



**Fonadín**

FONDO NACIONAL DE DESARROLLO INTEGRAL



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO DE  
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

VICE-MINISTERIO DE COCA  
Y DESARROLLO INTEGRAL

# **MANUAL DE PRODUCCIÓN DE PLANTAS FRUTALES Y FORESTALES**



Gobierno Autónomo  
Municipal de Cocapata

ESTAMOS SALIENDO  
*Adelante*



PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE VIVERO PARA PROPAGACIÓN DE  
ESPECIES FRUTALES Y FORESTALES, MARAVILLAS MUNICIPIO COCAPATA

## PRESENTACIÓN

El presente manual es un material didáctico de guía para la producción de plantas frutales y forestales en el vivero del proyecto Construcción de vivero para la producción de especies frutales y forestales en la comunidad Maravillas del Municipio de Cocapata.

El documento ayudará al productor en temas de viveros frutales y forestales a comprender los procesos que se llevan a cabo en la producción de plantas, el manejo de semilla, proveer las condiciones favorables a la misma para iniciar el proceso de germinación, programar los riegos, cuidar la fertilización adecuada en el crecimiento y desarrollo de la plántula, realizar las actividades en tiempo y formas para lograr el endurecimiento de la plántula, finalmente desarrollar técnicas para la injertación de frutas, proporcionándolos cuidados con las plantas y transporte al lugar definitivo de plantación.

Está escrito con una estructura didáctica que propicia la comprensión de los conocimientos fundamentales de los viveros frutales y forestales para su aplicación en las diversas tecnologías de producción de plantas en viveros.

*Rodrigo Rodríguez Laguna*

*"Todos sabemos la trascendencia enorme que el bosque y el árbol tienen en la vida, no solo humana sino en general. El árbol, el bosque, son la única fábrica de oxígeno que tenemos y el hombre puede prescindir para su vida casi de todo, excepto del oxígeno y del agua. Puede vivir sin comer, dicen que muchos días y sin beber agua durante algunos días, pero sin oxígeno no aguantamos tres minutos. Y las únicas fábricas de oxígeno son las plantas."*



## 1. ÍNDICE

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 1. QUÉ ES EL VIVERO                                   | 3  |
| 2. IMPORTANCIA DEL VIVERO                             | 4  |
| 3. UBICACIÓN                                          | 4  |
| 4. SELECCIÓN DEL TERRENO                              | 4  |
| 5. INSTALACIÓN                                        | 5  |
| 6. SOMBRAMIENTO                                       | 6  |
| 7. MATERIALES Y HERRAMIENTAS                          | 6  |
| 8. IMPLEMENTACIÓN DE VIVEROS:                         | 8  |
| a) Sección uno - Preparación de Sustrato:             | 9  |
| b) Sección dos: Área de germinación.                  | 10 |
| c) Sección tres: Área de crecimiento.                 | 10 |
| d) Sección cuatro: Trasplante o Repique y Adaptación. | 11 |
| 9. SELECCIÓN DE LA BOLSA                              | 12 |
| 10. LLENADO Y ORDENAMIENTO DE LAS BOLSAS              | 13 |
| 11. RIEGO DEL VIVERO                                  | 15 |
| 12. FERTILIZACIÓN                                     | 16 |
| 13. CONTROL FITOSANITARIO                             | 17 |
| 14. CONTROL DE MALEZAS                                | 17 |
| 15. INJERTACIÓN EN FRUTALES                           | 20 |
| 15.1. Injerto                                         | 20 |
| 15.2. Objetivo del injerto                            | 20 |
| 15.3. Tipos de injertos                               | 20 |
| 15.4. Herramientas y materiales para injertar         | 24 |
| 16. CUIDADOS GENERALES EN EL VIVERO                   | 26 |
| 17. BIBLIOGRAFÍA                                      | 27 |

## 1. QUÉ ES EL VIVERO

El vivero es el lugar donde se produce todo tipo plantas, generalmente el uso del vivero es para la propagación de especies nuevas o variedades adaptables al ambiente requerido. También se pueden colocar las plántulas para que crezcan, se injerten y alcancen un desarrollo adecuado y luego ser llevadas al lugar definitivo. La importancia del vivero, igual que el semillero, es que son el fundamento de la futura plantación, dicho de otra manera, se constituyen en la "materia prima" para la producción futura de frutas y plantas forestales; un vivero sin calidad, dará origen a producciones sin calidad: baja productividad, frutos de mal sabor, producción desuniforme, lo que conduce al fracaso de la producción frutícola y forestal. La obtención de plantas con calidad significa la realización de una serie de actividades. Debido a que el propósito de cualquier plantación es que se establezca el mayor porcentaje de la planta depositada en campo,

### ESTABLECIMIENTO DE VIVERO



## 2. IMPORTANCIA DEL VIVERO

El vivero tiene doble propósito en la agricultura ya sea para la producción o propagación de plántulas, como también para producción de hortalizas de consumo masivo. Producir plantas es una práctica biológica que contribuye al cuidado de la vida y nos garantiza tener plántulas de calidad y adaptadas a nuestra comunidad, lo que contribuirá a formar plantaciones ya sea como huertos o sistemas agroforestales cambiando nuestro entorno natural, constituyéndose en una fuente de ingreso económico para la familia o comunidad.

