

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES



Implementación del manejo ambiental sostenible del cultivo de Arándano (*Vaccinium corymbosum*) después de la certificación orgánica en una empresa agroexportadora, Olmos, departamento de Lambayeque, Perú

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

AUTORA

Joselyn Estrella Suclupe Tapia

ASESORA

María Eugenia del Carmen Viloría Ortín

Rioja, Perú

2024

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos del autor

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (obligatorio)	

Datos del Jurado

Datos del presidente del jurado

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos del segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos del tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos de la obra

Materia*	
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado:	
Idioma (Normal ISO 639-3)	
Tipo de trabajo de investigación	
País de publicación	
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	
Grado académico o título profesional	
Nombre del programa	
Código del programa Consultar el listado:	

*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).



UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA
PROFESIONAL**

ACTA N° 020-2024-UCSS/FCAA-JD

Siendo las 10:00 horas del 21 de octubre de 2024, a través de la plataforma virtual zoom de la Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Trabajo de Suficiencia Profesional, integrado por:

- | | |
|---|-------------------|
| 1. María del Carmen Villegas Montoya | Jurado Presidente |
| 2. María Yovani Medina Pérez | Jurado Miembro |
| 3. María Eugenia del Carmen Viloría Ortín | Asesor |

se reunieron para la sustentación virtual del trabajo de suficiencia profesional titulado 'Implementación del manejo ambiental sostenible del cultivo de Arándano (*Vaccinium corymbosum*) después de la certificación orgánica en una empresa agroexportadora, Olmos, departamento de Lambayeque, Perú' que presenta la Bachiller en Ciencias Ambientales Joselyn Estrella Suclupe Tapia, cumpliendo así con los requerimientos de presentación y sustentación de un trabajo de suficiencia profesional original, para obtener el Título Profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado lo declara:

Aprobado

En mérito al resultado obtenido, se eleva la presente acta al decanato de Ciencias Agrarias y Ambientales, a fin de que se declare EXPEDITA, para conferirle el título profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Lima, 21 de octubre de 2024

María del Carmen Villegas Montoya
Jurado Presidente

María Yovani Medina Pérez
Jurado Miembro

Anexo 2

CARTA DE CONFORMIDAD DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO

Lima, 21 de octubre de 2024

Señor,
José Victor Ruíz Ccance
Jefe del Departamento Académico
Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales UCSS

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que el trabajo de suficiencia profesional, bajo mi asesoría, con título: 'Implementación del manejo ambiental sostenible del cultivo de Arándano (*Vaccinium corymbosum*) después de la certificación orgánica en una empresa agroexportadora, Olmos, departamento de Lambayeque, Perú', presentado por Joselyn Estrella Suclupe Tapia, (código de estudiante 2017101173, y DNI 73568892) para optar el título profesional de INGENIERO AMBIENTAL, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y CONSIDERO que el mismo se encuentra APTO para ser sustentado ante el Jurado Evaluador.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se la ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 0 %**. Por tanto, en mi condición de asesora, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,



María Eugenia del Carmen Viloria Ortín

DNI N° 48790612

ORCID N° <https://orcid.org/0000-0002-4138-638X>

Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales - UCSS

* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	2
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE ANEXOS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN.....	9
TRAYECTORIA DEL AUTOR	11
a. Descripción de la empresa donde labora	11
b. Organigrama de la empresa	11
c. Área donde se desempeña y funciones inherentes al cargo que ocupa	12
I. EL PROBLEMA	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.1.1 Problema principal.....	14
1.1.2 Problemas secundarios	14
1.2 Objetivos.....	15
1.2.1 Objetivo General.....	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
1.3 Justificación.....	15
1.4 Alcances y limitaciones	16
1.4.1 Alcances	16
1.4.2 Limitaciones	17
II. MARCO TEÓRICO	18
2.1 Antecedentes.....	18
2.2 Definición de términos básicos.....	20
III. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	22
3.1 Metodología de la solución.....	22
3.2 Desarrollo de la solución	24
3.2.1 Diagnóstico del manejo productivo del arándano	24
3.2.2 Conservación de la biodiversidad en el cultivo de arándano.....	26

3.2.3 Manejo integrado de plagas para el cultivo del arándano	30
3.2.3 Monitoreo y control de malezas en el cultivo del arándano	40
3.3 Factibilidad técnica-operativa.....	42
IV. ANÁLISIS CRÍTICO.....	43
4.1 Cuadro de inversión.....	43
4.2 Análisis de costos – beneficio	45
4.2.1 Beneficios para la conservación de la biodiversidad.....	45
4.2.2 Beneficios para el control de plagas	45
4.2.3 Beneficios para el control de malezas	47
V. APORTES MÁS SIGNIFICATIVOS A LA EMPRESA.....	49
VI. CONCLUSIONES	51
VII. RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS	53
ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama de la empresa agroexportadora	12
Figura 2. Buenas prácticas agrícolas en la producción de arándanos.....	23
Figura 3. Programas ambientales implementados en los lotes C5, C6 y A9 de la empresa agroexportadora.....	24
Figura 4. Cultivo del arándano instalado en un sistema de bolsas con sustrato	25
Figura 5. Sistema de riego tecnificado en el arándano instalado en las parcelas	26
Figura 6. Floración del arándano en los campos de la empresa agroexportadora	28
Figura 7. Proceso de polinización por la abeja melífera.....	28
Figura 8. Manipulación de las abejas en el campo de arándanos	29
Figura 9. Ubicación de trampa alimenticia casera.....	31
Figura 10. Ubicación de trampa de control en el campo de arándanos	31
Figura 11. Aplicaciones químicas focalizadas en los campos frutícolas.....	32
Figura 12. Dimensiones del hoyo para enterrado de fruta.....	32
Figura 13. Especies de moscas de fruta identificadas en las parcelas de arándano.....	33
Figura 14. Estadíos de ciclo biológico de la mosca de fruta	33
Figura 15. Identificación de la infestación de la mosca de fruta en el arándano.....	34
Figura 16. Nivel de infestación de la mosca de fruta en la parcela C5	35
Figura 17. Nivel de infestación de la mosca de fruta en la parcela C6	36
Figura 18. Nivel de infestación de la mosca de fruta en la parcela A9	37
Figura 19. Distanciamiento entre hileras de las plantas de arándanos en cada lote	39
Figura 20. Cuantificación de las larvas de la mosca de la fruta obtenida en campo	39
Figura 21. Distribución granulométrica de la fibra de coco en los campos de arándano ...	41
Figura 22. Labores de campo orientadas al control de malezas	41
Figura 23. Nivel de incidencia mensual de acuerdo a su ciclo de vida de la mosca de fruta.....	46
Figura 24. Monitoreo interanual de la mosca de la fruta en el cultivo de arándano.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Presupuesto de las aplicaciones fitosanitarias para el cultivo del arándano.....	44
Tabla 2. Evaluación de la composición de partículas de fibra de coco	47
Tabla 3. Evaluación de rectificación de labores en campo.....	48

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Certificación GLOBALG.A.P. otorgada a la empresa agroexportadora para el cultivo de arándano.....	56
Anexo 2. Lista de verificación AF del módulo base para todo tipo de finca	57
Anexo 3. Inventario de insectos identificados durante el muestreo	58
Anexo 4. Lista de verificación AF del módulo base para cultivos.....	61
Anexo 5. Registro de malezas identificadas en las parcelas agrícolas	64
Anexo 6. Relaciones entre plantas e insectos de acuerdo a los roles desempeñados en el ecosistema agrícola.....	69

RESUMEN

Este trabajo de suficiencia profesional tuvo como objetivo la implementación del manejo ambiental sostenible del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum*) después de la certificación orgánica en las parcelas agrícolas ubicadas en Olmos. Para ello se aplicó la norma de Aseguramiento Integrado de Fincas (IFA), que busca el cumplimiento de buenas prácticas en todo el proceso agrícola de acuerdo a la certificación de GLOBALG.A.P., permitiendo la implementación de programas ambientales en biodiversidad mediante la identificación de flora y fauna, así como la polinización entomófila del arándano, también en el manejo integrado de plagas mediante el monitoreo de la mosca de la fruta y su control con insecticidas orgánicos. Finalmente, se realizó un registro de las principales malezas y las condiciones del sustrato en las bolsas donde se instalan las plantaciones. Mediante el muestreo y registro en campo se identificó la presencia de insectos benéficos como controladores biológicos y polinizadores, el control de la mosca de la fruta mediante trampas, la importancia de las tareas de campo como el desmalezado manual y cuidado del sustrato. En conclusión, la biodiversidad del ecosistema agrícola, el monitoreo de las principales plagas, así como la identificación de las malezas, favorece la sostenibilidad ambiental del arándano.

Palabras clave: Biodiversidad, certificación orgánica, sostenibilidad agrícola, manejo integrado de plagas, gestión de malezas

ABSTRACT

The objective of this work of professional sufficiency was the implementation of sustainable environmental management of blueberry (*Vaccinium corymbosum*) cultivation after organic certification in agricultural plots located in Olmos. For this purpose, the Integrated Farm Assurance (IFA) standard was applied, which seeks compliance with good practices throughout the agricultural process according to GLOBALG.A.P. certification. This program allows the implementation of environmental biodiversity programs through the identification of flora and fauna, as well as the entomophilous pollination of blueberries, and integrated pest management through the monitoring of fruit flies and their control with organic insecticides. Finally, a record of the main weeds and the conditions of the substrate in the bags where the plantations are installed. Field sampling and recording identified the presence of beneficial insects such as biological controllers and pollinators, fruit fly control using traps, and the importance of field tasks such as manual weeding and care of the substrate. In conclusion, the biodiversity of the agricultural ecosystem, the monitoring of the main pests, as well as the identification of weeds, favors the environmental sustainability of the blueberry.

Keywords: Biodiversity, organic certification, agricultural sustainability, integrated pest management, weed management

INTRODUCCIÓN

El cambio de uso de suelo para realizar actividades como la agricultura contribuye con el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), sobre todo, dependiendo de las prácticas agrícolas involucradas (Montalba *et al.*, 2019). Además, considerando que la agricultura convencional utiliza fertilizantes sintéticos y pesticidas ha favorecido el incremento de la productividad, también es cierto que altera el equilibrio ambiental, ya que estos insumos externos y la mecanización agrícola demandan una mayor energía y por ende acrecienta las concentraciones de GEI (Bruinsma, 2017). En este contexto, la agricultura orgánica es una alternativa sostenible al realizar acciones que minimicen los impactos ambientales.

El cultivo del arándano para exportación en el Perú, ha generado que las empresas agroexportadoras busquen cumplir normas de inocuidad y calidad alimentarias mediante el cumplimiento de buenas prácticas agrícolas en el campo. En este contexto, durante mi labor como asistente en el área de laboratorio y manejo integrado de plagas (MIP) perteneciente a una empresa que cuenta con la certificación GLOBALG A.P. para frutales como el arándano, se han desarrollado acciones para la sostenibilidad ambiental para el cumplimiento del plan de manejo orgánico anual para el cultivo del arándano.

Mediante este trabajo de suficiencia profesional se propone iniciar con la implementación del manejo ambiental sostenible del cultivo orgánico de arándano mediante la conservación de la biodiversidad y el control orgánico de plagas y malezas que buscan cumplir con los criterios que la certificadora exige de acuerdo a su normativa y a la vez con los monitoreos realizados por SENASA, principalmente en la erradicación de poblaciones de mosca de la fruta. Esta propuesta se puede evidenciar en la justificación, alcances y limitaciones de esta investigación, el marco teórico permite un entendimiento de la información orientada al manejo ambiental y el MIP. Esta propuesta de solución sostiene el cumplimiento de los objetivos propuestos, que se cuantifica en la inversión realizada y los beneficios obtenidos en el análisis crítico; también se abordan los aportes que se están logrando durante el proceso

de manejo ambiental sostenible, para finalmente obtener conclusiones y recomendaciones a partir de la experiencia laboral obtenida.

TRAYECTORIA DEL AUTOR

a. Descripción de la empresa donde labora

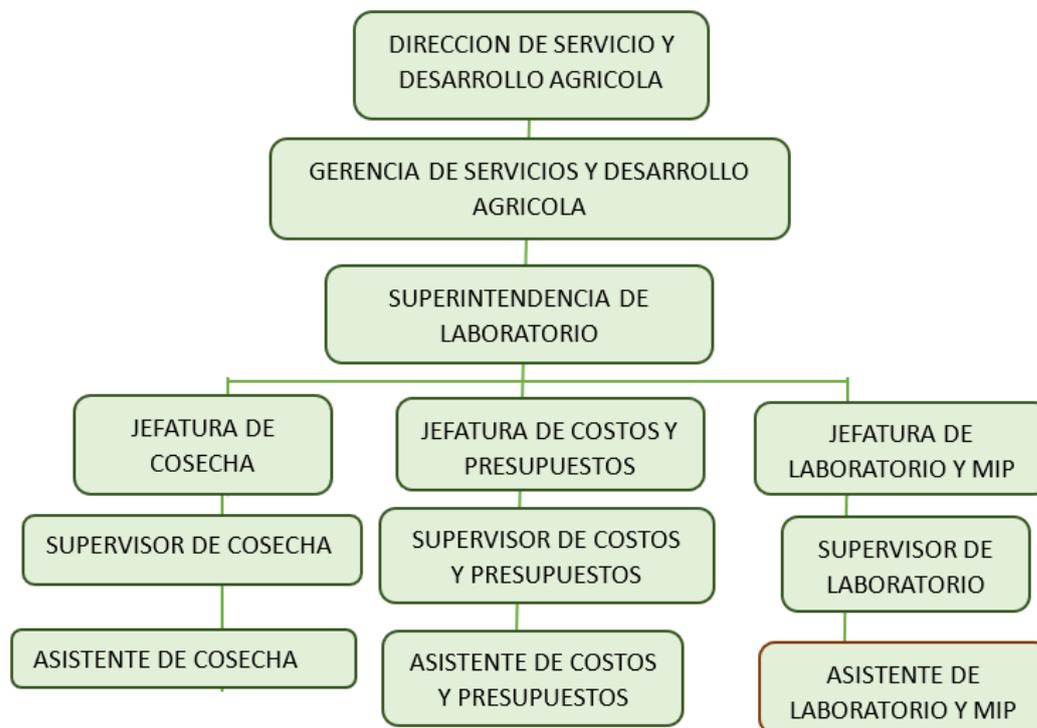
La empresa agrícola Agrovisión desarrolla diversas actividades como la siembra, producción, envasado y comercialización de frutas frescas para exportación, entre ellas, arándanos, paltas, uvas y espárragos, en terrenos ubicados en el distrito de Olmos y Mórrope de la región Lambayeque. Al obtener la certificación orgánica Global Gap para la producción de frutales, principalmente el arándano, ha implementado una agricultura sostenible y establecido dentro de sus principios empresariales a la sostenibilidad ambiental y social, que involucra la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de recursos (aire, agua y suelo), la participación activa de las comunidades locales, la migración hacia la economía circular, entre otros. De esta forma busca construir con un ecosistema agrícola que asegure el desarrollo sostenible de las áreas cultivables y de reserva forestal a cargo de la empresa.

b. Organigrama de la empresa

La empresa tiene a su cargo terrenos agrícolas (lote C5, C6, A9, B1, B2) ubicados en Tierras Nuevas dentro Proyecto Especial Olmos - Tinajones, bajo una estructura segmentada en tres direcciones (Dirección de Servicio y Desarrollo Agrícola, Dirección de Finanzas, Dirección de Operaciones, Packing e Investigación), que le permite ejecutar diversas actividades que forman parte de su programación agrícola. El organigrama del área donde desarrollé las diversas actividades, de acuerdo al cargo de Asistente de Laboratorio y MIP, se puede observar en la Figura 1.

