

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO**

**PROTOCOLOS DE PRODUCCIÓN DE NARANJO “*CITRUS SINENSIS L.*”
VARIEDAD WASHINGTON NAVEL, PORTAINJERTO CITRANGE C – 35, EN
VIVERO COMERCIAL LOCALIDAD DE VALDIVIA, HUANCHACO**

Autor:

Jimmy Alexander Díaz Araujo

Jurado Evaluador:

Presidente: Miguel Angel Barandiaran Gamarra

Secretario: José Luis Holguín Del Río

Vocal: María Isabel San Martín Loyaga

Asesor:

Suiberto Vigo Rivera

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5273-3279>

**TRUJILLO – PERU
2023**

Fecha de sustentación: 14/09/2023

Turnitin Jimmy Diaz Araujo

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 13% | 14% | 1% | 4% |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | repositorio.umsa.bo Fuente de Internet | 1% |
| 2 | repositorio.unicordoba.edu.co Fuente de Internet | 1% |
| 3 | repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 4 | docplayer.es Fuente de Internet | 1% |
| 5 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 1% |
| 6 | www.ecured.cu Fuente de Internet | 1% |
| 7 | vsip.info Fuente de Internet | 1% |
| 8 | www.redalyc.org Fuente de Internet | 1% |
| 9 | www.researchgate.net Fuente de Internet | 1% |

| | | |
|----|--|----|
| 10 | www.scribd.com Fuente de Internet | 1% |
| 11 | repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 12 | www.elmercurio.com Fuente de Internet | 1% |
| 13 | cybertesis.uach.cl Fuente de Internet | 1% |
| 14 | editorial.agrosavia.co Fuente de Internet | 1% |

Excluir citas Apagado
Excluir bibliografía Apagado

Excluir coincidencias < 1%

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo, Suiberto Vigo Rivera, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Agrónoma, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del trabajo de tesis por suficiencia profesional titulada “Protocolos de producción de naranjo “*Citrus sinensis L.*” variedad Washington Navel, portainjerto Citrange C – 35, en vivero comercial localidad de Valdivia, Huanchaco”, autor Diaz Araujo Jimmy Alexander, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 13%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (30 de noviembre de 2023).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 30 de noviembre de 2023

Asesor: Suiberto Vigo Rivera

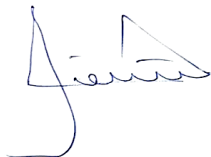
DNI: 17824578

Autor: Diaz Araujo Jimmy Alexander

DNI: 46784390

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5273-3279>

Firma:



Firma:



APROBACIÓN POR EL JURADO DE TESIS

La presente tesis por suficiencia profesional ha sido revisada y aprobada por el siguiente jurado:



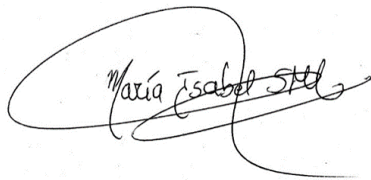
Ing. Dr. Miguel Angel Barandiaran Gamarra

PRESIDENTE



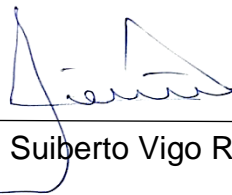
Ing. Mg.Sc. José Luis Holguín Del Río

SECRETARIO



Ing. Mg.Sc. María Isabel San Martín Loyaga

VOCAL



M.sc. Suiberto Vigo Rivera

ASESOR

DEDICATORIA

Dedico con mucho cariño y afecto esta Tesis:

- A mi Padres Jorge y Norma Elena, que han sido un soporte y una guía, por conducirme con su experiencia en los caminos de la vida.
- A mis hijos Jorge Emmanuel y Mateo Alexander, por ser ellos una fuente de inspiración, para no claudicar ante ningún obstáculo en mi carrera profesional.
- A la madre de mis hijos, por estar siempre presente en gran parte de este viaje, por su paciencia, cariño y dedicación.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial, al M.sc. Suiberto Vigo Rivera, por ser un gran amigo, además de aceptar ser asesor de mi tesis y haberme apoyado con su experiencia en todo momento.

| ÍNDICE GENERAL | Pág. |
|--|-------------|
| APROBACIÓN POR EL JURADO DE TESIS | ii |
| DEDICATORIA..... | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| ÍNDICE DE CUADROS | vi |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | vii |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | ix |
| Resumen | x |
| ABSTRACT..... | xi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA | 2 |
| 2.1. VARIEDAD WASHINGTON NAVEL | 4 |
| 2.2. PORTAINJERTO CITRANGE C – 35 | 5 |
| III. DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL..... | 7 |
| 3.1. UBICACIÓN DEL VIVERO..... | 7 |
| 3.2. INFRAESTRUCTURA PARA VIVEROS | 7 |
| 3.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SANIDAD:..... | 10 |
| 3.5. ZONA DE ALMÁCIGOS:..... | 13 |
| 3.6. SUSTRATO: | 16 |
| 3.7. ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTO DE SEMILLA: | 19 |
| 3.8. SIEMBRA Y GERMINACIÓN..... | 23 |
| 3.9. TRASPLANTE..... | 27 |
| 3.10. NUTRICIÓN:..... | 30 |
| 3.11. RIEGO | 33 |
| 3.12. SANIDAD: | 34 |
| 3.13. INJERTADO: | 38 |
| IV. PARÁMETROS DE CALIDAD DE UNA PLANTA TERMINADA..... | 43 |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 46 |
| VI. CRONOGRAMA..... | 49 |
| VII COSTOS..... | 50 |
| VIII. BIBLIOGRAFIA..... | 50 |
| IX. ANEXOS - REGISTROS..... | 54 |

ÍNDICE DE CUADROS**Página**

Cuadro 1. Rol de fertilización en bolsa.....33

Cuadro 2. Lista de insecticidas utilizados en aplicaciones en vivero. 37

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Página |
|--|---------------|
| Figura 1. Mapa de ubicación de Vivero Uniagro, señalizando la vía de ingreso..... | 7 |
| Figura 2. Área de cuarentena donde se encuentra las camas de almacigo, correctamente aislada..... | 9 |
| Figura 3. Pediluvio con cal al ingreso del invernadero..... | 11 |
| Figura 4. Área de desinfección; lavado de manos para el inicio de faenas agrícolas, con jabón líquido e hipoclorito de sodio al 2 %.... | 12 |
| Figura 5. Área destinada para vestuarios, equipos de protección para el ingreso al invernadero..... | 12 |
| Figura 6. Zona de residuos para desechos contaminantes y restos de poda..... | 13 |
| Figura 7. Construcción de cama de almácigos, utilizado plástico negro para forrar las camas..... | 15 |
| Figura 8. Reservorio de geomembrana de Hdpe de 1.5 mm de espesor, con una capacidad de almacenaje de 250 m ³ | 16 |
| Figura 9. Arena lavada de río y musgo molido (Sphagnum) como sustrato para enraizamiento..... | 18 |
| Figura 10. Llenado y nivelado de cama de almacigo para semillas de portainjerto Citrange C – 35..... | 19 |
| Figura 11. Apertura de envase y pesado de semillas de portainjerto Citrange C – 35..... | 21 |
| Figura 12. Desinfección de semilla con Benzomil en una dosis de 150 gr. / kg. de semilla..... | 22 |

| | |
|--|----|
| Figura 13. Secado de semilla de portainjerto Citrange C- 35..... | 23 |
| Figura 14. Siembra de semilla del portainjerto Citrange C- 35..... | 24 |
| Figura 15. Riego con pitón de bronce nebulizador en cama de almacigo..... | 26 |
| Figura 16. Germinación de semilla de portainjerto Citrange C- 35... | 27 |
| Figura 17. Plantas de portainjerto Citrange C- 35, después de la aplicación de enraizante, previo al trasplante..... | 29 |
| Figura 18. Trasplante de portainjerto Citrange C- 35..... | 30 |
| Figura 19. Fertilización foliar de portainjerto Citrange C- 35..... | 32 |
| Figura 20. Riego después de fertilización directamente en bolsa.... | 34 |
| Figura 21. Daño ocasionado por Minador de los cítricos..... | 35 |
| Figura 22. Daño ocasionado por Arañita roja..... | 36 |
| Figura 23. Aplicación de Ridomil posterior al trasplante..... | 38 |
| Figura 24. Portainjerto Citrange C-35 en el diámetro para injertado. | 41 |
| Figura 25. Planta injertada variedad Washington Navel en plena Brotación..... | 42 |
| Figura 26. Planta de variedad Washington Navel, dos meses posteriores al injertado..... | 43 |
| Figura 27. Planta de variedad Washington Navel, con más de 30 m de desarrollo..... | 45 |
| Figura 28. Plantas de variedad Washington Navel, agrupadas de acuerdo a tamaño y desarrollo..... | 46 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | Página |
|---|---------------|
| Anexo 1. Planilla de registros de ingreso..... | 55 |
| Anexo 2. Planilla de registro de siembra de semillas..... | 56 |
| Anexo 3. Planilla de registro de monitoreo y manejo de plagas y enfermedades..... | 57 |
| Anexo 4. Planilla de registro de fertilizaciones..... | 58 |
| Anexo 5. Planilla de Registro de riego..... | 59 |
| Anexo 6. Planilla de Registro de actividades diarias..... | 60 |
| Anexo 7. Planilla de Registro de almacén del vivero..... | 61 |
| Anexo 8. Planilla de Registro de injertado..... | 62 |
| Anexo 9. Registro de control de calidad de injerto..... | 63 |

