad de agentes perjudiciales en tara en fructificación.
Fuente: Elaboración propia.

En etapa de brotamiento se observa claramente como el *Thrips sp.* es aquel que presenta valores más elevados en cuanto a incidencia y severidad respecta. Mientras que, tanto en floración como en fructificación, estos mismos valores se ven superados por el *Tetranychus urticae* en hojas, influenciando en gran medida en la producción.

Cabe mencionar que en fructificación también se observa subidas marcadas en la severidad del *Oidium sp* y *Heliothis sp* en vainas y también que, en todas las etapas fenológicas, el *Pinnaspis sp.* se encuentra con incidencia elevada pero aceptable severidad en ramas, por lo que es importante no descuidarla para evitar que genere problemas críticos a futuro.

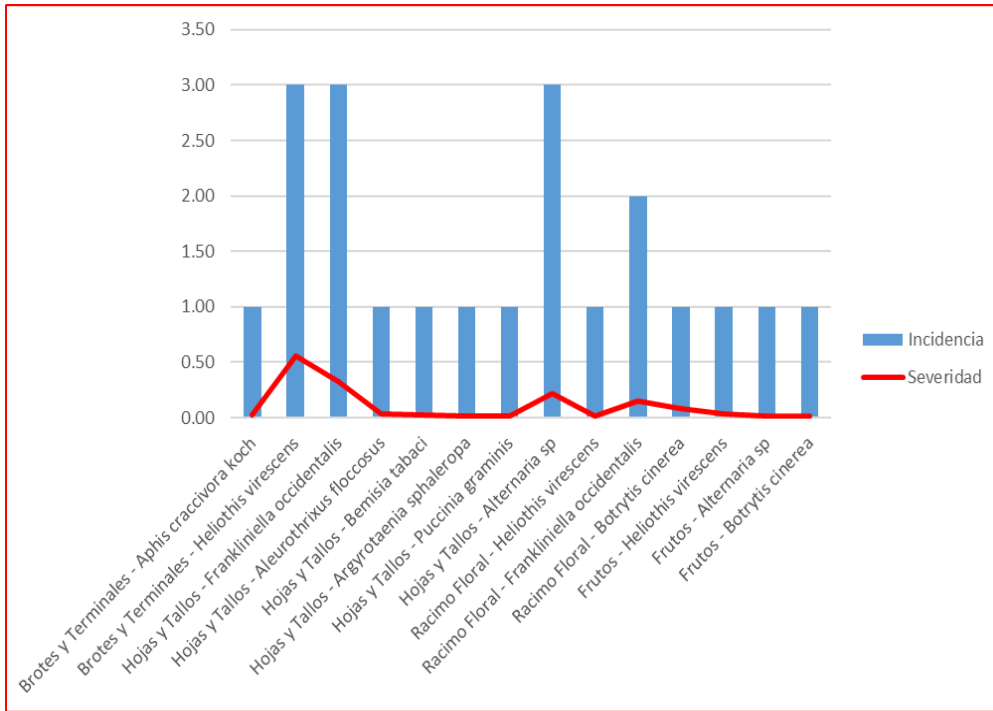


Figura Nº 13 Incidencia vs Severidad de agentes perjudiciales en arándano, brotamiento.
Fuente: Elaboración propia.

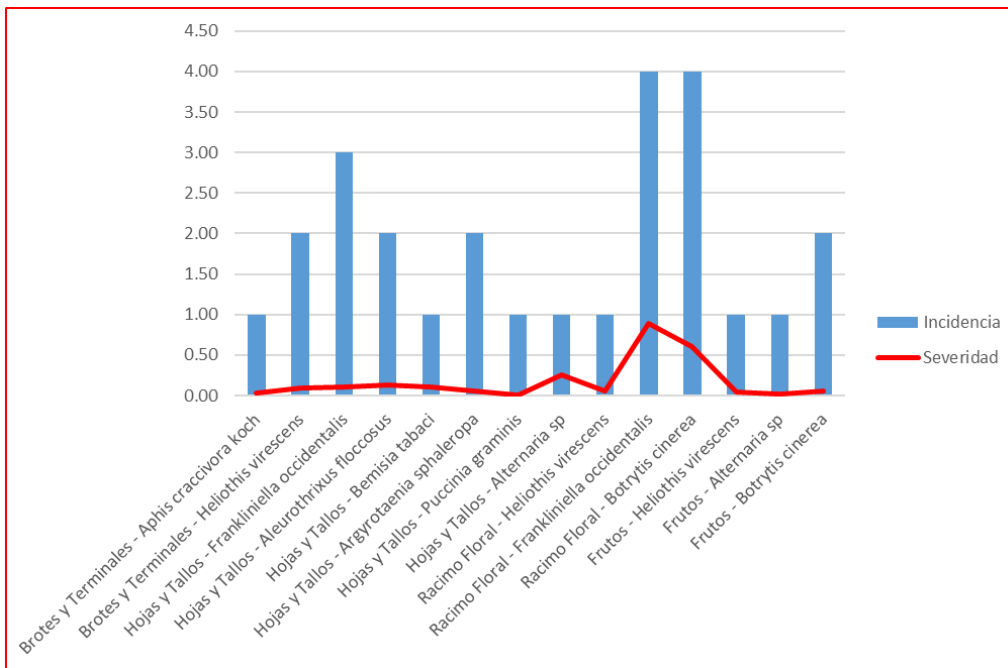


Figura Nº 14 Incidencia vs Severidad de agentes perjudiciales en arándano, floración.
Fuente: Elaboración propia.

