



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



TESIS

CON EL TEMA:

"Evaluación del sistema de producción de arándano (*Vaccinium corymbosum*) variedad Azra en Usmajac, Jalisco con énfasis en el efecto de *Trichoderma*."

QUE PRESENTA:

NAJAYVI JAQUELINE HERNANDEZ GONZALEZ

ASESOR

MC. ALEJANDRO FRIAS CASTRO

REVISORES

**MC. MA. IVET CERVANTES GONZALEZ
MIS. CHRISTIAN GUILLERMO MURGUIA VADILLO**

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERA EN AGRONOMÍA

TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO. MARZO, 2026

Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, 10/Marzo/2026
No. DE OFICIO: D.SA/DEP/369/2026

ASUNTO: Autorización de impresión definitiva y digitalización.

C. NAJAYVI JAQUELINE HERNANDEZ GONZALEZ
PASANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA
P R E S E N T E

Dado que el Comité dictaminó como **APROBADA** su TITULACIÓN INTEGRAL: OPCIÓN I (TESIS), con el tema "**Evaluación del sistema de producción de arándano (*Vaccinium corymbosum*) variedad Azra en Usmajac, Jalisco con énfasis en el efecto de *Trichoderma*.**" y determinó que dan cumplimiento con los requisitos establecidos, se les notifica que tienen la autorización para su impresión definitiva y digitalización.

Sin otro particular quedo de usted.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®

Educando para la sociedad Actual y los Retos del futuro®

C. MARÍA ISABEL BECERRA RODRÍGUEZ
DIRECTORA DEL PLANTEL



C.c.p.- Coordinación Titulación. - Edificio

C.c.p.- ☒ Minutario. -

MIBR/IGL/ATR/mjhc*



Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, 09/Marzo/2026
No. DE OFICIO: D.SA/DCA/196/2026

ASUNTO: Liberación de proyecto para
la titulación integral.

ME. ANDREA TORRES RICO
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

NOMBRE DEL ESTUDIANTE Y/O EGRESADO:	NAJAYVI JAQUELINE HERNANDEZ GONZALEZ
NO. DE CONTROL:	21940180
PRODUCTO:	OPCIÓN I (TESIS)
CARRERA:	INGENIERÍA EN AGRONOMÍA
NOMBRE DEL PROYECTO:	"Evaluación del sistema de producción de arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i>) variedad Azra en Usmajac, Jalisco con énfasis en el efecto de <i>Trichoderma</i> ."

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®

Educando para la sociedad Actual y los Retos del futuro®

DRA. DIANA MARIA RIVERA RODRIGUEZ
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



 MC. ALEJANDRO FRIAS CASTRO Nombre y firma del asesor	 MC. MA. IVET CERVANTES GONZALEZ Nombre y firma del revisor	 MIS. CHRISTIAN GUILLERMO MURGUIA VADILLO Nombre y firma del revisor
--	--	---

C.c.p.- Coordinación Titulación. - Edificio
C.c.p.- Minutario. -
DMRR/mjhc*

INDICE.

I.	INTRODUCCIÓN.....	13
II.	ANTECEDENTES.	15
III.	OBJETIVOS.....	17
	3.1 Objetivo general.....	17
	3.2 Objetivos específicos.	17
IV.	HIPÓTESIS.	18
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
	5.1. Ubicación geográfica.....	19
	5.2. Sistema de producción.	20
	5.3. Etapas fenológicas del arándano.....	20
	5.4. Desinfección de plantas.	21
	5.4. Plantación.	22
	5.6 Manejo nutricional.....	23
	5.7. Riego.	24
	5.7.1. Programación de riego.	25
	5.8. Sistema de evaluación de plagas y enfermedades.....	25
	5.8.1. Muestra.	25
	5.9. Manejo integrado de plagas y enfermedades en el arándano.....	26
	5.10. Control cultural de plagas.....	26
	5.11. Control etológico de plagas.....	27
	5.12. Control biológico.	28
	5.12.1. Implementación de Trichoderma como control biológico e índice de promoción radicular.....	28
	5.12.2. Generalidades del hongo Trichoderma spp.	28
	5.12.3. Especies de Trichoderma.....	28
	5.12.4. Uso de <i>Trichoderma spp.</i> , en distintos cultivos agrícolas.....	30
	5.13. Sintomatología de plantas de arándano enfermas a tratar con Trichoderma spp.....	31
	5.14. Análisis de plantas enfermas de arándano variedad Azra.	32
	5.15. Modo de aplicación y diseño experimental.	33
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.	34
	EVALUACIONES DE OCHO DÍAS DE APLICACIÓN.	34

EVALUACIONES DE QUINCE DIAS POSTERIORES A APLICACIÓN.	37
Interpretación del análisis de varianza y prueba de Tukey para la variable porcentaje de raíz a los 8 días después.	40
Interpretación del análisis de varianza y prueba de Tukey para la variable cantidad de raíz a los quince días.	42
Tabla 1. Porcentaje de desarrollo radicular a los 8 días después de aplicación.	43
Tabla 2. Porcentaje de desarrollo radicular a los 15 días después de aplicación.	43
Gráfica 1. Efecto de Trichoderma spp. en el desarrollo radicular de arándano a los 8 días después de aplicación.	45
Grafica 2. Efecto de Trichoderma spp. en el desarrollo radicular de arándano a los 15 días después de aplicación.	46
Tabla Comparativa General (8 vs 15 días).	47
Grafica 3. Comparación temporal del efecto de Trichoderma 8-15 días.	48
VII. CONCLUSIONES.	49
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	50
IX. ANEXOS.	52

ÍNDICE DE CUADROS.

Tabla 1 Productos utilizados para la desinfección de plantas	22
Tabla 2 Manejo nutricional del arándano	24
Tabla 3 Programa de riego.....	25
Tabla 4. Bitácora de plagas y enfermedades.	26
Tabla 5. Prueba de comparación de medias con prueba Tukey con 95% de confiabilidad.	41

ÍNDICE DE FIGURAS.

Imagen A. Fenología del arándano yema invernal, yema hinchada, pre-floración (botones florales visibles), floración, cuajado (desarrollo de frutos), fruto verde/rosa y maduración para la cosecha.	20
Imagen B Planta desinfectada para el trasplante.	21
Imagen C Tina con agua.	21
Imagen D Plantas sometidas a la mezcla por unos segundos.	21
Imagen E Productos para la desinfección.	21
Imagen F Planta desinfectada.	22
Imagen G Bolsa requerida para el sustrato.	22
Imagen H Sustrato previamente hidratado.	22
Imagen I Planta trasplantada.	23
Imagen J Proceso de trasplante.	23
Imagen K Hongo Trichoderma harzianum.	29
Imagen L Hongo Trichoderma viride.	29
Imagen M Trichoderma koningii.	30
Imagen N Plantas enfermas.	31
Imagen O Análisis de laboratorio de plantas enfermas.	32
Imagen P. Tabla de realización propia. Medición de raíces a plantas enfermas ocho días después de aplicación de Trichoderma spp.	35
Imagen Q. Tabla de realización propia, Medición a plantas sanas ocho días posteriores a la aplicación. Trichoderma spp.	35
Imagen R. Tabla de realización propia. Medición de raíces a plantas enfermas ocho días después de aplicación de Milena.	36
Imagen S. Tabla de creación propia. Medición de raíces en plantas testigo 8 días.	36
Imagen T. Tabla de creación propia. Medición a plantas sanas quince días después de la aplicación de Trichoderma spp.	37
Imagen U. Tabla de creación propia. Medición de raíces a plantas enfermas quince días después de aplicación de Trichoderma spp.	38
Imagen V. Tabla de creación propia. Medición de raíces a plantas enfermas quince días después de aplicación de Milena.	38
Imagen W. Tabla de creación propia. Medición de raíces a plantas testigos quince días. ...	39

RESUMEN.

El presente informe tiene como objetivo evaluar el sistema de producción de arándano (*Vaccinium corymbosum*) variedad 'Azra' en la zona agrícola de Usmajac, Jalisco, una región caracterizada por suelos de textura franco-arcillosa, clima templado y disponibilidad moderada de agua subterránea, condiciones que influyen directamente en el desempeño del cultivo.

La evaluación se desarrolló mediante actividades de campo orientadas al análisis del manejo agronómico, el sistema de riego y drenaje, la nutrición, las condiciones del sustrato y la respuesta fisiológica de las plantas. Se registraron variables como humedad del sustrato, drenaje por pulsos de riego, desarrollo radicular, crecimiento vegetativo, presencia de patógenos y eficiencia en la fertirrigación. Asimismo, se documentó el efecto del uso de microorganismos benéficos, particularmente *Trichoderma* spp., empleados para mejorar la sanidad del sistema radicular y optimizar la absorción de nutrientes.

Los resultados obtenidos permitieron identificar aciertos y áreas de mejora dentro del sistema productivo, incluyendo la necesidad de ajustar la frecuencia y duración de los pulsos de riego, mejorar la uniformidad del drenaje y optimizar la dosificación nutrimental según las etapas fenológicas del cultivo. Se detectó que el uso de sustrato de buena aireación y la incorporación de *Trichoderma* favorecieron el desarrollo de raíces blancas y sanas, reduciendo riesgos de asfixia y problemas de patógenos.

La información generada en esta evaluación contribuye a fortalecer las prácticas agronómicas del cultivo de arándano en Usmajac y sirve como base para implementar estrategias de manejo más eficientes, sustentables y acordes a las necesidades de la variedad 'Azra', con el fin de mejorar su productividad y estabilidad en campo.

ABSTRACT.

Blueberry (*Vaccinium corymbosum*) cultivation has gained significant economic importance due to high demand in international markets; however, root development and root system health can be affected by soilborne pathogens, limiting crop establishment and productivity. Therefore, this study aimed to evaluate the Azra blueberry production system in Usmajac, Jalisco, with an emphasis on the effect of *Trichoderma* spp. as a root development promoter and biological control agent in plants with health problems. The research was conducted using a field approach in a hydroponic production system at JG Berries México, employing a completely randomized design with different treatments: application of *Trichoderma* to healthy plants, application of *Trichoderma* to diseased plants, application of the fungicide Milena, and a control treatment with no application. Evaluations were conducted 8 and 15 days after application, recording the percentage of root development. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and Tukey's test for mean comparison with a 95% confidence level.

The results showed that the treatments with *Trichoderma* spp. promoted greater root development compared to the control treatment. At 8 days, the *Trichoderma* treatments registered values of 5.98% and 5.65% root development, while the control showed only 1.25%. At 15 days, the *Trichoderma* treatment in diseased plants reached the highest value at 7.19%, followed by the treatment in healthy plants at 6.08%. The statistical analysis indicated significant differences between treatments ($p < 0.05$), confirming the positive effect of the microorganism on stimulating the root system. In conclusion, the application of *Trichoderma* spp. It significantly promotes root development in blueberry crops, especially in plants with health problems, contributing to improved root growth and development, which can translate into greater efficiency in water and nutrient absorption. In this sense, the use of *Trichoderma* spp. represents a viable and sustainable biotechnological alternative to strengthen the agronomic management of blueberry cultivation under hydroponic production systems.

Keywords: Blueberry, *Vaccinium corymbosum*, *Trichoderma* spp., root development, biological control, hydroponic system, berry production.

I. INTRODUCCIÓN.

El cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum*) perteneciente a la familia Ericaceae, es reconocido a nivel mundial por su alto valor nutricional, caracterizado por su riqueza en antioxidantes, vitaminas, minerales y compuestos fenólicos que le confieren propiedades benéficas para la salud humana. El consumo de éste ha mostrado un crecimiento sostenido en las últimas décadas, considerándose como una de las berries más demandadas a nivel internacional junto con otras como la fresa, la zarzamora, etc.

El auge de estas especies responde en gran medida a la preferencia de los consumidores por alimentos saludables, frescos y funcionales, así como al incremento de mercados de exportación, principalmente a Estados Unidos, Europa y Asia.

Dentro de las especies de arándano cultivadas en el mundo, las más representativas son el *Vaccinium corymbosum* (arándano alto o highbush), *Vaccinium ashei* (arándano ojo de conejo o rabbit-eye). En México debido a las condiciones agroclimáticas favorables y al desarrollo tecnológico en sistemas de producción, la especie cultivada comúnmente es *Vaccinium corymbosum* y sus variedades mejoradas; entre ellas Biloxi, Ventura, Esmerald, Jewel y las más recientes Azra. Esta última destaca por su rusticidad, buena adaptación a diferentes climas y su capacidad para producir frutos de calidad superior, con firmeza, dulzor balanceado y calibre uniforme, características que cumplen con los estándares y necesidades de los mercados internacionales.

La producción de arándano en México ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos 15 años. Estados como Jalisco, Michoacán y Baja California se han considerado como líderes en la producción, generando importantes divisas por exportaciones y oportunidades de empleo en el sector agrícola. Jalisco, ha sido reconocido como un polo estratégico para el desarrollo de berries, gracias a su ubicación geográfica, la diversidad de sus microclimas y la implementación de tecnologías de vanguardia como los sistemas de producción hidropónicos. Estos sistemas permiten un mayor control sobre el manejo de los cultivos.

En la región de sur de Jalisco, el pueblo de Usmajac perteneciente al municipio de Sayula, se ha distinguido históricamente por su marcada vocación agrícola. Durante gran parte del siglo XX, la producción se concentró en cultivos tradicionales como maíz, frijol, trigo y diversas hortalizas, los cuales representaban no solo un sustento alimenticio de la población local, sino también la base de la economía de muchas familias. Estos cultivos se vieron favorecidos por la fertilidad de los suelos de origen volcánico y por la disponibilidad de agua, factores que han consolidado a Usmajac como una zona con condiciones agroecológicas favorables para la agricultura. Con el paso del tiempo y en respuesta a la creciente demanda de productos con alto valor en el mercado internacional, en la localidad se ha experimentado una transición hacia cultivos más rentables y tecnificados, destacando tanto los berries como el maíz, dentro de esto ha tenido una notable expansión de la región durante la última década, con registros de sus primeras plantaciones alrededor de los años 2010-2012. Esta transformación agrícola coincidió con la introducción de sistemas modernos de producción, principalmente bajo esquemas hidropónicos, lo que ha permitido optimizar el uso de recursos, mejorar el rendimiento y garantizar la calidad de los frutos.

Las condiciones climáticas de Usmajac favorecen el desarrollo de los berries, se caracteriza por un clima templado subhúmedo, con una temperatura media anual que oscila entre los 18°C y 22°C, así como una altitud de aproximadamente 1350 metros sobre el nivel del mar, factores que proporcionan un ambiente ideal para el cultivo de arándano. Las precipitaciones en promedio de 800 a 900 mm anuales, se concentran en los meses de verano, por lo que en la temporada seca resulta indispensable el uso de sistemas de riego tecnificado. A esto se suma la diversidad de suelos, en los que predominan los Feozem y Andosoles, caracterizados por su fertilidad natural, aunque en la actualidad la tendencia productiva se inclina hacia el uso de sustratos como fibra de coco para su mayor control de las condiciones de cultivo.

