UNIDOS RUMBO AL BICENTENARIO

BICENTENARIO DE BOLIVIA

SOBERANÍA ALIMENTARIA

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

BOLIVIA ES INDUSTRIALIZACIÓN

PROGRAMA NACIONAL DE APOYO A LA PRODUCCIÓN DE

FRUTAS

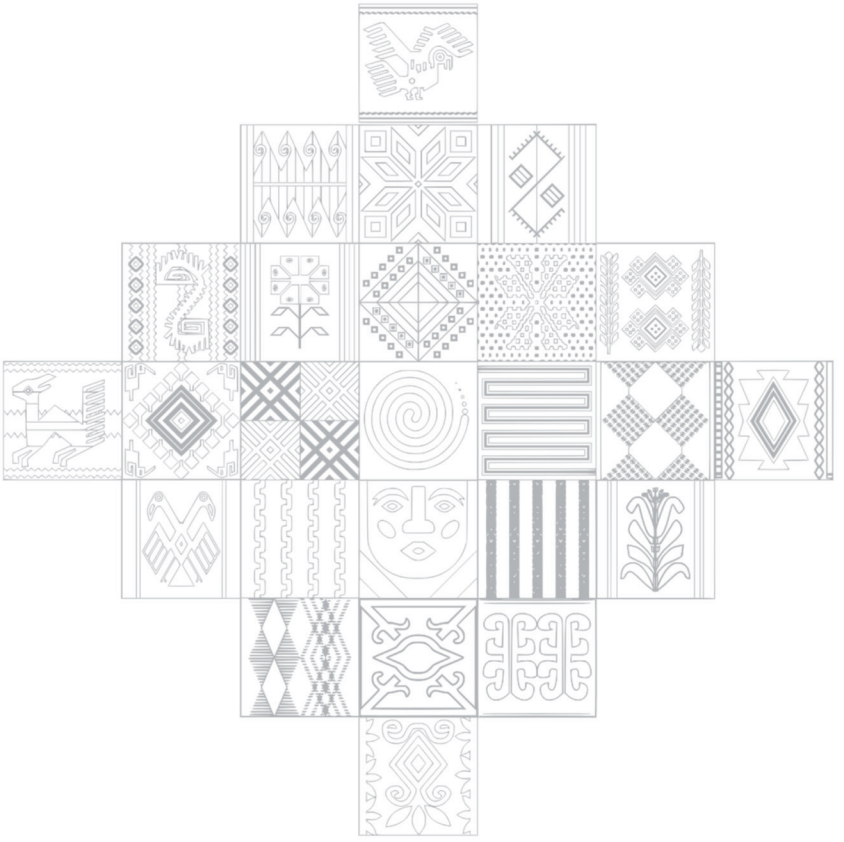








Cartilla Técnica del Cultivo de CHIRIMOYA



PROGRAMA NACIONAL DE APOYO A LA PRODUCCIÓN DE FRUTAS



LUIS ALBERTO ARCE CATACORA

Presidente Constitucional del Estado Plurinacional de Bolivia

Riega de manera constante, especialmente durante la floración y desarrollo del fruto, para evitar el estrés hídrico.





SANTOS CONDORI NINA

Ministro de Desarrollo Rural y Tierras de Bolivia



La chirimoya está lista para cosechar cuando la cáscara pierde el brillo y se vuelve un poco más clara, los frutos se sienten ligeramente blandos al tacto y se desprenden fácilmente del árbol.