## 3. UBICACIÓN

Para la implementación de un vivero es importante decidir la ubicación de terreno, si se trabajará de forma individual, comunal u organizacional, donde se debe considerar los siguientes aspectos:

- Buen acceso.
- Buena exposición al sol durante el día.
- Protección contra los vientos.
- Topografía plana.
- Disposición de agua para riego.
- Aislado en lo posible de plantaciones frutales y forestales.
- Puntos de control para la entrada y salida del área de vivero.

## 4. SELECCIÓN DEL TERRENO

- Debe contar con un buen acceso.
- Terreno con topografía plana, al usar terrenos semiplanos (menos de 10% de pendiente), hacer obras de conservación de suelos si es necesario.
- Disponer de suficiente agua para el riego.
- Ubicación cercana a los centros de producción demandantes de plantas.
- Terreno soleado, en caso de necesitar sombra es mejor proporcionarla a través de una ramada o infraestructura para malla saran.



## 5. INSTALACIÓN

Las instalaciones deberán ser adecuadas para ofrecer mayor seguridad y hacer control de materiales, insumos, herramientas y otros equipos. En el siguiente contenido mencionamos el acondicionamiento del vivero.



### DISPOSICIÓN DEL VIVERO



Cerca perimetral



## 6. SOMBRAMIENTO

Proporcionar sombra al vivero frutal y forestal, no es una necesidad generalizada para todas las plantas. La sombra puede ser proporcionada en forma artificial por medio de una malla o en forma natural usando especies arbóreas manejadas. Para la construcción de la sombra se recomienda usar materiales duraderos, seguros y fuertes, que permitan una estructura firme, pero de bajo costo, para no elevar los costos de producción de las plantas.

El techo de la ramada puede ser de palmas de plantas, las que ofrecen buena protección y son fáciles de obtener, en este caso también se puede usar malla el cual presenta mayor durabilidad, la malla protege contra los rayos solares, reduce el efecto de los vientos, conserva la humedad, disminuye la incidencia de plagas y reduce la temperatura al interior del vivero. Es necesario asegurar con materiales adecuados para una mejor estabilidad de la estructura para evitar daños por el viento principalmente.



## 7. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

Semillas, estacas, esquejes, arena fina, tierra negra, tierra vegetal, chala de arroz, lana y productos fitosanitarios.

Las herramientas necesarias para el funcionamiento del vivero son las siguientes: Pala, estacas, tijeras de podar, cordel, pico, fundas, zaranda, regadera, flexómetro, malla sarán, plástico agrofilm, carretilla, fumigadora, manguera para el riego, azadón, machete, entre otras.

### HERRAMIENTAS



## 8. IMPLEMENTACIÓN DE VIVEROS

Una vez elegida el terreno donde se implementará el vivero, se debe realizar una limpieza y nivelación del mismo, que será dividido en cuatro secciones para las siguientes actividades.

- a) Sección uno: Área para preparación de sustrato.
- b) Sección dos: Área de germinación.
- c) Sección tres: Área de crecimiento
- d) Sección cuatro: Rapique y Adaptación.



Preparación de sustrato.



Área de germinación.



Área de crecimiento.



Rapique y Adaptación.



La orientación del vivero y los rayos del sol

### a) Sección uno – Área para preparación de Sustrato:

Preparación de sustrato es la mezcla de suelo, abono e insumos para que se desarrollen las plántulas.

Los materiales más utilizados son: tierra vegetal, tierra del lugar, arena fina, chala de arroz, logrando tener una mezcla suelta que permita una buena infiltración del agua. Se puede utilizar la siguiente mezcla; es decir, 50% tierra vegetal, 20% arena fina, 20% chala de arroz, 10% tierra del lugar. Toda la proporción mencionada se utiliza en embolsado de sustrato, esto depende de la especie si es frutal o forestal.



Área de crecimiento

Los materiales a utilizar en canteros o platabandas son: arena o lama y tierra agrícola, logrando tener una mezcla bien esparcida con la siguiente proporción 90% lama y 10% tierra agrícola.

Desinfección del sustrato: en los frutales, es imprescindible que la mezcla del sustrato usada para el llenado de bolsas esté bien desinfectada, debido a la alta susceptibilidad de las raíces a enfermedades del suelo como en el caso de *Phytophthora cinnamomi*.



Desinfección mediante la solarización



Desinfección con agua hervida



Desinfección de sustrato con formalina 40% con atomizador

El sustrato debe ser tratado con un fumigante, el cual prácticamente elimina cualquier patógeno (hongo, bacteria, nemátodo, insecto, maleza), que pueda afectar la planta, y que favorezca su diseminación a áreas o terrenos libres de ellos. Para evitar problemas de toxicidad, del operario de las plantas del vivero, es necesario que conozca la toxicidad del producto y el tiempo de espera de la aplicación a la siembra.