II. ANTECEDENTES.

Ruiz-Cisneros, M.F., Ornelas-Paz, J. J., Olivas-Orozco, G. I., Acosta-Muñiz, C. H., Sepúlveda-Ahumada, D. R., Pérez-Corral, D. A., & Fernández-Pavía, S. P. (2018). Determinaron el efecto de tres especies de *Trichoderma* cuando se aplican solas y cuando se confrontan con tres fitopatógenos, sobre el crecimiento y calidad del fruto de jitomate. El sustrato de las plantas se inoculó con *Trichoderma* spp. solas y en confrontación con *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum* y *Phytophthora infestans*. En planta, se determinó la altura y peso, longitud y peso de raíces, contenido total de clorofila en hojas y rendimiento. Los frutos se caracterizaron por color, peso, tamaño, sólidos solubles totales (SST), acidez titulable, firmeza y composición bromatológica. Las plantas inoculadas con *Trichoderma*, mostraron incrementos significativos en la mayoría de las variables de respuesta evaluadas, donde *T. longibrachiatum* promovió significativamente el crecimiento de la planta (altura $\geq 13\%$) y el rendimiento (14%), obteniendo frutos con mayor acidez titulable y menor contenido de SST. Los patógenos redujeron el rendimiento (23%). El diámetro, firmeza y contenido de proteína en frutos, se incrementó con la inoculación de *Trichoderma*. El color y fibra en frutos no resultaron afectados por los tratamientos. Las cepas de *Trichoderma*, mostraron potencial para mejorar la calidad del fruto.

Pérez-Torres, E., Bernal-Cabrera, A., Milanés-Virreyes, P., Sierra-Reyes, Y., Leiva-Mora, M., Marín-Guerra, S., & Monteagudo-Hernández, O. (2018). Evaluaron el cultivo de arroz en condiciones semi- controladas, la eficiencia del antagonista y sus filtrados de cultivo como alternativa de control de estas enfermedades fúngicas foliares del arroz donde se utilizó como control biológico *Trichoderma* spp. donde se obtuvo una eficiencia del 70-90% de control de enfermedades.

Reyes-Figueroa, O., Ortiz-García, C. F., Torres-de la Cruz, M., Lagunes-Espinoza, L. del C., & Valdovinos-Ponce, G. (2016). Utilizaron especies de *Trichoderma* obtenidos en el agroecosistema del cacao como biocontrol de *Moniophthora roreri*. Donde *Trichoderma virens* y *Trichoderma harzianum* mostraron el mejor biocontrol potencial *in vitro*, por lo que son cepas prometedoras para futuras investigaciones sobre control biológico de la moniliasis del cacao.

González-Rodríguez, R. M., Hernández-González, M., & García-Estrada, R. (2018). Realizaron un estudio de inoculación con *Trichoderma* spp. solas y en confrontación con *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum* y *Phytophthora infestans*. Dando como resultado las plantas inoculadas con *Trichoderma*, mostraron incrementos significativos en la mayoría de las variables de respuesta evaluadas, donde *T. longibrachiatum* promovió significativamente el crecimiento de la planta (altura $\geq 13\%$) y el rendimiento (14%), obteniendo frutos con mayor acidez titulable y menor contenido de SST. Los patógenos redujeron el rendimiento (23%). Las cepas de *Trichoderma*, mostraron potencial para mejorar la calidad del fruto.

III. OBJETIVOS.

3.1 Objetivo general.

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de arándano con el fin de identificar la influencia de Trichoderma en la promoción de raíces.

3.2 Objetivos específicos.

- Analizar el seguimiento del desarrollo de arándano.
- Evaluar la fertilización de arándano en sus diferentes etapas fenológicas.
- Evaluar el efecto de una cepa endémica de Trichoderma en la inducción radicular de plantas comerciales de arándano en su primer año de establecimiento.
- Analizar los factores que favorecen al desarrollo del arándano para una mejor producción.

IV. HIPÓTESIS.

Las plantas de arándano (*Vaccinium Corymbosum*) con baja inducción de raíz y problemas sanitarios, potencian su biomasa radicular con la aplicación de *Trichoderma*.

V. MATERIALES Y MÉTODOS.

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado, con un diseño no experimental, descriptivo y de campo, cuyo propósito fue evaluar el uso de *Trichoderma* spp. como herramienta de control biológico y promotor del desarrollo radicular en el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) variedad Azra, establecido bajo un sistema de producción hidropónico comercial.

El estudio se fundamentó en la observación directa, el monitoreo técnico y el registro sistemático de variables asociadas a la sanidad del sistema radical, el manejo del riego y la respuesta fisiológica de las plantas tratadas con *Trichoderma* spp.

5.1. Ubicación geográfica.

El trabajo se llevó a cabo en la empresa agrícola JG Berries México, ubicada en la localidad de Usmajac, municipio de Sayula, Jalisco, México, específicamente en la zona conocida como el Casquito, en el entronque con la autopista Guadalajara–Colima (KM 2+600). El predio se localiza a una altitud aproximada de 1389 m s. n. m., con coordenadas geográficas 13 Q 654105.93 m E y 2196813.65 m N.

La región presenta un clima templado subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 18 y 22 °C, condiciones que favorecen el desarrollo del cultivo de arándano, pero que también pueden propiciar la incidencia de enfermedades radiculares cuando no se maneja adecuadamente la humedad del sustrato. Estas características hacen relevante la implementación de estrategias de manejo biológico, como el uso de *Trichoderma* spp., para mantener la sanidad del sistema productivo.

5.2. Sistema de producción.

El cultivo de arándano variedad Azra se encuentra establecido bajo un sistema hidropónico en bolsas, con una densidad aproximada de 10,800 plantas por hectárea. Cada planta se desarrolló en bolsas de polietileno con capacidad de 27 litros, colocadas sobre el suelo y perforadas para facilitar el drenaje.

El sistema de producción hidropónico permitió un control preciso del riego, la nutrición y la sanidad del cultivo, condiciones fundamentales para evaluar la interacción entre el sistema radicular del arándano y el microorganismo *Trichoderma* spp.

5.3. Etapas fenológicas del arándano.



Imagen A. Fenología del arándano yema invernal, yema hinchada, pre-floración (botones florales visibles), floración, cuajado (desarrollo de frutos), fruto verde/rosa y maduración para la cosecha.

5.4. Desinfección de plantas.

El proceso de desinfección de plántulas es la limpieza y esterilización de material vegetal (como estacas, yemas o plántulas de laboratorio) para eliminar patógenos y otras impurezas antes de su propagación o trasplante, esto es esencial para asegurar la salud del cultivo, prevenir enfermedades e incrementar el éxito de la aclimatación y el enraizamiento. Se realizó la desinfección de 12,430 plantas en una solución preparada y disuelta en una tina de 200 litros de agua, las dosis se muestran en la tabla 1.

Esta consiste en sumergir las plántulas en la solución por unos segundos para después dejarlas en una zona libre a que asimilen el producto.



Imagen C Tina con agua.



Imagen E Productos para la desinfección.



Imagen D Plantas sometidas a la mezcla por unos segundos.



Imagen B Planta desinfectada para el trasplante.

Tabla 1 Productos utilizados para la desinfección de plantas.

5.4. Plantación.

PRODUCTO.	DOSIS.
- Sportak.	166 ml. /200 lts. de agua.
- Tachigaren.	333 ml. /200 lts. de agua.
- Shenzi.	50 ml. /200 lts. de agua.

El día 22 de mayo las plántulas se establecieron en el campo de la empresa agrícola JG Berries México, en bolsas de 27 litros con sustrato de fibra de coco hidratado. La distancia entre plantas fue de 0.8 a 1.2 metros, y entre hileras de 2.5 a 3.0 metros. Este proceso se realiza manualmente cuidando que la corona de la planta quede descubierta y que el cepellón no quede compactado con el sustrato.

Posteriormente se realizó la segunda plantación el 18 de junio del 2025, pasando por el mismo proceso de desinfección y con los mismos cuidados, verificando la uniformidad del sistema de goteo antes de la plantación.



Imagen G Bolsa requerida para el sustrato.



Imagen H Sustrato previamente hidratado.



Imagen F Planta desinfectada.



Imagen J Proceso de trasplante.



Imagen I Planta trasplantada.

5.6 Manejo nutricional.

El manejo de nutrición se lleva a cabo mediante fertirrigación, utilizando una membrana con capacidad de 150,000 litros, donde se incorporan fertilizantes específicos destinados a cubrir los requerimientos nutricionales del cultivo.

La dosificación de los fertilizantes se efectúa a través de pulsos de riego diarios, controlados por sectores, con una duración aproximada de 5 a 15 minutos, dependiendo de las recomendaciones de manejo y la etapa fenológica del cultivo, la preparación de membranas se realiza dos veces por semana y el programa de nutrición se ajusta mensualmente, de acuerdo a las necesidades del cultivo. En la tabla 2. se muestra el manejo nutricional del mes de junio. (Ver anexo 1).

Las recomendaciones nutricionales son proporcionadas por el ingeniero agrónomo Eduardo Betancourt Esparza, quien, mediante el uso de hojas de cálculo de Excel, su experiencia profesional y el análisis de las condiciones del cultivo determina las cantidades de requeridas de nutrientes para los distintos sectores de arándano. Asimismo, asesora el control y manejo de las aplicaciones foliares y aplicaciones vía drench.

Tabla 2 Manejo nutricional del arándano.

BETACOURT-AZRA 13,000		FECHA	01/06/2025
PROGRAMA DE NUTRICIÓN		15/06/2025	
FERTILIZANTES	MEMBRANA 1	MEMBRANA 2	
	NUTRICIÓN	AGUA ACIDA	
	150 m3	150 m3	
NITRATO DE CALCIO	20	0	
NOOF FERO (STOLLER)	0	0	
NITRATO DE MAGNESIO	0	0	
SOLUB 21 (COMPO EXPERT)	20	0	
FOSFORITRATO	0	0	
MAP	15	0	
NITRATO DE POTASIO	12.5	0	
QUELATO DE HIERRO 1% GREENHOW ESTA	1.2	0	
QUELATO DE MANGANESE 1% GREENHOW ESTA	1	0	
QUELATO DE ZINC 1% GREENHOW ESTA	1.5	0	
SOLUBOR 20.2%	0.375	0	
ACIDO SULFONICO 8%	13	13	
ACIDO NITRICO (95% PUREZA y 1.41 g/l de DENSIDAD)	15	15	
	BUSCAR PH=5 EN ESTA MEMBRANA	BUSCAR PH=5 EN ESTA MEMBRANA	
	112.575	28	

5.7. Riego.

El sistema de riego utilizando en el cultivo es por goteo, el cual se basa en aplicar el agua y la solución nutritiva directamente en la base de cada planta, permitiendo controlar de manera precisa la presión, el volumen, y la frecuencia de riego.

Los principales componentes del sistema de riego instalados en el campo son:

- Tanque de solución nutritiva (membrana), que es la que contiene la mezcla de agua con fertilizantes solubles.
- Bomba y cabezal de riego, que son los que envían la solución a presión hacia las líneas de distribución.
- Filtros, son los que retienen impurezas para evitar que los goteros se tapen.
- Tubería principal y secundaria que son la que distribuyen el agua hacia las líneas del cultivo.
- Manguera modelo VBAR blanca con diámetro de 16mm, con goteros integrados que cuentan con un espacio entre ellos de 15,50 cm, cuenta con un gasto de 1.2 L/h y con una presión máxima de 3.5 bar. Esta manguera se instaló sobre las bolsas de sustrato de coco.

Esto se lleva a cabo mediante un sistema computarizado en donde se programan pulsos automatizados acorde a la indicación y la necesidad del cultivo, cada mes varea la cantidad de pulsos y el tiempo ya que la planta va requiriendo más cantidades de agua. En la tabla 3, se muestra la cantidad de pulsos por sector, tiempo, mililitros por gotero, y volumen por pulso. (Ver anexo 2).

[illegible]

El sistema de evaluación de plagas y enfermedades estuvo a cargo de la residente Najayvi Jaqueline y tuvo como finalidad, determinar el nivel poblacional de las plagas presentes en los cultivos, la cantidad de enemigos naturales, así como los niveles de daño ocasionados en las plantas.

5.8.1. Muestra.

Como método de monitoreo y evaluación se seleccionó una muestra de 20 a 25 plantas por hectárea, las cuales fueron revisadas para analizar la presencia de plagas eventuales. Durante la inspección se observaron los órganos de las plantas que presentaban daños o síntomas tales como hojas, tallos, flores, frutos y hasta raíces.

Los datos obtenidos se registraron en cartillas fitosanitarias para posteriormente proceder a representar la información mediante tablas (Tabla 4) para analizar las dinámicas poblacionales de las plagas por semana/mes, así como identificar la etapa fenológica del cultivo en la que se presentaban.

Con base en los resultados obtenidos y los umbrales de daño estimados, se tomaron decisiones para implementar las medidas de control más apropiadas. (Ver Anexo 3).

Tabla 4. Bitácora de plagas y enfermedades.

Bitácora de monitoreo de plagas y enfermedades.			
Etapa fenológica.	Fecha.	Observaciones.	Fotografía.
Dormancia.	17/06/2025.	- Plantas mordidas por hormigas. - Hojas laceradas por gusano. - Presencia de trips.	
Dormancia.	28/06/2025	- Aparición de peca color marrón rojiza en el haz de la hoja.	 
Dormancia.	30/06/2025.	- Hojas mordidas. - Hojas laceradas por gusano. - Daño de manchas marrón en las hojas.	

5.9. Manejo integrado de plagas y enfermedades en el arándano.

El manejo integrado de plagas en el campo de JG Berries México tuvo un impacto directo en la productividad del cultivo, aumentando los rendimientos gradualmente, interviniendo las plagas clave del cultivo desde un enfoque preventivo y utilizando diferentes métodos de control para contrarrestar su incidencia y estas se encuentren por debajo del umbral de daño económico.

5.10. Control cultural de plagas.

El control cultural constituye una de las principales estrategias dentro del manejo integrado, ya que permite prevenir la aparición y dispersión de plagas y enfermedades mediante prácticas agronómicas adecuadas.

a. Desinfección de tijeras.

Durante la etapa de poda, las herramientas utilizadas para realizar esta labor se desinfectan con alcohol o con una solución de cloro al 50% antes de pasar a la siguiente planta, esto con el fin de prevenir propagación de hongos de madera en las plantas.

b. Poda sanitaria.