Resumen

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la empresa Vivero Uniagro, localizada en Valdivia, distrito de Huanchaco, provincia de Trujillo, en la región La Libertad; durante el mes de enero del 2015 hasta diciembre del 2018, con la finalidad de contar con una ventaja competitiva en la oferta y producción de plántones de cítricos a nivel nacional. Se tomó como iniciativa la importación desde Estados Unidos, de material genético del portainjerto Citrange C-35, para posteriormente realizar el injertado de la variedad Washington Navel; consiguiendo así cualidades como plánton terminado que se diferencien de los portainjertos ya presentes en nuestro país; como son mandarina Cleopatra y limón rugoso; portainjertos que han sido utilizados en la propagación de plantas de cítricos, que debido a sus características y comportamiento como base de una variedad han presentado resultados que no se adecuan a la búsqueda de calidad como planta, también como en producción en campo. Por esta razón se introdujo el portainjerto Citrange C-35, ya que es tolerante al virus de la tristeza, confiriendo también mayor vigor en su crecimiento y anclaje radicular, además de tener una buena compatibilidad en el injertado de la variedad Washington Navel, mejorando el crecimiento, la ramificación y carga de fruta. Durante el desarrollo de este trabajo, se detallan los protocolos de propagación realizados para obtener plántones de calidad en vivero.

Palabras clave: portainjerto, citrange C-35, Washington navel, injertado, calidad.

ABSTRACT

This work was carried out in the facilities of the company Vivero Uniagro, located in Valdivia, district of Huanchaco, province of Trujillo, in the region of La Libertad; during the month of January 2015 to December 2018, in order to have a competitive advantage in the supply and production of citrus seedlings nationwide. The initiative was taken to import from the United States, genetic material of the rootstock Citrange c-35, to later perform the grafting of the variety Washington navel; thus achieving qualities such as finished seedlings that differ from the rootstocks already present in our country; such as tangerine cleopatra and lemon rugoso; rootstocks that have been used in the propagation of citrus plants, which due to their characteristics and behavior as the basis of a variety have presented results that are not suitable for the search for quality as a plant, also as in field production. For this reason, the rootstock Citrange c -35 was introduced, since it is tolerant to the sadness virus, also conferring greater vigor in its growth and root anchoring, in addition to having a good compatibility in the grafting of the Washington navel variety, improving growth, branching and fruit loading. During the development of this work, the propagation protocols carried out to obtain quality seedlings in nursery are detailed.

Keywords: rootstock, citrange C-35, Washington navel,, grafting, quality.

I. INTRODUCCIÓN

La fruticultura moderna y los mercados objetivos que tienden a ser el eje principal de nuestra producción cítrica, cuentan actualmente con exigencias cada vez más puntuales, que van desde el peso, calidad interna, fruta sin semilla, coloración y acabado del fruto, siendo estos factores determinantes en la búsqueda de producir fruta que cumpla con los estándares que la demanda del mercado exige.

La elección del tipo de portainjerto a utilizar viene jugando un rol de importancia en la actualidad, condicionando el comportamiento de la variedad, por esta razón, el empleo del patrón no solo ha logrado mejorar los rendimientos y la calidad de los frutos, sino que también ha permitido la siembra en sitios con características adversas para el normal desarrollo de la planta (Gallego y col., 2017).

La tristeza de los cítricos es una enfermedad que ha tenido gran impacto en todas las regiones cítricas del mundo, debido a la mortandad de casi 100 millones de árboles injertados en naranjo (Bar, Batuman, y Roistacher, citados por Rivas y col., 2017). Debido a este problema, se inició la búsqueda de portainjertos que presenten cualidades de resistencia y tolerancia, siendo el portainjerto Citrange C – 35 no solo tolerante a este patógeno, si no también que este induce un árbol de vigor medio, buen color de fruta, calibre y productividad, y presenta tolerancia a todos los problemas del suelo, incluyendo el nematodo de los cítricos (Polanco, 2018).

Este trabajo profesional tiene como objetivo, permitir conocer la metodología utilizada en la producción de plantones de naranjo variedad Washington Navel en condiciones de vivero, con el uso de portainjerto Citrange C – 35, siendo de gran importancia la interacción patrón – variedad, por las características que se transfieren en esta combinación.

Lograr determinar un control en las etapas de crecimiento, desarrollo, sanidad, injertado, también es un objetivo planteado, que nos permite obtener un plantón que cuente con las características y condiciones requeridas para su salida a campo definitivo.

II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

El naranjo, *Citrus sinensis L.*, pertenece al género *Citrus*, familia de las Rutáceas, cuyo origen se sitúa en el sureste de Asia. Son árboles pequeños, con hojas unifoliadas, peciolo con pequeñas alas; las flores son de color blanca, simples y ubicadas en las axilas de las hojas; el fruto es un tipo especial de baya (hesperidio), las semillas pueden ser monoembriónicas y poliembriónicas; la raíz pivotante con muchas raíces secundarias (Agronegocios, citado por EARTH, 2004).

Los cítricos están dentro del grupo de frutales más cultivados y de mayor demanda en el mundo, debido a la calidad organoléptica y nutritiva de sus frutos. Su alto contenido de vitaminas C, A, B1, B2, B6, ácido cítrico, lípidos y minerales como potasio, fósforo, azufre, magnesio, calcio, cloro y su contenido de fibra dietética, les confiere un importante valor como alimento funcional para los seres humanos (Medrano, 2014).

Son árboles de hoja perenne, poseen una marcada competencia entre el crecimiento vegetativo y productivo, un sistema radicular relativamente superficial y un gran desarrollo del área foliar (Sinclair, citado por, Vélez, y col. 2012).

Estos árboles necesitan suelos permeables, humedad tanto en el suelo como en la atmósfera, así mismo unas temperaturas cálidas, alcanzan su máximo desarrollo en las áreas subtropicales (30-40° latitud N y S) Las condiciones edáficas ideales para un cultivo de cítricos son: que tenga textura limo-arenosa que sea bien drenado y profundo, la permeabilidad y la profundidad son dos factores bien importantes. Las raíces pueden profundizar hasta aproximadamente 6 metros, siendo las raíces absorbentes las que se encuentran entre los 0 y 30 centímetros de profundidad (Agusti, citado por, Vélez, y col. 2012; Orduz y Mateus, 2012).

Los factores ambientales afectan directamente en el cultivo de cítricos, teniendo gran influencia sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento. Siendo responsables en las fluctuaciones, en los rendimientos de una plantación pudiendo variar de producciones tan altas como 100 toneladas por hectárea en las zonas subtropicales, como las 15 toneladas por hectárea en zonas tropicales (Ordúz y Mateus, 2012).

El rango de temperatura óptima de desarrollo de los cítricos, está entre 23 – 34 ° C, el máximo valor es de 39°C y el mínimo de 13°C. (Goldschmidt, Koch, 1996; Agustí, 2003; Pimentel y col., citados por Micheloud y col. 2016).

Wutscher y Bistline citados por Aguilar y col. (2012) mencionan que la selección de los patrones ha contribuido, quizá más que ningún otro factor al éxito o fracaso de la industria cítrica en cualquier región del mundo.

En los cítricos, los patrones influyen directamente sobre más de 20 características de la variedad injertada como: rendimiento, longevidad, absorción de nutrientes, tamaño, forma, color, calidad interna y externa de la fruta, tolerancia a enfermedades y adaptación a condiciones de suelo y clima (Davis y Albrigo, citados por Zambrano, Velásquez y col., 2013).

Según Carvalho (2005) la planta de vivero es uno de los insumos más importantes para la formación de una plantación de cítricos, teniendo en cuenta el carácter perenne del cultivo.

La importancia de la planta de vivero radica en el hecho de que el potencial máximo de producción y de calidad de las frutas será revelado entre 6 a 8 años después de plantada. (Sobrinho, citado por Dibbern, 2010).

Es por ello que es fundamental contar con una planta de vivero de buena calidad, debido a que constituye el punto de partida en las bases de la citricultura.

La multiplicación de las variedades de cítricos se hace por medio de la injertación. Este procedimiento permite prevenir y controlar determinadas enfermedades (debido a la tolerancia que pueda tener el patrón), asegurar la transmisión de caracteres agronómicos y genéticos, y acelerar el inicio de la etapa productivo al eliminar la fase juvenil de la planta (Orduz y Mateus, 2012).

2.1. VARIEDAD WASHINGTON NAVEL

Agustí (2003), refiere que esta variedad se originó probablemente por mutación espontánea en Bahía (Brasil) a finales del siglo XVIII. El fruto es grande, de excelente calidad y carece de semillas, características muy apreciadas por el consumidor.

Las naranjas cultivadas, se agrupan en tres grandes grupos: el grupo Navel, grupo blancas, grupo sanguíneas, de acuerdo a la clasificación que comercialmente rige (Iniesta, 2016).