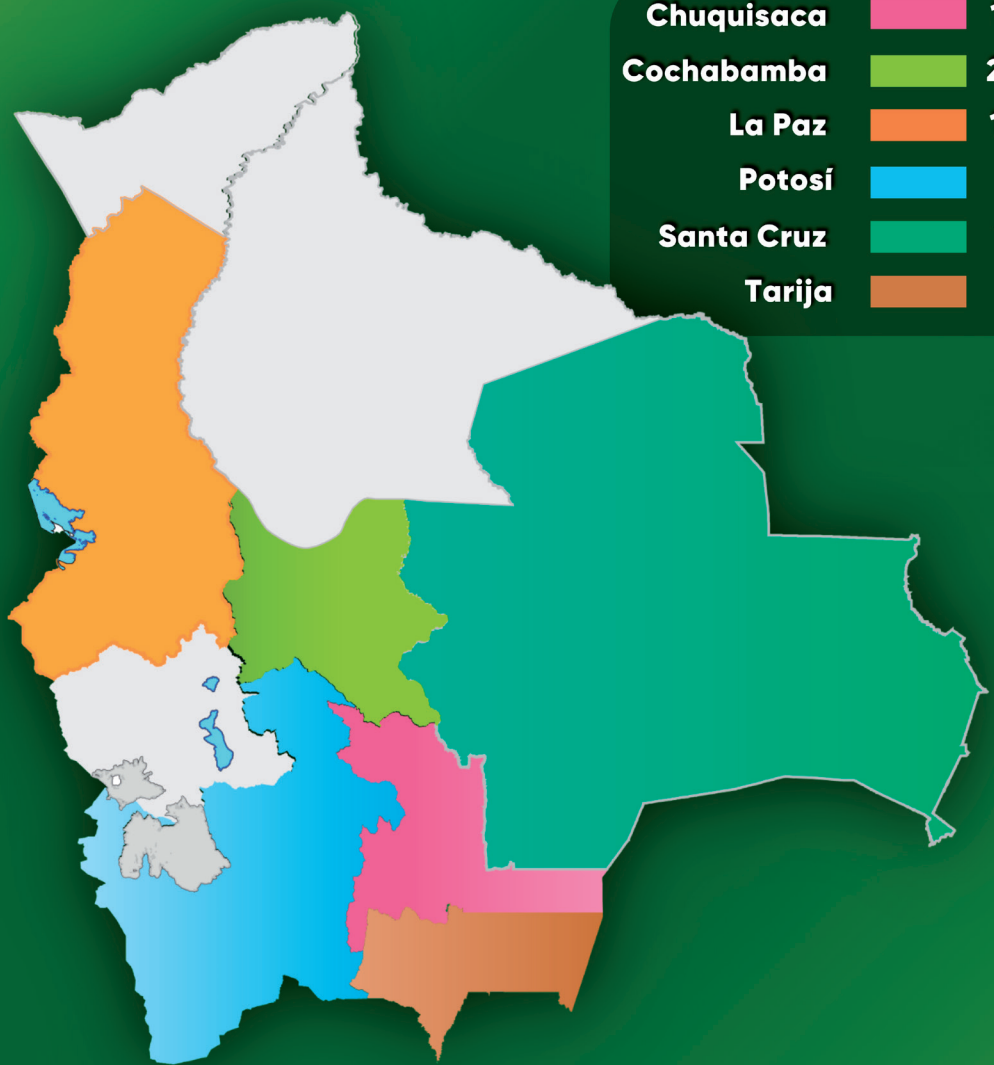
HUGO JANCO COLQUEJANCO

Director General Ejecutivo
Institución Pública Desconcentrada Soberanía Alimentaria

Área de cobertura

PROGRAMA NACIONAL DE APOYO A LA PRODUCCIÓN DE FRUTAS

6 departamentos y 80 municipios



Chuquisaca	15 municipios
Cochabamba	23 municipios
La Paz	18 municipios
Potosí	7 municipios
Santa Cruz	11 municipios
Tarija	6 municipios









CARTILLA TÉCNICA DEL CULTIVO DE LA CHIRIMOYA

PROGRAMA NACIONAL DE APOYO A LA PRODUCCIÓN DE FRUTAS (DURAZNO, MANZANA, PALTA Y CHIRIMOYA)

Coordinador Nacional del Programa: M.Sc. Lic. Oscar Jesús Amurrio Villca



Autor y Edición:

Ing. Javier Mamani Villazante
Ing. Ygor Choque Coronel
Ing. Jaime Daniel Ponce Guzmán

Pagina Web:

soberaniaalimentaria.gob.bo

Diseño, y Diagramación:

Ing. Paula Talia Flores Granica

2024

PRESENTACIÓN

En la actualidad, uno de nuestros principales desafíos como Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras es incrementar la producción de frutas (Durazno, manzana, Palta y Chirimoya) y reducir la importación del mismo de otros países, mediante la implementación del Programa Nacional de Apoyo a la Producción de Frutas, con la intervención de 4 instituciones: IPDSA, SENASAG, INIAF y EMPODERAR, cada uno con sus roles específicos para alcanzar las metas del programa.

El desafío es reducir la importación de frutas de otro país, por el cual el país, pierde alrededor de 15 millones de dólares/año.

Para poder alcanzar este desafío el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) a través de la Institución Pública Desconcentrada Soberanía Alimentaria (IPD-SA) y el Programa Nacional de Apoyo a la Producción de Frutas, pone a disposición la presente cartilla que ha sido elaborado para los fruticultores.