Cuando se detectan ramas enfermas en las plantas, ya sea por corte de poda o por algún daño mecánico producido, se procede a podar las ramas afectadas, y se sellan con un cicatrizante cúprico o con un fungicida sistémico para evitar otra nueva incidencia ante el nuevo corte producido.

c. Desmalezados.

El control de malezas consiste en eliminar las plantas que pueden ser hospedantes de plagas y así evitar que estas completen su ciclo de vida, además de eliminar la competencia directa con el cultivo por nutrientes, espacio y luz.

d. Despuntes.

Por lo general se elimina el brote apical de la planta para estimular la presencia de ramas laterales y controlar la altura de las plantas, lo que contribuye a eliminar también larvas que están en las hojas provocando daños en la planta.

e. Raleo de brotes basales.

La labor de raleo de brotes basales tiene como objetivo disminuir la sombra de ramas y ventilado de plantas para no generar microclimas, además de que las aplicaciones fitosanitarias alcance a las plagas ubicadas en los tercios inferiores.

5.11. Control etológico de plagas.

En el cultivo de arándanos, este método resulta importante para el control de lepidópteros adultos de *Chloridea virescens*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera exigua*, *Argyrotaenia sphaleropa* y adultos de coleópteros como *Anomala undulata*. Las trampas de melaza son preparados en relación de 3 a 1 con agua en recipientes de galoneras de fertilizantes líquidos, previamente lavados y desinfectados para su

uso en campo, los cuales fueron colocados en los extremos de cada cuatro hileras de cultivo, aproximadamente 5 trampas por hectárea. (Anexo 4).

5.12. Control biológico.

5.12.1. Implementación de *Trichoderma* como control biológico e índice de promoción radicular.

Aplicación de agentes entomopatógenos:

Durante las etapas de fructificación y cosecha el uso de moléculas químicas para el control de plagas fue limitado por lo que se usaron agentes entomopatógenos como medidas fitosanitarias además de contribuir a la rotación de métodos de control de las plagas del cultivo.

En este caso se utilizó el hongo de control *Trichoderma spp.* El hongo es una cepa endémica del estado de Jalisco, extraída de árboles de aguacate, cuenta con una concentración de 1×10^9 a la 9. Esta cepa se encuentra conservada en el Instituto Tecnológico de Tlajomulco, bajo el resguardo del Ingeniero Agrónomo Alejandro Frías Castro, quien ha contribuido a su investigación y aplicación en sistemas productivos agrícolas.

5.12.2. Generalidades del hongo *Trichoderma spp.*

Trichoderma spp., es un género de hongo ascomiceto que se encuentra de forma natural en el suelo, o en la rizosfera de las plantas y en otros ambientes húmedos. Estos hongos son benéficos para las plantas, debido a su alta concentración de esporas y metabolitos. Es utilizado como control biológico debido a que inhibe el crecimiento de otros hongos patógenos como *Fusarium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, entre otros.

5.12.3. Especies de *Trichoderma*.

- ***Trichoderma harzianum*.**

Este hongo es utilizado como biofertilizante y fungicida, se caracteriza por tener un crecimiento rápido y puede colonizar una amplia variedad de sustratos. Ayuda a mejorar la absorción de nutrientes, estimula el crecimiento, la producción de frutos y mejora la resistencia a estrés. Es utilizado para controlar patógenos del suelo como *Fusarium* y *Rhizoctonia*.

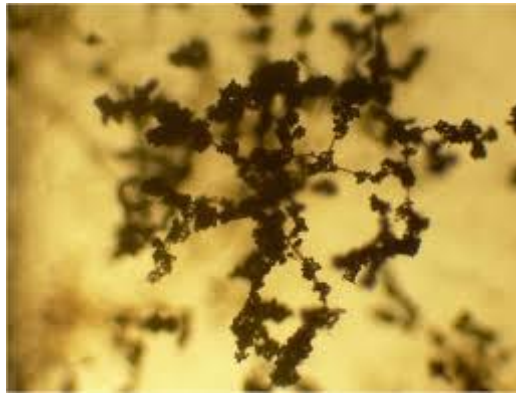


Imagen K Hongo Trichoderma harzianum.

- ***Trichoderma viride*.**

Este hongo es utilizado para controlar patógenos del suelo, tiene un crecimiento más lento, pero es más tolerante a la sequía y la temperatura. Se utiliza para controlar *Phytium* y *Phytophthora*, también para mejorar la producción de los cultivos, estimulación de crecimiento y resistencia a estrés.

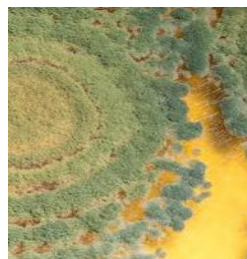


Imagen L Hongo Trichoderma viride.

- ***Trichoderma koningii*.**

Esta especie controla patógenos del suelo, mejora la calidad de producción de los cultivos estimulando su crecimiento y la absorción de nutrientes. Es el hongo de crecimiento más lento, pero es más tolerante a la salinidad y la temperatura. Controla patógenos como *Rhizoctonia* y *Sclerotium*, contribuyendo también en mejorar la producción y resistencia al estrés.

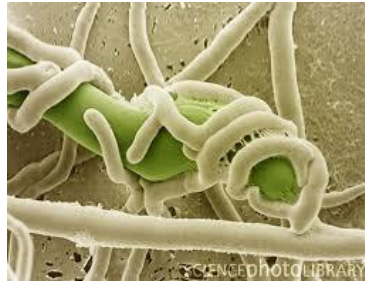


Imagen M *Trichoderma koningii*

5.12.4. Uso de *Trichoderma spp.*, en distintos cultivos agrícolas.

Existen diversos estudios que demuestran la utilización de *Trichoderma* en distintos cultivos como:

La eficiencia de *Trichoderma harzianum* (cepa A-31) y sus filtrados de cultivo en el control de las enfermedades fúngicas del arroz, como la mancha parda, la pudrición de la vaina y el tizón del arroz, obteniendo resultados comprometedores con niveles de eficiencia del 70 y 90%.

Estudios realizados en México con la aplicación de *Trichoderma spp.*, en plantas de jitomate, demostraron mejoras significativas en el crecimiento y la calidad del fruto, incremento de longitud de raíces, aumento de clorofila y el rendimiento.

Uso de *Trichoderma spp.*, en el cultivo de cacao para controlar la moniliasis *Moniliophthora roreri*, incrementando la producción de conidios y el aumento de altura y peso de las raíces.

En el cultivo de arándano el uso de *Trichoderma spp.*, fue utilizado para el control de enfermedades fúngicas como la pudrición de raíz y la hoja, causada por

Phytophthora y Botrytis, este también mejoro el crecimiento y la producción de arándanos, aumentando el peso de las plantas, también redujo la incidencia de enfermedades en un 50- 70%.

Diversos estudios demuestran el potencial de Trichoderma spp. como un agente de control biológico para la roya del café, una de las enfermedades más importantes que afectan este cultivo.

5.13. Sintomatología de plantas de arándano enfermas a tratar con Trichoderma spp.



Imagen N Plantas enfermas.

Durante el desarrollo del cultivo en el campo JG Berries México, se observó la incidencia de plantas enfermas posiblemente afectadas de *Fusarium solani*., Botrytis spp, Alternaria y otros más agentes patógenos, ya que presentaron síntomas como atizonamiento en tallos, muerte de brotes basales, clorosis y necrosis en las hojas, pecas marrones en el has de las hojas, muerte definitiva de la planta, raíces cobrizas, etc.

5.14. Análisis de plantas enfermas de arándano variedad Azra.

En el campo de la empresa JG Berries México se detectó una planta joven de arándano variedad Azra enferma, misma que fue enviada al laboratorio de Consultoría Agrícola, el día 18 de septiembre del 2025,

Para el estudio se tomaron fragmentos vegetales previamente desinfectados, para realizar la siembra de tejidos en medio de cultivo (PDA, AN Y Komada). Dando como resultados la presencia del hongo *Botryosphaeriaceae*, y hongos del género *Fusarium spp.* en los medios de cultivo de PDA y Komada.

En las raíces se detectó necrosis, a partir de este tejido se detectaron colonias oscuras características de los hongos de la familia *Botryosphaeriaceae* en las que se puede encontrar a *Lasiodiplodia spp.*, *Neofusicoccum spp.* y *Botryosphaeria spp.* Estos hongos causan la muerte regresiva y atizonamiento del tallo.

Se identificó la presencia del hongo *Fusarium solani* en el microscopio biológico se observaron fiálides largas características de dicho hongo, este radica en bajo ciertas condiciones y pueden causar daños, esto marcado cuando se tiene alta población y mucha humedad.

 CONSULTORÍA AGRÍCOLA <i>Innovación al servicio del agricultor</i>	
CARRETERA A EL GUERRERO KM. 500 INT. A SAN JUAN EL OJO, C.P. 20000 CULIACÁN, SINALOA, MÉXICO. TEL. 0181 281 12 12 12 FAX 0181 281 12 12 E-MAIL: consultoria@consultoriagrícola.com	
REPORTE DE LABORATORIO FECHA DE ENVÍO: 14 DE SEPTIEMBRE DEL 2025	
MUESTRA: PLANTA DE ARÁNDANO, RANCHO NUEVO	
MUESTRA JG BERRYS	RESULTADOS
En el laboratorio de fitopatología se recibió planta de arándano, se procedió a cortar pequeños fragmentos, mismos que fueron distribuidos con fragmentos de medio 1% y neutralizados después se lavaron en agua esterilizada. Finalmente se procedió a la siembra de tejido en medio de cultivo (PDA, AN, Y Komada).	En el microscopio biológico se observó la presencia del hongo de la familia <i>Botryosphaeriaceae</i> , y hongos del género <i>Fusarium spp.</i> en medio de cultivo (PDA y KOMADA).
REPORTE FOTOGRÁFICO	Conclusiones
	En raíces se detectó necrosis, a partir de este tejido se detectó colonias oscuras características de los hongos de la familia <i>Botryosphaeriaceae</i> , en las que se puede encontrar a <i>Lasiodiplodia spp.</i> , <i>Neofusicoccum spp.</i> y <i>Botryosphaeria spp.</i> , estos hongos causan la muerte regresiva y atizonamiento del tallo. Por lo general, estos hongos pueden estar asintóticamente sin causar problemas y solo generando un estrés para poder causar daños. En muchos de los casos, estas enfermedades de la madera vienen de las vides. Se detectó <i>Fusarium solani</i> , la importancia de dicho hongo radica en que bajo ciertas condiciones pueden causar daños, esto más marcado cuando se tiene poblaciones elevadas y alta humedad. Se observó en el microscopio biológico las fiálides largas características de <i>Fusarium solani</i> (Leslie y Summer, 2006). Nota: Si bien no se logró detectar espores para determinar que especie es la que está visualizada a esta familia de <i>Botryosphaeriaceae</i> , el micelio y su colonización, así como la literatura, permiten ubicarla a esta familia como principal problema en medios.
	Sugerencias
	- Evitar riegos abundantes para no tener alta humedad, ya que este es un factor que origina las enfermedades fúngicas. - Evitar riego con el agua de lluvia para evitar la diseminación de enfermedades (bacterianas y fungosas). - Aplicar microorganismos beneficiosos, como con el fin de promover la resistencia sistémica inducida (<i>Fra-bioforma sp.</i> "1.0 x 10⁸", <i>Trichoderma</i>, <i>Bacillus sp.</i> "7.0 x 10⁸" y <i>Mycorhiza</i> "1.0 x 10⁸"). - Aplicación de antimitóticos y algas para detener la planta. - Eliminar una parte de cubos las heridas de las plantas. - Obtener la planta de vides certificadas.
	La aplicación de productos sistémicos como Acetamido, Difenoximato y Bifenato + Piraclostrobin ha demostrado ser efectiva en el manejo de hongos de la madera. Los fungicidas químicos como benomilo, prochloraz, metconazole, tebuconazole, bromoxinil y piraclostrobin se pueden aplicar en contra de <i>Fusarium spp.</i> , consultar en la etiqueta la dosis y género de microorganismos que controla. Se sugiere revisar detenidamente las etiquetas de los productos anteriormente mencionados, a fin de verificar si cuentan con el registro correspondiente para su uso en el cultivo en cuestión.

Nota: Los resultados obtenidos están clasificados en [1] negativa [2] sospechosa [3] positiva [4] en este laboratorio.

Responsable de laboratorio: M. C. Ana Carolina Castro Diego

Imagen O Análisis de laboratorio de plantas enfermas.

Como sugerencias se propuso evitar riegos excesivos para no tener alta humedad en el suelo ya que es un factor que origina enfermedades fúngicas. Asimismo, aplicar microorganismos benéficos, esto con el fin de promover la resistencia sistemática inducida (*Trichoderma spp.*, *levaduras Bacillus* y *Micorrizas*). Además de la aplicación de aminoácidos y algas para desestresar la planta. (Anexo 5).

5.15. Modo de aplicación y diseño experimental.

El objetivo de esta aplicación es evaluar el efecto de *Trichoderma* como control biológico para plantas enfermas de *Fusarium* y *Botrytis*, con la ayuda de Milena en el arándano.

El diseño experimental es completamente al azar (DCA).

Tratamientos:

- T1. *Trichoderma* puro 50 ml en 10 litros de agua aplicado a 80 plantas enfermas.
- T2. Fungicida Milena aplicado a 40 plantas enfermas con dosis de 333 gr/200 litros. de agua.
- T3. *Trichoderma* aplicado en 40 plantas sanas.

El aplicar *Trichoderma* a las plantas enferma tuvo como finalidad, inducir la resistencia a la enfermedad, favorecer un mayor desarrollo radicular e incrementar la productividad de las plantas.

En el campo se identificaron 120 plantas enfermas por hongos (*Fusarium spp.*) por lo cual, se determinó aplicar *Trichoderma spp.* con una dosis de 1 litro por hectárea, directamente a la planta, con dosis de 80 mililitros por planta, con el fin de que solo se concentrara el producto en el centro de la planta.

VI. RESULTADOS Y DISCUCIONES.

La aplicación de *Trichoderma* spp. se realizó el día 19 de noviembre con dosis de 80 ml. por planta, posteriormente se llevaron a cabo dos evaluaciones por tratamiento con la finalidad de analizar la promoción del índice radicular en las plantas de arándano, la primera ocho días posterior a la aplicación y la siguiente quince días después.

EVALUACIONES DE OCHO DÍAS DE APLICACIÓN.