Por ello se recomienda leer cuidadosamente la etiqueta del producto, sobre los pasos para el tratamiento.

## b) Sección dos: Área de germinación

El área de germinación es un lugar para la germinación de semillas.

Los germinados deben estar a una altura de 50 cm del nivel del suelo y se fabrica de madera semi dura o cemento, tiene que tener drenaje y con medidas manejables para el viverista.

Debe protegerse las semillas con paja, para que proporcione humedad y temperatura para que la semilla se reviente rápido y proteja de la presencia de aves.

Mientras las semillas germinan y las plántulas crecen, se deberá retirar gradualmente la cubierta de paja.

Las plántulas no deben recibir los rayos solares directamente, cuando las plántulas tengan una altura de 3 a 5 cm y de 4 a 5 hojas verdaderas, dependiendo de la especie, están listas para ser repicadas. Se debe regar la cama de almácigo previo a la extracción de las plántulas, tomándolas de las hojas verdaderas sin dañar las raíces y el tallo.

El riego debe ser diario, para obtener una buena y uniforme germinación. Es recomendable hacer el riego en las primeras horas de la mañana y últimas de la tarde. Siempre evitando el encharcamiento.



Área de germinación



Área de germinación



Colocada de semillas



Protección de semillas

**Sustrato a utilizar en bolsas**

La composición del sustrato es importante para tener plantas sanas y vigorosas, con buen crecimiento de raíces y follaje, además favorece la eficiencia de la fertilización y el riego.

Para lograr un buen desarrollo de las plantas, el sustrato debe contener los materiales en las proporciones siguientes: 50 a 60 % de materia orgánica completamente descompuesta que puede ser tierra vegetal abono orgánico gallinaza o compost.

- 10 a 15 % tierra del lugar o negra, que puede ser de alturas o de lugar para favorecer el desarrollo de las raíces y procreación de microorganismos.
- 25 a 30 % de lama puede ser de río o de lagunas secas por consiguiente este material contiene bastante macro y micronutrientes.
- 10 % chala de arroz quemado, puede ser chala de arroz o solo desinfectado, la función de chala quemada favorece el desarrollo de las raíces por alta concentración de fósforo, calcio y boro.



Sustrato a utilizar en bolsas

El uso de suelo pesado como sustrato, dificulta el crecimiento de la raíz, ya que tiende a compactarse, con ello, se disminuye la absorción y afecta la nutrición y el crecimiento de la planta, predispone a que la planta sea fácilmente atacada por las enfermedades.

**Embolado de sustrato**

El embolsado de sustrato se hará con la ayuda de una paleta en dos tiempos, donde el primero se llena hasta la mitad y se presiona, luego se llena al tope la bolsa y se pone en fila.



Se llena y se parte en fila



Embolado de sustrato

**c) Sección tres: Área de crecimiento.**

Área de crecimiento



Lugar donde se desarrolla planta

El área de crecimiento es un lugar adecuado para el normal desarrollo controlando la temperatura y humedad con ventilación adecuada, para evitar presencia de enfermedades y condiciones que dificulten el crecimiento de las plantas.

#### **d) Sección cuatro: Trasplante o Repique y Adaptación.**

El trasplante o repique en vivero, consiste en la siembra o traslado de las plántulas del semillero al vivero, cuando estas han alcanzado un crecimiento y desarrollo adecuado.

Si el semillero se ha desarrollado bajo algún tipo de sombramiento, las plántulas deberán "endurecerse", es decir habrá que exponerlas al sol en forma creciente y gradual, hasta que se adapten a las condiciones del vivero, antes de ser trasplantadas.

El trasplante requiere de mucho cuidado, por ello se debe realizar con personal capacitado y/o calificado.

Antes del trasplante remojar las raíces de las plántulas en la solución concentrada rico en fósforo. Para ello se necesita agua, balde o bañera y fertilizante foliar concentrado en fósforo, esta actividad se hace con el fin de ayudar a brotar rápidamente las raicillas dentro de la bolsa.



Remojo de raíces en solución de fósforo

La siembra debe asignarse por día, nunca por tarea y la supervisión debe ser constante.

Los cuidados más importantes que se deben tener al momento del trasplante es, realizar un hoyo amplio y de mayor profundidad que el largo de la raíz principal o pivotante.

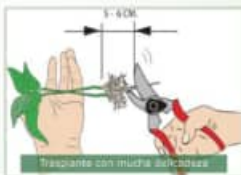
Para ello se auxilia de una espátula de madera o trasplantador de madera de 15 a 20 centímetros de largo, con un diámetro mayor en la parte superior de 4 centímetros y la punta redondeada.

El repique consiste en trasladar las plántulas de la cama de almácigo a las bolsas, esta labor estará de acuerdo al tipo de planta a repicar.

Se debe eliminar las plántulas que presenten tallo torcido, raíz mal formada o plantas enfermas.