Esta cartilla constituye una guía técnica, que tiene la finalidad de brindar conocimientos al agricultor en: establecimiento de nuevos huertos, manejo agronómico del cultivo, manejo integrado de plagas, cosecha, post cosecha y comercialización en el cultivo de Chirimoya.

La publicación está dirigida a los productores de la Chirimoya en los 6 departamentos del país (La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Potosí, Chuquisaca y Tarija), a técnicos extensionistas y a otros interesados en la producción de la chirimoya.

Ing. Hugo Janco Colquejanco

DIRECTOR GENERAL EJECUTIVO

INSTITUCIÓN PÚBLICA DESCONCENTRADA SOBERANÍA ALIMENTARIA.

CONTENIDO

Presentación

1 Antecedentes 15

2 Características Botánicas del Chirimoyo 15

2.1 Clasificación Botánica. 16

2.2 Descripción Botánica. 16

2.2.1 Raíz 16

2.2.2 Hojas 17

2.2.3 Floración 17

2.3 Desarrollo y Apertura Floral 17

2.4 Fruto 18

3 Requerimientos Esenciales del Chirimoyo 19

4 Grupos Varietales del Chirimoyo 20

5 Reproducción Vegetativa 21

5.1 Clasificación Botánica. 21

5.1.1 Pasos para propagar a partir de semillas. 22

5.2 Reproducción por Injertos.. 27

5.2.1 Un proceso exitoso del injerto depende de lo siguiente 28

5.2.2 Objetivos del injerto 29

5.2.3 Época de injerto 29

5.2.4 Tipos de injerto en el chirimoyo 30

5.3 Ventajas 31

5.4 Desventajas 31

6 Polinización 32

6.1 Tipos de polinización 32

6.1.1 Polinización anemófila. 32

6.1.2 Polinización entomófila 32

6.1.3 Polinización mecánica 33

6.2 Herramientas para realizar la polinización pincel e insuflador 33
6.2.1 Aplicación del polen 34
7 Poda en el Arbol del Chirimoyo 34
7.1 Objetivos de la poda 34
7.2 Tipos de poda 35
7.2.1 Poda de formación. 35
7.2.2 Poda de fructificación 36
7.2.3 Poda de Rejuvenecimiento 36
7.2.4 Poda de Invierno 36
7.3 Reglas básicas para una poda en el arbol de Chirimoyo 37
8 Principales Plagas en el arbol de Chirimoyo 38
8.1 Mosca de la fruta. 38
8.2 Minador de hoja (Lyonetia sp). 38
8.3 Arañuela (Tetranychus sp.) 39
8.4 Hormigas 39
9 Enfermedades en el Chirimoyo 40
9.1 Antracnosis. 40
9.2 Oídio 41
9.3 Verticilosis 41
10 Diseños y Sistemas de Plantación 41
10.1 Marco de plantación. 41
10.2 Época de plantación. 43
10.3 Trazo del huerto 43
11 Cosecha Post Cosecha 43
11.1 Cosecha 43
11.2 Post cosecha 42
11 Bibliografía Consultada 46

1. Antecedentes

El Chirimoyo (*Annona cherimola Mill.*), uno de los denominados «cultivo perdido de los Incas» es la única especie que se desarrolla en zonas subtropicales principalmente en los valles interandinos de Perú, Bolivia y Ecuador. El fruto del chirimoyo es rico en grasas, proteínas, sales minerales y vitamina A. Tiene un contenido significativo de fosforo, calcio y Hierro, así como de calorías dado que la mayoría de los frutos tienen un Brix superior a 20º.

En Bolivia las zonas con principal producción de Chirimoya se encuentran en La Paz (Sorata, Cajuata, Cairoma, Licoma, Inquisivi, Tacacoma y Quiabaya), Cochabamba (Independencia, Mizque, Aiquile, Morochata), Chuquisaca (Torco Torco, Molani, Jarca Pampa, Mala Vista, Chimore, Pasopaya y Presto) y Tarija (Padcaya y San Lorenzo).



2. Características Botánicas del Chirimoyo

El Chirimoyo (*Annona cherimola Mill.*) es un fruto de origen peruano-ecuatoriano, sin embargo, en la actualidad se lo cultiva también en los países de Bolivia, Chile, España, Centro América, entre otros.