Para esta evaluación se utilizó la siguiente tabla, con el propósito de estimar un porcentaje de emisión de raíces ocho días después de la aplicación, ya que el arándano tiene una raíz que no cuenta con pelos absorbentes y no tiene un sistema axonomorfo regular.

La imagen 1 muestra un 100% de colonización radicular, el cepellón se encuentra en el área observada del 25% de la maceta y con una profundidad de 20 centímetros, solamente se coloniza hasta los 13 centímetros debido a que es donde se encuentran la mayor cantidad de humedad y las mejores condiciones de temperatura.

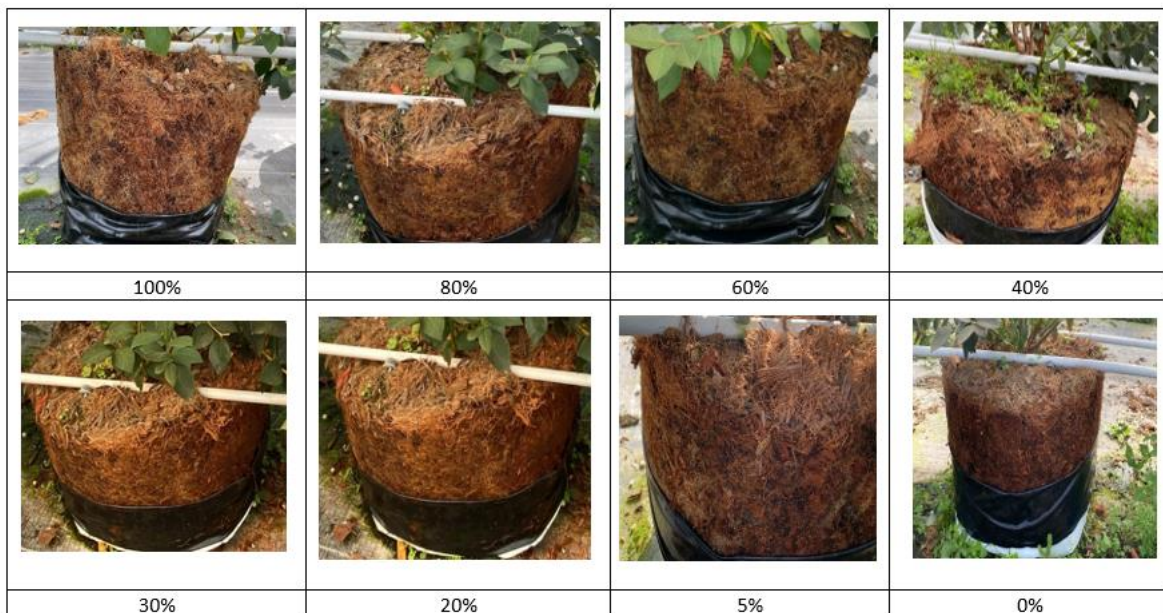


Imagen Q. Tabla de realización propia, Medición a plantas sanas ocho días posteriores a la aplicación. Trichoderma spp.

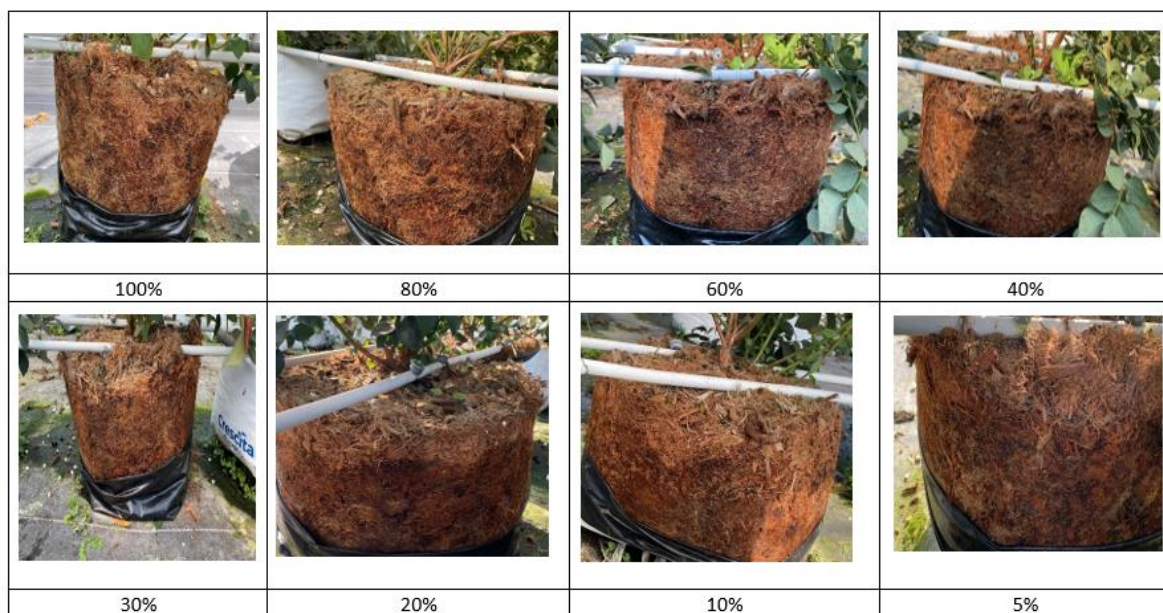


Imagen P. Tabla de realización propia. Medición de raíces a plantas enfermas ocho días después de aplicación de Trichoderma spp

			
50%	40%	30%	10%
			
5%	2%	0%	0%

Imagen R. Tabla de realización propia. Medición de raíces a plantas enfermas ocho días después de aplicación de Milena.

			
30%	0%	5%	0%
			
5%	0%	0%	0%

Imagen S. Tabla de creación propia. Medición de raíces en plantas testigo 8 días.

EVALUACIONES DE QUINCE DIAS POSTERIORES A APLICACIÓN.

			
100%	80%	60%	50%
			
40%	10%	10%	5%

Imagen T. Tabla de creación propia. Medición a plantas sanas quince días después de la aplicación de *Trichoderma* spp.

			
100%%	90%	80%	80%
			
50%	30%	20%	10%

Imagen U. Tabla de creación propia. Medición de raíces a plantas enfermas quince días después de aplicación de *Trichoderma* spp.

			
80%	50%	10%	5%
			
5%	5%	0%	2%

Imagen V. Tabla de creación propia. Medición de raíces a plantas enfermas quince días después de aplicación de Milena.

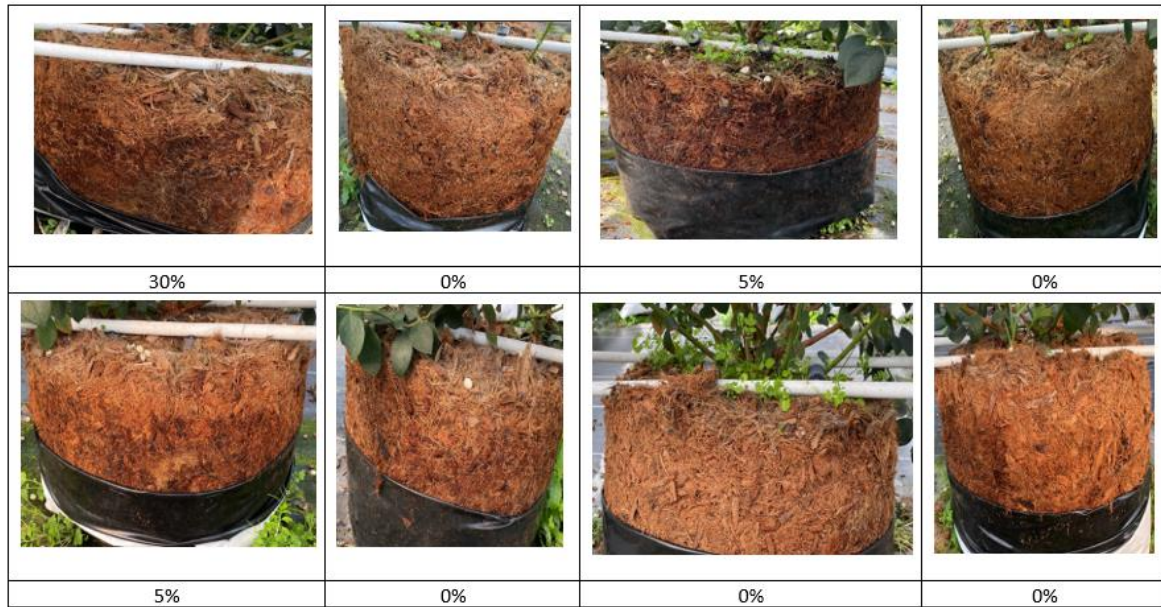


Imagen W. Tabla de creación propia. Medición de raíces a plantas testigos quince días.

Posterior a los porcentajes de aplicaciones de las evaluaciones de ocho y quince días se realizaron dos análisis de varianza y prueba Tukey para poder interpretar el índice de desarrollo radicular de las plantas de arándano.

Tabla 1 . Prueba de comparación de medias con prueba Tukey con 95% de confiabilidad.

Tratamientos	Medias	Comparación de medias
Tps	5.95	a
tpe	5.65	a
mpe	3.21	ab
t0	1.25	b

En la tabla número 1 se observa que el incremento de raíz, estos datos se analizaron con el análisis de varianza con el paquete estadístico Infustat 2025. Se observa que hay un parámetro de 5.95%, en el caso de milena las plantas incrementaron con respecto al testigo, pero siendo similares a el lo cual milena no es un candidato que pueda inducir raíz ya que solamente es un fungicida que en determinado momento provocó un beneficio a la planta vuelve a retroceder.

Interpretación del análisis de varianza y prueba de Tukey para la variable porcentaje de raíz a los 8 días después.

El análisis de varianza (ANOVA) realizado para la variable porcentaje de raíz a los 8 días después de la aplicación de los tratamientos indica que existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, lo cual se confirma con un valor de **p = 0.0052**, menor al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0.05$). Este resultado demuestra que al menos uno de los tratamientos influyó de manera significativa en el desarrollo radicular de las plantas de arándano.

El modelo estadístico presentó **un coeficiente de determinación (R^2) de 0.36**, lo que indica que el 36 % de la variabilidad observada en el porcentaje de raíz es explicada por los tratamientos aplicados. El **coeficiente de variación (CV) de 26.98 %** sugiere una variabilidad moderada en los datos experimentales, aceptable para variables de respuesta biológica relacionadas con el crecimiento vegetal.

En el cuadro de ANOVA, el **tratamiento** presentó un valor de **F = 5.27**, confirmando un efecto significativo sobre la variable evaluada. El error experimental (CM = 7.52) se mantiene dentro de rangos aceptables, lo que indica consistencia en las mediciones realizadas.

La **prueba de comparación de medias de Tukey ($\alpha = 0.05$)** permitió identificar las diferencias específicas entre tratamientos:

- El tratamiento TPS obtuvo el valor promedio más alto (5.98 % de raíz), ubicándose en el grupo estadístico A, lo que indica un efecto superior en la estimulación del desarrollo radicular.
- El tratamiento TPE presentó un valor medio de 5.65 %, compartiendo el grupo A, por lo que no difiere estadísticamente de TPS.
- El tratamiento MPE alcanzó un promedio de 3.21 %, ubicándose en un grupo intermedio (A-B), lo que sugiere un efecto moderado.
- El tratamiento T0 (testigo) registró el valor más bajo (1.25 %), clasificándose en el grupo B, evidenciando un desarrollo radicular significativamente menor.

Tabla 5. Prueba de comparación de medias con prueba Tukey con 95% de confiabilidad.

Tratamientos	Medias	Comparación de medias
Tpe	7.19	a
tps	6.08	ab
mpe	3.41	b
t0	3.10	b

Estos resultados demuestran que la aplicación de *Trichoderma spp.* genera un efecto positivo y sostenido sobre la emisión y desarrollo de raíces a los quince días posteriores a su aplicación, particularmente en plantas que presentaban afectaciones sanitarias. En contraste, el tratamiento químico y el testigo no mostraron incrementos significativos, lo que sugiere que su acción no está asociada a mecanismos de estimulación fisiológica del sistema radical.

La Tabla 6 presenta los resultados de la prueba de comparación de medias mediante el método de Tukey con un nivel de confianza del 95 %, aplicada a los datos obtenidos sobre el número de raíces emitidas quince días después de la aplicación de los tratamientos. Esta prueba permite identificar si existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados.

De acuerdo con los resultados, el tratamiento Tpe presentó la media más alta con 7.19 raíces, ubicándose en el grupo estadístico “a”, lo que indica que este tratamiento fue significativamente superior en la emisión de raíces respecto a los tratamientos mpe y t0. Este resultado muestra que las plantas bajo este tratamiento presentaron un mayor desarrollo radicular durante el periodo de evaluación.

El tratamiento tps registró una media de 6.08 raíces y se ubicó en el grupo “ab”, lo que significa que estadísticamente no presenta diferencias significativas con el tratamiento Tpe, aunque tampoco difiere de los tratamientos con menor respuesta. Esto indica que su efecto sobre la emisión de raíces fue intermedio dentro de los tratamientos evaluados.

Por otra parte, los tratamientos mpe y t0 presentaron las medias más bajas, con valores de 3.41 y 3.10 raíces, respectivamente, ambos pertenecientes al grupo “b”. Esto indica que no existe diferencia significativa entre estos dos tratamientos y que su efecto sobre la formación de raíces fue menor en comparación con los tratamientos asociados a la aplicación de *Trichoderma spp.*

En conjunto, los resultados confirman que la inoculación con *Trichoderma spp.* constituye una estrategia eficaz para favorecer el desarrollo radicular en etapas tempranas del cultivo de arándano, fortaleciendo la hipótesis planteada en la

investigación y respaldando su incorporación dentro del manejo agronómico del sistema productivo evaluado.

Interpretación del análisis de varianza y prueba de Tukey para la variable cantidad de raíz a los quince días.

El análisis de varianza correspondiente a la variable **cantidad de raíz (%) a los quince días** muestra la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, con un valor de **p = 0.0121**, el cual es menor al nivel de significancia de 0.05. Esto confirma que los tratamientos aplicados influyeron significativamente en la cantidad de raíces desarrolladas en las plantas de arándano.

El coeficiente de determinación ($R^2 = 0.32$) indica que el 32 % de la variación total observada en la cantidad de raíz es explicada por los tratamientos, mientras que el **coeficiente de variación (CV = 54.92 %)** refleja una alta variabilidad, característica común en variables relacionadas con procesos fisiológicos tempranos como la formación de raíces.

En el cuadro de ANOVA, el factor tratamientos presenta un valor de **F = 4.36**, evidenciando un efecto significativo sobre la variable evaluada. El error experimental (CM = 7.38) se mantiene dentro de un rango aceptable, lo que respalda la confiabilidad de los resultados.