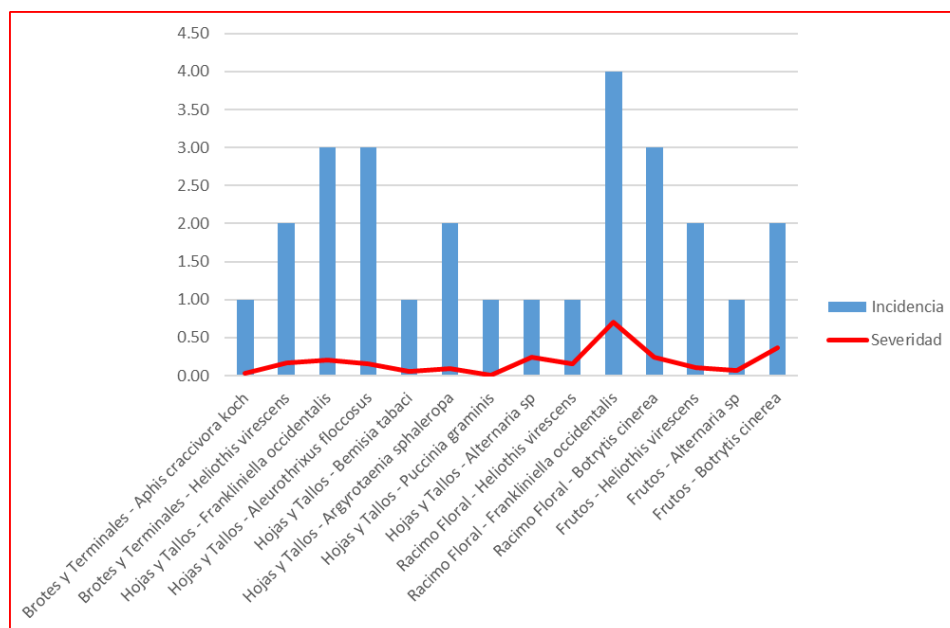


Figura N° 15 Incidencia vs Severidad de agentes perjudiciales en arándano, fructificación.

Fuente: Elaboración propia.

En etapa de brotamiento se observa como la *Heliothis virescens* en brotes y terminales presenta ambos indicadores elevados, seguido por la *Frankliniella occidentalis* en brotes y en los pocos racimos florales remanentes después de poda. Asimismo, la *Alternaria sp.* ve sus valores de severidad siempre latentes. Sin embargo, su incidencia disminuye en las etapas fenológicas de floración y fructificación. Esto se debe a que la *Alternaria sp.* suele incidir sobre brotes tiernos, que según madura la plata, maduran también sus brotes, y este agente comienza a controlarse por sí mismo.

En etapas de floración y fructificación, la *Frankliniella occidentalis* y *Botrytis cinerea* en flores y frutos no solamente presentan una subida en su severidad, sino también en su incidencia, volviéndose plagas críticas a ser controladas para evitar pérdidas económicas significativas.

- De la propuesta de las diversas alternativas de solución más eficientes para controlar las plagas que inciden sobre los cultivos Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*).

Una vez analizada la información proveniente de las evaluación cualitativa, cuantitativa y

económica se propuso las alternativas de solución diferentes a las antiguamente realizadas y que generaron un uso indiscriminado de productos químicos.

Para la determinación de los Umbrales económicos en que los agentes perjudiciales ameritaban la intervención del cultivo, se usó los valores de la severidad. Para la determinación del costo económico se solicitó asesoría técnica externa, ya que era necesario identificar a partir de qué punto los agentes perjudiciales comenzarían a generar daños económicos graves en la producción (Tabla 10 & Tabla 11), es decir convertirse en plagas.

Tabla N° 10 Umbral de acción y umbral de daño económico para la tara.

Plagas	Umbral de acción	Umbral de daño económico
Trios Sp.	2	5
Pulgón	2	5
Hialino	2	5
Planococcus citri	3	5
Piojo Harinoso	3	5
Geométrico	2	5
Araña Roía	3	5
Barrera de Vainas	3	5
Cicadelido	3	5
V. infestadas oidium	3	5
V. infestadas rizoctania	3	5
Empoasca	3	5
% Maleza	3	5

Fuente: Propia.

Tabla N° 11 Umbral de acción y umbral de daño económico para la tara.

Plagas	Umbral de acción	Umbral de daño económico (Grado)
Heliolhis virces	2	5
Pulgón	3	5
Trips	3	5
Mosca Blanca	3	5
Angynotaenia	2	5
Alternaría	2	5
Botrytis	2	5
Roya	2	5
Phythophthora	1	5
% Maleza	3	5

Fuente: Propia.

De esta manera, las alternativas de solución fueron propuestas e implementadas en campo para ambos cultivos. En la tabla 12 y tabla 13 se muestran el nombre del tratamiento para cada cultivo.

Tabla N° 12 Alternativas de solución implementadas en campo control de plagas de tara.

ORGANO VEGETAL	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE CONTROL		
			Antes	Después	Fundamento
Brotos	<i>Aphis craccivora koch</i>	Pulgón	Químico	Cultural y Mecánico	La eliminación de malezas hospederas, se disminuye población
	<i>Poliphagotarsonemus latus</i>	Ácaro	Químico	Biológico & Químico	Productos a base de extractos vegetales y detergentes agrícola.
	<i>Thrips sp</i>	Trips	Químico	Biológico & Etológico	Productos a base de aceites vegetales. Trampas pegantes azules para control de adultos
	<i>Tetranychus urticae</i>	Araña roja	Químico	Biológico & Químico	Productos a base de extractos vegetales y detergentes agrícola. En caso extremo, uso de químicos
	<i>Melipotis indomita</i>	Geométrido	Químico	Cultural y Mecánico, Biológico & Etológico	Empapelado con periódico en el cuello de planta. Productos a base <i>Bacillus thuringiensis</i> para todos los estadios larvales. Trampas de melaza para control de adultos
Hojas y Ramas	<i>Oidium sp</i>	Oidium	Químico	Biológico y Químico	Productos a base de extractos vegetales. En caso extremo usar químicos.
	<i>Empoasca bordia</i>	Empoasca	Químico	Biológico	Productos a base de aceites vegetales
	<i>Icerya purchasii maskell</i>	Icerya	Químico	Cultural & Mecánico y Biológico	Recolección de <i>Rodolia cardinalis</i> en cercos de Huarango de la zona. Liberación en campo.
	<i>Pinnaspis aspidistrae</i>	Pinnaspis	Químico	Biológico y Químico	Productos a base de aceites vegetales o <i>Beauveria bassiana</i> . Químicos en caso no se pueda controlar
	<i>Planococcus citri</i>	Cochinilla	Químico	Biológico	Productos a base de aceites vegetales
Vainas	<i>Thrips sp</i>	Trips	Químico	Biológico & Etológico	Productos a base de aceites vegetales. Trampas pegantes azules para control de adultos
	<i>Heliothis sp</i>	Perforador de vainas	Químico	Biológico & Etológico	Productos a base <i>Bacillus thuringiensis</i> para todos los estadios larvales. Trampas de melaza para control de adultos
	<i>Oidium sp</i>	Oidium	Químico	Biológico y Químico	Productos a base de extractos vegetales. En caso extremo usar químicos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 13 Alternativas, solución implementadas en campo, control plagas de arándano.