- La chirimoyoz es una fruta tropical el cual se desarrolla muy bien en altitudes de 1.500 a 2.600 m.s.n.m., en nuestro país se produce en los valles interandinos de La Paz, Cochabamba, Chuquisaca, Santa Cruz y Potosí.
- Al consumir la fruta de chirimoya se mejora la salud cardiovascular, es un antimicrobiano natural, tiene propiedades digestivas, es un excelente antioxidante, tiene un efecto antidepresivo tranquilizante, protege contra la osteoporosis y ayuda en la etapa de gestación.



2.1. Clasificación Botánica.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Magnoliidae
Orden:	Magnoliales
Familia:	Annonaceae
Subfamilia:	Annonoideae
Tribu:	Annoneai
Género:	Annona
Especie:	Annona cherimola Milld



2.2. Descripción Botánica

ÁRBOL

- Tronco corto y copa amplia o abierta, más o menos redondeada.
- Presenta ramificaciones bajas formando "faldones"
- Hojas ovales, dispuestas de forma alterna, mismos con peciolos cortos y nerviación regular.
- Sin poda es de tamaño pequeño a mediano (4 a 8 m de altura). El tallo es cilíndrico con corteza gruesa, grisáceo verdosa.



2.2.1. Raíz

- El sistema radicular es superficial y ramificada, pudiendo originar 2 ó 3 pisos de raíces a diferentes niveles, pero poco profundas.



2.2.2. Hojas

- Las hojas son alternas, simples, enteras y lisas, de forma oblonga lanceolada, de borde entero. El peciolo es corto y hueco en la zona de inserción en el tallo.
- Tienen un color verde oscuro intenso y miden entre 10 y 20 centímetros de largo por unos 10 de ancho.



2.2.3. Floración

- La flor del chirimoyo cuenta con 3 pétalos muy carnosos de color verde claro o amarillento, en el centro tienen los estambres y sobre ellos un cono con carpelos. La floración en el cultivo de chirimoya es escalonada y se produce en etapas de la siguiente manera:



2.3. Desarrollo y Apertura Floral





a. **La Flor en estado pre hembra.** Este desarrollo se presenta entre las 8 de la mañana a 2 de la tarde del primer día de apertura floral, los pétalos comienzan a separarse ligeramente, estigmas brillantes y con fluido, la flor ya es receptiva. Duración de 5 a 15 horas, dependerá de las condiciones ambientales.

b. **La Flor en estado hembra.** Flor en estado hembra, en este estado ya los pétalos de la flor se encuentran separados y la flor está lista para ser polinizada, este estado puede durar entre 26 y 28 horas.

c. **Flor en estado macho.** Ocurre al día siguiente que la flor se encuentra en estado hembra, los pétalos se observan abiertos en su totalidad y los estambres liberan el polen y los estigmas se tornan de color marrón.



d. **Flor en estado seco**. Si la flor fue polinizada o no, sus pétalos van a perder humedad y se van a secar. En el caso de que la flor haya sido polinizada el ovario irá aumentando de tamaño hasta formar el fruto y en caso contrario terminará cayéndose.





2.4. Fruto

El fruto de la chirimoya no es simple, sino un agregado de frutos adheridos sobre un solo receptáculo, producto de las pequeñas flores que se fecundan por separado.

- Presenta aspecto acorazonado, con un tamaño que ronda los 7,5-20 cm de longitud.
- Piel delgada, frágil y decorada con finas celdillas que marcan límites de cada fruto.
- Su pulpa es de color blanco, carnoso, suave y de sabor dulce.
- Contiene numerosas semillas brillantes y aplanadas, de 1 cm de longitud, repartidas por el interior de la pulpa.
- En conjunto pesa aproximadamente 150-250 gramos. De tonalidades verdosas en el exterior (aunque se oscurece al madurar).



3. Requerimientos Esenciales del Chirimoyo

El chirimoyo está adaptada a un clima subtropical fresco. La caída de frutos recién cuajados, así como quemaduras en hojas y frutos son porque están muy expuestos al sol.

REQUERIMIENTO DE CLIMA	Requieren de climas subtropicales, con temperaturas entre 14° y 24° C. Humedad relativa del 60 a 70% con climas de atmósfera húmeda.
SUELO APROPIADO	Prefieren suelos francos y de buen drenaje con un buen contenido de materia orgánica.
ALTITUD	1.500 a 2.600 m. s. n. m.
PRECIPITACIÓN	675 a 1.000 mm/año promedio.
pH	6.6 a 8.0.



4. Grupos Varietales de la Chirimoya

Los grupos varietales de la chirimoya, se agrupan según la forma de sus frutos

Grupo Varietal Impressa:

- Los frutos son grandes, con pocas semillas y tiene un rápido crecimiento, presenta gran fertilidad.
- En la piel tienen pequeñas depresiones y aureolas parecidas a huellas de dedos.