- La **prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$)** permitió separar las medias de los tratamientos de la siguiente manera:
- El tratamiento **TPE** presentó el valor promedio más alto (**7.19 %**), ubicándose en el **grupo estadístico A**, lo que indica una mayor cantidad de raíces desarrolladas.
- El tratamiento **TPS** alcanzó un promedio de **6.08 %**, clasificado en el **grupo A-B**, mostrando un comportamiento similar al TPE sin diferencias estadísticas significativas.
- Los tratamientos **MPE (3.41 %)** y **T0 (3.10 %)** se agruparon en el **grupo B**, evidenciando los valores más bajos de desarrollo radicular.

Los resultados obtenidos a los **8 y 15 días después de la aplicación** muestran que los tratamientos con *Trichoderma spp.* promovieron un mayor desarrollo del sistema radicular en comparación con el tratamiento testigo, presentando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

A los 8 días, los tratamientos con *Trichoderma* registraron valores superiores en porcentaje y cantidad de raíz, lo que indica una estimulación temprana de la emisión radicular. Este efecto se asocia con la rápida colonización de la rizosfera por *Trichoderma spp.* y la producción de compuestos con actividad fitohormonal,

principalmente auxinas, que favorecen la división y elongación celular en los tejidos radiculares.

A los 15 días, el efecto del hongo se mantuvo y se consolidó, observándose un incremento en la biomasa y ramificación del sistema radicular. Este comportamiento sugiere que *Trichoderma spp.* actúa no solo como inductor inicial, sino como un bioestimulante continuo del crecimiento radicular, mejorando la arquitectura de la raíz y la eficiencia en la absorción de agua y nutrientes.

En contraste, el tratamiento testigo presentó los valores más bajos en ambas fechas de evaluación, evidenciando un menor desarrollo fisiológico del sistema radicular en ausencia de *Trichoderma spp.*

En conjunto, los resultados confirman que la aplicación de *Trichoderma spp.* tiene un efecto fisiológico positivo y sostenido sobre el desarrollo radicular a los 8 y 15 días, lo cual favorece el establecimiento y crecimiento inicial del cultivo.

Tabla 1. Porcentaje de desarrollo radicular a los 8 días después de aplicación.

Tratamiento.	Descripción.	% Desarrollo radicular (media).	Grupo estadístico (Tukey $\alpha=0.05$).
TPS	Trichoderma en plantas sanas	5.98 %	A
TPE	Trichoderma en plantas enfermas	5.65 %	A
MPE	Milena en plantas enfermas	3.21 %	AB
T0	Testigo (sin aplicación)	1.25 %	B

Interpretación: A los 8 días, los tratamientos con Trichoderma mostraron mayor estimulación radicular en comparación con el testigo.

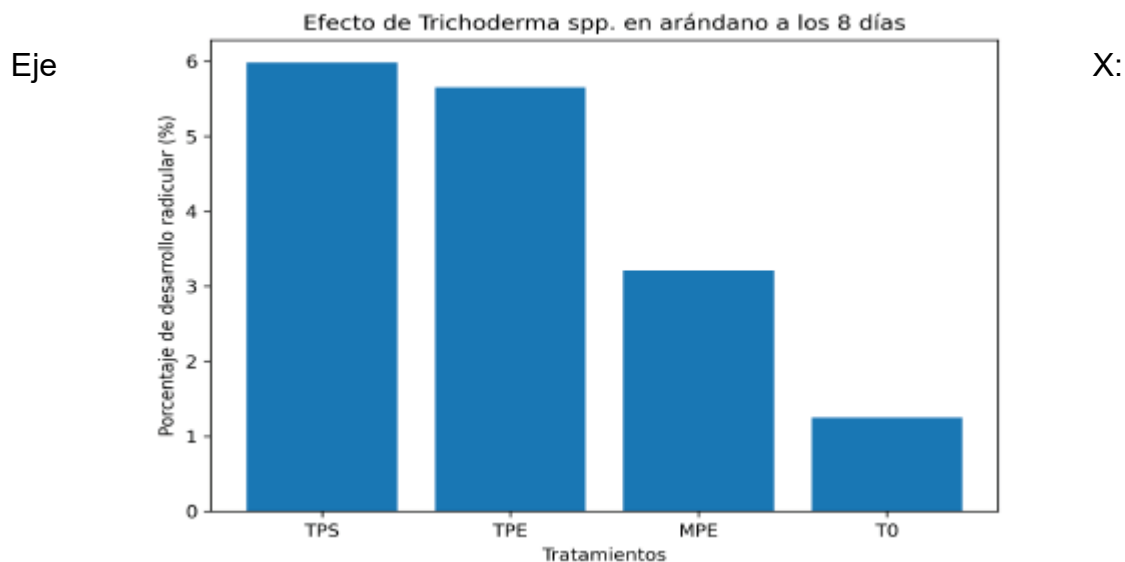
Tabla 2. Porcentaje de desarrollo radicular a los 15 días después de aplicación.

Tratamiento	Descripción	% Desarrollo radicular (media)	Grupo estadístico (Tukey $\alpha=0.05$)
TPE	Trichoderma en plantas enfermas.	7.19 %	A

Tratamiento	Descripción	% Desarrollo radicular (media)	Grupo estadístico (Tukey $\alpha=0.05$)
TPS	Trichoderma en plantas sanas.	6.08 %	AB
MPE	Milena en plantas enfermas.	3.41 %	B
T0	Testigo.	3.10 %	B

Interpretación: A los 15 días se observa un incremento mayor en plantas tratadas con *Trichoderma spp.*, especialmente en plantas enfermas.

Gráfica 1. Efecto de *Trichoderma* spp. en el desarrollo radicular de arándano a los 8 días después de aplicación.



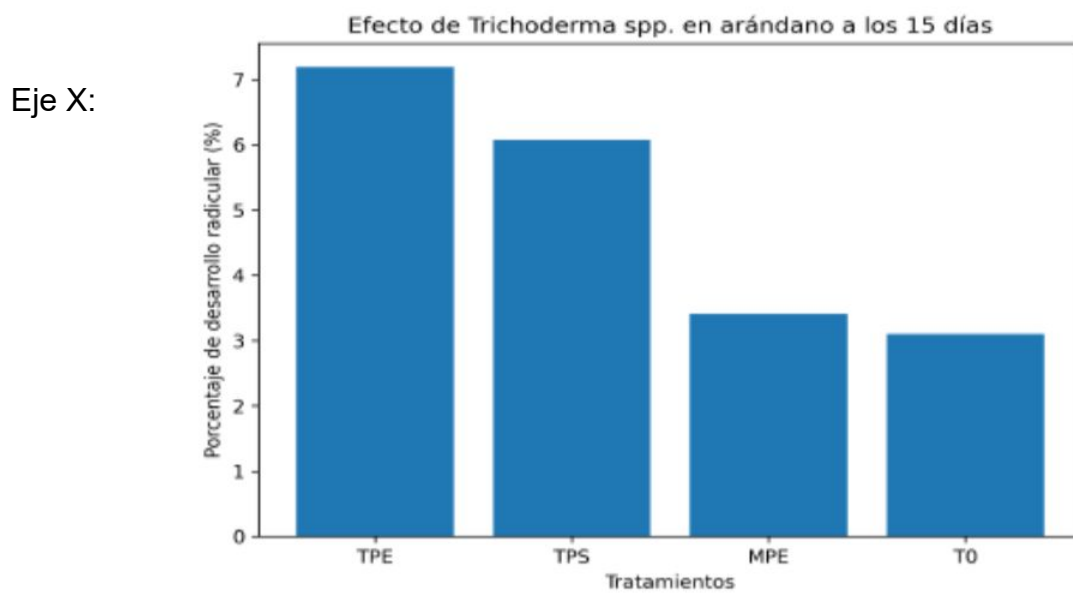
Tratamientos.

Eje Y: Porcentaje de raíz (%).

Valores:

- TPS → 5.98
- TPE → 5.65
- MPE → 3.21
- T0 → 1.25

Grafica 2. Efecto de *Trichoderma* spp. en el desarrollo radicular de arándano a los 15 días después de aplicación.



Tratamientos

Eje Y: Porcentaje de raíz (%)

Valores:

- TPE → 7.19
- TPS → 6.08
- MPE → 3.41
- T0 → 3.10

Tabla Comparativa General (8 vs 15 días).

Tratamiento	8 días (%)	15 días (%)	Incremento
TPS	5.98	6.08	+0.10
TPE	5.65	7.19	+1.54
MPE	3.21	3.41	+0.20
T0	1.25	3.10	+1.85

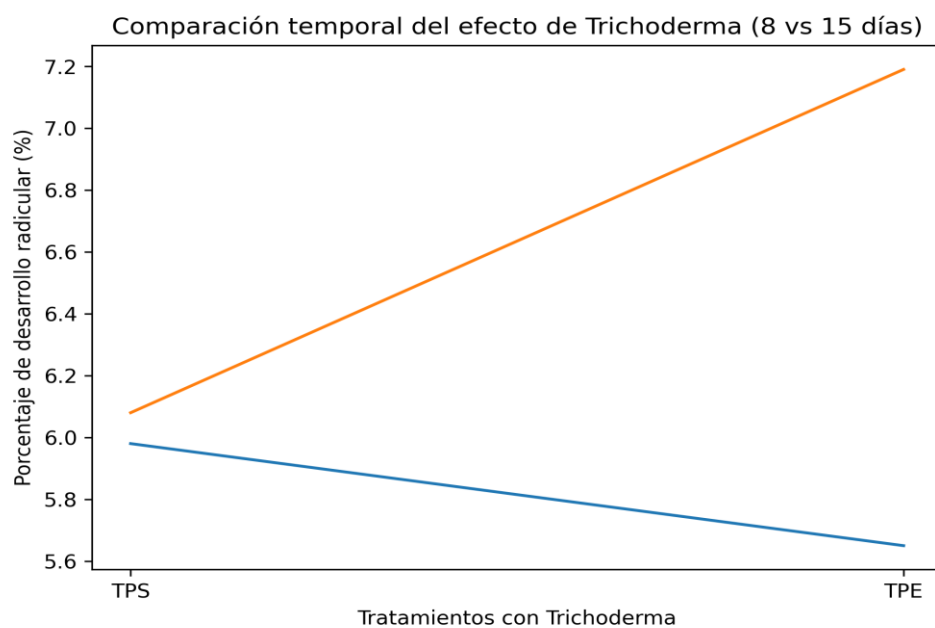
La tabla comparativa presenta los valores obtenidos en la evaluación del desarrollo radicular a los 8 y 15 días después de la aplicación de los tratamientos, así como el incremento registrado entre ambos periodos. Esto permite observar la evolución del efecto de cada tratamiento a través del tiempo.

El tratamiento TPE mostró un incremento importante, pasando de 5.65 a 7.19, con un aumento de +1.54, lo que indica una mayor estimulación del desarrollo de raíces a los quince días. Por su parte, el tratamiento TPS presentó valores de 5.98 a 6.08, con un incremento mínimo de +0.10, lo que refleja un comportamiento relativamente estable entre ambas evaluaciones.

El tratamiento MPE registró un ligero aumento de 3.21 a 3.41, equivalente a +0.20, mostrando una respuesta menor en comparación con los tratamientos anteriores. Finalmente, el tratamiento testigo (T0) presentó el mayor incremento numérico (+1.85), al pasar de 1.25 a 3.10; sin embargo, su valor final continuó siendo inferior al de los tratamientos TPS y TPE.

En general, los resultados indican que los tratamientos evaluados mostraron variaciones en el desarrollo radicular con el paso del tiempo, destacando TPE por presentar el mayor valor final a los 15 días.

Grafica 3. Comparación temporal del efecto de Trichoderma 8-15 días.



VII. CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos permiten establecer que la aplicación de *Trichoderma spp.* ejerce un efecto positivo y significativo en el desarrollo radicular del cultivo de arándano, en comparación con el tratamiento testigo sin inoculación, lo que evidencia su potencial como agente promotor del crecimiento vegetal bajo las condiciones evaluadas.

En la evaluación realizada a los 8 días después de la aplicación, los tratamientos TPS y TPE registraron los mayores porcentajes de desarrollo radicular (5.98 % y 5.65 %, respectivamente), superando ampliamente al tratamiento control (1.25 %). Estos resultados demuestran una respuesta fisiológica temprana asociada a la interacción rizosférica entre el hongo y el sistema radical de la planta.

A los 15 días de evaluación, el tratamiento TPE presentó el mayor incremento en desarrollo radicular (7.19 %), seguido de TPS (6.08 %), lo que indica que el efecto de *Trichoderma spp.* no solo se mantiene en el tiempo, sino que se intensifica conforme avanza el proceso de colonización y establecimiento en la rizosfera.

El tratamiento MPE mostró incrementos moderados en ambas evaluaciones, lo cual sugiere que la eficacia del bio-inoculante puede estar influenciada por factores como la formulación, concentración, método de aplicación o condiciones del sustrato.

El tratamiento testigo (T0) presentó los valores más bajos de desarrollo radicular tanto a los 8 como a los 15 días, confirmando que la ausencia de inoculación limita el estímulo fisiológico del sistema radical en comparación con los tratamientos biológicos evaluados que fue milena actuando como fungicida y otros bio estimulantes aplicados en la nutrición.

La comparación temporal entre evaluaciones permitió determinar que los tratamientos con *Trichoderma spp.* presentan una tendencia de crecimiento sostenido, lo que podría traducirse en una mayor eficiencia en la absorción de agua y nutrientes, así como en una mejora en la estabilidad fisiológica y adaptación del cultivo.

Desde una perspectiva agronómica y productiva, la incorporación de *Trichoderma spp.* dentro del manejo del cultivo de arándano constituye una alternativa viable y sustentable, que favorece el desarrollo radicular en etapas tempranas y contribuye al fortalecimiento del sistema productivo.

Finalmente, la aplicación de *Trichoderma spp.* representa una estrategia biotecnológica eficaz para estimular el crecimiento radicular en el cultivo de arándano, con implicaciones positivas en el establecimiento y desempeño fisiológico del cultivo bajo el sistema evaluado.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

Amézquita, Z. G. (2022). *Manejo integrado de plagas en el cultivo de arándano (Vaccinium corymbosum L.) bajo condiciones del valle de Huarmey, Áncash*. Tesis de licenciatura, Lima, Perú.

Arriaga, L. F. G., Castro, V. A. M., & Martínez, M. R. (2023). Análisis de la contribución económica de la producción de berries en la región Altos Sur del estado de Jalisco, México. *Ra Ximhai*, 19(1), 46–65.

Barbat, T. (2006). *¿El arándano, un cultivo con futuro?* Tesis.