La variedad Washington Navel perteneciente al grupo Navel, es distinguida por la presencia de un segundo verticilo carpelar, que al desarrollarse da lugar a un segundo fruto muy pequeño, este queda incluido en el fruto principal por su zona estilar. La forma que adquiere es similar a un ombligo, lo que da nombre al grupo (Navel, significa ombligo en inglés) (Agusti,2000).

Es un árbol vigoroso y productivo, con hojas grandes y acusadas, el fruto es de tamaño medio a grande (65 a 75 milímetros de diámetro y de 200 a 250 gramos de peso), de forma redonda a ligeramente ovalado; corteza de color anaranjado e intenso ligeramente rugosa y gruesa, relativamente fácil de pelar. Los gajos se separan fácilmente y contiene una pulpa firme con mucho jugo, de sabor agradable (Agusti, citado por Galván y col., 2009).

El principal destino de frutos del grupo Navel es el consumo fresco y una pequeña parte a industrialización debido a que el contenido en zumo no es

elevado y la presencia de limonina da lugar a un sabor amargo (Villalba, 2001).

En el Perú la variedad Washinton Navel, generalmente se cultiva en la costa central teniendo su mejor rendimiento y época de recolección entre los meses de Junio y Julio (Franciosi, 1986).

Según Leon (2017) nuestros cítricos en la actualidad poseen un alcance de mercado mundial, que viene siendo el artífice del crecimiento de esta industria a nivel de Sudamérica y con posicionamiento a mercados demandantes de nuestra fruta, así lo afirma, el gerente general de Procitrus, Sergio del Castillo Valderrama, destacando que hay un crecimiento vegetativo de cítricos en el país, donde cada año se instalan alrededor de 600 hectáreas, razón por la cual se proyecta que al 2020 Perú alcanzaría las 200 mil toneladas de cítricos exportados, duplicando las agroexportaciones.

2.2. PORTAINJERTO CITRANGE C – 35

La selección del portainjerto es una de las decisiones más críticas para el logro del objetivo productivo de un huerto frutal. Para Calderón (1986), afirma que el pie (patrón) ejerce notorio efecto sobre el vigor general del árbol, la precocidad, y la longevidad y la productividad.

Forner Giner (2002), El patrón aporta el sistema radicular y confiere a la planta resultante una serie de características de tolerancia, vigor y calidad de la fruta.

Las características esenciales de un buen portainjerto según Agustí (2003) son:

1. Buena compatibilidad patrón/variedad.
2. Tolerante al virus de la tristeza de los cítricos (CTV).
3. Tolerancia a enfermedades (Phytophthora sp., Nematodos, etc.).
4. Buena adaptación a condiciones de suelo (salinidad, suelos pesados), agua y clima (bajas temperaturas).
5. Control del vigor de la variedad injertada.
6. Rápida entrada en producción, productividad elevada y continua.
7. Buena calidad de fruta (calibre, sólido solubles, y acidez).
8. Fácil cultivo y multiplicación en vivero.

El portainjerto Citrange C- 35, es un híbrido de naranjo trifoliado (*Poncirus trifoliata* L.) y naranjo dulce (*Citrus sinensis* L.). Este patrón fue desarrollado y liberado por la Universidad de California en 1987. El patrón otorga calibres medios a altos lo que permite un alto porcentaje de fruta exportable.

Da buenas características organolépticas con un buen contenido de sólidos solubles, buena acidez y elevado contenido de jugo (Ferguson, Sakovich, & Roose, 1990). Además, Gardiazabal (2008) refiere que el portainjerto C-35 induce bajo vigor al árbol.

Los árboles de C-35 son de copa abierta, con hojas trifoliadas. Los frutos, de forma redondeada, tamaño mediano y color amarillo, maduran a partir de abril. Cada fruto contiene de 8 a 12 semillas medianas por fruto, con un promedio de 3500 semillas por litro. Este portainjerto confiere menor desarrollo a las copas, siendo los árboles muy productivos para su tamaño (Stein y Foguet, 2015). No presenta mayores dificultades en viveros y almácigos. Es muy resistente al frío, es resistente a Gomosis, tristeza y xiloporosis. Se adapta a suelos ricos, franco a franco arenosos y no a suelos ligeramente arenosos ni calcáreos (Castle, 1987).

III. DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL

3.1. UBICACIÓN DEL VIVERO

El desarrollo del trabajo profesional, se llevó a cabo en las instalaciones de Vivero Uniagro, ubicado en el Sector Valdivia baja, distrito de Huanchaco, provincia de Trujillo, departamento La libertad.

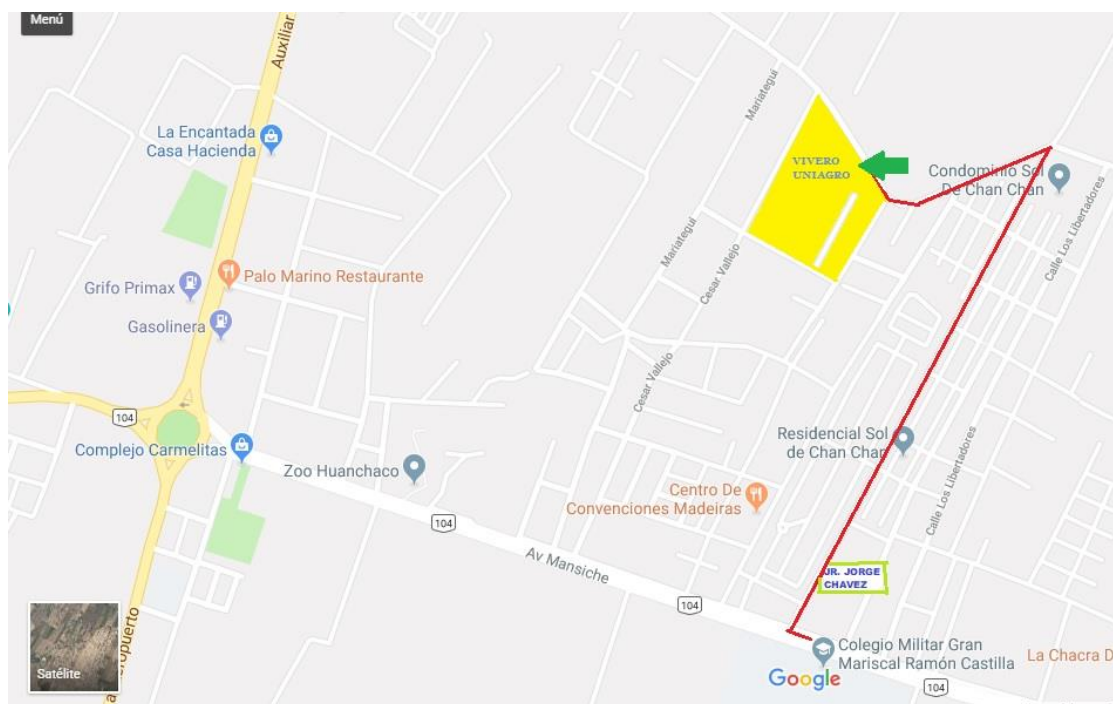


Figura 1. Mapa de ubicación de Vivero Uniagro, señalizando la vía de ingreso.

3.2. INFRAESTRUCTURA PARA VIVEROS

Garbanzo y Coto (2017), hacen referencia que la ubicación es el éxito en el establecimiento de un vivero, tiene su base en considerar los siguientes aspectos:

- Buen acceso y exposición al sol durante el día.

- Protección contra los vientos.
- Topografía para evacuar los excesos de agua en el suelo.
- Disposición de agua para riego.
- Aislado en lo posible de plantaciones comerciales.
- Puntos de control para la entrada y salida del área de vivero.

En el punto de entrada al vivero debe haber un sistema de lavado y desinfección de zapatos, herramientas, equipo, maquinaria y otros elementos que pongan en riesgo la bioseguridad del área de producción.

Tomando en cuenta lo referido por Garbanzo y Coto (2017), el establecimiento cumple con tales características descriptivas para proceder a desarrollar una metodología en propagación de portainjerto de cítricos.



Figura 2. Área de cuarentena donde se encuentra las camas de almacigo, correctamente aislada.

3.3. TRAZABILIDAD

Brambilla, Daorden y Babbitt (2012), mencionan que es la capacidad para seguir el desplazamiento del producto a través de una o varias etapas de su producción, transformación y distribución.

El vivero debe establecer un sistema de registros (cuadernos de campo) que cubra todas las actividades agronómicas efectuadas durante el desarrollo de las plantas, desde el inicio con la recepción de la semilla y culminando al final del proceso con la planta terminada (siembra, repiques, arranque, injertos, podas, etc.).

Mondino y col (2008), hacen referencia que se deberá asegurar la trazabilidad en cuanto al origen de los materiales y procedimientos de producción.

Partiendo de esta indicación, se utilizó en el seguimiento y manejo en cada etapa de crecimiento del portainjerto y variedad injertada, haciendo uso de las siguientes plantillas descritas en el anexo de este trabajo:

- Planilla de registros de ingreso (anexo 1)
- Planilla de registro de siembra de semillas: (anexo 2).
- Planilla de registro de monitoreo y manejo de plagas y enfermedades (anexo 3)
- Planilla de registro de fertilizaciones (anexo 4)

- Planilla de registro de riego (anexo 5)
- Planilla de registro de actividades diarias (anexo 6)
- Planilla de registro de almacén del vivero (anexo 7)
- Planilla de registro de injertado (anexo 8)
- Registro de control de calidad de injerto (anexo 9)

3.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SANIDAD:

Al encontrarse el material de propagación (semillas de portainjerto C -35) en cuarentena, debido a su origen por importación desde Estados Unidos de Norteamérica, se debe tener en cuenta protocolos para asegurar la sanidad del lugar y de las semillas; a continuación, se detallan las consideraciones tomadas en cuenta como medidas de seguridad y sanidad que exige SENASA como cuarentena post entrada.