Grupo Varietal Loevis o Lisa:

- El fruto es de tamaño mediano a grande, con bajo número de semilla y alto grado de azúcar.
- La piel es lisa, con los bordes de carpelos fundidos y poco aparentes, no presenta protuberancias ni marcas.



Grupo Varietal Umbonata:

- El fruto es de tamaño mediano, con muchas semillas y un agradable sabor.
- La piel del fruto es gruesa reticulada, numerosos carpelos y protuberancias pequeñas y aguzadas (puntiagudas)



Grupo Varietal Mamillata:

- El fruto es mediano a grande, con alto número de semillas y muy delicados al manejarlos.
- La piel del fruto es fuertemente reticulada, con protuberancias carpeladas muy marcadas, muy notoria durante el crecimiento que en la madurez.



Grupo Varietal Tuberculata:

- El fruto es de tamaño mediano y maduran tarde.
- La piel del fruto presenta cubierta fuertemente reticulada y con protuberancias, al principio marcadas pero que se atenúan al madurar.



5. Reproducción Vegetativa.

El objetivo de la propagación es asegurar una planta adulta sana y vigorosa, que produzca frutas de la variedad deseada por el mayor tiempo comercialmente posible.

Se realiza por medio de semillas (propagación sexual), ó propagación asexual mediante los injertos. Siendo comercialmente recomendable este último.

5.1. Reproducción por semillas.

Consiste en plantar semillas en sustratos (almácigos), posteriormente son trasplantados en viveros para su crecimiento. Para la reproducción a partir de semillas, es ideal realizarlo en primavera, en el cual tiene más posibilidades de prendimiento. Sin embargo, en clima tropical o muy templado, sin grandes variaciones de temperatura según las estaciones, puedes intentar sembrarlas a lo largo de todo el año.





5.1.1. Pasos para propagar a partir de semillas.

RECOLECCIÓN DE SEMILLAS		☛ Antes de la recolección se deberá identificar el árbol madre, mismo que deberá cumplir con las características de calidad, rendimiento y sanidad en los frutos y recolectar las semillas.
SELECCIÓN DE SEMILLAS		☛ En la selección de semillas se descartan todas aquellas que sufran rajaduras, deformaciones, de color irregular y de menor tamaño ☛ La selección de semillas contribuye resistencia a plagas, enfermedades, nematodos, entre otros, así obtener altos rendimientos y calidad del fruto.
TRATAMIENTO PREGERMINATIVO		☛ Métodos físicos: Consiste en cortar, perforar o abrir un pequeño orificio en la cubierta de cada semilla antes de sembrarla. ☛ Remojado en agua: Realizar la escarificación manual de la semilla, remojando las semillas en agua tibia o fría por 24 a 48 horas. ☛ Tratamiento con ácido: Se remoja las semillas en ácido sulfúrico a una concentración de 15 ppm o ácido giberelico a una concentración de 100 ppm. (Kemp 1975c)

ALMACIGO



- Las camas de almacigo deben realizarse en sustratos que tengan un buen drenaje y evitar la asfixia radicular por encharcamiento.
- La mezcla de sustrato deberá desinfectarse, siendo la solarización el método mas económico y sencillo, formando una capa de aproximadamente 25 cm.
- Se recomienda un sustrato preferentemente de arena fina realizar la siembra esparciéndola y finalmente cubriéndola con el mismo sustrato de una capa de 0.5 a 1 centímetro.

PREPARACIÓN DE SUSTRATO PARA LAS BOLSAS DE REPIQUE



- Al igual que en el preparado del sustrato de almacigo, en el caso del sustrato para las bolsas de repique se recomienda realizar la desinfección de suelo, mediante solarización o elegir un método químico, con el objetivo de eliminar hongos, nematodos u otro tipo de enfermedades.

Material utilizado para el sustrato:

- ✔ Turba
- ✔ Tierra del lugar
- ✔ Cal o ceniza
- ✔ Cascarilla de arroz

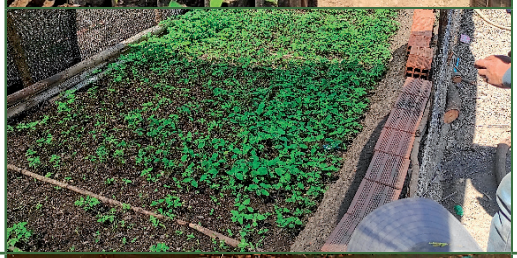
EMBOLSADO DE SUSTRATO



- Antes de realizar el llenado en las bolsitas, las mismas deben tener una perforación en la base, el tamaño recomendable de la bolsa es de 15 cm de diámetro y una altura de 30 cm de 70 micrones de grosor.
- El llenado del sustrato debe ser no de manera muy compacta, se recomienda llenar hasta la mitad de la bolsa y sacudir para que se llene la base y continuar el llenado.