Báez, F. I., Guzmán, S. G. E., & Rodríguez, J. C. (2024). *Competitividad de la producción del arándano en Michoacán: Un enfoque de análisis de políticas*. Tesis.

Bascope, A. J. (s.f.). *Realidad productiva del arándano en EE.UU. y México*.

Bedolla, C. J. F., Ramón, C., Gil, M. A., & Ramírez, C. (2022). Evaluación de antioxidantes de los arándanos (*Vaccinium corymbosum*): efectos de solventes verdes sobre polifenoles totales, capacidad antioxidante y comportamiento electroquímico. *Tecnologías*, 25, e2277-2022. ISSN 2256-5337.

Bustillo, A. A. (s.f.). *El cultivo de arándano (Vaccinium corymbosum) y su proyección en Colombia*. Tesis.

Fiedler, M. I. (2015). *Influencia de podas y nutrición nitrogenada en el desarrollo vegetativo del arándano (Vaccinium corymbosum L. cv. Biloxi)*. Tesis, Las Agujas, Zapopan, Jalisco.

Highbush Blueberry Council. (2011). *Annual report 2010–2011*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). *Estructura económica*. <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>

Macas, K., & Granja, F. (2022). *Influencia de podas y nutrición nitrogenada en el desarrollo vegetativo del arándano (Vaccinium corymbosum L. cv. Biloxi)*. Tesis.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021, 15 de agosto). *[Documento institucional]*. Gobierno de México.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (s.f.). SAGARPA. <https://www.gob.mx/agricultura>

University of California Cooperative Extension. (2009). *Sample costs to establish and produce fresh market blueberries, San Joaquin Valley, Tulare County*.

Zamora, T. A. I., Augusto, R., & Báez, I. (2024). Ventaja comparativa del arándano: La matriz de análisis de política (MAP) para la producción en Michoacán, México. *Revista SIMEXUS*, IX (2).

IX. ANEXOS.

ANEXO 1. FORMULACIÓN DE SOLUCIONES NUTRITIVAS DE JUNIO – DICIEMBRE.

BETANCOURT-AZRA 13,000						FECHA	01/06/2025 15/06/2025
La agricultura es la profesión del saber, la más adecuada al sencillo y la ocupación más digna para todo hombre libre. CICERÓN.							
PROGRAMA DE NUTRICIÓN							
FERTILIZANTES	MEMBRANA 1 NUTRICIÓN	MEMBRANA 2 AGUA ÁCIDA					
	150 ml	150 ml					
NITRATO DE CALCIO	20	0					
NOOT PERO (STOLLER)	0	0					
NITRATO DE MAGNESIO	0	0					
SOLUB 21 (COMPO EXPERT)	50	0					
FOSFONITRATO	0	0					
MAP	25	0					
NITRATO DE POTASIO	12.5	0					
QUELATO DE HIERRO 13% GREENHOW EDTA	1.2	0					
QUELATO DE MANGANESO 13% GREENHOW EDTA	1	0					
QUELATO DE ZINC 15% GREENHOW EDTA	1.5	0					
SOLUBOR 35.9%	0.375	0					
ACIDO SULFURICO 98%	13	13					
ACIDO NITRICO (85% PUREZA y 1.41 g/m3 de DENSIDAD)	15	15					
	BUSCAR PH=5.5 EN ESTA MEMBRANA	BUSCAR PH=5.5 EN ESTA MEMBRANA					
	112.875	20					

BETANCOURT-AZRA 13,000 RANCHO 1						FECHA	25/07/2025 08/08/2025
La agricultura es la profesión del saber, la más adecuada al sencillo y la ocupación más digna para todo hombre libre. CICERÓN.							
PROGRAMA DE NUTRICIÓN							
FERTILIZANTES	MEMBRANA 1 NUTRICIÓN	MEMBRANA 2 AGUA ÁCIDA					
	150 ml	150 ml					
NITRATO DE CALCIO	20	0					
SULFATO DE MAGNESIO	25	0					
NITRATO DE MAGNESIO	0	0					
SOLUB 21 (COMPO EXPERT)	50	0					
FOSFONITRATO	0	0					
MAP	25	0					
SULFATO DE POTASIO	17	0					
QUELATO DE HIERRO 13% GREENHOW EDTA	1.2	0					
QUELATO DE MANGANESO 13% GREENHOW EDTA	0.6	0					
QUELATO DE ZINC 15% GREENHOW EDTA	1	0					
SOLUBOR 35.9%	0.375	0					
SULFATO FERROSO 20.5%	2.3	0					
SULFATO DE ZINC 34%	1.2	0					
ACIDO SULFURICO 98%	20	20					
ACIDO NITRICO (85% PUREZA y 1.41 g/m3 de DENSIDAD)	0	0					
	BUSCAR PH=5.5 EN ESTA MEMBRANA	BUSCAR PH=5.5 EN ESTA MEMBRANA					
	163.675	20					

BETANCOURT-AZRA 13,000 RANCHO 1						FECHA	06/07/2025 23/07/2025
La agricultura es la profesión del saber, la más adecuada al sencillo y la ocupación más digna para todo hombre libre. CICERÓN.							
PROGRAMA DE NUTRICIÓN							
FERTILIZANTES	MEMBRANA 1 NUTRICIÓN	MEMBRANA 2 AGUA ÁCIDA					
	150 ml	150 ml					
NITRATO DE CALCIO	20	0					
SULFATO DE MAGNESIO	25	0					
NITRATO DE MAGNESIO	0	0					
SOLUB 21 (COMPO EXPERT)	50	0					
FOSFONITRATO	0	0					
MAP	25	0					
SULFATO DE POTASIO	17	0					
QUELATO DE HIERRO 13% GREENHOW EDTA	1.2	0					
QUELATO DE MANGANESO 13% GREENHOW EDTA	1.2	0					
QUELATO DE ZINC 15% GREENHOW EDTA	1	0					
SOLUBOR 35.9%	0.375	0					
SULFATO FERROSO 20.5%	2.3	0					
SULFATO DE ZINC 34%	1.2	0					
ACIDO SULFURICO 98%	20	20					
ACIDO NITRICO (85% PUREZA y 1.41 g/m3 de DENSIDAD)	0	0					
	BUSCAR PH=5.5 EN ESTA MEMBRANA	BUSCAR PH=5.5 EN ESTA MEMBRANA					
	154.375	20					

		BETANCOURT-AZRA 13,000 RANCHO 1					FECHA		30/08/2025		
		La agricultura es la profesión del saber, la más adecuada al sencillo y la ocupación más digna para todo hombre libre. CICERÓN.							13/09/2025		
		PROGRAMA DE NUTRICIÓN									
FERTILIZANTES	MEMBRANA 1	MEMBRANA 2									
	NUTRICIÓN	AGUA ÁCIDA									
	150 m3	150 m3									
	NITRATO DE CALCIO	20	0								
	SULFATO DE MAGNESIO	25	0								
	NITRATO DE MAGNESIO	0	0								
	SOLUB 21 (COMPO EXPERT)	50	0								
	FOSFONITRATO	0	0								
	MAP	25	0								
	SULFATO DE POTASIO	17	0								
QUELATO DE HIERRO 13% GREENHOW EDTA	1.2	0									
QUELATO DE MANGANESO 13% GREENHOW EDTA	0.6	0									
QUELATO DE ZINC 15% GREENHOW EDTA	1	0									
SOLUBOR 20.5%	0.375	0									
SULFATO FERROSO 20.5%	2.3	0									
SULFATO DE ZINC 34%	1.2	0									
ÁCIDO SULFÚRICO 98%	20	20									
ÁCIDO NÍTRICO (65% PUREZA y 1.41 g/m3 de DENSIDAD)	0	0									
	BUSCAR PH=5.5 EN ESTA MEMBRANA	BUSCAR PH=5.5 EN ESTA MEMBRANA									
	163.675	20									

		BETANCOURT-AZRA 13,000 RANCHO 1					FECHA		04/10/2025		
La agricultura es la profesión del saber, la más adecuada al sencillo y la ocupación más digna para todo hombre libre. CICERÓN.										18/10/2025	
PROGRAMA DE NUTRICIÓN											
FERTILIZANTES	MEMBRANA 1	MEMBRANA 2									
	NUTRICIÓN	AGUA ACIDA									
	150 m3	150 m3									
	20	0									
	25	0									
	0	0									
	50	0									
	0	0									
	25	0									
	17	0									
	1.2	0									
	0.6	0									
	1	0									
	0.375	0									
	2.3	0									
	0.2	0									
	20	20									
	0	0									
	BUSCAR PH=5.5 EN ESTA MEMBRANA		BUSCAR PH=5.5 EN ESTA MEMBRANA								
	163.675		20								

		BETANCOURT-AZRA 13,000					FECHA		15/11/2025
La agricultura es la profesión del saber, la más adecuada al sencillo y la ocupación más digna para todo hombre libre. CICERÓN.									
PROGRAMA DE NUTRICIÓN									
FERTILIZANTES	MEMBRANA 1	MEMBRANA 2							
	NUTRICIÓN	AGUA ACIDA							
	150 m3	150 m3							
	25	0							
	25	0							
	25	0							
	50	0							
	0	0							
	25	0							
	50	0							
	QUELATO DE HIERRO 13% GREENHOW EDTA	1	0						
	QUELATO DE MANGANESO 13% GREENHOW EDTA	0.6	0						
	QUELATO DE ZINC 15% GREENHOW EDTA	1	0						
	SOLUBOR 20.5%	0.375	0						
	SULFATO FERROSO 20.5%	2.25	0						
	SULFATO DE ZINC 34%	0.85	0						
	ÁCIDO SULFÚRICO 98%	20	20						
	ÁCIDO NÍTRICO (65% PUREZA y 1.41 g/m3 de DENSIDAD)	0	0						
		BUSCAR PH=5.5 EN ESTA MEMBRANA	BUSCAR PH=5.5 EN ESTA MEMBRANA						
		226.075	20						

Junio-2025.

PROGRAMA DE RIEGO													
PROGRAMA LUNES A SABADOS						DOMINGOS					DATOS IMPORTANTES		
HORA	militros (GOTERO)		TIEMPO (min)	VOLUMEN POR PULSO (ml)	TIPO DE RIEGO	HORA	militros (GOTERO)	TIEMPO (min)	VOLUMEN POR PULSO (ml)	TIPO DE RIEGO	DATOS	DÍAS	
08.00	80.00	1	4.90	320	CE+1.2 y pnt+5.0 LUNES A SABADOS	08.00	80.00	1	5	400	AGUA AGUA COMERCIAL	FECHA DE PLANTACION	DOP
09.00	80.00	1	4.90	320	CE+1.2 y pnt+5.0 LUNES A SABADOS	09.00	80.00	1	5	400	AGUA AGUA COMERCIAL		
10.00	80.00	1	4.90	320	CE+1.2 y pnt+5.0 LUNES A SABADOS	10.00	80.00	1	5	400	AGUA AGUA COMERCIAL		
11.00	80.00	1	4.90	320	CE+1.2 y pnt+5.0 LUNES A SABADOS	11.00	80.00	1	5	400	AGUA AGUA COMERCIAL		
12.00	80.00	1	4.90	320	CE+1.2 y pnt+5.0 LUNES A SABADOS	12.00	80.00	1	5	400	AGUA AGUA COMERCIAL		
01.00	80.00	1	4.90	320	CE+1.2 y pnt+5.0 LUNES A SABADOS								
02.00	80.00	1	4.90	320	CE+1.2 y pnt+5.0 LUNES A SABADOS								
				2.340						2000			

Julio-2025.

[illegible]

Agosto-2025.

PROGRAMA DE RIEGO									
PROGRAMA LUNES A SABADOS					DOMINGOS			DATOS IMPORTANTES	
HORA	ml/min (GOTERO)	TIEMPO (min)	VOLUMEN POR PULSO (ml)	TIPO DE RIEGO	HORA	ml/min (GOTERO)	TIEMPO (min)	VOLUMEN POR PULSO (ml)	TIPO DE RIEGO
08:00	80.00	5.00	400	CE-1.8 y gotero-0 LUNES A SABADOS	08:00	80.00	5.00	400	AGUA AYUDA VERDEGRASA
10:00	80.00	5.00	400	CE-1.8 y gotero-0 LUNES A SABADOS	10:00	80.00	5.00	400	AGUA AYUDA VERDEGRASA
12:00	80.00	5.00	400	CE-1.8 y gotero-0 LUNES A SABADOS	12:00	80.00	5.00	400	AGUA AYUDA VERDEGRASA
02:00	80.00	5.00	400	CE-1.8 y gotero-0 LUNES A SABADOS	02:00	80.00	5.00	400	AGUA AYUDA VERDEGRASA
04:00	80.00	5.00	400	CE-1.8 y gotero-0 LUNES A SABADOS	04:00	80.00	5.00	400	AGUA AYUDA VERDEGRASA
2.000					2000				

Septiembre-2025.

[illegible]

Octubre-2025.

[illegible]

Noviembre- diciembre 2025.

[illegible]

ANEXO 3. MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Bitácora de monitoreo de plagas y enfermedades.			
Etapa fenológica.	Fecha.	Observaciones.	Fotografía.
Dormancia.	17/06/2025.	- Plantas mordidas por hormigas. - Hojas laceradas por gusano. - Presencia de trips.	
Dormancia.	28/06/2025.	- Aparición de peca color marrón rojiza en el haz de la hoja.	
Dormancia.	30/06/2025.	- Hojas mordidas. - Hojas laceradas por gusano. - Daño de manchas marrón en las hojas.	
Brotación.	14/08/2025.	- Muerte de varias plantas causadas probablemente por ahorcamiento (nudo de cochino), o posiblemente por un hongo patógeno. - Palomita en la corona de la planta.	
Brotación.	05/09/2025.	- Presencia de peca en las hojas. - Deficiencia en nuevos brotes basales. - Muerte continua de algunas plantas.	
Brotación.	12/09/2025.	- Presencia de gusano en los nuevos brotes de las plantas.	
Brotación.	19/09/2025.	- Muerte de plantas y algunas solo una extremidad causada por el hongo Fusarium.	
Florescén.	24/09/2025.	- Hojas con clorosis y manchas café en el haz de la hoja, posible síntoma del hongo Fusarium solani. - Muerte de brotes de la planta.	
Florescén.	26/09/2025.	- Hojas y flores dañadas por el hongo Botrytis.	

ANEXO 5. ANALISIS DE LABORATORIO.