ORGANO VEGETAL	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE CONTROL		
			Antes	Después	Fundamento
Brotos y Terminales	<i>Aphis craccivora koch</i>	Pulgón	Químico	Cultural y Mecánico	La eliminación de malezas hospederas, se disminuye población
	<i>Heliothis virescens</i>	Heliothis	Químico	Biológico & Etológico	Productos a base de virus para huevos y primeros estadios larvales. Trampas de melaza para control de adultos
	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Trips	Químico	Biológico & Etológico	Productos a base de aceites vegetales. Trampas pegantes azules para control de adultos
Hojas y Tallos	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	Mosca blanca	Químico	Biológico & Etológico	Productos a base de aceites vegetales. Trampas pegantes amarillas para control de adultos
	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca blanca	Químico	Etológico	Trampas pegantes amarillas para control de adultos
	<i>Argyrotaenia sphaleropa</i>	Gusano pegador de hojas	Sin Control	Biológico & Etológico	Productos a base <i>Bacillus thuringiensis</i> para todos los estadios larvales. Trampas de melaza para control de adultos
	<i>Puccinia graminis</i>	Roya	Sin Control	Químico	Uso necesario de químicos debido a su alta capacidad de contagio
	<i>Alternaria sp</i>	Alternaria	Químico	Biológico	Productos a base de <i>Bacillus subtilis</i> y <i>Trichodermas</i>
Racimo Floral	<i>Heliothis virescens</i>	Heliothis	Químico	Biológico, Etológico, Cultural & Mecánico	Productos a base de virus para huevos y primeros estadios larvales. Trampas de melaza para control de adultos
	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Trips	Químico	Biológico & Etológico	Productos a base de aceites vegetales. Trampas pegantes azules para control de adultos
	<i>Botrytis cinerea</i>	Botrytis	Químico	Biológico	Productos a base de <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Trichodermas</i> y extractos vegetales
Frutos	<i>Heliothis virescens</i>	Heliothis	Químico	Biológico & Etológico	Productos a base de virus para huevos y primeros estadios larvales. Trampas de melaza para control de adultos
	<i>Alternaria sp</i>	Alternaria	Químico	Biológico	Productos a base de <i>Bacillus subtilis</i> y <i>Trichodermas</i>
	<i>Botrytis cinérea</i>	Botrytis	Químico	Biológico	Productos a base de <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Trichodermas</i> y extractos vegetales

Fuente: Elaboración propia.

De los métodos implantados en campo, cada uno tiene un porcentaje de eficiencia y eficacia; y aunque estos valores aún no se han determinado, de acuerdo a Manta (2020) cada uno tienen un porcentaje de participación que es importante valorar, ya que no existe un método único de control. Esto debido a que se trata de seres vivos que funcionan en un ecosistema cambiante por lo que el MIP es valorado, ya que la acción sinérgica de varios métodos de control son un diferencial que ninguna otra técnica de control puede ofrecer.

Tanto en el cultivo de la tara con en el cultivo del arándano, los métodos de control biológicos y etológicos contra trips y lepidópteros en general, dieron mejores resultados a los anteriormente utilizados. Esto debido a que se dependía mucho que el producto químico llegara directamente al agente perjudicial para controlarlo. Sin embargo, conociendo el comportamiento, se podía atraer adultos con trampas antes de que estos dejaran descendencia, rompiendo así el ciclo de vida del insecto.

Otro caso exitoso de disminución de costos por cambio de métodos de control con mejores resultados, fue el caso de los pulgones. Se observó que controlando las malezas mecánicamente, estos desaparecerían a mediano plazo.

En caso de los agentes perjudiciales fúngicos (*Oidium sp*, *Alternaria sp* y *Botrytis cinerea*), los controles biológicos dieron resultados similares a los químicos desde un punto de vista tanto técnico como económico. La eficacia de estos controles tenía al clima (T° y HR) como un fuerte condicional, ya que, si las condiciones eran demasiado favorables para estos agentes perjudiciales, entonces lamentablemente debía optarse por el control químico.

A continuación, se describirán los métodos de control que se propuso acorde a las condiciones de sitio de los campos trabajados, considerando que sean los más amigables para el ambiente.

a. Control Cultural y Mecánico

Las labores realizadas en este tipo de control se resumen en:

- Desmalezados. Mecanismo de retiro de malezas manualmente para evitar la incidencia de plagas que más adelante podrían afectar a los activos biológicos.
- Recojo de fruta caída o sobre madura. Función de recojo de frutos caídos por riesgo de presencia de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*, *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha sp*). Es importante mencionar que todo control contra mosca de la fruta, se realiza únicamente para el cultivo de arándano, ya que el cultivo de la tara aún no reporta incidencias.

Para la implementación de este control, se contrataba personal externo mediante la modalidad de outsourcing. Este personal debía ser capacitado a tempranas horas de la mañana indicando *in situ* el tipo de labor que realizarían.

Para las capacitaciones de desmalezado eran: Retirar de raíz toda maleza, ya que, de no hacerlo, esta rebrotaría en poco tiempo; tener cuidado con el sistema de riego, ya que todos los campos de Vison's S.A.C., cuentan con riego tecnificado, y una mala praxis podría generar fugas indeseadas y no dejar zonas sin desmalezar, ya que se podrían generar focos que en algunos casos pueden pasar desapercibidos por los evaluadores.

Para las capacitaciones de recojo de fruta caída o sobre madura eran: Revisar bien tanto la fruta en el suelo que pueda estar escondida entre la hojarasca, como la fruta en planta que se encuentra sobre madura y debe retirarse; todos estos frutos recogidos deben llevarse a una fosa previamente cavada donde posteriormente serán enterrados con una capa de tierra de veinte centímetros de altura (altura que no podrá recorrer la larva de la mosca para poder salir al exterior).

b. Control etológico.

Este control se resume en los tipos de trampas utilizados y colocados en diferentes partes del campo con la finalidad de controlar poblaciones adultas y poder así cortar su ciclo de vida.