TRASPLANTE A BOLSAS REPIQUE





- El trasplante se realiza cuando los plantines tienen sus primeras hojas y una raíz bien formada.
- Recomendable no realizar esta práctica en alta temperatura del día, proteger los repiques de los rayos del sol, preferentemente disponerlo en áreas con mallas semi sombra al 50%.

MANEJOS Y CUIDADOS AGROÓMICOS



- **Limpieza:** Eliminar toda impureza que existiese en el sustrato del plantin y malezas.
- **Riego:** Realizar riego frecuente y controlado.
- **Control de plagas y enfermedades:** Eliminación de hojas enfermas y/o aislamiento de plantines con problemas en su desarrollo.

TRASPLANTE DEFINITIVO



- Antes de plantar, lo primero que se debe hacer es evaluar la calidad de terreno, con esa información se puede hacer las mejoras y elaborar un plan de manejo de huerto.
- Se debe realizar el ANÁLISIS DEL SUELO, con esa información se puede identificar el pH, conductividad eléctrica, nivel de los nutrientes y otros aspectos que se requiere, de esa manera podemos realizar enmiendas de forma oportuna. Información adicional del terreno es positiva: ¿Qué se cultivó anteriormente?, ¿Cómo producía?, ¿Qué problemas tenia?, ¿si se regaba o no?, etc

PREPARACIÓN DEL TERRENO A PLANTAR		☛ Se realiza con la finalidad de eliminar malezas y evitar competencia para las plántulas por suelo, agua, luz y nutrientes. En algunas zonas se aprovecha para eliminar plagas como nido de hormigueros, cuevas de ratas entre otros.
SUBSOLADO O DESFONDE		☛ Consiste en que una o más puntas de acero penetran el suelo hasta una profundidad mínima de 50 cm (esto permite la remoción interna del suelo), esta labor se recomienda realizarlo con tractores de potencia (100 HP), otra alternativa es utilizar un tractor oruga. ☛ En terrenos planos o con poca pendiente, realizar un subsolado cruzado (Pasada vertical y pasada horizontal). En terrenos con pendiente, el subsolado es en un solo sentido, siguiendo la dirección de las terrazas.
APERTURA DE HOYOS		☛ Se realiza para favorecer la penetración de las raíces, acelerar la infiltración del agua, aumentar la cantidad de agua que puede captar una unidad de suelo y mejorar la aireación del suelo. ☛ Excavar un hoyo de tamaño proporcional al de la planta (70x70x70cm como mínimo), teniendo en cuenta que es conveniente que tanto en los laterales como debajo de las raíces quede tierra suelta, para que éstas puedan desarrollarse mejor. ☛ Cuando se realiza el subsolado, ya no es necesario realizar hoyos con el tamaño indicado, debido a que el terreno esta suelto y se puede plantar con facilidad.

TRANSPORTE DE PLANTINES		✔ Para evitar los daños físicos en los plantines se debe tener cuidado en la selección, acomodo y transporte; para esto el plantín se debe tomar por la parte del envase y no por el tallo o follaje.
TRANSPORTE DE PLANTINES		✔ Trate de plantar en días nublados o con lluvias intermitentes para reducir el shock o choque de esta operación. ✔ Mantenga las plantas en envases con su sustrato húmedo hasta plantarlas. ✔ El plantín debe quedar en el centro del hoyo, vertical y nunca demasiado enterrada. ✔ Es factible y conveniente regar las plantas, especialmente en años cuando las lluvias no son fiables. ✔ Evitar exponer las raíces al sol por mucho tiempo. ✔ Las raíces nunca deberán secarse.
APERTURA DE HOYOS		☛ Se realiza con la finalidad de eliminar malezas y evitar competencia para las plántulas por suelo, agua, luz y nutrientes. En algunas zonas se aprovecha para eliminar plagas como nido de hormigueros, cuevas de ratas entre otros.