Dormancia.	12/07/2025.	- Hojas mordisqueadas y dañadas por el escarabajo rayado.	
Dormancia.	15/07/2025.	- Aun presencia de hojas laceradas por el escarabajo rayado. - Poca presencia de trips. - Presencia de palomita en la corona de la planta.	
Dormancia.	17/07/2025.	- Hojas viejas dañadas por el escarabajo. - Muerte de una planta (posiblemente causado por nudo de cochino). - Presencia de plantas comidas por las hormigas.	
Dormancia.	21/07/2025.	- Primeras apariciones de pulgón en las hojas de la planta. - Poca presencia de peca en el haz de las hojas.	
Dormancia.	25/07/2025.	- Marchites de algunas extremidades de las plantas.	

1. PLANTA DE ARÁNDANO ENFERMA.



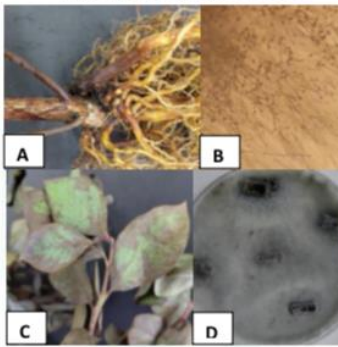
CONSULTORÍA AGRÍCOLA

Innovación al servicio del agricultor

CARRETERA A EL DORADO No. 6838 INT-A SUR EJIDO EL DIEZ, C.P. 80396 CULIACÁN, SIN.
TEL. (667) 761-19-32 TEL/FAX (667) 761-19-22 Email: fitoproteccion.agroanalitica@gmail.com

REPORTE DE LABORATORIO

FECHA DE ENVÍO: 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2025

JG BERRYS	MUESTRA: PLANTA DE ARANDANO, RANCHO NUEVO
MUESTRA	RESULTADOS
En el laboratorio de fitopatología se recibió planta de arándano, se procedió a cortar pequeños fragmentos, mismos que fueron desinfectados con hipoclorito de sodio 1 % e inmediatamente después se lavaron en agua estéril, finalmente se procedió a la siembra de tejido en medio de cultivo (PDA, AN y Komada).	En el microscopio biológico se observó la presencia del hongo de la familia <i>Botryosphaeriaceae</i>, y hongos del género <i>Fusarium spp.</i> en medio de cultivo (PDA y KOMADA).
REPORTE FOTOGRÁFICO	Conclusión
	En raíces se detectó necrosis, a partir de este tejido se detectó colonias oscuras característico de los hongos de la familia familia <i>Botryosphaeriaceae</i> en las que se puede encontrar a <i>Lasioidiplodia spp.</i>, <i>Neofusicoccum spp.</i> y <i>Botryosphaeria spp.</i>, estos hongos causan la muerte regresiva y atizomamiento del tallo. Por lo general, estos hongos pueden estar endófitamente sin causar problemas y solo esperando un estrés para poder causar daños. En muchos de los casos, estas enfermedades de la madera vienen de los viveros Se detectó <i>Fusarium solani</i>, la importancia de dicho hongo radica en que bajos ciertas condiciones pueden causar daños, esto más marcado cuando se tiene poblaciones elevadas y alta humedad. Se observó en el microscopio biológico las hifas largas características de <i>Fusarium solani</i> (Leslie y Sumerel, 2006). Nota: Si bien no se logró detectar esporas para determinar que especie es la que está vinculada a esta familia de <i>Botryosphaeriaceae</i>, el micelio y su coloración, así como la literatura, permiten ubicarla a esta familia como principal problema en madera. Sugerencias
Figura 1. A) Raíz con necrosis. B) Hifas largas de <i>Fusarium solani</i>. C) Hojas de arándano con necrosis. D) Colonias oscuras causadas por los hongos de la familia <i>Botryosphaeriaceae</i>.	• Evite riegos abundantes para no tener alta humedad, ya que esto es un factor que originan las enfermedades fúngicas. • Tener cuidado con el equipo de labores para evitar la diseminación de enfermedades (herramientas y maquinaria). • Aplique microorganismos benéficos, esto con el fin de promover la resistencia sistémica inducida (<i>Trichoderma</i> sp. "1.0 x10⁸", levaduras, <i>Bacillus</i> sp. "1.0 x10⁸" y Micorrizas "1.0 x10⁴"). • Aplicación de aminoácidos y algas para desestresar la planta. • Sellar con pasta de cobre las heridas de las podas. • Obtener la planta de viveros certificados. La aplicación de productos sistémicos como Azoxistrobin, Difenconazol y Boscalid + Piraclostrobin ha demostrado ser efectiva en el manejo de hongos de la madera. Los fungicidas químicos como benomilo, prochloraz, metiltiofanato, tiabendazol, hymexazol y pyraclostrobin te pueden ayudar en contra de <i>Fusarium spp.</i> consultar en la etiqueta la dosis y género de microorganismos que controla. Se sugiere revisar detenidamente las etiquetas de los productos anteriormente mencionados, a fin de verificar si cuentan con el registro correspondiente para su uso en el cultivo en cuestión.

Nota. Los resultados obtenidos avalan únicamente la (s) muestra (s) analizada (s) en este laboratorio.

Responsable de laboratorio: M.C. Juan Antonio Castro Diego

[Handwritten signature]

2. RESULTADOS FITOPATOLÓGICOS DEL AGUA DE POZO.



FRANCISCO CESÁREO URIBE ZAMORA
FITOPATOLOGÍA

CONSULTORÍA AGRÍCOLA

Innovación al servicio del agricultor

CARRETERA A EL DORADO No. 6838 INT-A SUR EJIDO EL DIEZ, C.P. 80396 CULIACÁN, SIN.
TEL (667)761-19-32 TEL/FAX (667) 761-19-22 Email: fitoproteccion.agroanalitica@gmail.com

REPORTE DE RESULTADOS FITOPATOLÓGICOS

FECHA DE ENVÍO: 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2025

JG BERRYS	MUESTRA: AGUA CULTIVO: AKANDANO EN DESAKROLLO LOTE: RANCHO 1
------------------	---

ANÁLISIS (NEMATODOS)

NEMATODOS	POBLACION/200 CC (SUELO O AGUA)	OBSERVACIONES
Saprófitos	0	Sin importancia
<i>Tylenchus</i> sp.	0	Sin importancia
<i>Tylenchorhynchus</i> sp.	0	Importante
<i>Rotylenchulus</i> sp.	0	Importante
	Límite de tolerancia Umbral económico	
	100 600	
<i>Pratylenchus</i> sp.	0	Importante
	Límite de tolerancia Umbral económico	
	200 1000	
<i>Meloidogyne</i> sp.	0	Muy importante
	Límite de tolerancia Umbral económico	
	40 400	

MÉTODO DE ANÁLISIS: Extracción de nematodos a través de la técnica tamiz-embudo de Baermann, la identificación y conteo se realizó en el microscopio.

RESULTADOS: La presencia de *Meloidogyne* sp. en (suelo o agua) es muy importante para el productor, porque es un factor limitante en la producción de los cultivos agrícolas.

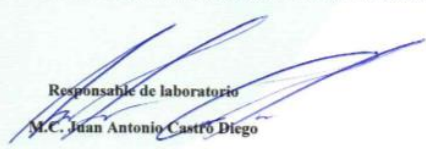
ANÁLISIS (HONGOS / BACT)

HONGOS/BACTERIAS	UFC/GR Ó ML DE (SUELO O AGUA)	OBSERVACIONES
<i>Fusarium oxysporum</i>	0	Muy importante
	Bajas Media Altas	
	100-400 500-900 1,000 +	
Grupo de <i>Fusarium solani</i>	0	Muy importante
	Bajas Media Altas	
	100-400 500-900 1,000 +	
<i>Acremonium</i> sp.	0	Problemas en poscosecha
<i>Rhizopus</i> sp.	0	Problemas en poscosecha
Levaduras	0	Muchos son benéficos
	Bajas Media Altas	
	<1000 - 9,000 10,000-90,000 100,000+	
<i>Paecilomyces</i> sp.	0	Muchos son benéficos
<i>Trichoderma</i> sp.	0	Muchos son benéficos
	Bajas Media Altas	
	100 - 200 1000 - 9000 10,000 +	
<i>Streptomyces</i> spp.	0	Problemas en cultivo de papa, sin embargo, muchos son benéficos
	Bajas Media Altas	
	10 ² 10 ³ 10 ⁴	
<i>Azospirillum</i> spp.	0	Muchos son benéficos
	Bajas Media Altas	
	10 ² 10 ³ 10 ⁴	
<i>Actinomicetos</i>	0	Muchos son benéficos
	Bajas Media Altas	
	10 ² 10 ³ 10 ⁴	
<i>Bacillus</i> sp.	600 (6.0 x 10 ²)	Muchos son benéficos
	Bajas Media Altas	
	10 ² 10 ³ 10 ⁴	

MÉTODO DE ANÁLISIS: El desarrollo y/o esporulación se efectuó en medios de cultivos (PDA, ROJO CONGO, KOMADA Y AN), la identificación y cuantificación se llevó a cabo en el microscopio.

RESULTADOS: La presencia de poblaciones de *Fusarium* sp. son importantes, ya que puede causar marchitez y muerte en determinados cultivos. Es un indicador crucial porque junto con otros hongos forman complejos que pueden dañar la zona radicular del cultivo. *Bacillus* sp. pueden ser relevantes en el control biológico natural de patógenos con origen en el suelo.

Nota. Los resultados obtenidos avalan únicamente la (s) muestra (s) analizada (s) en este laboratorio.



Responsable de laboratorio
M.C. Juan Antonio Castro Diego

1

ANEXO 7. PROGRAMA DE APLICACIONES FITOSANITARIAS.

Junio-2025.

APLICACIONES (MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES)						
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	MÉTODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
AGUA	ROOTING	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA	DRENCH	400 LITROS POR HECTAREA	miércoles, 4 de junio de 2025	PREVENIR ENFERMEDADES Y PLAGAS QUE PUEDAN VENIR DE SIEMBRA
	HUMISTAR	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA				
AGUA	ROOTING	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA	DRENCH	400 LITROS POR HECTAREA	miércoles, 11 de junio de 2025	40 ML LITROS POR PLANTA ESTIMULACIÓN DE RAÍZ PREVENIR HONGOS
	HUMISTAR	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA				
AGUA	BUFFEX	50 GRAMOS POR 200 LITROS	FOLIAR	200 LITROS POR HECTAREA	viernes, 6 de junio de 2025	ESTIMULAR DESARROLLO
	ADJUVANES	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ETAPULEX	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ATONAL	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
	DELFIN PLUS	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
AGUA	BUFFEX	50 GRAMOS POR 200 LITROS	FOLIAR	200 LITROS POR HECTAREA	viernes, 13 de junio de 2025	ESTIMULAR DESARROLLO PROTECCIÓN VS TIEMPS
	ADJUVANES	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ETAPULEX	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ATONAL	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
	DELFIN PLUS	500 ML LITROS POR 200 LITROS				

Julio-2025.

APLICACIONES (MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES)						
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	MÉTODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
AGUA	ROOTING	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA	DRENCH	400 LITROS POR HECTAREA	martes, 15 de julio de 2025	40 ML LITROS POR PLANTA ESTIMULACIÓN DE RAÍZ
	HUMISTAR	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA				
	PURIN	1 LITRO POR 200 DE AGUA				
	ACIDO GLIFAMICO	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA				
	EDTA ZINC 10%	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA				
AGUA	ROOTING	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA	DRENCH	400 LITROS POR HECTAREA	miércoles, 22 de julio de 2025	40 ML LITROS POR PLANTA ESTIMULACIÓN DE RAÍZ
	HUMISTAR	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA				
	PURIN	1 LITRO POR 200 DE AGUA				
	ACIDO GLIFAMICO	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA				
	EDTA ZINC 10%	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA				
AGUA	ROOTING	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA	DRENCH	400 LITROS POR HECTAREA	miércoles, 29 de julio de 2025	40 ML LITROS POR PLANTA ESTIMULACIÓN DE RAÍZ
	HUMISTAR	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA				
	PURIN	1 LITRO POR 200 DE AGUA				
	ACIDO GLIFAMICO	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA				
	EDTA ZINC 10%	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA				
AGUA	BUFFEX	50 GRAMOS POR 200 LITROS	FOLIAR	200 LITROS POR HECTAREA	miércoles, 5 de julio de 2025	ESTIMULAR DESARROLLO PROTECCIÓN VS TIEMPS
	ADJUVANES	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ETAPULEX	400 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ATONAL	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
	DELFIN PLUS	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
AGUA	BUFFEX	50 GRAMOS POR 200 LITROS	FOLIAR	200 LITROS POR HECTAREA	miércoles, 12 de julio de 2025	ESTIMULAR DESARROLLO
	ADJUVANES	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ETAPULEX	400 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ATONAL	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
	DELFIN PLUS	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
AGUA	BUFFEX	50 GRAMOS POR 200 LITROS	FOLIAR	200 LITROS POR HECTAREA	miércoles, 19 de julio de 2025	CONTROL DE TIEMPS
	ADJUVANES	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ETAPULEX	400 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ATONAL	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
	DELFIN PLUS	500 ML LITROS POR 200 LITROS				

Agosto-2025.

APLICACIONES (MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES)						
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	METODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
AGRA	ACOTRAG	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA	DRENCH	400 LITROS POR HECTAREA	martes, 29 de julio de 2025	40 ML LITROS POR PLANTA ESTIMULACION DE RAIZ
	HAUSTAR	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA				
	PULB	1 LITRO POR 200 DE AGUA				
	ADIOS SULFAMICO	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA				
	ESTR NE 10%	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA				
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	METODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
	ACOTRAG	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA	DRENCH	400 LITROS POR HECTAREA	martes, 5 de agosto de 2025	40 ML LITROS POR PLANTA ESTIMULACION DE RAIZ
	HAUSTAR	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA				
	PULB	1 LITRO POR 200 DE AGUA				
	ADIOS SULFAMICO	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA				
	ESTR NE 10%	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA				
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	METODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
	ACOTRAG	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA	DRENCH	400 LITROS POR HECTAREA	martes, 12 de agosto de 2025	40 ML LITROS POR PLANTA ESTIMULACION DE RAIZ
	HAUSTAR	500 ML LITROS POR 200 DE AGUA				
	PULB	1 LITRO POR 200 DE AGUA				
	ADIOS SULFAMICO	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA				
	ESTR NE 10%	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA				
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	METODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
	SUFFEX	50 GRAMOS POR 200 LITROS	FOLIAE	300 LITROS POR HECTAREA	miércoles, 20 de julio de 2025	CUIDADOS DE TIENE
	ADYGREEN	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
	STIMAPLEX	400 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ATON AG	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
	DELTA PLUS	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	METODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
	SUFFEX	50 GRAMOS POR 200 LITROS	FOLIAE	300 LITROS POR HECTAREA	miércoles, 13 de agosto de 2025	ESTIMULAR DESARROLLO
	ADYGREEN	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
	STIMAPLEX	400 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ATON AG	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
	DELTA PLUS	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	METODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
	SUFFEX	50 GRAMOS POR 200 LITROS	FOLIAE	300 LITROS POR HECTAREA	miércoles, 27 de agosto de 2025	ESTIMULAR DESARROLLO
	ADYGREEN	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
	STIMAPLEX	400 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ATON AG	500 ML LITROS POR 200 LITROS				
	DELTA PLUS	500 ML LITROS POR 200 LITROS				

Septiembre-2025.