- Trampas pegantes. Este tipo de trampas fueron fabricadas con una estructura básica de dos varas de soporte y un plástico de algún color determinado. Estas trampas deben ser untadas con un fluido viscoso y pegajoso que permita que los individuos adultos se queden adheridos a ella. Este fluido puede variar desde aceite quemado o aceite de cocina, hasta colas entomológicas de larga duración. La densidad de estas trampas se estableció entre diez a quince trampas por hectárea.
- Trampas pegantes amarillas: Este tipo de trampas son utilizadas en campo para controlar Pulgones (*Aphis sp.*), mosca blanca (*Bemisia tabaci* y *Aleurothrixus floccosus*) y mosca de la fruta (Figura 16).



Figura N° 16 Trampa pegante amarilla.

Fuente: Propia.

- Trampas pegantes azules: Son utilizadas en su mayoría para captura de trips adultos (*Thrips tabaci* & *Frankliniella occidentalis*). En ocasiones específicas se ha llegado a colocar grandes paneles en los linderos para evitar que estos ingresen por los cultivos adyacentes o cercanos (Figura 17).



Figura N° 17 Trampas pegantes en linderos.

Fuente: Propia.

- Trampas de melaza. Estas trampas se elaboraban con bidones de algún producto químico o fertilizante previamente lavados, realizando el proceso de “triple lavado”. Se cortaban a la mitad y se vertía aproximadamente dos kilogramos de melaza pura para luego ser combinado con medio litro de agua y evitar así, que las altas temperaturas sequen prematuramente la melaza perdiendo su efecto atrayente. Estas trampas se colocaban tanto dentro del campo entre hileras o entre plantas, como en los terminales de manguera de riego para facilitar su mantenimiento con agua del sistema.

Estas trampas eran utilizadas para captura de diferentes tipos de lepidópteros como la *Heliothis virescens*, la *argyrotaenia (Argyrotaenia spheropa)* o *elasmopalpus (Elasmopalpus lignosellus)*, (Figura 18).



Figura N° 18 Trampa de melaza con captura de lepidópteros adultos.

Fuente: Propia.

- Trampas de proteína hidrolizada. Estas trampas tienen diferentes tipos de elaboración según el cultivo a controlar. En la presente experiencia, debía fabricarse con botellas de 350 ml, las cuales debían tener tres orificios de un centímetro de diámetro para el ingreso de las moscas adultas. Estos orificios se ubicarían entre el tercio medio y superior de la botella. Finalmente, debían llenarse con 100 ml. de alguna proteína hidrolizada del mercado y ser colgadas aproximadamente en el tercio medio de algunos individuos (Figura 19). Estas trampas son utilizadas en su mayoría para control y captura de adultos hembras de mosca de la fruta y deben ser colocadas obligatoriamente por ley (MINAGRI, 2000). Asimismo, deben ser monitoreadas cada 07 días calendario para determinar el índice MTD (Mosca-Trampa-Día) que maneja SENASA. Este monitoreo se realiza con un Formato de Evaluación de Mosca de la Fruta en la presente gestión del área (Anexo 06). La densidad de trampas recomendada por el SENASA es de 15 a 30 trampas por hectárea.



Figura N° 19 Trampa de proteína hidrolizada.

Fuente: Propia.

- Trampas con feromonas o atrayentes sexuales. Estos productos son a base de algún químico con ingredientes activos de efecto insecticida (Ej. Spinosyn), mezclado con un

atrayente. Este tipo de trampas normalmente se utilizan como complemento a las trampas de proteína hidrolizada (Figura 20). Su fabricación consta de paneles elaborados con cartón o triplay delgado y deben tener algún tipo de cobertura amarilla (Ej. Pintura o plástico). Finalmente, se debe untar este producto químico antes mencionado.

Cabe mencionar que en su momento se realizaron pruebas con ciertas feromonas del mercado para atraer lepidópteros como *Elasmopalpus* (*Elasmopalpus lignosellus*) sin resultados positivos.



Figura N° 20 Trampa con feromona tóxica.

Fuente: Propia.

c. Control biológico

El control biológico implementado fue del tipo microbiano y bioquímico.

En cuanto respecta al tipo microbiano, se utilizaron productos a base de *Trichodermas*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*, *Lecanicillium lecanii*, entre otros.

En cuanto al tipo bioquímico, esta categoría es muy amplia e incluye extractos de plantas, vitaminas y hormonas vegetales que pueden actuar como insecticida, acaricida o fungicida. La ventaja de estos productos es que no presentan periodos de carencia (PC) ni límites máximos

de residuos (LMR), por lo que pueden aplicarse en temporadas de cosecha. En la praxis del trabajo profesional se han utilizado aceites vegetales a base de cítricos, canela, ají, ajo, karanja y té.

Estos dos tipos de control biológico normalmente son aplicados bajo el mismo sistema que el control químico que se describirá a continuación.

d. Control Químico

En esta gestión del Área de Sanidad Vegetal, este control se consideró siempre como el último recurso a utilizar por cuatro motivos: Promueve el efecto resistencia de algunos agentes perjudiciales a químicos con el tiempo; eliminan agentes benéficos presentes en campo pudiendo generar contra efectos, ya que como menciona Porcuna (2012) “inicialmente el control siempre parece bueno, pero cuando la plaga se recupera, suele alcanzar niveles de poblaciones aún mayores de los que había antes de que se aplicara el insecticida, puesto que al eliminarse los parásitos y depredadores naturales que frenaban el desarrollo de la plaga, esta puede ahora reproducirse sin ningún factor que limite el crecimiento de sus poblaciones”; altos costos tanto de operación como de productos, ya que los agroquímicos suelen tener precios elevados que terminan siendo los más influyentes dentro de la estructura de costos; y contaminación de suelo y aire que normalmente se da por derrames de químicos al suelo, sobre mojabilidad y su posterior goteo.

Sin embargo, se debía establecer métodos de control para cuando estas aplicaciones fueran necesarias. El método de aplicación descrito a continuación también es utilizado cuando se requiere aplicaciones foliares con controles bioquímicos, microorganismos o abonos foliares.