- Al ingresar al vivero se realiza una previa desinfección del calzado en un pediluvio con cal, para así evitar la diseminación de patógenos, hacia el interior de las instalaciones. (Figura 3)
- El vivero cuenta con una sola puerta para el ingreso y salida.
- Lavado de manos para el inicio de faenas agrícolas, con jabón líquido e hipoclorito de sodio al 2 %. (Figura 4)
- Área destinada para vestuarios, ropa, equipos de protección para aplicaciones. (Figura 5)
- El vivero además presenta una bodega para insumos como fertilizante químico, foliares, fungicida, insecticida, enraizante y mochila de fumigar.
- Almacén de herramientas, como son tijeras de poda, baldes, balanza, artículos de siembra y bolsas de vivero.
- Zona de residuos para desechos contaminantes y restos de poda, alejada del área de labores. (Figura 6)

Consideraciones adicionales:

- El vivero debe estar ubicado a una distancia mínima de 30 m. de cualquier zona contaminante, aislada completamente.
- Controlar el nacimiento de malezas.
- No permitir la entrada a personas ajenas a las instalaciones, además de prohibir el ingreso de animales.
- Tener debidamente señalizado y rotulado cada área dentro del invernadero.
- Contar con un tóxico, botiquín con artículos de primeros auxilios de ser necesario alguna medida de seguridad en caso de accidente.



Figura 3. Pediluvio con cal al ingreso del invernadero.



Figura 4. Área de desinfección; lavado de manos para el inicio de faenas agrícolas, con jabón líquido e hipoclorito de sodio al 2 %.



Figura 5. Área destinada para vestuarios, equipos de protección para el ingreso al invernadero.



Figura 6. Zona de residuos para desechos contaminantes y restos de poda.

3.5. ZONA DE ALMÁCIGOS:

La zona de almácigos tiene como propósito asegurar la germinación homogénea de semillas del portainjerto Citrange C- 35, razón por lo cual la infraestructura necesaria para esta labor, debe ir acorde con la cantidad de plantas a propagar, siendo un factor importante a considerar los insumos, estructura, ubicación y diseño.

Se encuentra construida sobre un área de 200 m² (20 metros de ancho x 10 metros de largo), utilizando palos de eucalipto de 2.5 metros de altura x 3" de diámetro, para formar la estructura del invernadero, estos palos fueron colocados cada 4 metros.

Posteriormente las paredes fueron cubiertas con malla raschel de color verde al 80 %, con el objetivo de cortar el viento, evitar ingreso de insectos, roedores, pájaros; en el techo se utilizó malla raschel al 50 % con la finalidad de permitir un mayor ingreso de luz para favorecer la brotación y aumentar la temperatura interna.

Las camas de almácigo, fueron construidas con tablonces de madera de pino, se utilizó este material por ser más resistente y presentar mayor durabilidad al contacto con el agua, cada cama con una dimensión de 1.0 m. ancho x 10 m. longitud.

Se utilizó plástico de alta densidad de color negro grueso, para forrar las camas en su base y laterales, para mejorar el almacenamiento del agua en el sustrato y evitar pérdidas por escorrentía, posterior a cada riego realizado. (Figura 7)

El riego se realizó de forma manual, con una manguera y utilizando un pitón de bronce en la punta para regular la salida de agua, en forma de nebulizador; procurando mantener una humedad homogénea del sustrato y no provocar pudriciones o encharcamiento de las camas de almácigo.

Como medida adicional para incentivar un mejor ambiente para la germinación, se realizó el tapado independiente de cada cama de almácigo, con plástico de la marca Sotraforce de 80 micras de espesor, para formar un micro túnel.



Figura 7. Construcción de cama de almácigos, utilizado plástico negro para forrar las camas.

El agua proviene de la cuenca del río Moche, localizada en la Región La Libertad, comprendiendo su recorrido desde el canal mochica mediante un ramal secundario hacia el reservorio.

Vivero Uniagro cuenta con un reservorio de geomembrana de Hdpe de 1.5 mm de espesor, con una capacidad de almacenaje de 250 m³ y utilizando una bomba Pedrollo de 1.5 hp. (Figura 8)



Figura 8. Reservorio de geomembrana de Hdpe de 1.5 mm de espesor, con una capacidad de almacenaje de 250 m3.

3.6. **SUSTRATO:**

En la producción de plantones de cítricos, el sustrato debe tener de preferencia las siguientes características dentro de su composición y estructura:

- Ser liviano y permitir que el agua drene fácilmente para evitar daños por encharcamiento.
- No dejar que el agua se estanque en su superficie, la porosidad es importante para mantener el sustrato bien aireado.
- Ser rico en nutrientes, que les dan a las hojas de los plantones un color verde oscuro.
- Debe estar libre de patógeno y debidamente desinfectado.

El sustrato utilizado en las camas de almacigo, fue mezclado en la siguiente proporción: 3:2:1 (Arena lavada de río, Musgo, compost), cada componente del sustrato es zarandeado en forma separada, para extraer o eliminar las piedras y/o elementos ajenos al componente, (Figura 9)

Además, se incorporó por cama 5 kg. de fertilizante Yaramila complex (12-11-18) como fertilizante de fondo.

Se procede a la mezcla de los componentes y llenado de las camas de almacigo, después de la nivelación, se aplica un riego que contemple entre un 50 a 70 % de la capacidad de humedad del sustrato. (Figura 10)

La desinfección del sustrato, se realiza para eliminar huevos y larvas de insectos, matar gusanos, prevenir ataque de hongos, eliminar semillas de malezas.

En esta ocasión se hizo en dos pasos para terminar de preparar el sustrato antes de la siembra, estos son los siguientes:

- 1- Aplicación del fungicida Benlate (Benomyl en polvo mojable) en una dosis de 20 gr por mochila de fumigar de 20 litros.

Posteriormente se realiza el tapado con plástico grueso de color negro, por alrededor de 3 días para que el tratamiento de desinfección del sustrato sea óptimo.

- 2- Como última medida se procede a la inoculación de *Trichoderma Viride* (concentración 1×10^{12} conidias / Kg), en dosis de 1.5 kg / 200 litros, esta aplicación se realiza mediante drenchado a cada cama de almacigo.

El *Trichoderma Viride* como producto biológico, produce inducción de resistencia contra patógenos al favorecer la producción de fitoalexinas, además fomenta el desarrollo radicular y ayuda a la toma de nutrientes como hierro, cobre, manganeso y zinc.

Este producto combate hongos patógenos por micro parasitismo, antibiosis y ocupación de espacio. Actúa contra patógenos como *Botrytis sp*, *Alternaria sp*, *Rhizoctonia sp*, *Pythium sp.*, *Fusarium spp.*, *Phytophthora*.



Figura 9. Arena lavada de río y musgo molido (*Sphagnum*) como sustrato para enraizamiento.



Figura 10. Llenado y nivelado de cama de almacigo para semillas de portainjerto Citrange C – 35.

3.7. ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTO DE SEMILLA:

Las semillas del portainjerto **Citrange C – 35**, fueron importadas por **Vivero Uniagro**, desde la empresa “**Lyn citrus seed**”, cuya sede se encuentra en California, Estados Unidos de Norteamérica; razón por la cual representa un riesgo sanitario para el país.

Debido a que el tránsito de material vegetal de un país a otro, se encuentra regulado y supervisado por SENASA, la semilla vino amparada con un

certificado de sanidad, en el cual se constataba que se encontraba libre Spiroplasma citri (bacteria) como principal patógena limitante para la importación de esta especie.

A continuación, se detalla el tratamiento y recomendaciones realizados en el país de origen.

- 1- La semilla fue sumergida en agua caliente a 52° centígrados por 10 minutos. (Desinfección por tratamiento térmico).
- 2- Posteriormente se realizó un tratamiento químico por alrededor de 20 minutos, mediante inmersión temporal de la semilla, en una solución con Vitavax (ingrediente activo: Captan 200 g/L, Carboxin 200 g/L) que actúa como bactericida y fungicida.
- 3- La semilla paso un proceso de secado, previo al envasado, y posteriormente se realizó una toma de muestra para cumplir con los requerimientos solicitados por Senasa en el país de destino.

Recomendaciones:

- La semilla de cítricos son altamente perecederas, por lo tanto, se recomienda cuanto antes se siembra, se puede esperar una mejor germinación y crecimiento.
- Si es necesario almacenar, mantenga a temperaturas entre 2 y 7 grados, sin permitir que la semilla se congele.
- Evitar la exposición de la semilla a la luz solar directa durante el almacenamiento y la siembra.
- Prevenir la pudrición de la semilla utilizando un fungicida adicional, previo a la siembra del material en las camas de almácigos.

- Cada kilogramo de portainjerto Citrange C – 35, contiene alrededor de 4000 semillas (Figura 11), debido a la gran cantidad de material presente es necesario contar con la infraestructura necesaria para su reproducción.