Figura 1

Organigrama de la empresa agroexportadora



Nota. Elaboración propia adaptado del organigrama de la empresa Agrovisión ubicada en el Proyecto Especial Olmos Tinajones.

c. Área donde se desempeña y funciones inherentes al cargo que ocupa

Durante mi labor, en el área de Laboratorio y MIP, realicé actividades orientadas al cumplimiento continuo del plan de manejo orgánico anual para el cultivo del arándano, la actualización de los procedimientos operativos estándar para asegurar que se mantengan alineados con los requisitos de certificación orgánica y el acompañamiento a los monitoreos para la evaluación de plagas y especies benéficas en los lotes que cultivan arándano. Considerando mi formación profesional, apoyé activamente al equipo de sostenibilidad y relaciones comunitarias, orientado a implementar las estrategias para lograr un impacto positivo sobre el medio ambiente a nivel de poblaciones locales y de esta manera incrementar la biodiversidad de los ecosistemas y la calidad en las condiciones de vida de las personas.

I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La exportación de frutas no tradicionales ha registrado un incremento en los últimos años, siendo el Perú el noveno agroexportador mundial de frutas, como el arándano, donde las variedades azul y negro registran mejor posicionamiento. Cabe mencionar que este crecimiento global se ha generado mediante un soporte técnico (entidades de sanidad vegetal) y normativo (entidades de certificación de calidad) que favorecen su reconocimiento global como el “oro azul” (De la Vega, 2024).

Las condiciones agroclimáticas favorables en el Perú para el cultivo de productos de agroexportación, como es el caso del arándano, han permitido su crecimiento exponencial de esta cadena agroexportadora y, mediante el uso de la biotecnología, realiza mejoras genéticas varietales adaptadas a condiciones de un determinado valle, lo que incrementa costos de producción y mano de obra. Por lo tanto, se requiere obtener determinados estándares de calidad en inocuidad, ambientales, laborales, etc.; además de certificaciones orgánicas que permitan el posicionamiento del producto en el mercado internacional (Ghezzi y Stein, 2021). Ante este contexto, las empresas agrícolas requieren implementar estrategias y planes orientados a la sostenibilidad ambiental; es decir, un fundo puede ser sostenible en función a la rentabilidad del producto y la implementación de buenas prácticas agrícolas como el manejo integrado de plagas, la gestión de malezas (Collantes, 2016) y la diversidad de artrópodos benéficos.

Mediante las buenas prácticas agrícolas, se requiere la identificación de componentes o indicadores que impulsen la sostenibilidad dentro de la estructura empresarial, fortaleciendo la articulación de programas en la política comercial, posicionamiento en mercados internacionales, incorporación de cadenas de valor y fomento de la investigación (Vargas,

2022); para ello se requiere de herramientas y metodologías de índole internacional y nacional adaptadas a la realidad local que permita crear esquemas de sostenibilidad para las diversas etapas de la producción. Es así, que la incorporación de la sostenibilidad ambiental es un desafío para la empresa agroexportadora del arándano. Teniendo en cuenta lo anterior, la pregunta de investigación para este estudio fue: ¿cuáles son las condiciones de sostenibilidad ambiental en la producción del arándano de las parcelas agrícolas pertenecientes a una empresa agroexportadora, ubicadas en el Proyecto Especial Olmos Tinajones?

1.1.1 Problema principal

Desconocimiento del nivel de la sostenibilidad ambiental en la producción del arándano en las parcelas agrícolas pertenecientes a una empresa agroexportadora, posterior a la certificación orgánica para el año 2023.

1.1.2 Problemas secundarios

- Ausencia del indicador orientado al monitoreo de biodiversidad en el cultivo del arándano para la sostenibilidad ambiental de las parcelas agrícolas pertenecientes a una empresa agroexportadora.
- Limitada gestión de plagas dentro de las parcelas agrícolas pertenecientes a una empresa agroexportadora, para la sostenibilidad ambiental en el cultivo del arándano.
- Escasa información del manejo de malezas en el cultivo del arándano para la sostenibilidad ambiental de las parcelas agrícolas pertenecientes a una empresa agroexportadora.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Implementar el manejo ambiental sostenible del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum*) después de la certificación orgánica en las parcelas agrícolas pertenecientes a una empresa agroexportadora en Olmos, para el año 2024.

1.2.2 Objetivos específicos

- Establecer un indicador de sostenibilidad ambiental para la biodiversidad en el cultivo del arándano de las parcelas agrícolas pertenecientes a una empresa agroexportadora.
- Evaluar el indicador de sostenibilidad ambiental relacionado al manejo integrado de plagas para el cultivo del arándano en las parcelas agrícolas pertenecientes a una empresa agroexportadora.
- Analizar el indicador de sostenibilidad ambiental relacionado al monitoreo y control de malezas en el cultivo del arándano para las parcelas agrícolas pertenecientes a una empresa agroexportadora.

1.3 Justificación

La agricultura orgánica certificada estipula un conjunto de principios y estándares que rigen las prácticas de los agricultores y considerando que la demanda mundial de alimentos orgánicos plantea nuevos desafíos para la agricultura, que todavía está sujeta a prácticas convencionales, es decir, basada en el uso de fertilizantes sintéticos y pesticidas, permite obtener aumentos significativos en la productividad, pero simultáneamente, genera una mayor presión ambiental negativa. Por esta razón, es necesario mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola mediante acciones que proporcionen alimentos accesibles y de alta calidad, al mismo tiempo minimizan los impactos ambientales.

El desarrollo de programas de manejo integrado de plagas insectiles y la gestión de malezas ha generado el uso de métodos físicos, culturales, biológicos y químicos, para satisfacer la intensa demanda del arándano; estos se fundamentan en la asociación entre plagas y cultivo, así como la presencia de especies invasoras, ya sean artrópodos, aves o malezas, cuyo control puede alterar las poblaciones de insectos benéficos. Por ello es necesario, establecer registros y reportes de poblaciones de biodiversidad, monitoreo de las principales plagas y propuestas preventivas con manejo biológico, así como la identificación y categorización de especies vegetales denominadas malezas, favoreciendo la sostenibilidad ambiental del arándano.

1.4 Alcances y limitaciones

1.4.1 Alcances

- El cultivo del arándano de la empresa agroexportadora cuenta con certificación orgánica GLOBALG.A.P. (Anexo 1), licencias de sanidad y ambientales otorgadas por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA) y el Ministerio del Ambiente (MINAM), respectivamente.
- Posicionamiento de la empresa en el mercado internacional orientado a la exportación de productos agrícolas como el arándano.
- Se tiene personal especializado, capacitado y sensibilizado en buenas prácticas agrícolas y cuidado del medio ambiente.
- Incremento sostenido en el tiempo de la demanda del arándano azul, por parte del mercado internacional e interno, considerando sus propiedades nutricionales y organolépticas.
- Valoración de la demanda internacional relacionado a la sostenibilidad ambiental en las actividades agrícolas.

1.4.2 Limitaciones

- Incidencia de plagas como la mosca de fruta y la migración de nuevas especies insectiles y malezas, debido a la instalación de otros frutales colindantes a las parcelas de arándano.
- Inclusión paulatina de la sostenibilidad ambiental en los procesos agrícolas, que busca conservar la certificación orgánica del arándano, obtenida.
- Planteamiento de nuevas exigencias (certificaciones y licencias) por parte del mercado internacional y nacional orientadas al cuidado sostenible del medio ambiente.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

La investigación de Pantoja (2023) titulada “Evaluación de plagas y enfermedades en el cultivo de arándano (*Vaccinium Corymbosum L.*) en cantón Mira, Carchi”, realizada en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte, buscó analizar la dinámica poblacional, incidencia y severidad de plagas en el arándano para generar propuestas para su manejo agroecológico. El autor desarrolló una evaluación diagnóstica de plagas en el arándano, en sus diversas etapas fenológicas, mediante protocolos de muestreo, realizando un monitoreo directo y conteo indirecto, midiendo la efectividad de trampas cromática, de luz y el uso de la red entomológica; estableció estrategias de control agroecológico. Finalmente, logró obtener un marco referencial para el manejo integrado de plagas y enfermedades de forma sostenible y adaptado a las condiciones de la zona, mediante el uso de extractos botánicos, control biológico y recojo manual de insectos. Por lo tanto, esta investigación me sirvió para abordar procesos metodológicos en el registro de las principales plagas en el arándano y validar las estrategias de manejo orgánico que desarrolla la empresa.

En el caso de Vargas (2022), en su investigación “Sostenibilidad ambiental de la producción del arándano (*Vaccinium Corimbosum l.*) en el Fundo Chingal, Huaylas-Ancash, 2017”, analizó el componente hídrico, evaluó el uso de agroquímicos y la disposición de residuos sólidos orientado a la sostenibilidad ambiental para el manejo productivo del arándano. Para ello registró los consumos mensuales y anuales de agua para riego, las aplicaciones de productos fitosanitarios, el compostaje generado por residuos de podas y la disposición de residuos inorgánicos peligrosos, para luego asignar categorías y establecer índices de sostenibilidad, obteniendo como resultados que el fundo de 40 hectáreas presentó una sostenibilidad ambiental moderada, cuya demanda de agua fue moderada con respecto a la oferta disponible, un nivel alto de uso de agroquímicos, principalmente para el gusano bellotero y una generación moderada de residuos sólidos, y concluyendo que las prácticas

agrícolas en el fundo tuvieron un impacto moderado para el medio ambiente. Esta investigación proporcionó metodologías para establecer indicadores de sostenibilidad ambiental y los instrumentos que permiten realizar un registro sistematizado de la información obtenida en campo.

Hernández (2022) en su trabajo titulado la “Diversidad de insectos en el cultivo de arándano azul *Vaccinium corymbosum* bajo manejo convencional y orgánico en Abasolo, Guanajuato, México” buscó monitorear e identificar la etnofauna presente en las plantaciones de arándano y calcular los índices de diversidad. En el desarrollo de su investigación consideró para el monitoreo, las fechas de aplicaciones de agroquímicos para el control de la mosca de la fruta en el manejo convencional, y para el manejo orgánico consideró el uso de bioplaguicidas y la liberación de insectos benéficos; posteriormente, se identificaron los artrópodos en laboratorio y fueron cuantificados por número de individuos por familias. Como resultado encontró 45 familias del orden de díptera, hemíptera y coleóptera en mayor porcentaje, además el 45 % fueron catalogadas como plagas y el 27 % como insectos benéficos, identificando que la menor riqueza fue en el manejo orgánico, pero con menor incidencia de plagas a razón de la presencia de especies depredadoras. Esta investigación proporcionó información valiosa sobre la diversidad de insectos en el cultivo del arándano con manejo orgánico, así como las épocas adecuadas para su cuantificación y evaluación de riqueza.

Finalmente, Velásquez y Meza (2020) presentaron un estudio titulado “Desarrollo de alternativas de Manejo Integrado de Plagas para la producción sostenible del cultivo de arándano en Huaral – Región Lima” para la adaptación de medidas del Manejo Integrado de Plagas (MIP) en parcelas experimentales del cultivo del arándano a cargo del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). En esta investigación instalaron experimentos en campo cumpliendo protocolos y normas establecidas como el acondicionamiento en bolsas de maceta y el monitoreo de plagas para su identificación en laboratorio, considerando la evaluación de parámetros biométricos, lo que permitió identificar ocho plagas insectiles (tres de orden hemíptero y cinco lepidópteros), y ocho enfermedades; entre ellas están la pudrición gris, la pudrición radicular, la muerte regresiva y la mancha foliar. En el caso de las malezas se registraron *Chenopodium berlandieri* y *Sorghum halepense*, en mayor

abundancia, concluyendo que las barreras físicas de mayor protección fueron las mallas para aves, pero el control biológico fue el uso de insectos depredadores. Este proyecto permitió identificar procedimientos validados por el INIA para el MIP en el cultivo del arándano y validar los resultados obtenidos por la empresa agroexportadora en las parcelas donde se ha instalado el arándano.

2.2 Definición de términos básicos

2.2.1 Artrópodos. Animales invertebrados de mayor diversidad, que presenta un exoesqueleto con patas articuladas. Entre estos se encuentran los insectos, arácnidos, miriápodos y crustáceos, que pueden vivir en espacios terrestres, acuáticos y aéreos, ocupando todo tipo de hábitat (Ribera *et al.*, 2015).

2.2.2 Biodiversidad. Conocido como diversidad biológica, se refiere a la “variedad y variabilidad de todos los organismos y sus hábitats, así como a las relaciones que se originan entre ellos” (Cofré y Atala, 2019, p. 104).

2.2.3 Certificación GLOBALG.A.P. Es un sistema independiente que contiene un conjunto de normas y herramientas que permiten su aplicación con un alcance mundial, para la certificación para buenas prácticas agrícolas de diversos productos alimentarios (González y Camacho, 2022).

2.2.4 Certificación orgánica. Proceso realizado por una entidad acreditada que verifica y garantiza a las actividades de producción, transformación y comercialización cumpla las normas de producción orgánica nacional (Decreto Supremo N° 002-2020-MINAGRI, 2020)

2.2.5 Gestión de malezas. Se le conoce como manejo integrado de malezas, corresponde al conjunto de prácticas y estrategias para la identificación y el control de malezas en zonas agrícolas (Labrada y Parker, 2004).

2.2.6 Indicadores de la sostenibilidad ambiental. Son instrumentos que favorecen a la toma de decisiones y miden el impacto de las actividades antropogénicas, como la agricultura, en el medio ambiente (Pozo, 2010)

2.2.7 Insectos benéficos. Son predadores o parasitoides que se alimentan de otros insectos y por lo tanto, favorecen el control de plagas en cultivos y el desarrollo de una agricultura sustentable (Morales y Pineda, 2018).