APLICACIONES (MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES)						
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	METODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
AGRA	ACOTRAG	1 LITRO POR 200 DE AGUA	TOMA DOMICILIARIA	DOSES POR HECTAREA	martes, 10 de septiembre de 2025	APLICAR EN LOS ULTIMOS MINUTOS DE REGO ESTIMULACION DE DESARROLLO DE RAIZ
	HAUSTAR	1 LITRO POR 200 DE AGUA				
	PULB	1 LITRO POR 200 DE AGUA				
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	METODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
	ACOTRAG	100 GRAMOS POR 200 DE AGUA	TOMA DOMICILIARIA	DOSES POR HECTAREA	martes, 23 de septiembre de 2025	APLICAR EN LOS ULTIMOS MINUTOS DE REGO ESTIMULACION DE DESARROLLO DE RAIZ
	HAUSTAR	1 LITRO POR 200 DE AGUA				
	PULB	1 LITRO POR 200 DE AGUA				
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	METODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
	ACOTRAG	50 GRAMOS POR 200 DE AGUA	TOMA DOMICILIARIA	DOSES POR HECTAREA	martes, 30 de septiembre de 2025	APLICAR EN LOS ULTIMOS MINUTOS DE REGO ESTIMULACION DE DESARROLLO DE RAIZ
	HAUSTAR	1 LITRO POR 200 DE AGUA				
	PULB	1 LITRO POR 200 DE AGUA				
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	METODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
	SUFFEX	50 GRAMOS POR 200 LITROS	FOLIAE	400 LITROS POR HECTAREA	jueves, 18 de septiembre de 2025	ESTIMULAR DESARROLLO 2 BIGUILLAS POR ARRIBA Y 2 BIGUILLAS POR ABAJO Y POR LOS DOS LADOS DE LA PLANTA APLICAR POR LA MANANA O POR LA TARDE EVITANDO HORAS DE INTENSOS CALOR
	ADYGREEN	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ESTR NE 10% DEL MISMO QUE VA EN LA NUTRICION	200 GRAMOS POR 200 LITROS				
	ESTR NE 10% DEL MISMO QUE VA EN LA NUTRICION	200 GRAMOS POR 200 LITROS				
	DELTA PLUS	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	METODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
	SUFFEX	50 GRAMOS POR 200 LITROS	FOLIAE	400 LITROS POR HECTAREA	martes, 23 de septiembre de 2025	ESTIMULAR DESARROLLO 2 BIGUILLAS POR ARRIBA Y 2 BIGUILLAS POR ABAJO Y POR LOS DOS LADOS DE LA PLANTA APLICAR POR LA MANANA O POR LA TARDE EVITANDO HORAS DE INTENSOS CALOR
	ADYGREEN	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ESTR NE 10% DEL MISMO QUE VA EN LA NUTRICION	100 GRAMOS POR 200 LITROS				
	ESTR NE 10% DEL MISMO QUE VA EN LA NUTRICION	100 GRAMOS POR 200 LITROS				
	DELTA PLUS	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
SECTOR	PRODUCTOS	DOSES POR 200 LITROS	METODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTAREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
	SUFFEX	50 GRAMOS POR 200 LITROS	FOLIAE	400 LITROS POR HECTAREA	domingo, 28 de septiembre de 2025	ESTIMULAR DESARROLLO 2 BIGUILLAS POR ARRIBA Y 2 BIGUILLAS POR ABAJO Y POR LOS DOS LADOS DE LA PLANTA APLICAR POR LA MANANA O POR LA TARDE EVITANDO HORAS DE INTENSOS CALOR
	ADYGREEN	200 ML LITROS POR 200 LITROS				
	ESTR NE 10% DEL MISMO QUE VA EN LA NUTRICION	100 GRAMOS POR 200 LITROS				
	ESTR NE 10% DEL MISMO QUE VA EN LA NUTRICION	100 GRAMOS POR 200 LITROS				
	DELTA PLUS	200 ML LITROS POR 200 LITROS				

Octubre- 2025.

APLICACIONES (MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES)						
SECTOR	PRODUCTOS	Dosis por hectárea	Método de aplicación	Volumen por hectárea	Fecha	Justificación-Observaciones
AZUA	NUTRI EXPERT (MALACONCHITIN E ILICILINIZANTO)	9 LITROS POR 200 DE AZÚCAR	TORNA DUREZ LA PIEL	800 LITROS POR HECTÁREA	JANERO, 9 DE OCTUBRE DE 2025	APLICAR EN LOS CULTIVOS BAÑADOS DE BOMBAY ESTIMULACIÓN DE DESARROLLO DE RAÍZ
SECTOR	PRODUCTOS	Dosis por hectárea	Método de aplicación	Volumen por hectárea	Fecha	Justificación-Observaciones
AZUA	NUTRI EXPERT (MALACONCHITIN E ILICILINIZANTO)	9 LITROS POR 200 DE AZÚCAR	TORNA DUREZ LA PIEL	800 LITROS POR HECTÁREA	JANERO, 16 DE OCTUBRE DE 2025	APLICAR EN LOS CULTIVOS BAÑADOS DE BOMBAY ESTIMULACIÓN DE DESARROLLO DE RAÍZ
SECTOR	PRODUCTOS	Dosis por hectárea	Método de aplicación	Volumen por hectárea	Fecha	Justificación-Observaciones
AZUA	NUTRI EXPERT (MALACONCHITIN E ILICILINIZANTO)	9 LITROS POR 200 DE AZÚCAR	TORNA DUREZ LA PIEL	800 LITROS POR HECTÁREA	JANERO, 23 DE OCTUBRE DE 2025	APLICAR EN LOS CULTIVOS BAÑADOS DE BOMBAY ESTIMULACIÓN DE DESARROLLO DE RAÍZ
SECTOR	PRODUCTOS	Dosis por hectárea	Método de aplicación	Volumen por hectárea	Fecha	Justificación-Observaciones
AZUA	NUTRI EXPERT (MALACONCHITIN E ILICILINIZANTO)	9 LITROS POR 200 DE AZÚCAR	TORNA DUREZ LA PIEL	800 LITROS POR HECTÁREA	JANERO, 30 DE OCTUBRE DE 2025	APLICAR EN LOS CULTIVOS BAÑADOS DE BOMBAY ESTIMULACIÓN DE DESARROLLO DE RAÍZ
SECTOR	PRODUCTOS	Dosis por hectárea	Método de aplicación	Volumen por hectárea	Fecha	Justificación-Observaciones
AZUA	PURPUREA MOLIBDÉNICO ESTRÓGENO MACROELEMENTOS ESPECIALES PROTECCIÓN PLUS	80 GRAMOS POR 200 LITROS 200 MILI LITROS POR 200 LITROS 1 LITRO X 200 DE AZÚCAR 800 ML X 200 DE AZÚCAR 800 ML X 200 DE AZÚCAR	FOLIAR	800 LITROS POR HECTÁREA	FEBRUARIO, 6 DE OCTUBRE DE 2025	1 BOLSILLA POR ARRIERA 15 BOLILLAS POR PLANTACIÓN
SECTOR	PRODUCTOS	Dosis por hectárea	Método de aplicación	Volumen por hectárea	Fecha	Justificación-Observaciones
AZUA	MEL PROTECTIVE CLASO CONTROL TOTAL	400 ML X 200 DE AZÚCAR 800 ML X 200 DE AZÚCAR	FOLIAR	800 LITROS POR HECTÁREA	MARZO, 13 DE OCTUBRE DE 2025	2 BOLSILLAS POR ARRIERA 1 BOLSILLA POR ARRIERA 1 POR LOS DOS LADOS DE LA PLANTA
SECTOR	PRODUCTOS	Dosis por hectárea	Método de aplicación	Volumen por hectárea	Fecha	Justificación-Observaciones
AZUA	PURPUREA MOLIBDÉNICO ESTRÓGENO MACROELEMENTOS ESPECIALES PROTECCIÓN PLUS	80 GRAMOS POR 200 LITROS 200 MILI LITROS POR 200 LITROS 1 LITRO X 200 DE AZÚCAR 800 ML X 200 DE AZÚCAR 800 ML X 200 DE AZÚCAR	FOLIAR	800 LITROS POR HECTÁREA	MARZO, 19 DE OCTUBRE DE 2025	2 BOLSILLAS POR ARRIERA 15 BOLILLAS POR PLANTACIÓN
SECTOR	PRODUCTOS	Dosis por hectárea	Método de aplicación	Volumen por hectárea	Fecha	Justificación-Observaciones
AZUA	MEL PROTECTIVE CLASO CONTROL TOTAL	400 ML X 200 DE AZÚCAR 800 ML X 200 DE AZÚCAR 800 ML X 200 DE AZÚCAR	FOLIAR	800 LITROS POR HECTÁREA	MARZO, 17 DE OCTUBRE DE 2025	2 BOLSILLAS POR ARRIERA 1 BOLSILLA POR ARRIERA 1 POR LOS DOS LADOS DE LA PLANTA ESTRÉS TRONCO
SECTOR	PRODUCTOS	Dosis por hectárea	Método de aplicación	Volumen por hectárea	Fecha	Justificación-Observaciones
AZUA	PURPUREA MOLIBDÉNICO ESTRÓGENO MACROELEMENTOS ESPECIALES PROTECCIÓN PLUS	80 GRAMOS POR 200 LITROS 200 MILI LITROS POR 200 LITROS 1 LITRO X 200 DE AZÚCAR 800 ML X 200 DE AZÚCAR 800 ML X 200 DE AZÚCAR	FOLIAR	800 LITROS POR HECTÁREA	MARZO, 24 DE OCTUBRE DE 2025	2 BOLSILLAS POR ARRIERA 15 BOLILLAS POR PLANTACIÓN
SECTOR	PRODUCTOS	Dosis por hectárea	Método de aplicación	Volumen por hectárea	Fecha	Justificación-Observaciones
AZUA	MEL PROTECTIVE CLASO CONTROL TOTAL	400 ML X 200 DE AZÚCAR 800 ML X 200 DE AZÚCAR 800 ML X 200 DE AZÚCAR	FOLIAR	800 LITROS POR HECTÁREA	MARZO, 15 DE OCTUBRE DE 2025	2 BOLSILLAS POR ARRIERA 1 BOLSILLA POR ARRIERA 1 POR LOS DOS LADOS DE LA PLANTA ESTRÉS TRONCO

Noviembre- diciembre 2025.

APLICACIONES (MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES)						
SECTOR	PRODUCTOS	DOSIS POR 20 LITROS	MÉTODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTÁREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
SECTOR AZÚA RANCHO 1 Y 2	EQUIPO	1 LITRO POR HECTÁREA	TAMBO DORCILLARIA	DOSIS POR HECTÁREA	Septiembre de 2022	APLICAR LOS 3 TAMBOS EN LOS DOS LADOS DE LA PLANTA
SECTOR	PRODUCTOS	DOSIS POR 20 LITROS	MÉTODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTÁREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
AZÚA RANCHO 1 Y 2	EQUIPO	1 LITRO POR HECTÁREA	TAMBO DORCILLARIA	DOSIS POR HECTÁREA	Septiembre de 2022	APLICAR LOS 3 TAMBOS EN LOS DOS LADOS DE LA PLANTA
SECTOR	PRODUCTOS	DOSIS POR 20 LITROS	MÉTODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTÁREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
AZÚA RANCHO 1 Y 2	EQUIPO	1 LITRO POR HECTÁREA	TAMBO DORCILLARIA	DOSIS POR HECTÁREA	Septiembre de 2022	APLICAR LOS 3 TAMBOS EN LOS DOS LADOS DE LA PLANTA
SECTOR	PRODUCTOS	DOSIS POR 20 LITROS	MÉTODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTÁREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
RANCHO 1 Y 2	ALFILER ACUPUNTO TOMATE MAYAGUAYO EAGLE HABER FOLIO VALERO PLANICION	20 GRAMOS POR 20 LITROS 10 ML, 1 LITRO DE AGUA 200 ML, 1 LITRO DE AGUA 100 ML, 1 LITRO DE AGUA 100 ML, 1 LITRO DE AGUA 100 ML, 1 LITRO DE AGUA 100 ML, 1 LITRO DE AGUA	FOLIAS	200 LITROS POR HECTÁREA	Septiembre de 2022	
SECTOR	PRODUCTOS	DOSIS POR 20 LITROS	MÉTODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTÁREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
AZÚA	LOS PROTECTORES CORDON LOS PROTECTORES CORDON	100 ML, 1 LITRO DE AGUA 100 ML, 1 LITRO DE AGUA	FOLIAS	200 LITROS POR HECTÁREA	Septiembre de 2022	
RANCHO 1 Y 2						
SECTOR	PRODUCTOS	DOSIS POR 20 LITROS	MÉTODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTÁREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
AZÚA	CORTI MAYAGUAYO TOMATE MAYAGUAYO EAGLE HABER FOLIO PROTECTOR VALERO PLANICION	20 GRAMOS POR 20 LITROS 10 ML, 1 LITRO DE AGUA 100 ML, 1 LITRO DE AGUA 100 ML, 1 LITRO DE AGUA 100 ML, 1 LITRO DE AGUA 100 ML, 1 LITRO DE AGUA 100 ML, 1 LITRO DE AGUA	FOLIAS	200 LITROS POR HECTÁREA	Septiembre de 2022	
RANCHO 1 Y 2						
SECTOR	PRODUCTOS	DOSIS POR 20 LITROS	MÉTODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTÁREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
SECTOR	PRODUCTOS	DOSIS POR 20 LITROS	MÉTODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTÁREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES
SECTOR	PRODUCTOS	DOSIS POR 20 LITROS	MÉTODO DE APLICACIÓN	VOLUMEN POR HECTÁREA	FECHA	JUSTIFICACIÓN-OBSERVACIONES



CONTROL DE BOTRYTIS (APLICAR 3 TAMBOS POR HECTAREA) 3 BOQUILLAS POR LOS DOS LADOS DE LA PLANTA

CONTROL DE TRIPS

CONTROL TRIPS Y FLORACION