Espátula de madera



Trasplante con mucha delicadeza

El viverista debe asegurarse que se realice el trasplante con mucha delicadeza, para no dañar la raíz y tener el cuidado de no dejarla arrollada; las raíces deben de quedar bien distribuidas si necesidad de presionar mucho el sustrato. La raíz se debe cortar de acuerdo al tamaño del plantín desde 2 a 4 cm.



Para facilitar esta labor es importante utilizar una herramienta "hechiza" (hecha o fabricada por el mismo productor), de manera que el hueso sea grande para colocar adecuadamente las raíces de la plántula en la bolsa.



Transplante de plantas a las bolsas

## 9. SELECCIÓN DE LA BOLSA

Se deben usar bolsas de polietileno o plásticas de color negro, perforadas en los laterales y el fondo, para el escurrimiento del excedente de agua. La bolsa de vivero, también presenta un fuelle en el fondo, para facilitar su colocación en el suelo. En la selección de la bolsa para la producción de viveros frutales, se consideran dos aspectos: tamaño de la bolsa y grosor del polietileno. Tamaño de bolsa: el tamaño de la bolsa está en función del tiempo que permanecerá la planta en el vivero y de la especie frutal a propagar, ya que existen plantas que poseen sistema radicular agresivo o con buen crecimiento que si se coloca en bolsas no adecuadas, darán problemas de raíz doblada.

A continuación se presenta algunos ejemplos de bolsas y tamaños, grosor del polietileno (plástico): la durabilidad de la bolsa en el vivero depende del grosor del polietileno (además de su calidad, si es polietileno reciclado o virgen), para la producción de viveros de frutales se recomiendan bolsas con polietileno de 28 a 80 micras de grosor y de preferencia que este sea virgen.



Diferentes tamaños de bolsas para viveros de plantas frutales

Ejemplo de tamaños de bolsa en función de la duración del vivero y la especie de fruta a propagar

| Tamaño de bolsa en cm. | Duración del vivero en meses | Especie frutal                           |
|------------------------|------------------------------|------------------------------------------|
| 18x25                  | 4                            | Chirimoya por semilla, higo              |
| 15x22                  | 6-7                          | Cafe                                     |
| 22x30                  | 6                            | Caca por semilla.                        |
| 20x30                  | 9 a 10                       | Citricos, Mango, Nispero, Palta, Guayaba |
| 25x30                  | 10 a 12                      | Paltas, Citricos                         |
| 12x18                  | 4                            | Forestales (Cedro o laurel)              |
| 18x25                  | 10 a 12                      | Durazno y Manzana                        |

## 10. LLENADO Y ORDENAMIENTO DE LAS BOLSAS

Para muchos el llenado de las bolsas parece ser una actividad sin mayor importancia y muchas veces no recibe el cuidado necesario; para un buen llenado se tienen que tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El sustrato debe estar húmedo, de tal forma que no haga lodo por demasiada humedad o que cause polvo por estar muy seco. Si la bolsa se llena con un sustrato muy seco (polvoriento), al humedecerlo en la bolsa llena, se forma capas o pisos a lo largo de la bolsa, sin llegar a ser un solo cuerpo, provocando ruptura de raíces al movilizar la planta, afectando su crecimiento. Si la bolsa se llena con sustrato muy húmedo (lodo), se dificulta esta actividad y la raíz queda oprimida por falta de sustrato del material, lo cual dificulta su crecimiento.
- Al momento de llenar las bolsas, se debe apelmazar adecuadamente el sustrato, para evitar problemas similares al uso de sustrato demasiado seco.
- Llenar la bolsa completamente (hasta la orilla), para que rebaje con el riego previo a la siembra de la plántula.
- Posteriormente y antes de sembrar, la bolsa deberá tener una luz de 1 cm, es la distancia de la orilla de la bolsa a la superficie del sustrato.
- El "calzado" de las bolsas (complemento del llenado de la bolsa antes de la siembra), debe hacerse antes de la siembra, de lo contrario se tendrá una siembra profunda ocasionando pérdida de plantas y elevará los costos de producción.

Cantidad de sustrato por bolsa: uno de los problemas que generalmente afronta el productor de viveros, es el aprovisionamiento de tierra, que muchas veces procede de otros lugares, y que tiende a encarecerse al transcurrir el tiempo en formar a la demanda.

En el siguiente cuadro se presentan valores aproximados de la cantidad de bolsas que se pueden llenar con un metro cúbico de sustrato, de acuerdo al tamaño de la bolsa.

| TAMAÑO DE LA BOLSA | BOLSA POR METRO CÚBICO DE SUSTRATO |
|--------------------|------------------------------------|
| 15x25              | 824                                |
| 22x30              | 249                                |
| 20x28              | 352                                |
| 20x35              | 267                                |
| 20x40              | 218                                |
| 40x40              | 58                                 |

Los datos del cuadro, pueden variar de acuerdo a la humedad del sustrato, los componentes del mismo, del trabajador que llena las bolsas, etc., sin embargo da una buena orientación para fines de cálculo.