2.2.8 Manejo integrado de plagas. Enfoque que permite el uso de diversas técnicas y herramientas en el control de plagas, tomando en cuenta la eficiencia, productividad y responsabilidad ambiental (Vivas, 2017).

2.2.9 Plan de manejo orgánico. Documento que refleja las etapas relacionadas a la producción y el manejo orgánico, para lo cual detallas todas las actividades y los insumos a utilizar para una adecuada producción orgánica, tomando en cuenta el manejo de semillas y plagas, la nutrición vegetal, conservación de agua y suelos, condiciones ambientales, etc. (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2020).

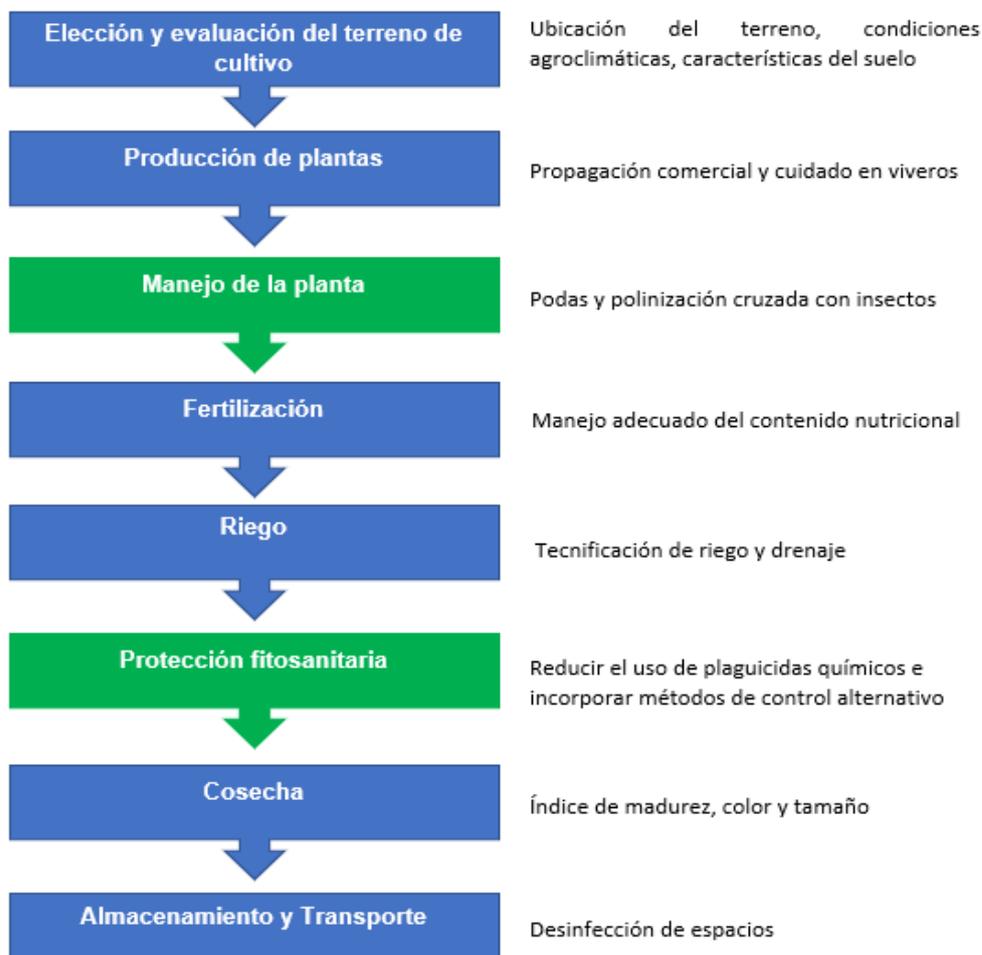
2.2.10 Sostenibilidad agrícola. Poner en práctica procedimientos agrícolas que favorezcan sistemas de producción sostenible, mediante el compromiso del gobierno, productores y empresas de elaborar y aplicar políticas y normas para la gestión sostenible de los recursos, manejo de plagas y enfermedades, adaptación al cambio climático, entre otros (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2024).

III. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

3.1 Metodología de la solución

La metodología aplicada para la implementación del manejo ambiental sostenible del cultivo de arándano en las parcelas agrícolas pertenecientes a una empresa agroexportadora, se orientó a conservar la certificación de GLOBALG.A.P., aplicando la norma de Aseguramiento Integrado de Fincas (IFA) v5.4-1-GFS, que busca el cumplimiento de prácticas de producción responsable en todo el proceso productivo agrícola hasta el producto final fresco, fomentando la conciencia medioambiental, el uso mínimo de agroquímicos, la utilización eficiente de los recursos naturales y el cumplimiento de la normativa nacional e internacional (GLOBALG.A.P., 2024).

De igual modo, esta solución también se ha sustentado en la normativa técnica peruana de buenas prácticas agrícolas para la producción de arándanos, NTP 012.502:2021, aprobada por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal) que busca elevar los estándares de calidad, libre de contaminantes desde la elección y preparación del terreno hasta su cosecha y post cosecha mediante la implementación de acciones orientadas al control de plagas y enfermedades en el cultivo (Figura 2).

Figura 2*Buenas prácticas agrícolas en la producción de arándanos*

Nota. Elaboración propia adaptado (Instituto Nacional de Calidad, 2021). *NTP 012.502:2021.* Instituto Nacional de Calidad. <http://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>

Considerando la normativa de calidad del arándano y los compromisos de agricultura sostenible por parte de la empresa, se estableció, como estrategia de posicionamiento corporativo, el cumplimiento de programas ambientales que busca mantener las certificaciones internacionales y las otorgadas por el Ministerio de Producción (PRODUCE), mediante Inacal, para los lotes C5, C6 y A9. Es así que la presente investigación se estructuró como se muestra en la Figura 3.

Figura 3

Programas ambientales implementados en los lotes C5, C6 y A9 de la empresa agroexportadora



3.2 Desarrollo de la solución

3.2.1 Diagnóstico del manejo productivo del arándano

El arándano instalado en las parcelas pertenecientes a la empresa agroexportadora pertenecen a las variedades “Sekoya Pop”, “Sekoya Beuty”, “Biancablue” y “Jupiterblue”, las cuales se encuentran adaptadas a la zona de Olmos. Estas tienen un menor requerimiento de horas de frío, florece y se fructifica antes que otras variedades instaladas en el Perú.

El cultivo de arándano requiere suelos ácidos, con buen drenaje y alto contenido de materia orgánica, por esta razón, se instala en campo definitivo bajo el sistema bolsas con sustrato que contiene fibra de coco, y alineadas en hileras mediante caballetes (soportes laterales de madera), además se colocan mantas cubre suelos para reducir la pérdida de humedad por evaporación y la presencia de malezas. El distanciamiento entre hileras oscila entre 1,50 a

2,00 m y de 40 a 50 cm entre plantas, obteniéndose una densidad aproximada de 17 000 plantas por hectárea, como se muestra en la Figura 4.

Figura 4

Cultivo del arándano instalado en un sistema de bolsas con sustrato



Es importante considerar que el arándano requiere un pH de agua para riego que oscile entre 5 a 6, sin presencia de carbonatos y un buen sistema de drenaje; y, tomando en cuenta la ausencia de lluvia en la costa peruana y el cambio climático que genera problemas como el estrés térmico y la sequía, se ha instalado un sistema de riego tecnificado compuesto por mangueras que tiene goteros auto compensantes (Figura 5) para brindar uniformidad de riego y una limpieza periódica de los goteros. Como estas mangueras por acción de las variaciones de temperatura pueden dilatarse y alterar la posición de los goteros, se utilizan ganchos para fijarlos con los caballetes.

Figura 5

Sistema de riego tecnificado en el arándano instalado en las parcelas



Para identificar el nivel de cumplimiento de la norma GLOBALG A.P. en las 100 hectáreas de manejo orgánico, de las 2 000 hectáreas que tiene la empresa agroexportadora instaladas en las parcelas C5, C6 y A9 en Olmos, se realizaron inspecciones utilizando la lista de verificación establecida en el IFA que indica realizar entrevistas a los jefes o encargados de las diversas áreas de la empresa y al personal de campo que, en este caso, solo se aplicaron en el Laboratorio de Manejo Integrado de Plagas (MIP). También se revisaron los registros, planes y programas del área, etc. Cabe mencionar que solo se desarrollaron inspecciones para el Laboratorio MIP y posteriormente se realizaría la consolidación de la información de todas las actividades de la empresa para cada área respectiva.

3.2.2 Conservación de la biodiversidad en el cultivo de arándano

- **Identificación del nivel de cumplimiento de la norma por parte de la certificación GLOBALG.A. P**

Respecto a los criterios indicados por el IFA para cumplir la norma de GLOBALG.A.P. se evaluó del módulo base para todo tipo de finca (AF), el numeral AF 7 conservación y la subsección AF 7.1 Impacto de la producción agropecuaria en el medio ambiente, como se

muestra en el Anexo 2, identificando que la empresa cumple con los criterios, pero requiere realizar inventario de poblaciones de flora y fauna que permita un monitoreo periódico.

- **Identificación de especies de flora y fauna entomológica presente en el cultivo del arándano**

Considerando que la interacción planta – animal que se desarrolla en el cultivo de arándano, principalmente por el rol que cumplen los polinizadores, favorece al ecosistema agrícola y permite la provisión de servicios ecosistémicos en esta acción recíproca que se extiende con especies florísticas, al ser el hogar de diversos insectos benéficos que controlan las plagas del arándano.

Con la finalidad de identificar las diferentes especies vegetales presentes en el arándano y otros cultivos vecinos (especialmente árboles frutales), se elaboró un esquema descriptivo de las especies vegetales y la categorización entomológica de fauna, a fin de elaborar un catálogo para realizar monitoreos periódicos de dichas especies y conocer las interacciones benéficas que puede generar con el arándano.

Las fechas de los muestreos fueron entre los meses de junio a agosto del 2024, para lo cual se realizaron las visitas durante seis días de muestreo aleatorios en un área de 20 hectáreas, aproximadamente, donde se evaluaron insectos presentes en el cultivo de arándanos y en plantas silvestres ornamentales. Los insectos fueron colectados directamente en las plantas hospederas en uso de pinceles o aspirador entomológico eléctrico e identificados posteriormente en laboratorio o fotografiados con lente macro e identificados por fotografía.

Se lograron identificar diferentes insectos como polinizadores, depredadores, parasitoides, plagas para el cultivo del arándano, así como plagas en plantas silvestres y ornamentales, como se presenta en el Anexo 3.

- **Polinización entomófila en el cultivo de arándano**

La morfología de la flor del arándano dificulta su autopolinización pasiva (Figura 6), es por ello, que se requiere de una polinización entomófila que tiene efectos sobre el cuajado de las bayas, tamaño de los frutos, mejor calidad al disminuir la incidencia de hongos e incrementar el rendimiento; en este último factor, la empresa exportadora ha logrado un incremento del 30 % mediante este modelo de polinización. En la actualidad, la polinización se realiza en los campos de arándano orgánico (Figura 7), para lo cual se cuenta con apiarios propios, fortaleciendo el compromiso de sostenibilidad ambiental de la empresa.

Figura 6

Floración del arándano en los campos de la empresa agroexportadora

**Figura 7**

Proceso de polinización por la abeja melífera



La empresa agroexportadora tiene dos apiarios que cumplen con las condiciones óptimas para el adecuado desarrollo de las abejas *Apis Melliferas* pertenecientes a las razas italiana, carniola y criollo, con una población aproximada de 70 mil abejas en cada una de las 900 colmenas; cuya manipulación hacia el campo de cultivo se realiza con todas las medidas de seguridad para garantizar la integridad de los trabajadores y la supervivencia de las abejas (Figura 8).

Figura 8

Manipulación de las abejas en el campo de arándanos



La polinización realizada por insectos es catalogada como un servicio ecosistémico esencial, del cual depende parte de los cultivos agrícolas, como es el caso del arándano. Este beneficio es reconocido por la empresa agroexportadora que busca mantener las certificaciones logradas, así como satisfacer la demanda del arándano por parte del mercado internacional. Sin embargo, tomando en cuenta las extensas áreas que se tiene de este cultivo, se ha evidenciado limitaciones de poblaciones de abejorros y otras variedades de abejas nativas para la polinización de cada flor. Por esta razón, las abejas melíferas son los únicos polinizadores disponibles comercialmente por su fácil adaptación a la zona de Olmos y su sencillo manejo apícola.

En la empresa se ha decidido iniciar un monitoreo para asegurar la población de abejas melíferas adultas en las colonias, realizando conteos de las tasas de abejas recolectoras que retornan a las colonias, ya que se encuentra fuertemente relacionado con la verdadera cantidad interna de abejas adultas y es independiente del año y la temperatura ambiente en el momento que se realiza dicha evaluación. Mediante un modelo lineal de conteo se ha constatado identificar que la presencia de colonias fuertes incrementa el rendimiento de arándanos, lo que nos induce a entender la importancia de poblaciones adultas en comparación con la cantidad de abejas presentes en una colmena.

3.2.3 Manejo integrado de plagas para el cultivo del arándano

- **Identificación del nivel de cumplimiento de la norma por parte de la certificación GLOBALG.A.P**

Considerando los criterios indicados por el IFA para cumplir la norma de GLOBALG.A.P. se evaluaron, del módulo base para cultivos (CB), las secciones CB 6 Manejo integrado de plagas y CB 7 Productos fitosanitarios, como se muestra en el Anexo 4, identificando que la empresa cumple con los criterios, y de esta manera continuar con un registro estricto de los productos fitosanitarios utilizados en el control de plagas, así como cumplir los estándares legislativos para el acondicionamiento del almacén de estos productos, considerando las condiciones meteorológicas del lugar.

- **Plan de manejo, control y monitoreo para la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*)**

Tomando en cuenta que la mosca de la fruta es una de las plagas de alta importancia para la fruticultura, cuyo principal daño es la oviposición que afecta en muchos casos el 100 % de la producción, es necesario que se apliquen medidas para mitigar su presencia en los campos de producción de la empresa como los de arándano.

Para ello se ha tomado medidas de monitoreo como el uso de trampas caseras que permiten la semaforización de cada lote del cultivo, las cuales consisten en trampas líquidas cebadas con proteína hidrolizada por hectárea en todos los campos (Figura 9), cuyo periodo de tiempo corresponde a un ciclo biológico y se evalúa su mantenimiento en función a las trampas

oficiales instaladas por SENASA. Estas trampas de control consisten en una lámina de plástico de (50 cm x 40 cm) con Feromona trimedlure (1 pastilla) a media altura dependiendo del cultivo y en sombra, como se observa en el Figura 10.