- Con respecto al método de aplicación, se decidió adoptar el método utilizado en años anteriores para evaluar su funcionamiento. Este es mediante mochilas motorizadas marca Eccho con boquillas de caudal de 0.5 l/min. Las mezclas debían ser realizadas

en cilindros colocados estratégicamente en campo y luego ser trasvasados en las mochilas mencionadas cuya capacidad volumétrica es de 25 litros (Figura 21).



Figura N° 21 Mochila marca Echo utilizada en la operación de aplicación.

Fuente: ECHO, 2020.

Una vez cargadas las mochilas, los aplicadores debían caminar entre líneas y apuntar las boquillas a los activos biológicos, buscando una buena mojabilidad de los mismos (Figura 22).



Figura N° 22 Aplicación foliar mediante mochilas pulverizadoras en campo de arándano.

Fuente: Propia.

- Una vez estandarizados los procesos de aplicación foliar descritos, se procedió a reclutar el personal que efectuaría esta operación. Para la convocatoria se requirió que todos los operarios sean varones entre 20 y 35 años.

Una vez captados, este personal fue capacitado en: La importancia de realizar correctamente la aplicación foliar, en los diferentes tipos de aplicación que existen según el tipo de plaga o agente perjudicial que se desea controlar y en primeros auxilios en caso de posibles intoxicaciones por agroquímicos.

Asimismo, se debía plantear mecanismos de supervisión más detallados para esta operación en específico la cual se dividió en tres puntos:

- El primero es el adecuado orden de la mezcla para optimizar la disolución de todos los productos (Figura 23). Esta supervisión debía realizarse en el momento de preparación de cada mezcla que normalmente se realizaba en tanques de 1000 litros o en cilindros de 200 litros.

Tabla N° 14 Orden recomendado de mezcla en base al tipo de producto.

TIPO DE PRODUCTO	ORDEN DE MEZCLA
Agua/solvente	Agua/solvente
Productos específicos	Reguladores de pH*
	Bolsas hidrosolubles (WSB)
Productos sólidos	Gránulos solubles (SG)
	Gránulos dispersables (WG)
	Polvos mojables (WP)
Productos líquidos	Suspensiones concentradas (SC)
	Suspensiones encapsuladas (CS)
	Suspoemulsiones (SE)
	Suspensiones concentradas oleosas (OD)
	Emulsiones acuosas (EW)
	Emulsiones concentradas (EC)
	Surfactantes/mojantes
Otros productos	Líquidos solubles (SL)
	Abonos foliares
	Líquidos antideriva

Fuente: MAPAMA, 2015.

Una vez realizada la mezcla, esta no debe presentar grumos ni precipitados ya que puede ser indicio que dos o más productos no son compatibles y han reaccionado negativamente.

- El segundo punto a observar es el pH de la mezcla, ya que la mayoría de productos foliares trabaja bien bajo condiciones ligeramente acidas. Este control se realiza mediante el uso de papeles tornasol o papel pH (Figura 24). Debe realizarse antes y después de haberse hecho la mezcla y antes de trasvasar el producto a las mochilas pulverizadoras.



Figura N° 23 Papel tornasol utilizado en la medición de pH de mezcla de aplicación.

Fuente: Google.com.

- Por último, el tercer punto a evaluar es la llegada del producto a las plantas. También llamado cobertura o mojabilidad. Esto se puede evaluar mediante

papeles hidrosensibles (Figura 25). Estos son papeles de color amarillo que se pueden colocar en diferentes partes del follaje y se pintarán de azul según tenga contacto con el agua pulverizada. Luego de esto se procede a recogerlos, a evaluarlos y se hacen las correcciones pertinentes en campo en ese mismo momento (*in situ*).

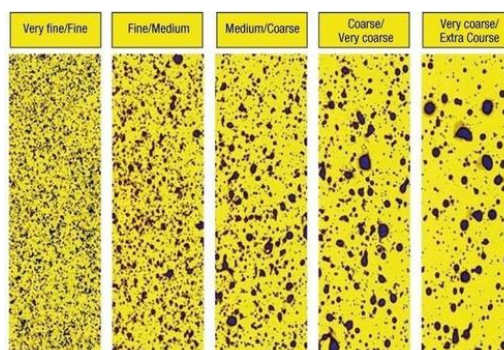


Figura N° 24 Papel hidrosensible para medir la mojabilidad de la aplicación.

Fuente: Syngenta, 2020.

Este papel presenta diferentes interpretaciones según el porcentaje del papel pintado de azul y según el tipo de gota que se observa. Uniformidad de gotas finas significa una correcta mojabilidad sin exceso o pérdida de producto. Por otro lado, poca uniformidad de gotas o zonas muy pintadas de azul, significa que el follaje ha sido mojado en exceso traduciéndose en poca uniformidad en mojabilidad de la planta y derrame de producto.

Complementando la toma de decisiones en métodos de control, se comenzó a hacer ensayos de productos que permitieran afianzar los conocimientos empíricos de control de plagas. Estos ensayos siempre acompañados de la variable fenología, ya que por más que un producto sea eficiente contra una plaga, este puede generar efectos secundarios contraproducentes a la producción como ya se ha mencionado.

Para la elaboración de estos ensayos, generó el Protocolo de Ensayos (Anexo 07).

CONCLUSIONES

- 1 Se identificaron y evaluaron 09 plagas y 02 agentes perjudiciales que afectan al cultivo de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y 06 plagas y 03 agentes perjudiciales que afectan al cultivo de Arandano (*Vaccinium corymbosum*) en las condiciones del valle del Rio Cañete en su sistema Agroforestal.
- 2 Se estableció métodos de control biológicos principalmente contra plagas y agentes perjudiciales presentes en los cultivos de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*) de forma sostenible, eficaz, eficiente y menos perjudicial con el medio ambiente.
- 3 Se generó equipos de trabajo funcionales y auditables tanto para el monitoreo y prevención de plagas en campo, como para la reacción y control de las mismas.
- 4 Con esta metodología de trabajo, se logró aprobar certificaciones tanto internas como el “Certificado de Lugar de Producción” proporcionado por SENASA para la exportación; como externas u opcionales, como es el caso del Global GAP, Add-on GGAP-FSMA y SMETA.
- 5 Se implementó un formato de monitoreo de mosca de la fruta (Anexo 06) que permita cumplir con el monitoreo semanal para la reducción del indicador MTD (Mosca-Trampa-Día), a la vez que se cumplen con las disposiciones legales auditadas por el SENASA.
- 6 Se generó data histórica que proporcione información tanto técnica como administrativa a la compañía mejor toma de decisiones a futuro.
- 7 Se implementó un sistema de evaluación, monitoreo y control que sea funcional y que permita tener mapeado toda el área de Sanidad Vegetal, de esta forma poder llevar a cabo un adecuado Manejo Integrado de Plagas en nuestros sistemas agroforestales.