Figura 11. Apertura de envase y pesado de semillas de portainjerto Citrange C – 35.

Posteriormente cuando la semilla, ya se encontraba ubicada en el almacén del invernadero de Vivero Uniagro, se realizó el cálculo de la cantidad de semilla necesaria por cama de almácigo, y se sometió al material a un tratamiento final antes de la siembra, con la finalidad de favorecer y acelerar la germinación.

9. Se dejó remojar en agua corriente por 24 horas consecutivas para lavar la enzima que inhiben la germinación y ablandar los tegumentos
10. La desinfección de la semilla, se llevó a cabo con Benzomil (ingrediente activo es Benomyl), como fungicida preventivo y sistémico, en una dosis de 150 gr. / kg. de semilla, se dejó remojando por alrededor de 20 minutos. (Figura 12)
11. El secado se realizó bajo sombra hasta que penetre el producto y el material se encuentre apto para el manipuleo. (Figura 13)



Figura 12. Desinfección de semilla con Benzomil en una dosis de 150 gr. / kg. de semilla.



Figura 13. Secado de semilla de portainjerto Citrange C- 35.

3.8. SIEMBRA Y GERMINACIÓN:

La siembra generalmente puede realizarse en cualquier época del año, de preferencia en primavera por contar con mejores condiciones, debido a que los cítricos tienen una germinación más homogénea con temperaturas por encima de 23 ° C.

Esta siembra se realizó en las camas de almácigos en pequeños surcos de 5 cm de profundidad, colocando la semilla cada 4 cm cuidadosamente y estos pequeños surcos estuvieron distanciados cada 10 cm entre sí. (Figura 14)

El espaciado entre semillas al momento de la siembra es muy importante debido al carácter de poliembrionia que existe en los cítricos.

Las semillas se cubren con una fina capa del mismo sustrato, para luego realizar un riego ligero alrededor de toda la cama homogenizando la humedad de la cama de almácigo.



Figura 14. Siembra de semilla del portainjerto Citrange C- 35.

El riego en el almacigo, fue realizado dos veces por semana con manguera de forma manual y con un pitón de riego a manera de imitar un nebulizador, con la función de humedecer el sustrato y no llegar a encharcarlo, de esta manera evitar la pudrición del material o la presencia de algas en el sustrato. (Figura 15)

Es importante conservar la humedad y reponerla oportunamente durante todo este periodo de germinación, evitando así causar algún estrés hídrico que pueda afectar el estado de material vegetativo en el almacigo.

Generalmente la germinación, ocurre a partir de los 40 días posterior a la siembra, con la finalidad de mejorar esta práctica y acelerar el proceso germinativo, se realiza el tapado independiente de cada cama de almacigo, con plástico Sotraforce de 80 micras de espesor.

Este plástico cumple un factor muy importante en adelantar la germinación, además aumentar la temperatura en un 60 %, mejora la transmisión de luz visible y al comportarse como un túnel que cubre el almacigo, se convierte

en una barrera para insectos, patógenos, lluvia o cualquier agente que pueda interferir el proceso normal de germinación.



Figura 15. Riego con pitón de bronce nebulizador en cama de almacigo.

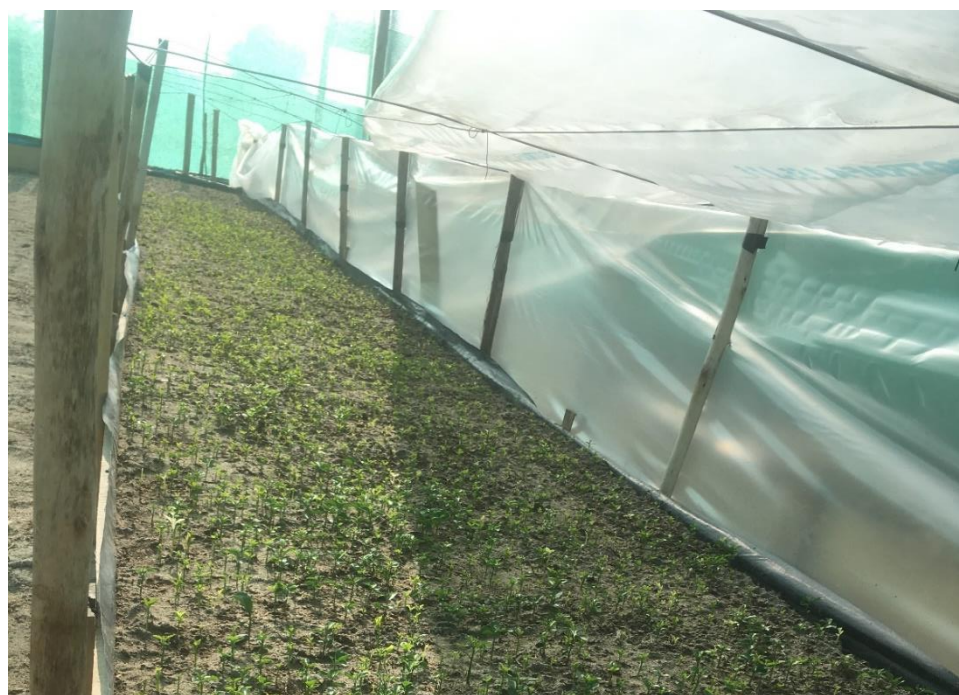


Figura 16. Germinación de semilla de portainjerto Citrange C- 35.

3.9. TRASPLANTE

Se procede a trasplantar aquellas plantas que presenten un mejor desarrollo dejando una sola planta por bolsa o contenedor. Las plantas, raquílicas o albinas se eliminan debido a que son atípicas y no cumplen los estándares de calidad requeridos.

Tratar las plantas con un fungicida después de retirarlas de las camas de almácigo, es necesario para evitar pudriciones de raíz, es una práctica indispensable para mantener las raíces libres de patógenos.

Además de la aplicación de un enraizador como Root hor (Auxinas - Acido Indobutirico - Acidos Nucleicos) en dosis de 50 ml / 20 litros de agua, donde se sumergen las plantas a raíz desnuda por un periodo de 15 minutos. De

esta manera el enraizador actúa como un regulador de crecimiento que mejora el desarrollo radicular desde la primera aplicación, debido a que este producto tiene acción sistémica, También utilizar el producto vía foliar sirve para complementar en cualquier etapa de desarrollo. (Figura 17)

Las plantas se siembran a cinco centímetros de profundidad. Ni muy enterrada ni superficial, respetando el inicio del tallo y la parte radicular.

El trasplante debe empezar temprano para evitar la competencia por la luz, sol y el aire, de esta forma evitamos factores de riesgo.

Se utilizan plantas de tamaño medio, 15 a 20 cm, se siembran a raíz desnuda con poca o ninguna poda foliar, y en ocasiones ligera poda radicular. Además de incorporar un sustrato suelto a la raíz en el trasplante de una mezcla de musgo, compost agrícola y arena lavada en proporciones 3-2-1; esta medida facilitara que la planta pueda contar con un ambiente adecuado para las raíces. (Figura 18)

Esta labor culmina con una aplicación foliar de Agrispon y aminoácidos; en dosis de 30 ml/ 20 litros de agua, que es un bio estimulante de la producción agrícola, estimulando el desarrollo rápido de las raíces, brotes y adelanta la maduración de los tejidos.



Figura 17. Plantas de portainjerto Citrange C- 35, después de la aplicación de enraizante, previo al trasplante.



Figura 18. Trasplante de portainjerto Citrange C- 35.

3.10. NUTRICIÓN:

La fertilización en vivero, es clave en el desarrollo de plantas de calidad; en la búsqueda de contar con plántones que presenten una estructura radicular desarrollada, un área foliar con la capacidad de poder tolerar las incidencias que implica la instalación de un cultivo en campo.

Por esta razón, la nutrición comienza desde la fertilización en el sustrato de almacigo, logrando aportes pequeños pero constantes, de esta manera se optimizan el desarrollo del sistema radicular de las plantas, logrando así una mayor tolerancia del patrón a la falta de agua, y mejorando las condiciones propias para las aplicaciones.

Fertilización en almacigo:

En la etapa previa a la siembra de las semillas de portainjerto c- 35, se utilizó Yaramila complex (12-11-18) como fertilizante de fondo, en una proporción de 15 kg / m³ de sustrato; con la intención de lograr un efecto residual de dos meses en promedio, el pH del sustrato osciló entre 6.5 a 6.7 facilitando así una mayor disponibilidad de absorción de nutrientes.

Posterior a esta práctica se incorporó de manera complementaria, 1 mes antes del trasplante fuentes de macronutrientes como son; Sulfato de amonio(21-0-0-24S) y Fertiphos (1-20-1) en dosis de 4 kg/ por cama de almacigo, ambos productos se aplicaron al voleo en cada una de las camas de almacigo, adicional a esta práctica realizar riegos ligeros frecuentes es

importante para mantener la humedad en el sustrato y promover la disolución de los fertilizantes y una mejor absorción por parte de las plantas.