Figura 9

Ubicación de trampa alimenticia casera



Nota. Consiste en una botella con 3 agujeros en la parte media superior conteniendo 2 pastillas de levadura de torula + 250 ml de agua, instalada en los frutales vecinos.

Figura 10

Ubicación de trampa de control en el campo de arándanos



Referente a las aplicaciones químicas, se realiza con un cebo concentrado: GF 120 SPINOSAD, que depende de la incidencia de capturas, cada siete días para poder atacar de manera correcta la plaga, como se muestra en la Figura 11.

Figura 11

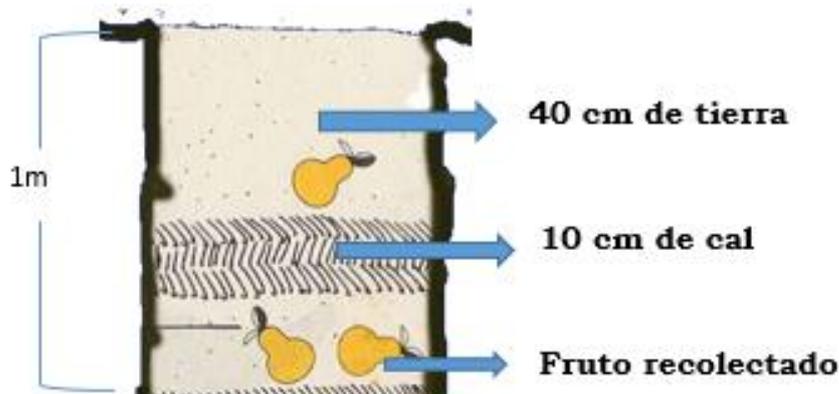
Aplicaciones químicas focalizadas en los campos frutícolas



El control cultural consiste en el recojo y enterrado de fruta sobre madura y caída al suelo, en un hoyo a un metro del suelo en el mismo día de la recolección y tapada con 40 cm de tierra y una capa de cal (Figura 12). También, se eliminan plantas hospederas y se controlan puntos de riesgo como comedores, cocinas y zonas de descanso de los trabajadores.

Figura 12

Dimensiones del hoyo para enterrado de fruta



- **Monitoreo de poblaciones de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*)**

El monitoreo sistemático de plantaciones comerciales de arándanos en las parcelas C5, C6 y A9, permitió la identificación de cinco especies de moscas de fruta (Figura 13), cuyos estados biológicos duran entre 2 a 3 días para el estado de huevo, para el estado larval entre

7 a 10 días y el estado de pupa entre 6 a 10 días (Figura 14). La duración mínima de todo el ciclo biológico en verano fue 16 días y su tiempo máximo fue 23 días, en época de invierno fue un promedio de 18,4 días y un máximo de 28 días.

Figura 13

Especies de moscas de fruta identificadas en las parcelas de arándano

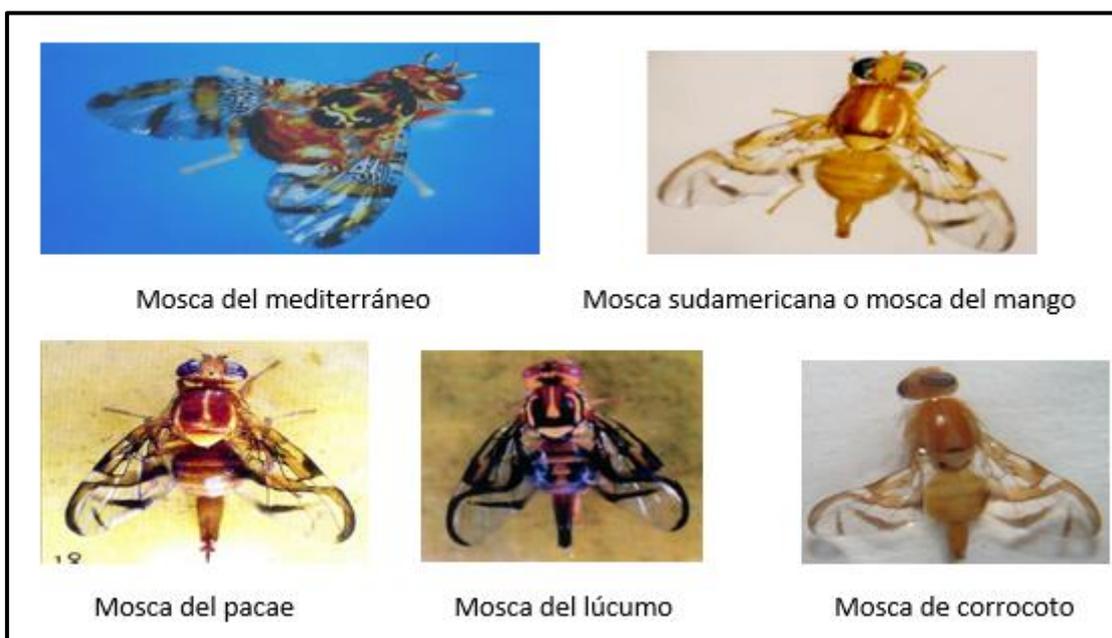
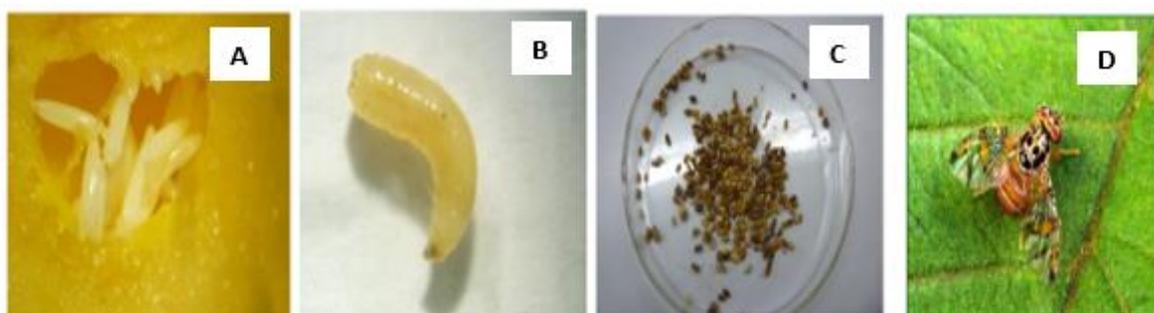


Figura 14

Estadíos de ciclo biológico de la mosca de fruta



Nota. La imagen A corresponde a posturas o huevecillos, en B se identifica el estado de larval, en C se identifican pupas y en D es una mosca de la fruta adulta.

El monitoreo buscó conocer la dinámica poblacional de las moscas de la fruta, determinar la distribución espacial de la plaga dentro del fundo, y evaluar la eficacia de las acciones de control integrado que realiza la empresa para el control y erradicación de la mosca de la

fruta. Para ello se identificó en diversas partes del campo, mediante muestras representativas, la incidencia de la plaga insectil en los diversos componentes del cultivo (Figura 15). Para establecer el nivel de infestación, se representó gráficamente mediante la semaforización, evidenciando los niveles en cada parcela como se observa en la Figura 16, Figura 17 y Figura 18