RECOMENDACIONES

- 1 Se debe mantener los conocimientos de plagas de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y Arándano (*Vaccinium corymbosum*) actualizados para mejorar la eficacia y eficiencia de las evaluaciones y de las acciones de control tomadas.

- 2 Se recomienda más investigación con respecto a dinámicas poblacionales de algunos de los organismos que influyen en este sistema. Esto con la finalidad poder entender más a detalle los comportamientos de estos y poder prevenirlos en vez de controlarlos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

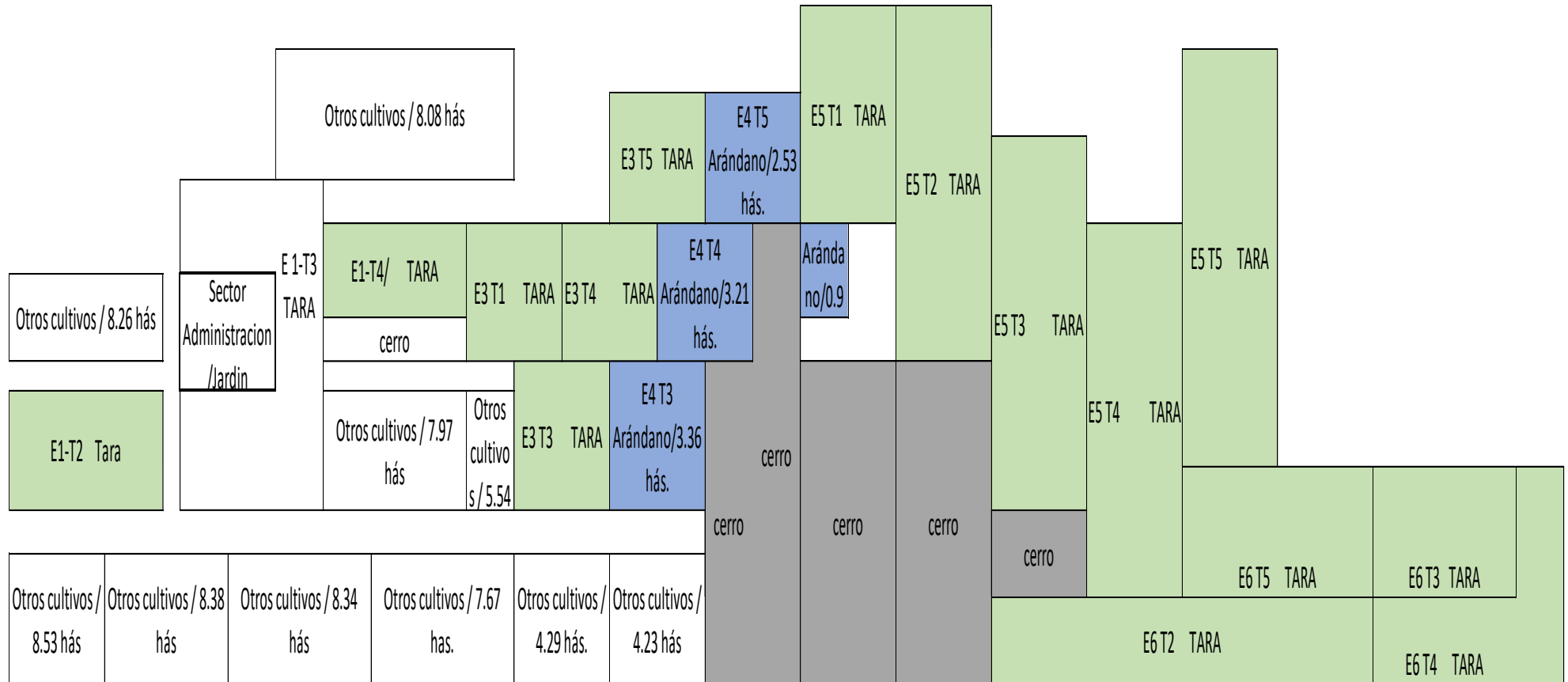
- Agrios, G. (2005). *Fitopatología 2da edición*. México.
- Agro Rural. (2018). *Manual de Abonamiento con Guano de las Islas*. Lima.
- Araujo, P., & Gordillo, J. (2000). *Cultivo de la Tara: Manual Agropecuario No 8*. Lima.
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA). (2017). ANA. From <https://www.ana.gob.pe/>
- Battu, E., Horita, I., & Kliewer, I. (2014). *Manual de Manejo Integrado de Cultivos*. Paraguay: Unisol - Agricultura Sustentable.
- Brito, M. (2010). *Sistomatología y Etiología*. Maracay: Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía.
- Contreras, S., & Galindo, G. (2009). *Implicaciones y consecuencias del cambio climático*. Universidad de Potosinos. UASLP.
- De La Torre, L. (2018). *La Tara. Beneficios ambientales y recomendaciones para su manejo sostenible en relictos del bosque y sistemas agroforestales*. Quito: CONDESAN.
- Dostert, N., Roque, J., Brokamp, G., Cano, A., La Torre, M., & Weigend, M. (2009). *Factsheet: Datos botánicos de Tara*. Lima.
- ECHO. (2020, Setiembre 07). *Catálogo Productos Echo*. From <https://www.echo-es.es/content/144-catalogos>
- FAO. (1999). *Sistemas Agroforestales en América Latina y El Caribe*. Roma: FAO.
- FAO. (2020). *Año Internacional de la Sanidad Vegetal 2020. Proteger las Plantas, Proteger la Vida*. Roma, Italia.
- Gamarra, I. (2013). *Plagas y Enfermedades de la Tara (Caesalpinia spinosa. (Mol) O. Kuntze)*. Cajamarca.
- Gobierno Regional de Lima. (2007, Julio). From <https://www.regionlima.gob.pe/index.php/mapas-tematicos>
- JICA. (2010). *Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para Técnicos y Productores*. Panamá: Agencia Japonesa de Cooperación Internacional.
- Jumpa y Vidigal, O., Diez Chaquilla, A., & Kuroiwa Hariuchi, J. (2002). *Programa de Ciudades Sostenibles Primera Etapa*. Cañete.
- Manta, M. (2013). *Estimacion de daños provocados por insectos en las plantaciones forestales, en el contexto del cambio climático*. Lima: "LV Convencion de Entomología".
- Manta, M., Aragón, L., & Mestre, A. (2015). *Cuantitative estimation of damage in forest plantations in the context of climate change. In Convention "A global perspective on the ecology and management of bark and wood boring insects"*. Argentina.
- MAPAMA. (2015). *Guía de Buenas Prácticas para la Mezcla en Campo de Productos Fitosanitarios*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio

Ambiente.