RECOMENDACIONES:

- Seleccionar las mejores semillas para su propagación
- Seleccionar las plántulas con raíces bien formadas
- Aplicar riego moderado en el desarrollo de las plantas en huerto definitivo.
- Controlar el crecimiento a través de la poda de formación.
- No permitir la floración hasta antes del tercer año de crecimiento.
- Implementar el manejo integrado de plagas MIP.



5.2. Propagación por injerto



¿Qué es un injerto y cómo funciona?

Es una técnica de multiplicación que consiste en unir dos partes distintas de dos seres vegetales de la misma familia para formar una nueva planta.

- Pies de injerto
- Vareta = copa

Los injertos son un método de propagación vegetativa artificial de las plantas de chirimoya en el que una porción de tejido (vareta) procedente de una planta de buenas características y madura se une sobre otra ya asentada (el patrón, portainjerto o pie), de tal modo que el conjunto de ambos crezca como un solo organismo.

¿Cuáles son las condiciones que deben tener las plantas madre?



- Árboles sobresalientes por su alta y constante productividad, con frutos grandes y vigorosos.
- Tener semillas grandes y llenas (que no sean arrugadas)
- Estar sana, libre de plagas y enfermedades

¿Cuáles son las condiciones que deben tener los pies en el momento de injerto?



- El pie debe tener brotes tiernos que muestre circulación de savia (inicio de la temporada de lluvias o riego 1 semana antes)
- El entorno debe estar limpio
- El pie no debe tener plagas, enfermedades o daños físicos (torcidos)
- El tronco bebe tener en grosor desde un lapicero hasta un marcador (entre 0.5cm a 1.5cm).

5.2.1. Un proceso exitoso del injerto depende de lo siguiente

- Herramientas adecuadas y desinfectadas (tijera de podar, navaja de injertar y cinta de polietileno).
- Disponer de un buen material vegetativo, incluyendo el patrón portainjertos que esté en pleno crecimiento.
- Que la injertación sea realizada por una persona con mucha experiencia y que observe las medidas higiénicas recomendadas, para evitar pérdidas de "pegue", es decir que la vareta o púa terminal sea aceptada por el patrón o portainjerto.

Herramientas para injertar

Las herramientas necesarias para injertar son:

- Navaja de injertar
- Tijera de podar
- Cierra de Podar
- Bolsa plástica transparente
- Protección de polietileno
- Lija de agua No.- 180 y 250
- Tijera pico e loro
- Papel periódico
- Bolsa de bolo transparente
- Alcohol desinfectante



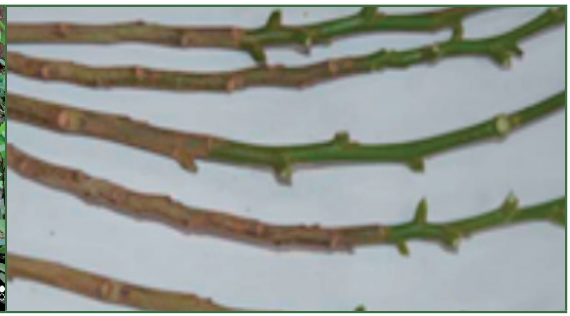
5.2.2. Objetivos del injerto.

- Contar con cultivos altamente productivos.
- Conservar las características genotípicas de la planta madre.
- Producción de frutos de excelente calidad comercial.
- Acortar el tiempo de espera para la producción.
- Producción todos los años.
- Mayor productividad por hectárea.
- Uniformización de la plantación para la producción.

5.2.3. Época de injerto.

Agosto – Septiembre – Octubre ideal con circulación natural de savia.



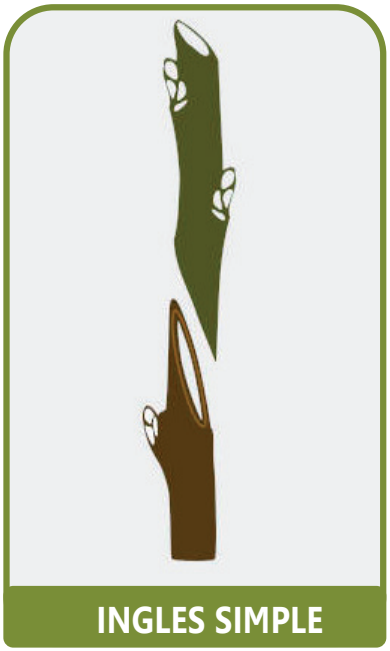




¿Cómo conservar las varetas?

- Papel periódico.
- Bolsa Plastica.
- Termo de plastoformo.