Figura 15

Identificación de la infestación de la mosca de fruta en el arándano



Figura 16

Nivel de infestación de la mosca de fruta en la parcela C5

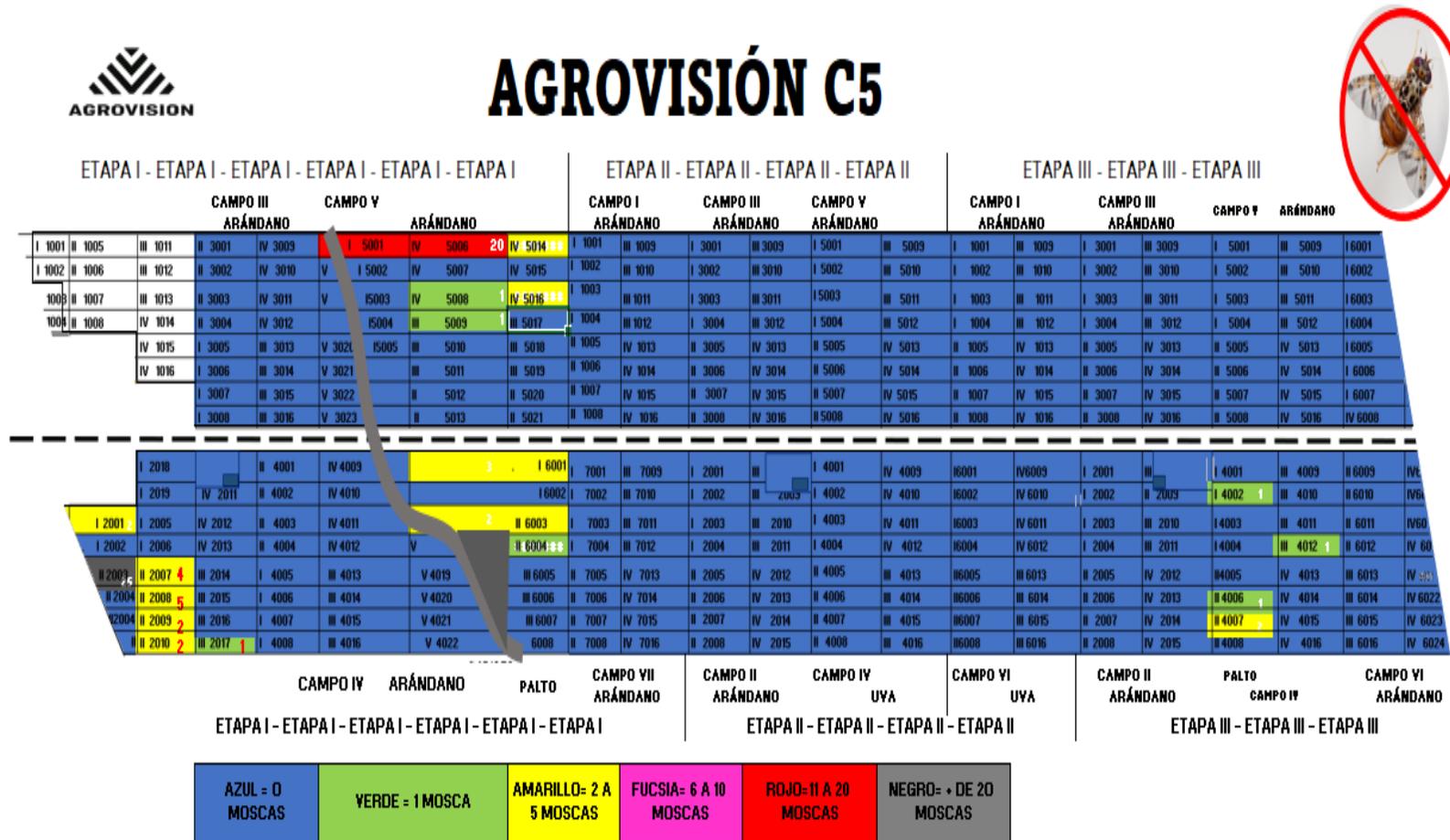


Figura 17

Nivel de infestación de la mosca de fruta en la parcela C6

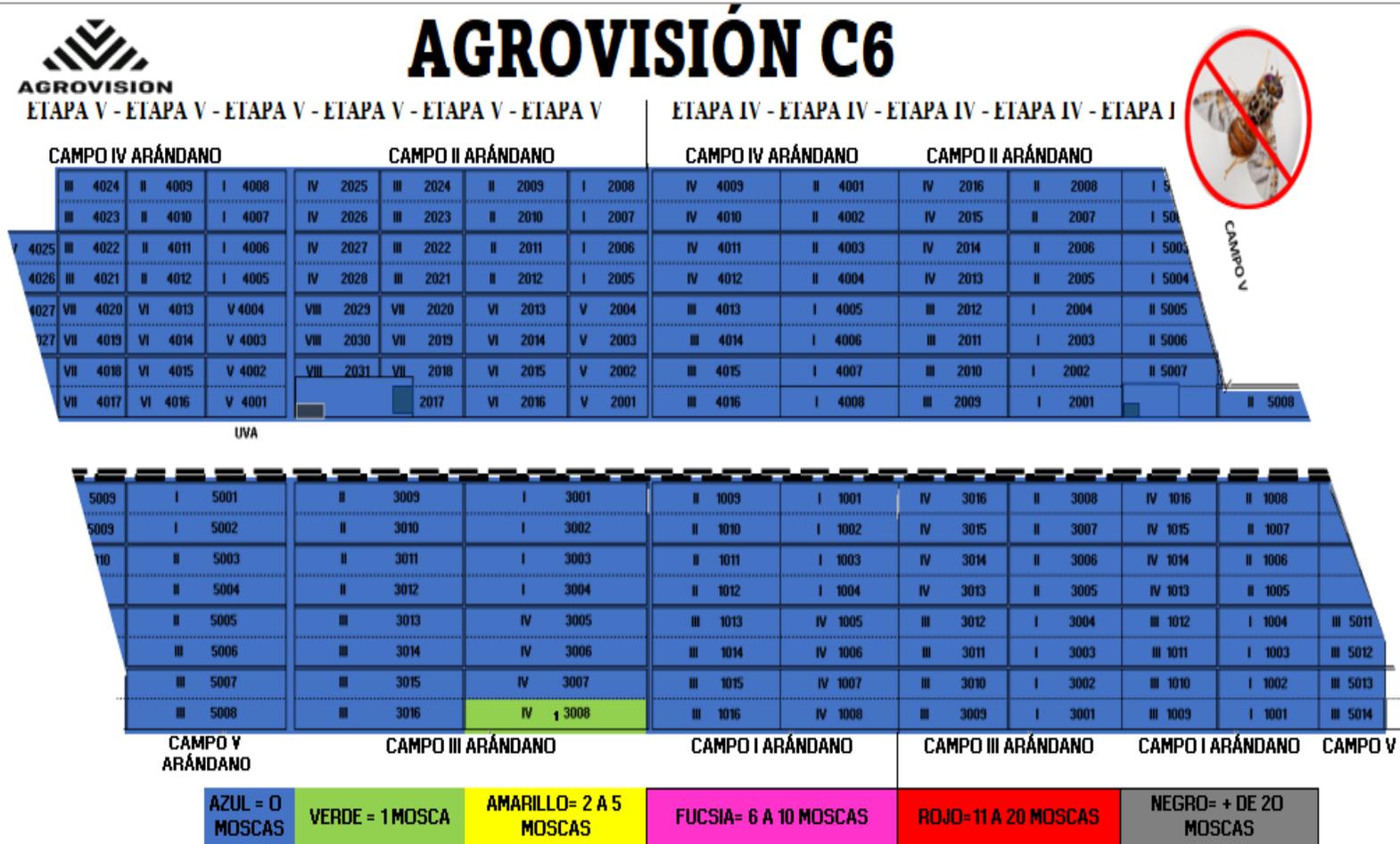
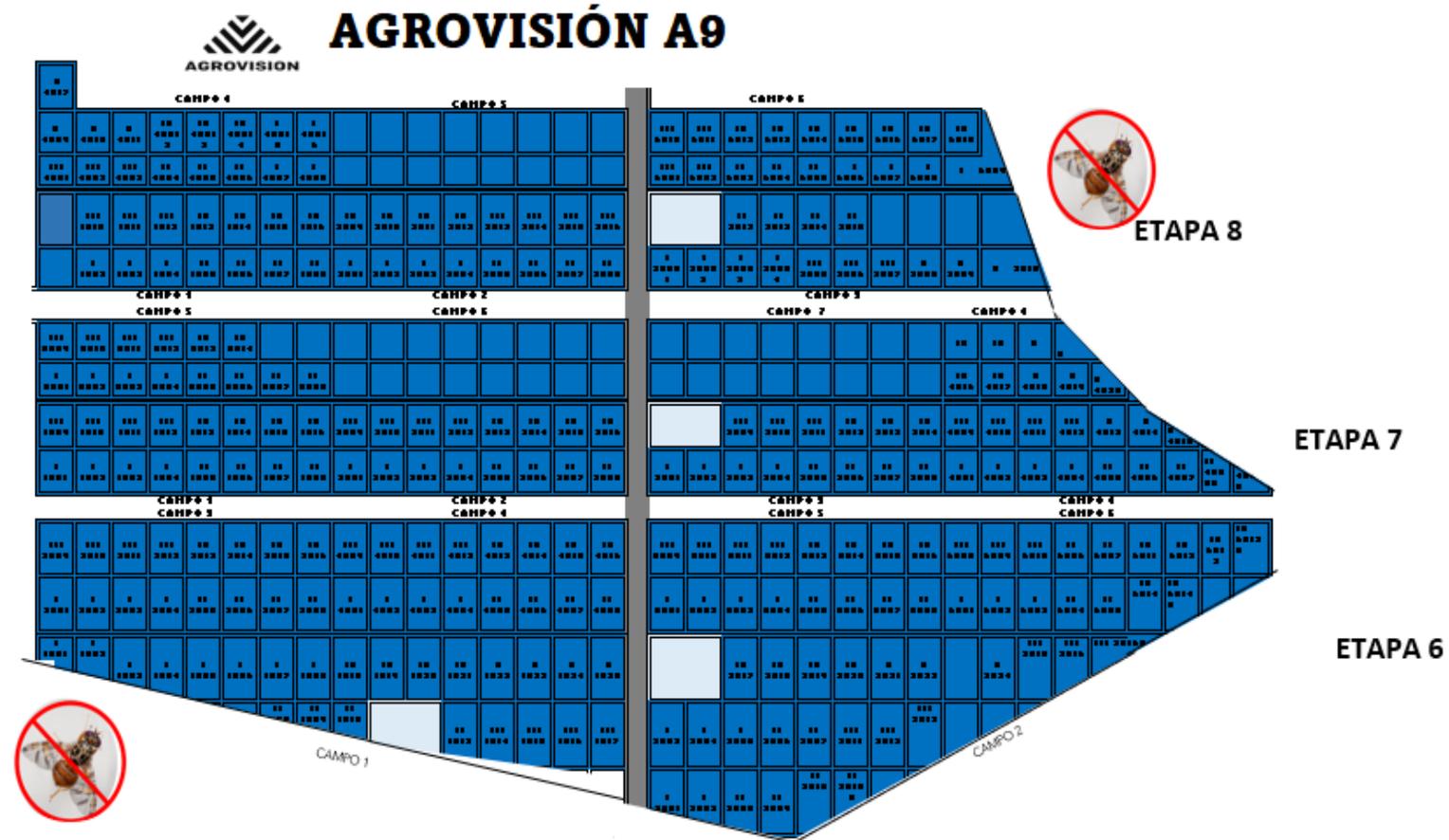


Figura 18

Nivel de infestación de la mosca de fruta en la parcela A9



- **Control en campo con insecticidas orgánicos**

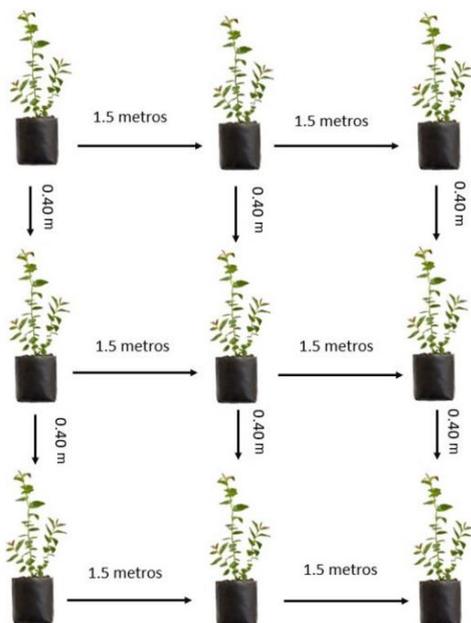
Actualmente, para el control de plagas en el cultivo de arándano se realiza la cría de controladores biológicos, cuya función es la búsqueda específica y ubicación de plagas que, al ser un método no invasivo para el cultivo, genera una rentabilidad económica y ambiental.

El complejo de plagas insectiles que se encuentra en los arándanos consiste generalmente en la mosca del arándano, el gusano del fruto del arándano (*Heliothis virescens*), el gusano cogollero (*Helicoverpa* sp.), gallinita ciega (*Sacho Anómala* sp.), los pulgones, las chicharritas (vectores de virus), varios enrolladores de hojas, el gorgojo de la flor del arándano, el barrenador de la punta del arándano, el barrenador del tallo del arándano, las cochinillas, los escarabajos y otros coleópteros; por lo tanto, se pueden identificar plagas insectiles del orden hemíptero y lepidóptero.

Los ensayos de campo se realizaron para evaluar la actividad de diferentes insecticidas orgánicos listados sobre la mosca del arándano, donde los insecticidas evaluados fueron BT-Nova WP (1,04 L·ha⁻¹, *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki al 6.4 %), Fungisei (0,4 L/200 L, *Bacillus subtilis* en cepa), y La Ojita SC (1 L·ha⁻¹, *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki). Este estudio se llevó a cabo de forma aleatoria en los tres lotes donde se encuentra instalado el arándano que cuenta con el monitoreo por SENASA. Estas plantas estaban espaciadas con 1,5 m dentro de las hileras y 0,4 m entre ellas (Figura 19). Las áreas de tratamiento tenían una superficie de 3,14 ha y se replicaron tres veces.

Figura 19

Distanciamiento entre hileras de las plantas de arándanos en cada lote



Cada insecticida se mezcló con $240 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ y se pulverizó utilizando un pulverizador comercial (a chorro de aire) a ambos lados de los arbustos. Se aplicaron tratamientos con insecticidas los días 7, 14, 21 y 28 de mayo de 2024. Se evaluó la presencia de moscas adultas del gusano del arándano dos veces por semana durante seis semanas utilizando cuatro trampas cebadas por lote. La presencia de larvas se determinó en tres fechas (17 y 31 de mayo y 4 de junio) seleccionando al azar 1 000 bayas en las filas centrales de cada lote e hirviendo la fruta en un microondas, esta metodología fue monitoreada por el especialista del laboratorio MIP y se contaron los gusanos extraídos de estas muestras (Figura 20).

Figura 20

Cuantificación de las larvas de la mosca de la fruta obtenida en campo



3.2.3 Monitoreo y control de malezas en el cultivo del arándano

- **Monitoreo de malezas en el cultivo del arándano**

El control de malezas es el principal problema en la producción de arándanos sean convencionales como orgánicos; además, las plantas jóvenes de arándanos tienen un largo período de establecimiento y existe un alto nivel de competencia con las malezas por el agua, los nutrientes y la luz solar. Considerando que los campos con malezas reducen significativamente el rendimiento y el crecimiento de los frutos, se debe establecer una franja libre de malezas de 75 a 150 cm de ancho, para un buen crecimiento del cultivo. Cabe mencionar, que muchas malezas registran su etapa de florecimiento de forma simultánea con el cultivo del arándano, generando una competencia de los insectos polinizadores.

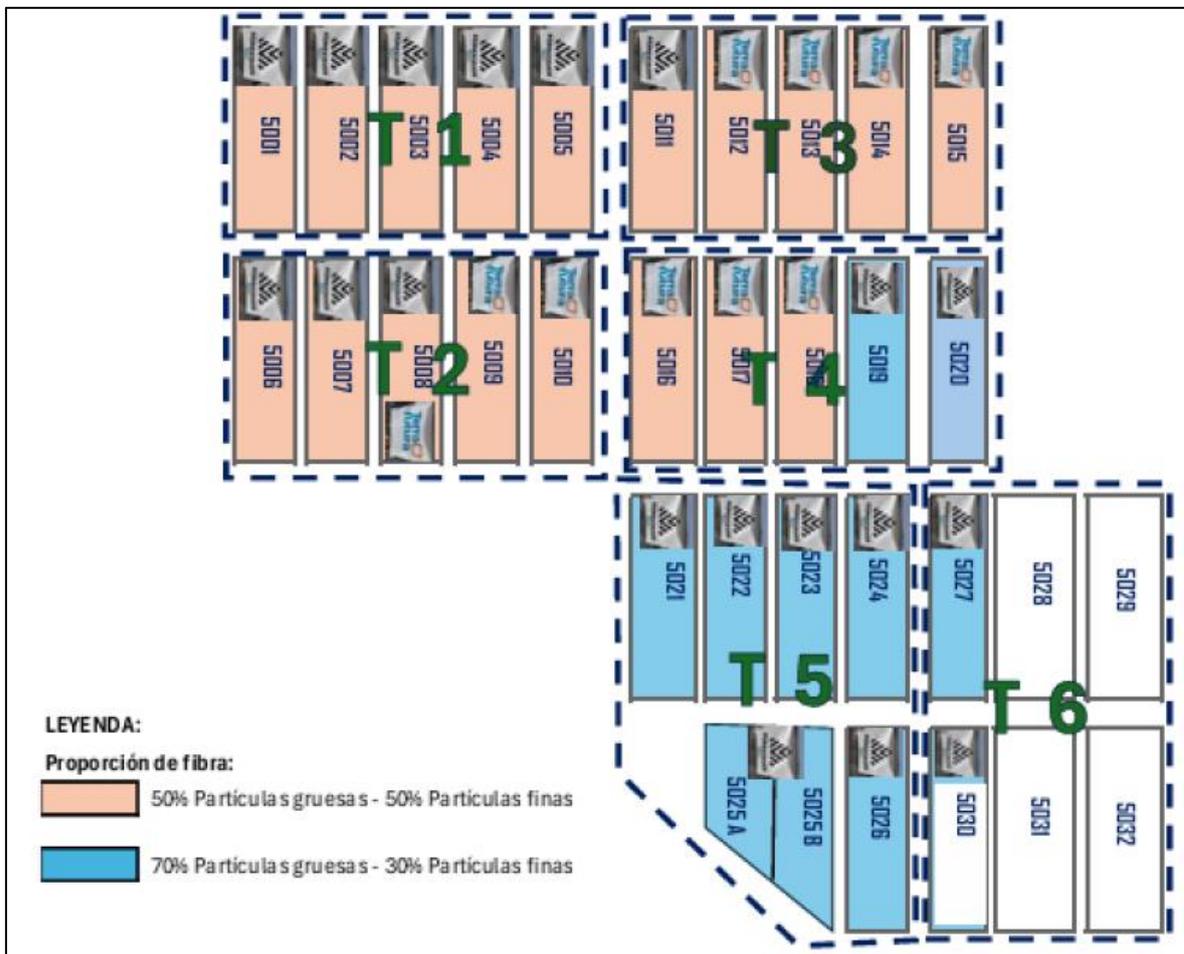
Para realizar un adecuado monitoreo de malezas en los campos de arándanos, se requiere tener un registro de inventario de malezas identificadas en distintos periodos estacionales del año, para posteriormente priorizar su control de forma oportuna. De acuerdo a la evaluación en campo, se identificaron malezas en su mayoría de condición perenne y en pocas presentan alta resistencia a diversos tipos de herbicidas, como se muestra en el Anexo 5.

- **Control de malezas mediante el cultivo del arándano en bolsas con sustrato**

El cultivo de arándano en bolsas con sustrato para la zona de Olmos se sustenta en las condiciones del suelo como baja cantidad de materia orgánica y presencia de sales, pero también reduce las plagas que se desarrollan en el suelo y el nivel de infestación por malezas. De esta manera, el control de malezas en sustratos adecuados ayuda a obtener buenos rendimientos, por esta razón, en la empresa agroexportadora se realizan reportes sobre labores de campo como la distribución de la fibra de coco en su composición granulométrica que se utiliza como sustrato (Figura 21), condiciones de las bolsas, remoción y relleno del sustrato, desmalezado manual y la instalación de cubre suelos, como se muestra en la Figura 22.

Figura 21

Distribución granulométrica de la fibra de coco en los campos de arándano

**Figura 22**

Labores de campo orientadas al control de malezas



Nota. La imagen A corresponde a rotura de bolsas, en B se rellena del sustrato, en C muestra el desmalezado manual y en D es la corrección de la instalación de los cubre suelos.

3.3 Factibilidad técnica-operativa

La implementación de acciones para el manejo ambiental sostenible del arándano cumple con los criterios normativos indicados por la certificadora GLOBALG.A.P., considerando que busca el cumplimiento de buenas prácticas agrícolas como:

- Contar con personal que reciba capacitaciones en higiene, salud y seguridad, así como en la manipulación de productos químicos, sustancias peligrosas, adecuado desarrollo de las actividades en campo, entre otros. Es decir, se procura el aprendizaje y concientización del colaborador durante las inducciones diarias con material gráfico y dinámicas sobre el cuidado del medio ambiente y buenas prácticas agrícolas para el arándano.
- El personal técnico y profesionales a cargo del cultivo del arándano son evaluados en la implementación de la norma GLOBALG.A.P., como parte de las auditorías internas, estas evaluaciones buscan identificar posibles aliados en el equipo que aseguren la implementación de la norma.
- Se cuenta con instalaciones y equipos que permiten la implementación de la norma en el componente ambiental, mediante letreros de identificación de las parcelas y señalética en las áreas comunes, así como con mapas que identifican zonas para la disposición y segregación de residuos orgánicos e inorgánicos.
- Se ha elaborado un Plan de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, cartillas de evaluación de trampas para la mosca de la fruta, ficha de registro de malezas y programaciones fitosanitarias y foliares, análisis de calidad de agua y del sustrato que favorecen la optimización de costos en campo.