Ordenamiento de las bolsas: se refiere al arreglo de las bolsas y a la distancia que tendrán entre ellas. Los arreglos pueden ser:

En bloques, líneas o cadena; 4 líneas, 5 líneas y 6 líneas.



Bloques de 4 líneas



Cadena doble



Cadena triple

El arreglo más recomendado es de líneas o cadena doble, ya que facilita la ejecución de las diferentes labores y se aprovecha mejor la luz solar y la ventilación.



Distanciamiento entre bloques o ancho de calle en viveros de frutales en bolsas

Distancia entre bolsas: en el arreglo en bloques, la distancia es de 60 centímetros para las calles y la distancia entre bolsas dependerá de la especie frutal, a mayor desarrollo de follaje, mayor distancia entre bolsas. La distancia, se toma de centro a centro de las bolsas.

En el arreglo en líneas o cadena la distancia entre bolsas prácticamente no existe, ya que las bolsas están en contacto y el ancho de calle puede ser de 50 a 60 centímetros.

El distanciamiento entre bolsa, dependerá de cada especie frutal y de como quedaran distribuidas las bolsas en el terreno.

Es necesario tomar en cuenta los distanciamientos y crecimiento de cada variedad, para evitar la producción de plantas con tallos delgados y débiles, ramas delgadas, entrenudos muy largos y dificultad para realizar las labores culturales en el vivero.

Los canteros deben tener de 2 a 4 bolsas por hilera de ancho, por el número necesario de plantas a lo largo. La distancia entre hileras debe ser de 1.0 metro, procurando que haya buena penetración de luz y facilidad para realizar las labores de mantenimiento y la práctica de manejo y deshierbe.

## 11. RIEGO DEL VIVERO

El riego es importante, principalmente durante la época seca, ya que durante la estación lluviosa, el agua cubre un alto porcentaje o casi toda la necesidad. El riego se debe proporcionar en forma racional, pero suficiente para que la humedad persista por un buen tiempo, sin que llegue al encharcamiento o cause daño a las plantas.

En época seca, se recomienda efectuar un riego diario, en algunos casos donde el sustrato posee un alto contenido de materia orgánica y además se le incorpora cierto porcentaje de humus, materiales que tienen una alta capacidad de retener humedad, sumado a condiciones climáticas favorables, como zonas altas con temperaturas frescas, el riego puede reducirse a tres o cuatro riegos por semana.



Vivero con riego por aspersion



Riego por goteo en vivero

La mejor forma de regar el vivero es bolsa por bolsa, pero esto solo se puede hacer cuando los viveros son pequeños. Cuando son grandes, es necesario regar por aspersion, micro aspersion y goteo para reducir los costos o esto crea un ambiente favorable para el ataque de hongos, por lo que son necesarias aspersiones frecuentes con fungicidas. La forma más tecnificada en vivero certificado es el riego por goteo.

## 12. FERTILIZACIÓN

Una correcta fertilización del vivero requiere de un análisis del sustrato, con el fin de aplicar el fertilizante adecuado, reducir costos y evitar el exceso de algún elemento. La fertilización al sustrato en viveros de frutales, se debe realizar por medio de programas de fertilización que favorezcan la nutrición de las plantas, garantizando con ello un buen crecimiento de los diferentes órganos. Para el crecimiento radicular, incluir fertilizantes fosforados. Para ayudar a engrosar el tallo, mejorar la eficiencia del riego y resistir algunas enfermedades, se deben usar fuentes potásicas.

Para lograr buena altura de planta, buen desarrollo del follaje, mejorar el grosor del tallo, incluir fuentes nitrogenadas.

Para lograr un aprovisionamiento de elementos menores, incluir la aplicación de materia orgánica, esta ayudará también a mejorar la disponibilidad y absorción de los otros nutrientes, así sucesivamente se puede ir detallando el resto de elementos necesarios. El aprovisionamiento de los diferentes elementos nutricionales o nutrientes, puede ser a través de programas de fertilización química, de fertilización orgánica integrales químico-orgánicos.

En el siguiente cuadro se incluye un programa guía de fertilización al vivero: El fertilizante se aplica a ambos lados de la planta, separado de 5 a 7 centímetros, teniendo el cuidado que no entre en contacto con el tallo, luego se cubre. La tarde anterior a la fertilización se debe realizar un riego abundante, para facilitar la disolución de la fuente y después de fertilizar, se aplica riego así lavar algunas trazas de fertilizante que puedan haber caído sobre las plantas. Para complementar la fertilización al sustrato y prevenir o corregir problemas de deficiencia, se recomiendan de 6 a 8 fertilizaciones foliares, usando productos, que contengan NPK en complejos orgánicos y elementos menores quelatados, principalmente 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), Manganeseo (Mn), Boro (B). La dosis a usar en la fertilización foliar es de 50 a 100 cc. por 20 lt de agua, efectuar 1 a 2 aplicaciones por mes en algunos casos se puede aprovechar para aplicar insecticida, fungicida, o cualquier otro pesticida que sea necesario asperjar.

| APLICACIÓN | DÍAS DESPUÉS DEL TRANSPLANTE | FERTILIZANTE      | DOSES GRAMOS/BOLSA |
|------------|------------------------------|-------------------|--------------------|
| Primera    | Previo de Transplante        | 15 - 15 - 15      | 2                  |
| Segunda    | 15                           | 15 - 15 - 15      | 5                  |
| Tercera    | 30-45                        | 15 - 15 - 15      | 5                  |
| Cuarta     | 60 -75                       | Sulfato de amonio | 5                  |
| Quinta     | 90 - 105                     | Urea              | 3                  |
| Sexta      | 120 - 135                    | Sulfato de amonio | 5                  |

Programa general de fertilización para un vivero de especies frutales.