Fertilización foliar:

Para prevenir problemas de deficiencia y complementar la nutrición, se recomiendan de 6 a 8 fertilizaciones foliares, usando productos, que contengan NPK y elementos menores quelatados, como son Zinc (Zn), que estimula el alargamiento de las células y por consiguiente ayuda al crecimiento de la planta, y otros elementos como Hierro (Fe), Cobre (Cu), Magnesio (Mg), Manganeso (Mn), Boro (Bo).

En algunos casos se puede aprovechar para aplicar insecticida, fungicida, o cualquier otro pesticida que sea necesario asperjar

La aplicación foliar en las camas de almacigo, tuvo lugar utilizando Bayfolan forte (11-8-6) y Oligomix (microelementos), en intervalos de 20 días durante el crecimiento de la planta.



Figura 19. Fertilización foliar de portainjerto Citrange C- 35.

Fertilización en bolsa:

Tomando en consideración que la planta en bolsa, pasara un tiempo prolongado de crecimiento desde el portainjerto hasta el injertado, por este motivo viene siendo la fertilización, después del riego, la práctica cultural que más directamente influye en el desarrollo de las plantas. El estado nutricional afecta básicamente a los procesos fisiológicos, tales como la regulación de crecimiento, el flujo de energía y la síntesis de los complejos orgánicos moleculares que componen las plantas. (Peñuelas y Ocaña, 2000)

La incorporación de fertilizante posterior al trasplante y culminando en la planta injertada, es esencial para asegurar una planta de cualidades optimas con buen desarrollo radicular y foliar, en el cuadro siguiente se detalla las aplicaciones en cada etapa de la planta.

| Aplicación | Dias despues del trasplante | Fertilizante | Dosis gramos / bolsa |
|----------------|-----------------------------|-------------------|----------------------|
| Primer | 30 | Yaramila complex | 5 |
| Segunda | 60- 70 | sulfato de amonio | 5 |
| Tercera | 100 | 20-20-20 | 5 |
| Cuarta | 120 | Fertiphos | 5 |
| Planta injerta | 150 | sulfato de amonio | 5 |

Cuadro 1-: Rol de fertilización en bolsa.

3.11. RIEGO

El tipo de riego más adecuado de acuerdo a la realidad del vivero, fue directamente con manguera; realizándose en las primeras horas de la mañana compensando así la humedad de la bolsa, cada vez que las plantas muestren síntomas de marchitez temporal.

Teniendo en cuenta las condiciones climáticas presentes, el riego de compensación se realiza entre dos a tres veces por semana, además las estaciones del año son un factor importante a tener en cuenta, debido a que, en temporadas de primavera y verano a mayor incidencia de sol, la evapotranspiración de la planta es mayor y en temporada de invierno donde el clima es más frío y adverso las necesidades de agua disminuyen.

Posterior a cada aplicación de fertilizante directo en bolsa, es necesario también adicionar un riego de menor volumen con la finalidad de ayudar a la planta mejorar su capacidad de aprovechamiento y dilución de los fertilizantes ocupados. (Figura 19)



Figura 20. Riego después de fertilización directamente en bolsa.

3.12. SANIDAD:

Tomando en consideración las condiciones del vivero, al estar cubierto con malla raschel en gran parte de su estructura, además del aislamiento propio que ocasiona tener un área de cuarentena, se traduce en que exista una probabilidad muy baja de presencia e incidencia de plagas y enfermedades; sin embargo, se pueden presentar ataques de diversas plagas por el mal manejo del vivero o por labores agronómicas llevadas a cabo de forma errónea.

Plagas:

Los problemas más comunes encontrados bajo estas condiciones en la etapa de vivero son las siguientes:

- **El minador de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*)**, se encontró presente en brotes tiernos en portainjerto y en planta de variedad terminada; lo cual produce destrucción de células y forman galerías sinuosas a lo largo de las hojas. (Figura 20)

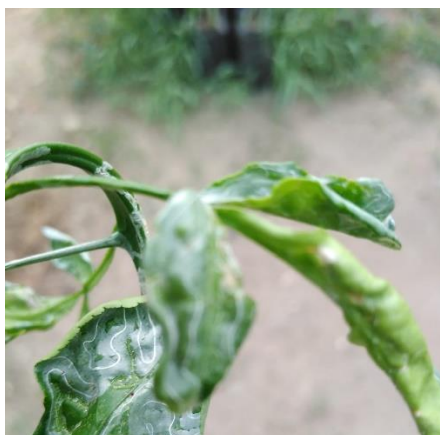


Figura 21. Daño ocasionado por Minador de los citricos.

- **Araña roja (*Tetranychus urticae*):** generalmente agrupado en colonias en el envés de las hojas, produce una decoloración y desecamiento dando el aspecto de envejecimiento disminuyendo la superficie foliar activa por parte de las plantas.



Figura 22. Daño ocasionado por Arañita roja.

- **Pulgones (A. citrícola / A. gossypii):** principal daño causado mediante la succión de savia, enrollamiento de hojas y a la gran cantidad de **melaza secretada**, a partir de la cual se desarrolla la “**fumagina**”, que se acumula sobre las hojas disminuye la capacidad fotosintética de la planta.

Las aplicaciones generalmente se hicieron tomando en consideración previa evaluación de los daños causados en las plantas presentes en el vivero. Para lo cual se utilizó la dosis y productos descritos en el siguiente cuadro.

| Plaga | Agroquímico | | | Dosis |
|---|------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| | Nombre comercial | Nombre común producto | Tipo de aplicación | |
| Phyllocnistis citrella (minador de los cítricos) | Bamectin | Abamectina | Foliar | 25 ml / 20 litros de agua |
| Tetranychus urticae (araña roja) | Acarstin | Cihexatin | Foliar | 15 ml / 20 litros de agua |
| Aphis gossypii (pulgones) | Confidor | Imidacloprid | Foliar | 20 ml / 20 litros de agua |

Cuadro 2-: Lista de insecticidas utilizados en aplicaciones en vivero.

Enfermedades:

Dentro de las enfermedades más comunes que se presentan son Phytophthora y Fumagina; por lo cual se detalla a continuación sus características visibles y control.

1- Phytophthora spp.:

Enfermedad que causa la muerte de plantas en el vivero, evidenciando pudrición de raíces, daños en el tallo. Por lo general se recomienda tener un cuidado especial en no exceder las dotaciones de riego recomendadas, así como tener un buen drenaje en la bolsa.

Además, el injertado tiene que realizarse considerando una altura de 30 cm por encima del portainjerto; desinfectar las herramientas de poda es una medida complementaria para hacer frente a esta enfermedad

Para evitar problemas con este patógeno, la inoculación de Trichoderma sp. (concentración 1×10^{12} conidias / Kg), en dosis de 1.5 kg / 200 litros; debido a que este microorganismo es un antagonista de Phytophthora

El portainjerto Citrange C – 35, es tolerante al daño ocasionado por este patógeno; no se presentó mayores daños dentro de las plantas.

Hubo dos aplicaciones de fungicida, que tuvieron lugar en las camas de almacigo y posterior al trasplante en bolsa de vivero, el producto utilizado fue **Ridomil** (metalaxyl + Mancozeb) fungicida sistémico, en dosis 400 gramos / 200 litros de agua.



Figura 23. Aplicación de Ridomil posterior al trasplante.

3.13. INJERTADO:

El injertado es la práctica de propagación vegetativa, que consiste en unir dos plantas diferentes, en este caso el portainjerto Citrange C -35 y la variedad Washington Navel. Mediante esta práctica se logra conferir las ventajas del portainjerto como su alto vigor, tolerancia a enfermedades, mejorar la calidad de fruta, disminuir el tiempo para entrar en producción y así poder inferir en las características de la variedad a propagar.

Al cabo de aproximadamente 5 meses de acuerdo a los manejos empleados en el vivero, las plantas se encuentran en perfectas condiciones para ser injertadas con un diámetro del tallo de aproximadamente de 0,5 cm, a la altura mínima de 20 cm de crecimiento en la bolsa.

En este proceso de injertado es muy importante contar con un material vegetal de óptima calidad, un portainjerto vigoroso en

buenas condiciones sanitarias y de crecimiento, además de yemas obtenidas a partir del plantel madre que se encuentre en etapa adulta productiva, sobre todo en estado vegetativo para que sea mejor el porcentaje de prendimiento.

El material vegetativo (yemas), necesario para injertar fue recolectado del fundo El paraíso, ubicado en la irrigación Santa rosa, en el distrito de Sayan, provincia de Huaura, región Lima.

Este fundo agrícola se encuentra dedicado a la producción de variedades como naranja variedad Washington Navel, mandarina variedad W. Murcott, cuya fruta cosechada está destinada a la exportación en mayor cantidad y también al mercado local.

El tipo de injerto utilizado para esta labor fue el de púa, que da excelentes resultados. Esta labor comienza con las varetas (ramas de 10 a 15 cm de longitud) recolectadas de plantas adultas de crecimiento maduro que nos proporcionarán yemas, estas serán cortadas en forma de bisel para unir las con el portainjerto. Las yemas son cubiertas con cinta Parafilm que es una cera biodegradable, ayudando a mejorar el éxito del prendimiento del injerto.

Posterior a este proceso se realiza el amarre, dejando las yemas vegetativas descubiertas para la brotación y obtención de una nueva planta.

La cicatrización de la yema injertada ocurrió aproximadamente 30 días después de realizado el injerto, lo ideal es mantener en toda esta etapa la planta bien regada, para evitar deshidratación por exceso de calor, o algún descuido en el manejo del vivero.