- MINAGRI. (2000). *Decreto Supremo N° 009 - 2000 - AG*. Lima: El Peruano. From <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2018/11/DS-009-2000-AG-Reglam-Control-Supre-y-Eradic-de-MF.pdf>
- MINAGRI. (2016). *El Arándano en el Perú y el Mundo. Producción, comercio y perspectivas*. Lima.
- MINAGRI. (2019). *Producción y Comercio de la TARA en el Perú*.
- Municipalidad Provincial de Cañete. (2020). From http://www.municanete.gob.pe/_turismo-ven-ubicacion.php
- Polo, F. (2016). *Insectos y Ácaros perjudiciales de una plantación de tara (Caesalpinia spinosa) durante la primavera en Lurín*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Ciencias Forestales.
- Porcuna, J. (2012). *Manejo de Plagas Y Enfermedades en Producción Ecológica*. España: Junta de Andalucía.
- Quevedo, K, & Sánchez, K. (2013). *Atlas de Evapotranspiración Referencial*. Lima: MINAGRI.
- RedAgrícola. (2017, Setiembre). *Arándanos en Perú: Situación actual y perspectivas*. From <https://www.redagricola.com/cl/arandanos-en-peru-situacion-actual-y-perspectivas/>
- Ros, J. (1988). *Mosca Mediterranea de la Fruta, Ceratitis capitata Wied. Biología y Métodos de Control*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- SAGARPA. (2010). *Sistemas Agroforestales*. México.
- Sánchez, J. (2017). *Principios de la Sanidad Vegetal*. Madrid: Síntesis S.A.
- SENASA. (2015). *Control Integrado - SENASA*. From <https://www.senasa.gob.pe/senasa/control-integrado/>
- Syngenta. (2020). From <https://www.syngenta.es/productos-y-soluciones>
- Torres, C. (2015). *Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades del Cultivo de Arándano*. Lima.
- Villanueva, C. (2007). *La Tara. El oro verde de los Incas para el mundo*. Lima.

ANEXOS

Anexo N° 1 Distribución en campo, cultivos involucrados en el Sistema Agroforestal.



Anexo N° 2 Cartilla de Evaluación de Tara.

			CARTILLA DE EVALUACIÓN TARA																											
			Cultivo:	Área:																					Fecha:					
			Variedad:	N° Plantas:																					N° Evaluación:					
			Turno:	Etapa Fenológica:																					Evaluador:					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Grado Prom.		
BROTOS	Pulgón	Grado adultos																												
		Grado de predadores																												
		Grado parasitismo																												
		Grado larvas																												
		Grado de adultos																												
HOJAS Y RAMAS	Araña Roja	Grado de adultos																												
		Grado posturas																												
		Grado ninfas																												
	Oidium	Grado de infección																												
		Grado adultos																												
	Empoasca	Grado posturas																												
		Grado ninfas																												
		Grado adultos																												
	Icerya purchasi	Grado posturas																												
		Grado ninfas																												
		Grado adultos																												
		Grado parasitismo																												
		Grado posturas																												
	Pinnaspis aspidistrae	Grado ninfas																												
		Grado adultos																												
Grado parasitismo																														
Grado posturas																														
Grado adultos																														
Pianococcia citri	Grado posturas																													
	Grado ninfas																													
	Grado adultos																													
	Grado Parasitismo																													
	Grado individuos																													
Vainas	Perforador de vainas	Grado de flores infestadas																												
		Grado posturas																												
	Izocanea sp	Grado larvas																												
		Grado posturas																												
		Grado larvas																												
CONTROLADORES BIOLÓGICOS	Oidium	Grado vainas infestadas																												
		Arácnidos																												
		Hemipteros																												
		Hymenópteros																												
		Coccinélidos																												
Suelo	Planta	Dipteros																												
		Neurópteros																												
		Malezas																												
OBSERVACIONES:																														

Plagas	Umbral de acción	Umbral de daño económico
Trips Sp.	2	5
Pulgón	2	5
Hialino	2	5
Pianococcus citri	3	5
Plojo Harinoso	3	5
Geométrico	2	5
Araña Roja	3	5
Barrera de Vainas	3	5
Cicadelido	3	5
V. infestadas oidium	3	5
V. infestadas rizocantia	3	5
Empoasca	3	5
% Maleza	3	5

Grado	N° Undiv.
1	1 a 5
2	6 a 11
3	12 a 25
4	26 a 50
5	50 a más

Evaluador

Jefe de Producción

Anexo N° 3 Cartilla de Evaluación de Arándano.