### 13. CONTROL FITOSANITARIO

Las plagas como: nemátodos, insectos, ácaros, pulgones, hongos, bacterias, virus, y malezas, se deben manejar en forma integral, con base en la identificación correcta del problema existente a través de un diagnóstico fitopatológico correcto y de conocer el comportamiento del ciclo de vida de la plaga, así como por medio del uso de métodos eficientes de muestreos.

También se debe aprovechar el efecto que los factores naturales y agronómicos pueden ejercer en la disminución de las plagas y tener el cuidado de aplicar productos y técnicas de combate que no afecten al vivero.

El combate de las plagas se debe realizar en forma racional para evitar toxicidad en las plantas e incrementos desmesurados en los costos. Se recomienda realizar el combate de plagas en forma preventiva, mediante un programa fitosanitario que disminuya la afectación del problema patológico y reduzca considerablemente los perjuicios económicos.

### 14. CONTROL DE MALEZAS

La eliminación de las malezas, tiene como objetivo disminuir la posibilidad de que las plantas ajenas al vivero sean refugio de otras plagas, también puede haber competencia por luz, nutrientes, aire, y del mismo modo favorecer el desarrollo de otras plagas. El control de malezas se debe realizar tanto en las calles, como en las bolsas, y se recomienda realizarlo en forma manual, ya que por las condiciones de concentración de plantas y del tamaño de las mismas, la aplicación de herbicidas es de alto riesgo.



### INSUMOS AGRICOLAS UTILIZADOS

| FUNGICIDAS                                                                                              |                           |                                                                 |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| NOMBRE COMERCIAL                                                                                        | INGREDIENTE ACTIVO        | DOSIS                                                           | CONTROL DE P.E.         |
| <b>FOLIO GOLD</b><br> | Metalaxyl + Oorothalonil  | 50 a 60 cc/20 litros H <sub>2</sub> O                           | PHYTOPHTHORA, ACTINOSIS |
| <b>CTC</b><br>       | Carbendazim + Carbendazim | 150 cc/ 100 kg de semilla + 80 cc/20 litros de H <sub>2</sub> O | TRATAMIENTO DE SEMILLAS |

|                                                                                                        |                                               |                                            |                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>FORMOL</b><br>     | Formaldehído                                  | 100 a 150 cc/20 litros de H <sub>2</sub> O | DESINFECCION                                                       |
| <b>MAXIN-XL</b><br>   | Fludioxonil + Metalaxyl                       | 100 cc/100 kg de semilla                   | TRATAMIENTO DE SEMILLA Y PHYTHOPTORA, PUDRICION                    |
| <b>INSECTICIDAS</b>                                                                                    |                                               |                                            |                                                                    |
| <b>VERTIMEC</b><br>   | Abamectina                                    | 30 cc/ 20 litros de H <sub>2</sub> O       | PULGÓN, MOSCA BLANCA, PIQUE PIQUE, GUSANO MINADOR, SICA CUARTEADOR |
| <b>FERTILIZANTES</b>                                                                                   |                                               |                                            |                                                                    |
| <b>KELPACK</b><br>    | NPK + MICRONUTRIENTES + ALGINAS Y CITOCOLINAS | 60 CC/ 20 litros de H <sub>2</sub> O       | ESTIMULANTE, RAIZADOR Y MACOLLAJE                                  |
| <b>MAXI RAIZ</b><br> | NPK 18 - 42 - 10                              | 80 cc/20 litros de H <sub>2</sub> O        | RAIZAL + MEJORADOR DE TALLOS                                       |
| <b>KELPACK</b><br>  | NPK 20 - 20 - 20                              | 80 cc/20 litros de H <sub>2</sub> O        | CRECIMIENTO DE FOLIAJE, TALLOS Y CREACIÓN DE BROTES NUEVOS         |

# PRINCIPALES PLAGAS



herbácea Meloidogyne



Daños causados por gallina ciega



Daños causados por gallina ciega



Paga de suelo: gusano de la corteza



Himador de la hoja en cítricos



pulgones en vivero de cítricos



Muerte por sobre enterramiento al trasplante



Antracnosis en cítricos



Escamas en cítricos



Mariposa alimentándose de pulgones en hoja nueva

## 15. INJERTACIÓN EN FRUTALES

### 15.1. Injerto

El injerto es la práctica de propagación vegetativa que consiste en unir dos plantas diferentes, que sean de la misma especie género y/o familia para que, una vez unidos sus tejidos, las dos partes del injerto se comporten como si se tratara de un solo y único individuo.