IV. ANÁLISIS CRÍTICO

4.1 Cuadro de inversión

Los costos que se generan para el manejo integrado de plagas y malezas en el cultivo orgánico del arándano dependen de la etapa fenológica del mismo y la estacionalidad anual, por esta razón se describen un programa de aplicaciones fitosanitarias realizadas entre el 21 y 22 de agosto del 2024 en el fundo A9 para el arándano, donde en la Tabla 1, se puede observar el uso de productos biológicos de acuerdo a los componentes activos y la baja toxicidad que representan para su entorno agrícola.

Tabla 1*Presupuesto de las aplicaciones fitosanitarias para el cultivo del arándano*

Nombre comercial	Componente activo	Función	Volumen/ha	Dosis/cil	Banda toxicológica	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Sulfato de Amonio soluble	Sulfato de amonio	Fertilizante foliar	630	0.50	-	68.00	2 040.00
Sulfato de Mg7H2O	Magnesio y azufre solubles	Fertilizante de Mg, S	630	0.10	Verde	19.00	114.00
Sulfato de amonio soluble	Sulfato de amonio	Fertilizante foliar	630	0.50	.		4 800.00
Agua			2500			20.00	60.00
BTK-CROPS	Bacillus thuringiensis var. Kurstaki 800 UI/ul	Scitothrips dorsalis	800	0.50	Verde	65.00	260.00
CROPS CANELAS SL	Aceite de canela	Mosca blanca	200	0.20	Verde	90.00	270.00
ZITRIK ACAROS	Aceites vegetales	Thrips spp/mosca blanca/ Planococcus ficus	200	0.20	Azul		380.00
GF-120	Spinosad	-	2000	-	-	88.00	440.00
TIMOREX GOLD EC	Aceite de árbol de té	Botrytis cinerea	630	-	Verde		6 210.00
Total							2 040.00

4.2 Análisis de costos – beneficio

La conservación de la certificación de GLOBALG.A.P. mediante la implementación del manejo ambiental sostenible del cultivo de arándano en las parcelas agrícolas pertenecientes a una empresa agroexportadora, ha permitido obtener diversos beneficios, como los que se detallan a continuación:

4.2.1 Beneficios para la conservación de la biodiversidad

La pérdida de biodiversidad se ha acelerado exponencialmente; por lo tanto, los programas de gestión integrada de plagas favorecen el incremento de insectos benéficos. En este contexto, los arándanos contribuyen a la biodiversidad al desempeñar un papel favorable dentro del ecosistema, es decir, proporcionan alimento y hábitat para una amplia variedad de animales e insectos, incluidos polinizadores como abejas, mariposas y colibríes. Estos polinizadores son esenciales para la reproducción de los arándanos y otras plantas, lo que los convierte en una parte importante del ecosistema agrícola. Es así como se logró identificar las relaciones de interacción existentes entre especies de plantas con determinados insectos de acuerdo al rol desempeñado, ya sea como plagas, polinizadores y controladores biológicos de plagas (predadores y parásitos), favoreciendo el equilibrio en el ecosistema agrícola del cultivo de arándano, como se puede apreciar en el Anexo 6.

Asimismo, mediante las cuantificaciones de poblaciones de abejas se logró conocer la relación existente entre el rendimiento de arándanos y la poblaciones de abejas adultas melíferas de las colonias utilizadas para la polinización en el cultivo de arándano, identificando en los primeros resultados que aproximadamente 14 abejas regresan a la colonia por minuto, en un cuadro que contiene 2 400 abejas, lo cual indicaría que se tiene una población insuficiente para el área a polinizar, pero los rendimientos productivo obtenidos hasta la fecha son favorables.

4.2.2 Beneficios para el control de plagas

El monitoreo del nivel de infestación de la mosca de la fruta en los fundos de la empresa agroexportadora en Tierras Nuevas de Olmos, permitió establecer el nivel de incidencia de

la plaga durante el año (Figura 23) y se obtuvo una evaluación comparativa entre dos años consecutivos (2023 y 2024) sobre la presencia de la plaga insectil (Figura 24) y de esta forma establecer estrategias preventivas que permitan acciones para mantener la certificación orgánica del arándano.

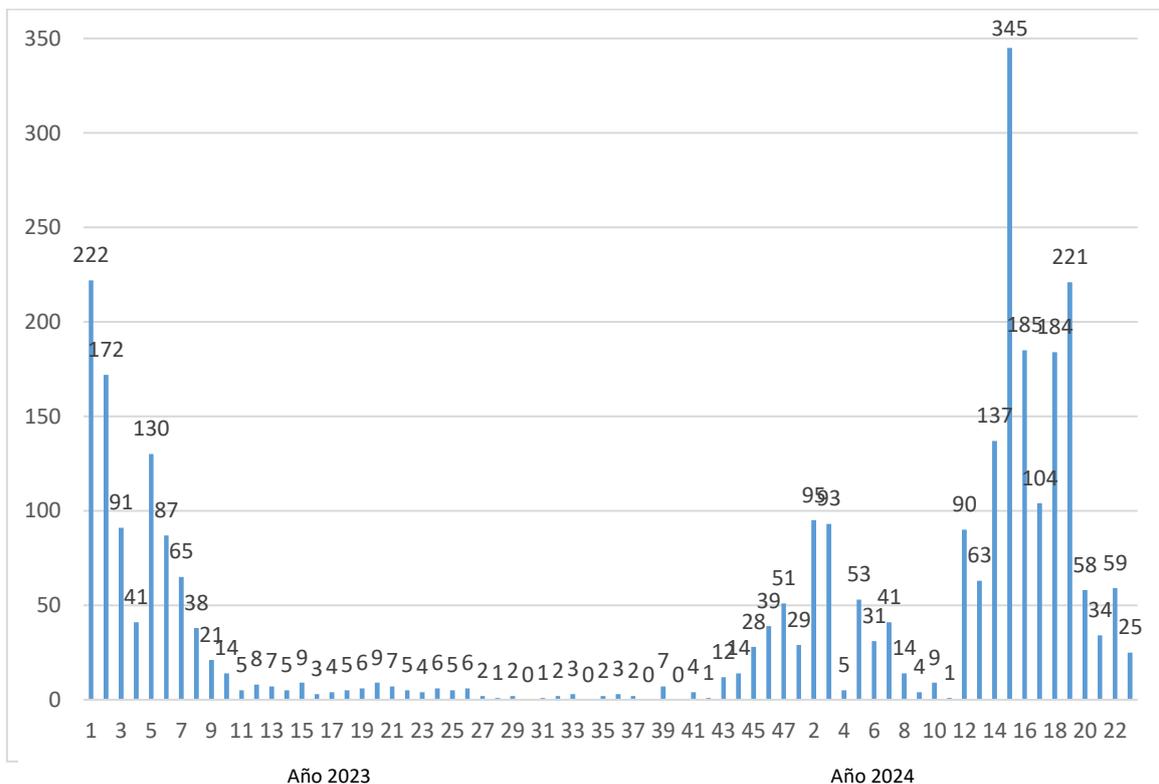
Figura 23

Nivel de incidencia mensual de acuerdo a su ciclo de vida de la mosca de fruta



Figura 24

Monitoreo interanual de la mosca de la fruta en el cultivo de arándano



4.2.3 Beneficios para el control de malezas

En el muestro de partículas finas y gruesas de la composición del sustrato que favorece la salud del cultivo y reduce la competencia con malezas, permite evaluar la vida útil de la fibra de coco y monitorear su posible degradación. En cinco muestras tomadas de forma aleatoria en los campos de arándano se cumple la composición establecida en función a los porcentajes de chips, polvillo y fibra, favoreciendo la retención de humedad y desarrollo radicular, como se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2

Evaluación de la composición de partículas de fibra de coco

Lote	Composición	Chips	Fibra	Polvillo	Total
5001-5005	50 x 50	43 %	3 %	54 %	100 %
5006-5010	50 x 50	41 %	2 %	57 %	100 %
5011-5015	50 x 50	39 %	3 %	58 %	100 %
5016-5018	50 x 50 / 70 x 30	39 %	2 %	59 %	100 %
5019-5020	70 x 30	67 %	2 %	31 %	100 %
5021-5026	70 x 30	66 %	3 %	31 %	100 %

También es importante para un adecuado control mecánico de malezas, las evaluaciones de las diversas actividades que se desarrollan en campo que pueden favorecer la presencia y crecimiento de malezas si se realizan de forma inadecuada, por lo tanto, el nivel de conformidad para las rectificaciones de labores permite indicar un manejo preventivo en campo y complementan los planes de manejo integrado de plagas y malezas, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3*Evaluación de rectificación de labores en campo*

Campo	Observaciones	% de conformidad	% de no conformidad
5	Cabeceras arenadas	90 %	10 %
5	Gotos desalineados	99 %	1 %
5	Bolsas dañadas	99 %	1 %
5	Corrección de cubre suelos	90 %	10 %
5	Desmalezado manual	99 %	1 %

V. APORTES MÁS SIGNIFICATIVOS A LA EMPRESA

En las plantas muestreadas se encontró un 70 % de insectos plaga, 20 % de controladores biológicos y 10 % de insectos polinizadores, es decir, el control natural en todos los ecosistemas existe en bajos porcentajes, por lo tanto, la elaboración de un catálogo favorece al monitoreo periódico y realizar propuestas para la conservación de la fauna insectil benéfica en campo.

Para el control de la mosca de fruta se instalaron trampas de control de plástico cuyo distanciamiento entre trampas comprende un radio promedio de 60 m como mínimo y 80 m como máximo, cuya densidad es de 30 por hectárea. Estas trampas permiten la detección de tipos de moscas de la fruta, cuya identificación lo realiza el Laboratorio de MIP.

Las trampas alimenticias casera indicadas por SENASA, se colocaron en los cercos vivos y el mismo día de su mantenimiento se realiza el conteo de moscas de la fruta atrapadas, para luego proceder a enterrarlo. En la etapa de floración se colocan cinco trampas por hectárea y hasta la cosecha se duplica el número de estas, de la misma forma, si el conteo realizado excede el límite establecido por la normativa.

Se realizaron inspecciones sobre la colocación de carteles informativos y disuasivos sobre la mosca de la fruta; estos se colocan en la garita de ingreso al fundo y en las áreas comunes de los trabajadores como comedores.

El cultivo de arándanos en bolsas resulta factible al aprovechar el sustrato, agua y los nutrientes que se provee mediante la fertilización, además de ayudar en el control de malezas y evita la contaminación por agentes fitopatógenos.

Las bolsas que contienen el sustrato para el cultivo del arándano, aíslan las raíces del suelo, permitiendo la manipulación y cambio de lugar sin ningún impedimento para realizar tareas

de limpieza de malezas. Además, colación de los cubre suelos limita la emergencia de malezas que pueden competir con el arándano y generar condiciones de alelopatía que afecte su proceso de floración y por ende la cantidad de frutos.

VI. CONCLUSIONES

- El cultivo de arándanos contribuye a la biodiversidad al desempeñar un papel favorable dentro del ecosistema, donde el *Apis mellifera* fue el insecto polinizador más frecuente. Las plagas con mayor presencia fueron *Planococcus* spp., *Aleurodicus Juleikae* y el trips *Frankliniella schultzei*; siendo este último de acuerdo a la especie, quien actúa como plaga o polinizador en la etapa de floración y fructificación del cultivo.
- En las plantas de *Acacia nilotica*, *Exodeconus maritimus*, *Foeniculum vulgare*, *Galvezia fruticosa*, *Gomphocarpus fruticosus* y *Helianthus annuus*, se localizaron la mayor cantidad de insectos polinizadores y enemigos naturales (predadores y parasitoides) para el cultivo de arándano.
- Para el adecuado control mecánico para la mosca de la fruta en el cultivo del arándano se instalaron láminas de plástico con feromonas, que permiten la captura efectiva de adultos, confirmar su identificación, ayudar en la toma de decisiones del manejo de plagas y planificar acciones a corto plazo para su erradicación.
- El control químico en el arándano se realiza mediante aplicaciones de productos orgánicos que generan condiciones distractoras para el insecto, evitando que depositen huevecillos en el fruto y minimizan los efectos residuales sobre las poblaciones de insectos benéficos como los polinizadores.
- Las malezas predominantes en las parcelas agrícolas son la *Portulaca oleracea*, *Urochloa platyphylla*, *Trichloris pluriflora* E. Fourn, *Cyperus esculentus* L, *Gamochaeta spicata* (Lam.) Cabrera, *Amaranthus quitensis* Kunth y *Cucumis anguria* L quienes al competir por nutrientes y polinizadores con el cultivo del arándano.
- El cultivo de arándanos en bolsas con sustratos a base de fibra de coco permite el control de plagas y malezas, proporcionando los nutrientes, agua y luz que requiere la planta para su óptimo crecimiento y logrando obtener buenos rendimientos.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con las investigaciones referente al monitoreo de las poblaciones de abejas melíferas adultas en las colonias para identificar factores que pueden afectar su retorno como la presencia de contaminantes en el ambiente o depredadores.
- Se recomienda instalar variedades de arándano poco frondosas para reducir condiciones de roturas de bolsas, menor incidencia de plagas y enfermedades, evitar la degradación de la fibra de coco y mejor aprovechamiento del proceso fotosintético en el incremento de su producción.
- Se recomienda realizar capacitaciones en el manejo integrado de plagas bajo un enfoque ambiental y continuar con el registro de insectos y plantas en el entorno del cultivo del arándano.
- Se recomienda evaluar las poblaciones de insectos benéficos y las fluctuaciones que se pueden presentar de acuerdo a los periodos estacionales y los efectos de las aplicaciones químicas para el manejo fitosanitario del cultivo de arándano.