			CARTILLA DE EVALUACIÓN ARÁNDANO																											
			Cultivo:										Área:					Fecha:												
			Variedad:										N° Plantas:					N° Evaluación:												
			Turno:										Etapas Fenológicas:																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Grado Prom.		
BROTOS Y TERMINALES	Pulgón	Grado adultos																												
		Grado ninfas																												
		Grado parasitismo																												
HOJAS Y TALLOS	Heliopsis virescens	Grado posturas																												
	Thrips	Grado larvas																												
	Mosca Blanca	Grado individuos																												
		Grado posturas																												
	Cusano Pegador (Argyrotaenia)	Grado ninfas																												
		Grado adultos																												
Grado posturas																														
RACIMO FLORAL	Heliopsis virescens	Grado larvas																												
		Grado individuos																												
		Grado de flores infestadas																												
FRUTOS	Heliopsis virescens	Grado posturas																												
		Grado larvas																												
		Grado frutos infestados																												
CONTROLADORES BIOLÓGICOS	Suelo	Botrytis																												
		Alternaria																												
		Arácnidos																												
		Hemipteros																												
		Hymenópteros																												
		Coccinélidos																												
		Dipteros																												
Neurópteros																														
Malezas																														
Phytophthora																														

OBSERVACIONES:


Plagas	Umbral de acción	Umbral de daño económico (Grado)
Heliopsis virescens	2	5
Pulgón	3	5
Thrips	3	5
Mosca Blanca	3	5
Argyrotaenia	2	5
Alternaria	2	5
Botrytis	2	5
Roya	2	5
Phytophthora	1	5
Maleza	3	5

Grado	N° Indiv.
1	1 a 5
2	6 a 11
3	12 a 25
4	26 a 50
5	50 a más

Evaluador

Jefe de Producción

Anexo N° 7 Protocolo para la elaboración de ensayos fitosanitarios y/o nutricionales.

	PROTOKOLO PARA LA ELABORACION DE ENSAYOS FITOSANITARIOS Y/O NUTRICIONALES			Fecha: 08/09/
				Código:
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Edición: 01
ea: Campo				Página: 1 de 3
b-Área: Sanidad Vegetal				

. OBJETIVO

Establecer medidas para la correcta planificación, operación, evaluación y control de los ensayos a realizarse vía foliar o vía sistema de riego en los diferentes campos de arándano de la empresa Vison's S.A.C.

Se busca ordenar y filtrar todos aquellos productos que los activos biológicos podrían recibir en cada proceso o tratamiento a lo largo de la duración del ensayo.

Mantener un registro actualizado de todo ensayo existente para que sirva de data histórica en beneficio de la compañía.

. JUSTIFICACION


Se desea aminorar o disminuir los riesgos de intoxicación, corte o efecto deriva que los productos puedan tener sobre los activos biológicos. Ordenar y estructurar los ensayos con los debidos protocolos e informes para generar data útil en el histórico del área.

. ALCANCE

A todo el personal de Vison's S.A.C. perteneciente al área de Sanidad Vegetal y/o técnicos involucrados en algunos de los subprocesos de planificación, operación, evaluación o control de aplicación vía foliar o aplicación vía sistema de riego.

. DEFINICIONES

- a. **Rechazo:** Prohibición de la entrada de un producto u otro artículo reglamentado cuando éste resulta perjudicial no satisface las necesidades del campo.
- b. **Aprobación:** Permiso de entrada de un producto u otro artículo reglamentado cuando éste satisface las necesidades del campo.
- c. **Reglamentación fitosanitaria:** Regla oficial para la introducción y/o propagación de plagas, mediante la reglamentación de la producción, movimiento o existencia de productos básicos u otros artículos, para la actividad normal de las personas, y estableciendo sistemas para la certificación fitosanitaria.

 visons <small>VIVERO - PRODUCTORA - EXPORTADORA</small>	PROTOCOLO PARA LA ELABORACION DE ENSAYOS FITOSANITARIOS Y/O NUTRICIONALES			Fecha: 08/09/
				Código:
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Edición: 01
ea: Campo				Página: 1 de 3
b-Área: Sanidad Vegetal				

- a. **Plaga:** Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno para las plantas o productos vegetales.

- b. **Enfermedades de las plantas:** Son las respuestas de las células y tejidos vegetales a los microorganismos patogénicos o a factores ambientales que determinan un efecto adverso en la forma, función o integridad de la planta y puedan conducir a la incapacidad parcial o a la muerte de la planta o de sus partes.

. RESPONSABLES

5.1 Gerente de Área.


Fiscalizar el correcto cumplimiento del protocolo mediante solicitud de informes a los Jefes de Área.

5.2 Jefes de Área.

Responsables de contactar o recibir a los representantes de las firmas involucradas en la investigación. Proporcionar y exigir el cumplimiento del presente protocolo a todos los clientes, manteniendo la imparcialidad y profesionalismo. Dar seguimiento a los ensayos, siempre por el bienestar de los activos de la compañía. Tomar la decisión técnica final sobre el resultado de los ensayos y viabilidad de los productos.

5.3 Encargado de Campo.

Dar seguimiento frecuente al área de ensayo y dar opiniones sobre la efectividad y el desenvolvimiento de los productos tanto durante como finalizadas las pruebas. Es reportado directamente a los Jefes de Área con sustentos técnicos que lo abalen.

	PROTOCOLO PARA LA ELABORACION DE ENSAYOS FITOSANITARIOS Y/O NUTRICIONALES			Fecha: 08/09/
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Código:
ea: Campo				Edición: 01
b-Área: Sanidad Vegetal				Página: 1 de 3

. PROCEDIMIENTO

Responsable	Actividad	Registro
Jefe de Área	Evaluar la viabilidad del ensayo y coordinar sobre las condiciones óptimas para su correcto desarrollo (campo, fecha, hora, variedad, posible problemática que se desee atacar, etc.). Exigir protocolo de ensayo al representante de la firma según lo conversado.	Protocolo de Ensayo
Jefe de Área / Gerente de Área	Informar al Gerente de Área sobre los acuerdos del ensayo y facilitar el Protocolo de Ensayo revisado.	Correo de Conformidad Protocolo de Ensayo
Jefe de Área / Encargado de Campo	Visita a campo con el representante de la firma. Presentarle al Encargado de Campo y darle facilidades para el desarrollo del Protocolo de Ensayo.	
Encargado de Campo	Informar al Jefe de Área sobre los avances y evaluaciones pertinentes al ensayo en desarrollo.	Escrito y Audiovisual
Jefe de Área	Recibir el Informe Final del ensayo por parte del representante de la firma. Evaluar la viabilidad y eficacia de los productos ensayados. Tomar decisión técnica final (aprobación o rechazo).	Informe Final
Jefe de Área / Gerente de Área	Informar al Gerente de Área sobre la decisión técnica final y facilitar el Informe Final.	Correo de Reporte - Informe Final

. REFERENCIAS

Ninguna.

. EVALUACIÓN

Se lleva registro en Excel de todos los ensayos con su documentación respectiva adjunta.

Anexo N° 8 Diagrama de flujo parte operativa de Sanidad Vegetal empresa Vison's S.A.C.