Las dos partes del injerto se conocen como patrón y yema.

- La parte de la planta que aporta el sistema radicular se llama "patrón", "porta injertos".
- Vareta es la parte terminal de una rama, de 10 a 15 centímetros de largo, la cual ha sido separada de la planta madre y contiene varias yemas latentes que se usarán en la injertación.
- Yema es parte del injerto que cuando se une al patrón, forma la copa del árbol, generalmente se conoce como injerto.

### 15.2. Objetivo del injerto

La injertación en especies frutales tiene los siguientes propósitos:

- Conservar las características genéticas de la planta a propagar.
- Reducir la altura de plantas.
- Lograr producciones tempranas, precocidad de la producción.
- Aprovechar las ventajas del patrón:
- Suelos con condiciones limitantes.
- Transmite vigorosidad a la yema o injerto.
- Resistencia a plagas.

El injertador debe familiarizarse con al menos 2 términos, Cambium y Callo.

**CAMBIO:** Es el tejido de la planta que se encuentra entre la corteza y la madera, de este tejido depende el éxito de injerto, ya que es esencial que el cambium de la yema quede en íntimo contacto con el cambium del patrón.

**CALLO:** Es la cantidad de tejido que se forma alrededor de la lesión realizada para el injerto. La formación del callo es uno de los pasos importantes para la cicatrización o pegue del injerto.

### 15.3. Tipos de injertos

Los injertos se pueden clasificar como:

#### *Injertos de púa:*

- Injerto Inglés o de lengüeta.
- Injerto de tocón de rama.
- Injerto de estaca lateral sub-cortical.
- Injerto lateral en cuña en coníferas.
- Injerto de hendidura simple.
- Injerto de hendidura doble.
- Injerto de corteza o de corona.

- Injerto de aproximación.
- Injerto de puente.

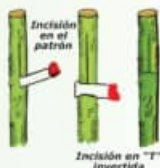
### **Injertos de yema:**

- Injerto de escudete o yema en T.
- Injerto de parche.
- Injerto de astilla o injerto de chip. Los tipos de injerto más comunes usados por los viveristas en Bolivia son:

### **Escudete o "T" Invertida**

- Se utilizan patrones jóvenes, con un diámetro de 0.5 a 1 centímetro.
- Hacer un corte con la punta de la navaja de arriba hacia abajo, con una longitud del corte de 2 centímetros.
- Luego en la parte inferior del corte vertical, hacer otro corte en forma transversal.
- En ambos cortes, únicamente se debe afectar la corteza.

- Luego separar la corteza por las esquinas de los cortes, para permitir la penetración de un extremo de la yema a injertar.



- Extraer la yema de la vareta, iniciando el corte 8 milímetros arriba del botón vegetativo.



- Se coloca la yema en la hendidura, procurando introducir la yema totalmente.



- Con un poco de presión con el dedo hacia arriba, la corteza cederá, si ésta posee suficiente savia.

- Realizar amarre, dejando cubierto el botón vegetativo.



## Enchapado

- Hacer un corte en el patrón de arriba hacia abajo, extrayendo una porción de corteza en forma de lengüeta de aproximadamente 5 centímetros. En la parte baja del corte, dejar un bisel, en donde descansará la parte inferior de la yema.



- Hacer un corte en el patrón de arriba hacia abajo, extrayendo una porción de corteza en forma de lengüeta de aproximadamente 5 centímetros. En la parte baja del corte, dejar un bisel, en donde descansará la parte inferior de la yema.

Hacer un corte en la vareta, dejando en la parte inferior de la yema, un bisel, el cual se apoyará en el bisel dejado en el patrón.

**Vareta  
portadora  
de yemas**



- Se coloca la yema sobre el bisel del patrón.



- Se realiza el amarre, dejando el botón vegetativo descubierto.



## Escudete - Enchapado

- Este injerto se recomienda cuando la corteza del patrón no desprende fácilmente.

- Hacer un corte de arriba hacia abajo en el patrón, de aproximadamente 2 centímetros.

- Sacar una cascarita, sin dañar la parte leñosa.

- Se coloca la yema sobre el bisel del patrón.



- Hacer un corte transversal en la parte inferior del corte vertical, dejando una pequeña lengüeta que protegerá el corte abiselado (achaflanado), de la yema.



- Extraer la yema de la vareta en la misma forma que se hizo en el tipo escudete, con la diferencia de hacerle un corte en forma de bisel (chafán), en la parte inferior.

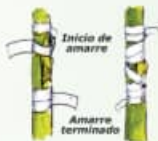


- Colocar la yema en el patrón, procurando que ésta quede bien acoplada.

Inserción de la yema en el patrón.



- Amarrar el injerto, iniciando de abajo hacia arriba, dejando descubierto el botón vegetativo.