Una vez que el injerto ha prendido, es conveniente estimular el crecimiento de la variedad (Washington Navel), por lo cual es conveniente realizar podas constantes de las brotaciones del portainjerto ya que al presentar vigor estas suelen aparecer de forma desordenada y en varias oportunidades previas al establecimiento de la variedad injertada.



Figura 24. Portainjerto Citrange C-35 en el diámetro para injertado.



Figura 25. Planta injertada variedad Washington Navel en plena brotación.



Figura 26. Planta de variedad Washington Navel, dos meses posteriores al injertado.

IV. PARÁMETROS DE CALIDAD DE UNA PLANTA TERMINADA

La búsqueda de calidad en plantas de vivero, forman parte fundamental de una citricultura eficiente y progresista, que pueda mantenerse competitiva y a la vanguardia de lo que agricultura mundial exige.

El adecuado planeamiento de las labores en vivero como punto de partida es una medida administrativa que no debe faltar; es importante ver a un vivero como una fábrica de plantas que debe optimizar la calidad sobre la cantidad en producción.

En la actualidad tiende a ser complejo mantener la confianza en la compra de plántones, si no se tiene una trazabilidad en los procesos transcurridos a lo largo de la etapa de una planta en vivero. Por esa razón es importante para un productor contar con la certificación del lugar de origen del portainjerto utilizado y de la variedad; de esta manera estaríamos asegurando la veracidad del material genético que estamos adquiriendo.

Según Zanetti (2010), Entre los parámetros de calidad que debe tener una planta certificada, se indican los siguientes:

- El tallo debe tener al menos 0.5 cm de diámetro a la altura del injerto.
- La altura donde se realice el injerto debe ser entre 20 y 30 cm.
- La variedad injertada debe contar con 30 cm de crecimiento con hojas maduras y en buen estado.
- Las plantas deben tener entre tres y cinco brotes maduros.
- La raíz no debe estar enrollada en círculos o doblada en la parte inferior de la bolsa.

Además, también debemos considerar que la planta injertada se encuentre dentro de una edad vegetativa que no sobrepase de 24 meses, no se puede permitir una planta envejecida en campo.

Las fertilizaciones foliares con macro y micro nutrientes en intervalos de 15 a 20 días, previa evaluación, son importantes para complementar con la maduración de las hojas.

Es recomendable seleccionar y agrupar plantas que destaquen y tengan altura y desarrollo uniforme, debido a que al realizar esta práctica podemos mejorar el aprovechamiento de manejos como fertilización y aplicaciones sanitarias; además de contar con un mejor aprovechamiento de la luminosidad a la que están expuestas. Permitiendo así la maduración homogénea de las hojas y ramas del injerto.



Figura 27. Planta de variedad Washington Navel, con más de 30 cm de desarrollo.



Figura 28. Plantas de variedad Washington Navel, agrupadas de acuerdo a tamaño y desarrollo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.** Tener un portainjerto y variedad de alta calidad genética, es el primer paso para obtener plantaciones altamente productivas, esto debe complementarse con un buen manejo agronómico que permita al cultivo establecerse y poder alcanzar los estándares de producción requeridos por la citricultura moderna.
- 2.** El portainjerto Citrange C -35, ha demostrado ser una opción favorable en la búsqueda de plántones de calidad en vivero, confiere un mejor acabado de planta, con follaje más vigoroso y ramificado, además de tener aptitudes que permiten a la variedad establecerse en mayor amplitud a diferentes tipos de suelo y clima.
- 3.** La variedad Washington Navel, sigue siendo muy importante en la actualidad, por su alto consumo nacional y de exportación, por esta razón, la búsqueda de contar con plantas que tenga la capacidad de poder alcanzar estándares productivos, comienza principalmente desde la etapa de vivero.

4. Mantener un registro de cada uno de los procesos en vivero, es necesario para poder apoyarnos en la toma de decisiones y así tener un control estricto durante el crecimiento de la planta.
5. En este proceso de injertado, es muy importante contar con un material vegetal de óptima calidad, un portainjerto vigoroso en buenas condiciones sanitarias y de crecimiento, además de yemas obtenidas a partir del plantel madre que se encuentre en etapa adulta productiva, sobre todo en estado vegetativo para que sea mejor el porcentaje de prendimiento.
6. El monitoreo de plagas y enfermedades, es un aspecto clave en el desarrollo de plantas sanas en vivero, siendo de mucho interés contar con un plan de manejos y monitoreo, para así poder asegurar la entrega de calidad a los futuros productores citrícolas.
7. La confianza que estamos adquiriendo plantones de alta calidad genética, nos permite programar un proyecto frutícola desde el inicio, por esta razón es necesario apoyarnos en un vivero que nos transmita seriedad y transparencia en cada uno de sus procesos, además que pueda cumplir con los estándares de calidad en producción de plantas.
8. El portainjerto Citrange C-35, ha demostrado poseer una alta energía germinativa, debido a que pudo registrarse por encima de un 85 % de germinación de la semilla, a los 40 días posterior a la siembra, dando como resultado una población homogénea dentro de la cama de almácigo.
9. El injerto tipo Púa, ha demostrado ser una excelente técnica de propagación, debido a que se dispone de varias yemas cuya

brotación y rápido crecimiento, permiten obtener una copa de la variedad con mayor número de ramas en menor tiempo.

10. El uso de la cinta Parafilm en las yemas, asegura la unión del injerto, mejorando la cicatrización y evitando que se deshidrate el material, pudiendo conseguir resultados favorables en brotación a los 30 días.

11. El plástico térmico Sotraforce, utilizado en las camas de almácigo, permite un microclima favorable para mejorar la calidad y precocidad, aumentando en un 60 % la trasmisión de luz, obteniendo así resultados de germinación a los 25 días posteriores a la siembra.

VI. CRONOGRAMA

| DESARROLLO DEL TRABAJO | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|---|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| INFRAESTRUCTURA PARA VIVEROS - CONSTRUCCION | | | | | | | | | | | | |
| ZONA DE ALMÁCIGOS | | | | | | | | | | | | |
| ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTO DE SEMILLA | | | | | | | | | | | | |
| SIEMBRA Y GERMINACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| TRASPLANTE | | | | | | | | | | | | |
| NUTRICIÓN | | | | | | | | | | | | |
| RIEGO | | | | | | | | | | | | |
| SANIDAD | | | | | | | | | | | | |
| INJERTADO | | | | | | | | | | | | |

VII. COSTOS

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIDAD (S/) | PRECIO TOTAL (S/) |
|--|--------|----------|--------------------|-------------------|
| INSUMOS | | | | |
| Semilla portainjerto Cintrange C - 35 (Kilogramos) | kg. | 10 | S/. 700.00 | S/. 7,000.00 |
| Yemas variedad Washington navel (Millares) | unidad | 10 | S/. 300.00 | S/. 3,000.00 |
| Cinta parafilm | unidad | 3 | S/. 200.00 | S/. 600.00 |
| Cinta para amarrar injerto x metro | unidad | 10 | S/. 50.00 | S/. 500.00 |
| Tijeras de podar | unidad | 5 | S/. 60.00 | S/. 300.00 |
| Rastrillo | unidad | 3 | S/. 30.00 | S/. 90.00 |
| Palanas | unidad | 3 | S/. 30.00 | S/. 90.00 |
| Arena lavada x volquete 15 toneladas | unidad | 1 | S/. 350.00 | S/. 350.00 |
| Tierra agricola x volquete 15 toneladas | unidad | 1 | S/. 500.00 | S/. 500.00 |
| Musgo extrafino x saco 50 kilos | unidad | 30 | S/. 40.00 | S/. 1,200.00 |
| Bolsa de vivero(millares) (7x15x3.5) | unidad | 10 | S/. 70.00 | S/. 700.00 |
| S/. 14,330.00 | | | | |
| INFRAESTRUCTURA | | | | |
| Palos de eucalipto de 3" | unidad | 30 | S/. 7.00 | S/. 210.00 |
| Tablones eucalipto | unidad | 20 | S/. 20.00 | S/. 400.00 |
| Malla raschel (rollo) | unidad | 2 | S/. 350.00 | S/. 700.00 |
| Plastico termico transparente sotraforte | unidad | 1 | S/. 600.00 | |
| Alambre galvanizado n° 10 (rollo) | unidad | 2 | S/. 350.00 | S/. 700.00 |
| Tubos de agua pvc 1 " | unidad | 30 | S/. 9.00 | S/. 270.00 |
| Mobiliario (mesas-sillas-estantes) | unidad | 10 | S/. 800.00 | S/. 8,000.00 |
| Rollo plastico azul | unidad | 1 | S/. 200.00 | S/. 200.00 |
| S/. 10,480.00 | | | | |
| PREPARACIÓN DE TERRENO | | | | |
| Arado y nivelacion | hr/maq | 4 | S/. 150.00 | S/. 600.00 |
| Despedrado | jornal | 4 | S/. 50.00 | S/. 200.00 |
| Trazado | jornal | 4 | S/. 50.00 | S/. 200.00 |
| S/. 1,000.00 | | | | |
| FERTILIZANTES / INSECTISIDAS | | | | |
| Fertilizantes granulados x saco 50 kg | unidad | 10 | S/. 180.00 | S/. 1,800.00 |
| Fertilizantes foliares x litro | unidad | 10 | S/. 50.00 | S/. 500.00 |
| Insectisidas y adherentes x litro | unidad | 10 | S/. 50.00 | S/. 500.00 |
| Acidos humicos x kg. | unidad | 10 | S/. 35.00 | S/. 350.00 |
| Trichoderma sp. X kg. | unidad | 10 | S/. 20.00 | S/. 200.00 |
| S/. 3,350.00 | | | | |
| Mano de obra y servicios | | | | |