REFERENCIAS

- Bruinsma, J. (2017). *World Agriculture: Towards 2015/2030: An FAO Study* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315083858>
- Cofré, H. y Atala, C. (2019). ¿Qué es la Biodiversidad?: Patrones, teorías y amenazas. *Revista de Innovación en Enseñanza de las Ciencias*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.5027/reinnec.V3.I1.58>
- Decreto Supremo N° 002-2020-MINAGRI (2020). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/520541/D.S._N__002-2020-MINAGRI.pdf
- González, J. T. y Camacho, G. I. (2022). Certificación GLOBAL GAP como estrategia de mejora en los procesos de producción del banano. *Sociedad & Tecnología*, 5(3), Article 3. <https://doi.org/10.51247/st.v5i3.260>
- Hernández, E. (2022). *Diversidad de insectos en el cultivo de arándano azul *Vaccinium corymbosum* bajo manejo convencional y orgánico en Abasolo, Guanajuato, México* [Universidad Autónoma antonio Narro]. <https://repositorio.uaaan.mx/xmlui/handle/123456789/48526>
- Labrada, R. y Parker, C. (2004). Capítulo 1. El control de malezas en el contexto del manejo integrado de plagas. En *Food and Agriculture Organization (FAO)*. <https://www.fao.org/4/t1147s/t1147s05.htm>
- Montalba, R., Vieli, L., Spirito, F. y Muñoz, E. (2019). Environmental and productive performance of different blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) production regimes: Conventional, organic, and agroecological. *Scientia Horticulturae*, 256, 108592. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108592>
- Morales, S. y Pineda, S. (2018). Insectos benéficos, aliados del agricultor. *SaberMás*, 41, 28-32.

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2024). *Las oportunidades de las iniciativas multiactor para apoyar la sostenibilidad en el sector de las frutas tropicales* (No. 6; Frutas tropicales sostenibles, p. 7). FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc7988es>
- Pantoja, E. (2023). *Evaluación de plagas y enfermedades en el cultivo de arándano (Vaccinium Corymbosum L.) en cantón Mira, Carchi* [Universidad Técnica del Norte]. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15114>
- Pozo, E. F. (2010). Sostenibilidad ambiental en la agricultura urbana y periurbana. *Revista Vinculando*, 8(2). https://vinculando.org/documentos/indicadores_sostenibilidad_ambiental_agricultura_urbana_periurbana.html
- Ribera, I., Melic, A. y Torralba, A. (2015). Introducción y guía visual de los artrópodos. *Ibero Diversidad Entomológica*, 2, 1-30.
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (2020, abril). *Certificación*. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. <http://www.gob.mx/senasica/documentos/certificacion-243744?state=published>
- Vargas, D. R. (2022). *Sostenibilidad ambiental de la producción del arándano (Vaccinium Corimbosum l.) En el Fundo Chingal, Huaylas-Ancash, 2017* [Pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5219>
- Velásquez, R. y Meza, B. (2020). Desarrollo de alternativas de Manejo Integrado de Plagas para la producción sostenible del cultivo de arándanos en Huaral – Región Lima. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1712>

Vivas, L. E. (2017). El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Perspectivas e importancia de su impacto en nuestra región. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 5(2), 67-69.

ANEXOS

Anexo 1

Certificación GLOBALG.A.P. otorgada a la empresa agroexportadora para el cultivo de arándano

CERTIFICATE
of conformity
GLOBALG.A.P.
CERTIFICATE

According to GLOBALG.A.P

OPTION 1:
Issued to:
Otorgado a:

AGROVISION PERU S.A.C
Av. Camino Real 1281, Suite 803
San Isidro, Lima 15073

The Annex contains details of the producers and production management units /product handling units included in the scope of this certificate
El anexo contiene los datos de los productores, las unidades de gestión de la producción y las unidades de manejo del producto incluidas en el alcance de este certificado.

ICONTEC declares that the production of the products mentioned on this certificate has been found to be compliant in accordance with the standard
ICONTEC declara que la producción del (los) producto(s) mencionado(s) en este certificado ha cumplido con la norma

Product name	Produce Handling	Harvers Included	No. of Production sites	Parallel Production	Parallel Ownership
Arandano	Facility	Included	01	yes	yes

Date of Issuing
Fecha de Impresión
12-04-2024
Valid From
Válido desde
12-04-2024
Valid to
Válido hasta
12-11-2024

The attachment contains details of the products, producers and production sites / product handling units included in the scope of this certificate.
The current status of this certificate is always displayed at: <https://database.globalgap.org>

Authorized by:  Authorized by: 

Anexo 2

Lista de verificación AF del módulo base para todo tipo de finca

N°	Puntos de control	Criterios de cumplimiento	Nivel	Si	No	N/A	Justificación
AF	MÓDULO BASE PARA TODO TIPO DE FINCA						
	Los puntos de control de este módulo son aplicables a todos los productores que solicitan la certificación, ya que cubren aspectos relevantes a toda actividad agropecuaria						
AF 7	CONSERVACION						
	Hay un vínculo intrínseco entre la producción agropecuaria y el medio ambiente. La gestión de la flora y fauna y del paisaje es muy importante. La abundancia y la diversidad de la flora y fauna mejoran las especies y la diversidad estructural de la tierra y del paisaje.						
AF 7.1	Impacto de la Producción Agropecuaria en el Medio Ambiente y en la Biodiversidad						
AF 7.1.1	¿Cuenta cada productor con un plan de gestión de la flora y fauna y de conservación del medio ambiente para su empresa, que reconozca el impacto de las actividades agropecuarias en el medio ambiente?	Deberá haber un plan documentado que tenga como objetivo mejorar el hábitat y mantener la biodiversidad en la granja. El plan deberá atender especialmente las áreas de interés ambiental que estén bajo protección. Si corresponde deberán hacer referencia a las normas legales aplicables. El plan de acción deberá incluir el conocimiento de las prácticas de manejo integrado de plagas, el uso de nutrientes en los cultivos, las áreas prioritarias de conservación, las fuentes de agua y el impacto en los otros usuarios, etc.	Menor	X			El plan de MIP es continuamente actualizado.
AF 7.1.2	¿Ha considerado el productor cómo mejorar el medio ambiente para beneficiar la comunidad local y la flora y fauna? ¿Esta política de conservación es compatible con una producción agrícola comercialmente sostenible y se esfuerza por minimizar el impacto ambiental de la actividad agrícola?	Se recomienda que el productor emprenda acciones concretas e iniciativas que se puedan evidenciar 1) en el sitio de producción o a un nivel local o regional, 2) mediante su participación en un grupo con un programa activo de apoyo al medio ambiente, contemplando la calidad y los elementos del hábitat. El plan de conservación deberá incluir el compromiso de realizar una auditoría inicial para determinar los niveles actuales, la ubicación, la condición, etc., de la fauna y flora en la granja, de una manera que permita planificar futuras acciones. El plan de conservación ambiental incluye un listado claro de las prioridades y acciones orientadas a mejorar los hábitats de flora y fauna, cuando esto sea viable, y aumentar la biodiversidad en la granja	Recomendable	X			La empresa tiene alianzas con otras empresas y entidades orientadas a la conservación ambiental.

Anexo 3

Inventario de insectos identificados durante el muestreo

Especie de insecto	Función que realizaba durante el muestreo	Fotografía
<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	Los polinizadores encontrados pertenecen mayoritariamente a las abejas, moscas de la familia Syrphidae, Tachinidae, algunos Lepidóptera y Trips.	
<i>Cheilomenes sexmaculata</i> (Fabricius, 1781), Coleoptera: Coccinellidae	Esta especie se reportó alimentándose de pulgones y trips de <i>Asclepias curassavica</i> , <i>Gomphocarpus fruticosus</i> y <i>Solanum cf americanum</i> .	
<i>Coleomegilla maculata limensis</i> (Philippi & Philippi, 1854), Coleoptera: Coccinellidae	Se encontró depredando pulgones <i>Gomphocarpus fruticosus</i>	
<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1743), Coleoptera: Coccinellidae	Se encontró alimentándose de pulgones <i>Gomphocarpus fruticosus</i> y <i>Solanum cf americanum</i>	
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1772), Coleoptera: Coccinellidae	Se reportó alimentándose de pulgones <i>Gomphocarpus fruticosus</i> .	

Especie de insecto	Función que realizaba durante el muestreo	Fotografía
Hippodamia convergens (Guerin - Meneville, 1842), Coccinellidae	Se encontró depredando pulgones <i>Sonchus oleraceus</i> y <i>Senna bicapsularis</i> . Coleoptera:	
<i>Psyllobora</i> spp Coccinellidae)	(Coleoptera: Se reporta alimentándose de hongos en plantas silvestres.	
<i>Orius insidiosus</i> (Say), Anthocoridae	Hemiptera: Se registró en el cultivo de girasol alimentándose de <i>Frankliniella occidentalis</i> , larvas chicas de <i>Spodoptera frugiperda</i> en maíz.	
Moscas de la familia Dolichopodidae, Dolichopodidae	Se reportó en plantas <i>Exodeconus maritimus</i> Diptera:	
Nabis spp. (Hemiptera: Nabidae).	Se observó sobre <i>Foeniculum vulgare</i> , alimentándose de trips y pulgones.	
<i>Aknisus</i> sp. (Hemiptera: Berytidae)	Se reporta predatando <i>Frankliniella schultzei</i> en plantas de <i>Catharanthus roseus</i> y <i>Exodeconus maritimus</i> .	

Especie de insecto	Función que realizaba durante el muestreo	Fotografía
<i>Pepsis</i> spp. Hymenoptera: Pompilidae	Se ha reportado en <i>Waltheria ovata</i>	
<i>Aphidius</i> sp. (Hymenoptera: Braconidae)	Se reportó en parasitando pulgones en <i>Gomphocarpus fruticosus</i> , <i>Senna bicapsularis</i>	
<i>Frankliniella occidentalis</i>	Se reporta plantas de <i>Canna indica</i> , <i>Cleome longifolia</i> , <i>Cosmos sulfureus</i> , <i>Crotalaria micans</i> , <i>Gomphocarpus fruticosus</i> , <i>Helianthus annuus</i> , <i>Lobularia marítima</i> , <i>Momordica charantia</i> , <i>Nerium oleander</i> , <i>Salvia splendens</i> , <i>Sorghum halepense</i>	
Huevos y adultos de <i>Aleurodicus Aleurodicus Juleikae</i>		
<i>Planococcus</i> spp		
<i>Frankliniella schultzei</i>		

Anexo 4

Lista de verificación AF del módulo base para cultivos

N°	Puntos de control	Criterios de cumplimiento	Nivel	Si	No	N/A	Justificación
CB	MÓDULO BASE PARA CULTIVOS						
CB 6	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS						
	<i>El manejo integrado de plagas (MIP) implica una cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles de control de plagas y una integración posterior de medidas adecuadas para evitar la proliferación de plagas y mantener en niveles económicamente justificables el uso de productos fitosanitarios y otros tipos de intervenciones y reducir o minimizar los riesgos para la salud humana y para el medio ambiente.</i>						
CB 6.1	¿Se ha obtenido ayuda a través de formación o asesoramiento para la implementación de sistemas de MIP?	Si un asesor externo brinda asistencia, se deberá demostrar su competencia técnica y formación mediante títulos oficiales, registros de asistencia a cursos de formación específicos, etc., salvo que una organización competente haya contratado a la persona para realizar esta tarea (por ejemplo, servicios oficiales de consultoría). Cuando la persona técnicamente responsable es el productor, deberá complementar su experiencia con conocimientos técnicos (por ejemplo, mediante acceso a literatura técnica de MIP, asistencia a cursos específicos del tema, etc.) y/o el uso de herramientas (programas informáticos, métodos de detección en la granja, etc.).	Menor	X			El monitoreo continuo y capacitaciones está a cargo de SENASA para validar la certificación correspondiente.
CB 6.2 a 6.5: ¿puede el productor presentar evidencia de que realiza actividades que se incluyen dentro de alguna de las siguientes categorías?							
CB 6.2	¿Prevención?	El productor deberá presentar pruebas de que realiza al menos 2 actividades por cultivo registrado. Estas actividades incluyen la adopción de prácticas de producción que podrían reducir la incidencia e intensidad de los ataques de plagas, reduciendo, por lo tanto, la necesidad de intervención.	Mayor	X			Se realizan las siguientes acciones: Manta cubre suelos, deshierbo oportuno, entierro de fruta caída, etc.
CB 6.3	¿Observación y Control?	El productor deberá presentar pruebas a) de que realiza al menos 2 actividades por cultivo registrado que determinarán cuándo y en qué medida hay presencia de plagas y de enemigos naturales de las plagas; y b) utiliza esta información para planificar las técnicas de gestión de plagas que se necesitan.	Mayor	X			Se realizan las siguientes acciones: evaluaciones de plagas y enfermedades, uso de trampas de melaza, etc.

CB 6.4	¿Intervención?	El productor deberá mostrar evidencia de que intervendrá con métodos específicos de control de plagas en los casos en que la infestación de las plagas afecte en forma adversa el valor económico del cultivo. En lo posible, se deberán considerar los métodos de intervención no químicos. N/A cuando el productor no tuvo necesidad de intervenir	Mayor	X	Uso de fitosanitarios
CB 6.5	¿Se han seguido las recomendaciones anti resistencia indicadas en la etiqueta y/u otras fuentes, para mantener la eficacia de los PF disponibles?	Cuando el nivel de plaga, enfermedad o maleza requiere varias aplicaciones sobre los cultivos, hay evidencia de que se cumple con las recomendaciones (cuando estén disponibles) para evitar generar resistencias.	Menor	X	Se cumplen con las restricciones indicadas en los productos usados en las parcelas.
CB 7	PRODUCTOS FITOSANITARIOS				
<i>Cuando un ataque de plagas afecta negativamente al valor económico de un cultivo, puede ser necesario intervenir con métodos específicos de control de plagas, incluyendo PF. El uso, la manipulación y el almacenamiento correcto de dichos PF es fundamental.</i>					
CB 7.1	Elección de Productos Fitosanitarios				
CB 7.1.1	¿Se mantiene una lista actualizada de todos los PF autorizados en el país de producción para su uso sobre los cultivos que se están cultivando actualmente?	Se dispone de una lista de los nombres comerciales de los PF (incluyendo su composición de sustancias activas u organismos beneficiosos) autorizados para los cultivos que se están cultivando o se hayan cultivado en la granja bajo GLOBALG.A.P. durante los últimos 12 meses	Menor	X	Se dispone de la Lista de productos aprobados por SENASA para Arándano
CB 7.1.2	¿El productor solo emplea PF que estén actualmente autorizados en el país de uso para el cultivo a tratar (es decir, donde exista dicho sistema de registro oficial)?	Todos los PF aplicados están en la actualidad oficialmente autorizados o permitidos por el ente gubernamental correspondiente, en el país de aplicación. En caso de no existir un registro oficial, se debe consultar la guía GLOBALG.A.P. sobre este tema y el "Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas (FAO)". Sin opción de N/A.	Mayor	X	Solo se usan productos registrados para el cultivo Arándano en el fundo, de acuerdo a la revisión documentaria y entrevistas.