### 15.4. Herramientas y materiales para injertar

- **Navaja de injertar:** con bisel a un solo lado, debe ser de acero de alta calidad que mantenga el filo por suficiente tiempo de trabajo. Al afilar la navaja hay que tener el cuidado de que solo el bisel toque la piedra.
- **Piedra de afilar:** se debe hacer al inicio un afilado con una piedra de grano mediano, pero al final se debe usar una piedra de grano fino. La piedra se debe mojar con agua o aceite, dependiendo del tipo de piedra.
- **Tijera de podar:** las tijeras de podar se utilizan para la preparación de las varetas, para coleccionar varetas, y para la poda apical del patrón, "o decapitado".
- **Cinta de amarre:** se utilizan cintas de polietileno, las cuales son ligeramente elásticas y permiten cierto crecimiento del injerto.

Cuando no es posible encontrar este tipo de cinta, se pueden utilizar bolsas plásticas, de las cuales se sacan las cintas con dimensiones de 1.5 a 2 centímetros de ancho por el largo que permita la bolsa.



Navaja de injertar



Tijera de podar



Cinta de injerto



Cinta adhesiva para injertos



- **Cincha de cuero:** sirve para asentar el filo de la navaja, de modo que se mantenga por más tiempo.

Condiciones para que el injerto tenga éxito:

- Los tejidos del cambium del patrón y la yema deben quedar en contacto.
- El patrón está listo para injertar cuando el diámetro sea igual o mayor que un lápiz.
- Las varetas deben tener las yemas en estado de reposo.
- Proteger el injerto de la deshidratación.
- El patrón y la yema deben ser compatibles.



## 16. CUIDADOS GENERALES EN EL VIVERO

Las diferentes actividades que se realizan en el proceso de producción se deben planificar, supervisar y ejecutar oportunamente, para ello es necesario elaborar un plan de manejo por cultivo, ya que normalmente las actividades de una especie no son las mismas que otro. Lo importante es que al final del proceso se tenga una buena productividad, en el caso de vivero se refiere a eficiencia de plantas finales respecto a las plantas iniciales. Es necesario seleccionar y agrupar las plantas que tengan altura y desarrollo uniforme, las cuales deben estar debidamente identificadas con el nombre del plantín, especie injerto patrón y yema injertada.



Proceso con una buena productividad



Planificar, seleccionar y agrupar



Proceso en las plantas finales



Crecimiento y aclimatación de plantas

## BIBLIOGRAFÍA

Ingoyen, J., & Cruz, M. (2005). Obtenido de: <http://repiica.lica.int/docs/B0507e/B0507e.pdf>

Rodriguez, R. (2010). Obtenido de:  
[https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icap/L3\\_IntGenAmb/Rodri\\_Laguna/2.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icap/L3_IntGenAmb/Rodri_Laguna/2.pdf)

**PROYECTO:**  
Construcción de Viveros para Propagación de Especies Frutales y Forestales

**COMUNIDADES BENEFICIADAS CON EL PROYECTO:**  
Maravillas Municipio de Cocapata

**FINANCIADO POR:**  
Fondo Nacional de Desarrollo Integral "FONADIN"

**TÍTULO:**  
Manual de Producción de Plantas Frutales y Forestales

**AUTOR(A):**  
Fondo Nacional de Desarrollo Integral "FONADIN"

**FOTOGRAFÍAS:**  
Fondo Nacional de Desarrollo Integral "FONADIN"

**EDICIÓN TÉCNICA**  
T.S. Ismael Jaillita Poma

**COMITÉ REVISOR:**  
Ing. Claudio Choque Laura  
Ing. Sandro Cuenca Hurtado

**PRODUCCIÓN GRÁFICA E IMPRESIÓN:**  
Imprenta Hollywood  
graficahollywood@gmail.com

**DIRECCIÓN CONTACTO:**  
FONADIN / Calle Colombia N° 1190 esq. Arauco,  
zona San Pedro  
Celular: 67003215

Gestión: 2021



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO DE  
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

VICEMINISTERIO DE COCA  
Y DESARROLLO INTEGRAL

# **MANUAL DE PRODUCCIÓN DE PLANTAS FRUTALES Y FORESTALES**

OFICINA CENTRAL FONADIN LA PAZ :  
Av. 14 de Septiembre N°5593 esq. calle 10  
de Obreros  
Teléfono: (591-2) 2786405 - 2784786  
Fax: 2788580  
Página Web: [www.fonadin.gob.bo](http://www.fonadin.gob.bo)  
[www.ruralitytierras.gob.bo](http://www.ruralitytierras.gob.bo)

OFICINA COCHABAMBA:  
Calle Colombia N° 1190 Esq. Arauco,  
zona San Pedro  
Celular: 67003215

OFICINA MUNICIPIO COCAPATA:  
Plaza Principal 6 de Febrero - Copacata  
Oficina Enlace:  
Finca C./ Constantino Morales N° 996  
esq. Ayopaya Telf./Fax: 4368962 - 4393549  
[www.cocapata.com](http://www.cocapata.com)