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar, P.; Escobar, M. y Passaro, P. 2012. Situación actual de la cadena de cítricos en Colombia. Cítricos, cultivo, postcosecha e industrialización. Corporación Universitaria Lasallista Investigación y Ciencia. 7 p. Disponible en: http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_21_1_PublicacionCitricosCultivoPoscosechaeIndustrializacion.pdf
2. Carvalho, S.; Graf, C. y Violante, A. 2005. Producción de material básico en propagación. Citrus – Brasil, vol. 1. 38 p.
3. Dibbern, C. 2010. Los viveros cítricos en Brasil. Taller regional sobre viveros de cítricos en el contexto fitosanitario actual, vol. 1. pp. 74-86 Disponible en: <http://riacnet.net/wp-content/uploads/2014/11/Viveros-citricos-completo.pdf>
4. Gallegos, J.; Enriquez, A.; Caicedo, A.; Posso, A. y Muñoz, J. 2017. Diversidad genética en patrones de cítricos mediante microsatélites amplificados al azar. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 15(1), pp. 85-94. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v15n1/v15n1a10.pdf>

5. Galvan, J.; Briones, F.; Rivera, P.; Valdez, L.; Hernandez, M.; Rodriguez, J. y Salazar, O. 2009. Amarre, rendimiento y calidad del fruto en naranja con aplicación de un complejo hormonal. Agricultura técnica en México, vol. 35 (3) pp. 339-345. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60812263011>
6. León, J. 2017. Exportación peruana de cítricos rompe récord en la presente campaña. Disponible en: <http://agraria.pe/noticias/exportacion-peruana-de-citricos-rompe-record-en-la-14908>
7. Micheloud, N.; Castro, D.; Favaro, M.; Buyatti, M.; Pilatti, R. y Gariglio, N. 2016. Respuesta de diferentes variedades de cítricos a los daños causado por fuertes heladas en la región central de Santa Fe. Revista Facultad de ciencias agrarias – Uncuyo, Mendoza, vol. 48(2) pp 43-56. Disponible en: http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8410/volumen-48-2-2016-completo.pdf
8. Orduz, J.; y Mateus, D. 2012. Generalidades de los cítricos y recomendaciones agronómicas para su cultivo en Colombia. pp. 49-88. Disponible en: <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/561>
9. Polanco, F. 2018. Las claves para elegir el portainjerto adecuado en mandarinas. Diario el mercurio – Campo. Frutas y hortalizas articulo 4. Disponible en: <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2016/12/29/Como-elegir-el-portainjerto-adecuado-para-mandarinos.aspx>
10. Rivas, P.; Loeza, E.; Dominguez, S. y Lomas, C. 2017. Chronic infection of the citrus tristeza virus in Citrus sinensis / C. aurantium tres in a restrictive termal regime in Yucatan. REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA, 23 (3), pp. 187-202. Disponible en: <http://www.readalyc.org/articulo.oa?id=60952516005>

11. Universidad Earth, 2004. Perfil de producto naranja. 5 p. Disponible en: <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000142.pdf>
12. Velez, J.; Alvarez, J. y Alvarado, O. 2012. El estrés hídrico en cítricos (citrus spp.). Una revisión Orinoquia, vol.16 (2) pp. 32-39. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89626049005>
13. Zambrano, H.; Velasquez, H. y Orduz J. 2013. Influencia del virus de la tristeza de los cítricos en el comportamiento de la lima acida Tahití injertadas sobre seis patrones en el piedemonte llanero de Colombia (1197-2008). Revista Corpoica ciencia y tecnología agropecuaria, vol. 14 (1) pp. 33-38. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v14n1/v14n1a05.pdf>
14. Garbanzo M. y Coto A. 2017. Manual para el establecimiento y manejo de un vivero de aguacate. Ministerio de agricultura y ganadería. San José, Costa rica. pp. 11 -13
Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10905.pdf>
15. Mondino, M.; Ferratto, J.; Babbitt, S. y Ortiz, M. 2008. Protocolo para la producción comercial de plantines de hortalizas con cepellón. Estación Experimental Agropecuaria Oliveros. N°43. Argentina. 13 p.
16. Brambilla, L.; Daorden, M. y Babbitt S. 2012. Buenas prácticas agrícolas para viveros. Instituto nacional de tecnología agropecuaria. Buenos Aires, Argentina
17. Medrano, H. 2014. Evaluación de cinco portainjertos en la multiplicación de dos especies en cítricos naranja (*Citrus sinensis*) y mandarina (*Citrus reticulata*) en condiciones de vivero en la estación experimental de Sapecho – La Paz. (Tesis de grado) Universidad mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
18. Agusti, M. 2003. Citricultura. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España. pp.422 – 423
19. Agusti, M. 2000. Citricultura. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España.

20. Iniesta, J. 2016. Caracterización físico química y compuestos funcionales de cuatro variedades de naranja tardías. Tesis de grado. Universidad Miguel Hernandez del Che. Orihuela, España. 7p.
21. Villalba, D. 2001. Patrones y variedades de cítricos. GENERALITAT VALENCIANA, Conselleria de agricultura, pesca y alimentación. 6p. Disponible en: <http://www.ivia.gva.es/documents/161862582/161863614/Patrones+y+variedades+de+c%C3%ADtricos/ce05b440-e4f7-484c-947a-0fd153bff63d>
22. Franciosi, F. 1986. El cultivo de los cítricos en el Perú. Edición FOPEX. Lima, Perú. 50 p.
23. Calderón, A. 1986. Fruticultura General. Editorial. Limusa, México. 763 p.
24. Forner Giner, M. 2002. Comportamiento de nuevos patrones de cítricos frente a la salinidad y el estrés hídrico. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.
25. Ferguson, L., Sakovich, N., & Roose, M. (1990). California citrus rootstocks. Div. Agr. & Natural Resources. University of California. Publication 21477
26. Gardiazabal, F. (2008). Palto y cítricos: Generalidades del cultivo. pp. 15-40
27. Stein, B. y Foguet, J. 2015. Características generales de algunos nuevos portainjertos cítricos para limoneros difundidos por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Boletín (80). Tucuman, Argentina. 8p.
28. Castle, W. S. 1987. Citrus Rootstocks. p. 361 399. In Rootstocks for fruits crops. Roy C. Room and Robert F. Carlson (ed). New York. X, 944p.
29. Peñuelas, J. y Ocaña, L. 2000. Cultivo de plantas forestales en contenedor. 2 ed. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 186 p.

30.Zanetti, M. 2010. Proceso de producción de planta certificada: infraestructura; preparación y desinfección de sustrato; semilleros; embolsado; trasplante; injerto; fertilización; riego y formación; características de una planta termina - da certificada (teórico]. pp. 394-459. In: Evento de Autorización V Capacitación de Profesionales Fitosanitarios en Unidades de Producción de Material Propagativo de Cítricos-. Vera cruz, Ver., México.

IX. ANEXOS - REGISTROS

Anexo 1. Planilla de registro de ingreso.

| Fecha de ingreso | N° lote | Procedencia | Peso (kg.) | Tratamiento sanitario | Portainjerto | Observacion |
|------------------|---------|-------------|------------|-----------------------|--------------|-------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Anexo 2. Planilla de registro de siembra de semillas.

| N° lote | Fecha de siembra | Portainjerto | % Germinacion | Observacion |
|---------|------------------|--------------|---------------|-------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | 55 | |
| 19 | | | | |
| 20 | | | | |
| 21 | | | | |

Anexo 4. Planilla de registro de fertilización.

| Fecha | Aplicación | Producto | Presentacion (kg.) (l.) | Dosis | Horario | Observacion |
|-------|------------|----------|----------------------------|-------|---------|-------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Anexo 5. Planilla de registro de riego.

| Fecha | N° Cuadro | Encargado del riego | Horario | Observacion |
|-------|-----------|---------------------|---------|-------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | 58 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Anexo 7. Planilla de registro de almacén e inventario.

| Fecha de registro | N° Inventario | Presentacion | | | Cantidad | Estado | Observaciones |
|-------------------|---------------|--------------|-------|-------|----------|--------|---------------|
| | | Unidad | Kilos | Litro | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Anexo 8. Planilla de registro de injertado.

| Fecha de injerto | Nº lote | Color de cinta | Tipo de injerto | Cantidad | % Prendimiento | Observaciones |
|------------------|---------|----------------|-----------------|----------|----------------|---------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | 61 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Anexo 9. Planilla de registro de calidad de injerto.

| N° Planta | Fecha | Variedad injertada | Longitud del brote (cm) | N° de brotes | Tiempo de injerto | Calidad de brote | Observaciones |
|-----------|-------|--------------------|-------------------------|--------------|-------------------|------------------|---------------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | 62 | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |