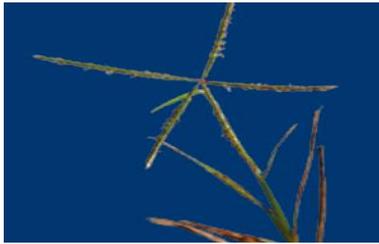
CB 7.1.3	¿Se han empleado PF apropiados para el objetivo, de acuerdo con lo recomendado en la etiqueta del producto?	Todos los PF aplicados sobre el cultivo deben ser los adecuados y su empleo para la plaga, enfermedad, mala hierba o motivo de la aplicación debe poder justificarse (de acuerdo a las recomendaciones en la etiqueta o publicaciones del organismo de registro oficial). Si el productor utiliza un PF fuera de lo indicado en la etiqueta deberá haber evidencia de la aprobación oficial para usar el PF en cuestión sobre ese cultivo y en ese país. Sin opción de N/A.	Mayor	X	Solo se usan productos registrados para el cultivo Arándano en el fundo, de acuerdo a la revisión documentaria y entrevistas.
CB 7.2	Consejos sobre las Cantidades y los Tipos de Productos Fitosanitarios				
CB 7.2.1	¿Las personas que seleccionan los PF son competentes para realizar esta elección?	Cuando los registros de las aplicaciones de PF muestren que la persona técnicamente responsable de elegir los PF es un asesor cualificado externo, éste deberá demostrar su competencia técnica mediante un título oficial o bien mediante un certificado de asistencia a un curso específico para tal objeto, etc. Se permiten faxes y mensajes de correo electrónico de asesores, gobiernos, etc.	Mayor	X	Se cuentan con las calificaciones de la jefa de Sanidad Vegetal
CB 7.3	Registros de Aplicación				
CB 7.3.1	¿Se conservan los registros de todas las aplicaciones de PF y estos incluyen los siguientes criterios mínimos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del cultivo y/o variedad • Lugar de la aplicación • Fecha y hora que se terminó la aplicación • Nombre comercial del producto y sustancia activa • Plazo de seguridad precosecha 	Todos los registros de aplicación de PF deberán especificar: <ul style="list-style-type: none"> • El cultivo y/o la variedad tratada. Sin opción de N/A. • El área geográfica, el nombre o la referencia de la granja, así como la parcela, el sector o el invernadero donde se encuentra el cultivo tratado. Sin opción de N/A. • Las fechas exactas (día/mes/año) y horas en que se terminaron las aplicaciones. Se deberá registrar la fecha real de la aplicación (fecha final, si se aplicó durante más de un día). • El nombre comercial completo (incluyendo la formulación) y la sustancia activa o el organismo beneficioso, con su denominación científica. Se deberá registrar la sustancia activa o se deberá poder vincular el nombre comercial con la sustancia activa. Sin opción de N/A. 	Mayor	X	Se revisaron los registros de aplicación de fitosanitarios de acuerdo al cronograma de actividades.

Anexo 5

Registro de malezas identificadas en las parcelas agrícolas

Género, nombre común y familia	Descripción	Fotografía
<p>Nombre científico: <i>Portulaca oleracea</i></p> <p>Nombre común: Verdolaga</p> <p>Familia: Portulacáceas</p>	<p>Hierba anual, forma matas de hasta 30 cm de altura y 1 m de diámetro. Tallos cilíndricos, postrados y carnosos. Plántula con cotiledones espatulados y aspecto craso. Hojas obovado-espatuladas con el ápice redondeado. Flores axilares, amarillas y solitarias o fasciculadas. Frutos cápsulas globulosas, con ápice subcónico. Semillas arriñonadas y tuberculadas.</p> <p>Muy problemática en cultivos olerícolas, alimenticios e industriales</p>	
<p>Nombre científico: <i>Urochloa platyphylla</i> (Munro ex C. Wright) R.D. Webster</p> <p>Nombre común: Pasto bandera</p> <p>Familia: Poáceas</p>	<p>Planta anual de 20 a 80 cm de alto. Vainas glabras o con escasos pelos en los márgenes. Láminas lanceoladas, forman un ángulo casi recto con la vaina. Lígula ciliada de 1 mm de longitud. Panojas estrechas con 2 a 7 racimos espiciformes alternos. Espiguillas aovadas dispuestas en dos hileras. Frutos cariopses elípticos, ásperos y de color castaño claro</p>	
<p>Nombre científico: <i>Trichloris pluriflora</i> E. Fourn.</p> <p>Nombre común: Tricloris</p> <p>Familia: Poáceas</p>	<p>Planta perenne de 0,50 a 1 m de alto y poco macolladora. Lígula ciliada. Vainas lineales largas, aplanadas y ásperas. Láminas subuladas. Inflorescencia en penacho denso. Espigas unilaterales y biseriadas, fasciculadas en varios verticilios. Lemma con tres aristas, las laterales menores que la mediana. Frutos cariopses oblongos, dorsiventralmente comprimidos</p>	

<p>Nombre científico: <i>Cyperus esculentus</i> L.</p> <p>Nombre común: Chufa</p> <p>Familia: Ciperáceas</p>	<p>Planta perenne de 15 a 50 cm de altura, con rizomas provistos de tubérculos terminales de forma ovoide y color amarillo-rojizo.</p> <p>Tallos de sección triangular. Hojas triseriadas, de color verde brillante y el margen áspero. Espigas ordenadas en umbelas simples.</p> <p>Espiguillas lineal lanceoladas, dísticas y de color pardo-amarillento. Frutos aquenios oblongos, trígonos y de superficie reticulada</p>	
<p>Nombre científico: <i>Gamochoeta spicata</i> (Lam.) Cabrera</p> <p>Nombre común: Vira-vira</p> <p>Familia: Asteráceas</p>	<p>Planta perenne de 10 a 45 cm de altura. Plántula con cotiledones y hojas ovales.</p> <p>Hojas alternas, espatuladas a oblanceoladas y blanco-tomentosas en la cara inferior.</p> <p>Flores en espigas compactas terminales y glomérulos axilares. Frutos aquenios obovados con papus de pelos blanquecinos.</p>	
<p>Nombre científico: <i>Amaranthus quitensis</i> Kunth</p> <p>Nombre común: Yuyo colorado</p> <p>Familia: Amarantáceas</p>	<p>Planta herbácea anual de hasta 2 m de altura. Plántula con cotiledones oval-lanceolados y el primer par de hojas ovoides con una escotadura en el ápice.</p> <p>Hojas alternas, ovado-romboidales u ovado-lanceoladas. Flores agrupadas en panículas espiciformes, terminales o axilares. Frutos pixidios subglobosos. Semillas lenticulares</p>	
<p>Nombre científico: <i>Cucumis anguria</i> L.</p> <p>Nombre común: Sandía silvestre</p> <p>Familia: Cucurbitáceas</p>	<p>Hierba anual diclino-monoica, de 0,50 a 1 m de altura. Plántula con cotiledones oblongos y la primera hoja ovada. Hojas palmadas de bordes aserrados, superficie áspera y con pelos erizados.</p> <p>Flores unisexuales, las masculinas agrupadas en racimos axilares; las femeninas solitarias y amarillas. Frutos subglobosos o elipsoides. Semillas elípticas a ovales.</p>	

<p>Nombre científico: <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. Nombre común: Gramón Familia: Poáceas</p>	<p>Hierba perenne, estolones con raíces adventicias y rizomas subterráneos. Prefoliación conduplicada. Vainas glabras. Lígula pestañosa. Láminas lanceoladas, en ángulo casi recto con respecto a la vaina. Espigas digitadas con espiguillas aplanadas dispuestas en dos hileras alternas de un solo lado del raquis. Frutos cariopses ovados, comprimidos y brillantes.</p>	
<p>Nombre científico: <i>Cynodon hirsutus</i> Stent Nombre común: Gramilla mansa, gramilla peluda Familia: Poáceas</p>	<p>Planta perenne rastrera, con estolones superficiales. A diferencia de <i>C. dactylon</i>, no poseen rizomas subterráneos. Vainas pilosas en la parte superior. Lígula membranosa. Láminas planas con abundante pilosidad en ambas caras. Inflorescencias terminales con espiguillas oblongas, comprimidas y sin raquilla. Frutos cariopses elipsoides y comprimidos lateralmente.</p>	
<p>Nombre científico: <i>Cyperus esculentus</i> L. Nombre común: Chufa Familia: Ciperáceas</p>	<p>Planta perenne de 15 a 50 cm de altura, con rizomas provistos de tubérculos terminales de forma ovoide y color amarillo-rojizo. Tallos de sección triangular. Hojas triseriadas, de color verde brillante y el margen áspero. Espigas ordenadas en umbelas simples. Espiguillas lineallanceoladas, dísticas y de color pardo-amarillento. Frutos aquenios oblongos, trígonos y de superficie reticulada.</p>	
<p>Nombre científico: <i>Descurainia</i> argentina O.E. Schulz Nombre común: Altamisa colorada Familia: Brassicáceas</p>	<p>Hierba anual de 30 a 80 cm de altura. Plántula con cotiledones ovales y las primeras hojas enteras, a veces lobadas, con pelos estrellados. Hojas alternas, lobuladas a bipinnatisectas y de ápice obtuso. Flores amarillentas agrupadas en racimos terminales. Frutos silicuas lineales u oblongo-elípticas. Semillas oblongas y de superficie reticulada.</p>	

Nombre científico: *Ibicella lutea*

(Lindl.) Van Eselt.

Nombre común: Cuernos del diablo

Familia: Martiniáceas

Planta anual de 30 a 70 cm de altura. Plántula con cotiledones cuadrangulares. Hojas opuestas, cordiformes, vellosas y con el borde dentado. Flores amarillas con estrías castañas, pilosas exteriormente y dispuestas en racimos terminales.

Frutos cápsulas oblongo-ovoides, lignificados, con espinas y dos cuernos largos y curvos. Semillas oblongas y tuberculadas.



Solanum nigrum

Conocida como “Tomatillo”, “Hierba mora” o “Llague” es una planta herbácea anual, en ocasiones perenne, ligeramente pubescente, de tallo ramificado de entre 30 a 80 cm de altura.

Las hojas son grandes, lanceoladas o romboidales, alternas y pecioladas, limbo ovoide más o menos sinuado-dentado.

Frutos sobre pedúnculos normalmente erectos, son bayas esféricas del tamaño de una arveja; verdes cuando inmaduros y, se ponen marrón a negro, brillantes y lisos al final de la madurez. Contienen grandes concentraciones de solanina, lo que los vuelve muy tóxicos. Las semillas son finamente reticuladas, de 2 mm de diámetro.

Se reproduce y disemina por semilla



Echinochloa colona

Frutos de 2-3 mm se encuentran en racimos laterales densos y sin ramificar en una inflorescencia de hasta 15 cm. Estos racimos laterales no son más de 2 cm de largo. Crece en lugares húmedos.

Se reporta como maleza en agave, ajonjolí, algodón, arroz, avena, cacahuate, café, caña, cártamo, cempazuchil, chile, espárrago, fresa, fríjol, frutales, garbanzo, hortalizas, jamaica, lenteja, leguminosas forrajeras, maíz, mango, manzana, melón, nardo, nogal, okra, plantas ornamentales, papa, plátano, sandía, sorgo, tabaco, tomate, tomate, uva (Villaseñor y Espinosa, 1998).



Sorghum halepense

Esta especie ha desarrollado biotipos resistentes a varios tipos de herbicidas, e incluso resistencias múltiples

Planta perenne de hasta 2m de altura, con largos rizomas, vainas redondeadas a aplanadas. Prefoliación convolutada



Anexo 6

Relaciones entre plantas e insectos de acuerdo a los roles desempeñados en el ecosistema agrícola

Plantas	Plagas	Insectos polinizadores			Controladores Biológicos	
		Hymenoptera	Diptera	Coleoptera	Predadores	Parásitos
<i>Acacia huarango</i>	<i>Frankliniella schultzei</i>	<i>Apis mellifera</i>				
<i>Alternanthera peruviana</i>		<i>Apis mellifera</i>	Sírfidos		Sírfidos	<i>Polistes sp</i>
<i>Capparicordis crotonoides</i>	<i>Leptothrips distalis</i>					
<i>Casuarina equisetifolia</i>						
<i>Catharanthus roseus</i>	<i>Frankliniella schultzei</i>	Formicidae	Muscidae		<i>Aknisus sp.</i>	
<i>Cosmos bipinnatus</i>		<i>Apis mellifera</i>			<i>Polistes sp.</i>	
<i>Cosmos sulfureus</i>	<i>Frankliniella schultzei</i>	<i>Apis mellifera</i>				
	<i>Frankliniella occidentalis</i>					
<i>Encelia canescens</i>		<i>Apis mellifera</i>				
<i>Eucaliptus deglupta</i>		<i>Apis mellifera</i>				
<i>Exodeconus maritimus</i>					<i>Aknisus sp.</i>	
					<i>dolichopodidae</i>	
<i>Foeniculum vulgare</i>		<i>Apis mellifera, Vespidae</i>		<i>Nitidulidae</i>	<i>Zelus nugax</i>	
					<i>Nabis spp.</i>	
					<i>Hippodamia convergens</i>	
<i>Galvezia frusticosa</i>						
<i>Gomphocarpus fruticosus</i>	<i>Frankliniella occidentalis</i>	<i>Apis mellifera</i>			<i>Arminia axyridis</i>	<i>Aphidius sp.</i>

				<i>Cycloneta sanguínea</i>	
				<i>Cheilomenes sexmaculata</i>	
<i>Helianthus annuus</i>	<i>Frankliniella occidentalis</i>	<i>Apis mellifera</i>		<i>Orius insidiosus</i>	
<i>Lobularia marítima</i>	<i>Frankliniella occidentalis</i>	<i>Apis mellifera</i>			
	<i>Frankliniella schultzei</i>	<i>Apis mellifera</i>			
	<i>Frankliniella occidentalis</i>				
	<i>Shistocerca sp.</i>				
<i>Oxalis corniculata</i>					
<i>Parkinsonia aculeata</i>					
<i>Portulaca oleracea</i>					
<i>Proboscidea altheifolia</i>					
<i>Salvia splendens</i>	<i>Frankliniella schultzei</i>	<i>Apis mellifera</i>		<i>Vespidae</i>	
	<i>Frankliniella occidentalis</i>			<i>Chinche escudo</i>	
<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Aphis sp.</i>	<i>Apis mellifera</i>	<i>Muscidae</i>	<i>Polistes sp.</i>	<i>Tachinidae</i>
				<i>Hippodamia convergens</i>	<i>Aphidius sp.</i>
<i>Tiquilia dichotoma</i>					
<i>Tiquilia paronychioides</i>	<i>Frankliniella schultzei</i>				
	<i>Leptothrips distalis</i>				
<i>Vaxxinium corymbosum</i>	<i>Frankliniella schultzei</i>	<i>Apis mellifera</i>			
	<i>Planoccus sp.</i>				
	<i>Aleurodicus Juleikae</i>				