5.2.4. Tipos de injerto en chirimoya



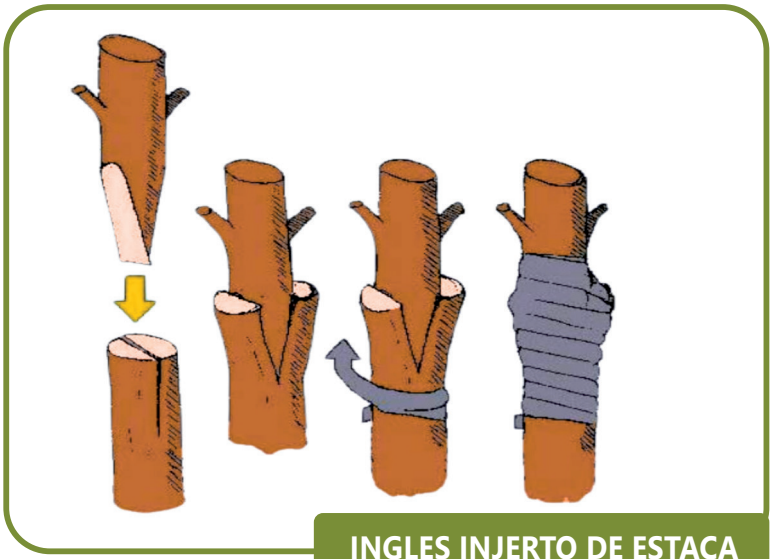
INGLES SIMPLE



INGLES DOBLE

INJERTO INGLES

Se utilizan varetas de diámetro similar al patrón (porta injerto) de 5 años como mínimo (yema madura), la púa seleccionada debe tener de 2 a 3 yemas sin hoja.



INGLES INJERTO DE ESTACA

INJERTO DE ESTACA

Este tipo de injerto es muy utilizado en chirimoya, como en los casos anteriores se tomarán púas de 2 a 3 yemas.

5.3. Ventajas

- ✔ Permite reproducir árboles frutales con alta productividad y calidad de frutos.
- ✔ Permite estandarizar u homogenizar la época de producción frutícola.
- ✔ Facilita la propagación de variedades que no están adaptadas a las condiciones de suelo o tienen sistemas radiculares débiles injertándolas en patrones vigorosos.
- ✔ Permite unir a una planta (patrón), otra variedad o especie diferente aportando cada una de ellas sus propias características.
- ✔ Reproducir una planta madre con las mismas características y potenciales de producción.
- ✔ Acortar el período juvenil de la planta y entrando en producción antes que las no injertadas.
- ✔ Facilita las labores culturales, tales como podas, aplicaciones fitosanitarias y cosecha de frutos.
- ✔ Perpetúa clones que no producen semilla o no se reproducen por estacas.
- ✔ Permite establecer en corto tiempo una plantación con fines comerciales.
- ✔ Proviene de una planta madre que presenta altos rendimientos.
- ✔ Producción de frutos de excelente calidad comercial. (Fuente: INFOAGRO, 2018).

5.4. Desventajas

La incompatibilidad:

- ❒ Se presenta en diversas etapas del injerto.
- ❒ Se manifiesta a nivel del punto unión del injerto-patrón siendo la principal manifestación un estrangulamiento conocido como cuello de botella, el cual es ocasionado por la obstrucción del xilema y floema reduciendo la circulación normal de los nutrientes del suelo.
- ❒ Influye negativamente en la composición genética de cada individuo.

Las manifestaciones de la incompatibilidad son las siguientes:

- ✘ Cuando no se tiene éxito en la unión de la yema y el patrón.
- ✘ Cuando se presentan muertes prematuras.
- ✘ Cuando hay desarrollo deficiente del injerto o no se presenta el desarrollo esperado.
- ✘ Cuando existe una separación de diámetro menor que el diámetro tanto del patrón como de la yema.

6. POLINIZACIÓN

Es el proceso de transferencia de los granos de polen desde las anteras de los estambres de la flor masculina hasta los estigmas de los pistilos de la flor femenina, luego se desarrolla el tubo polínico que penetra a través del estilo fecundando el óvulo. La polinización puede ser mediante diversos agentes polinizantes: polinización entomófila (insectos), anemófila (viento) y polinización mecánica - artificial (hombre).

6.1. Tipos de polinización.

6.1.1. Polinización anemófila

Debido a la naturaleza del polen, el viento no sería un agente polinizador, porque el polen del chirimoyo es bastante grande, se aglutina, es pegajoso, además es péndula, colgante y presenta una pequeña abertura cuando se encuentra en estado hembra, haciendo improbable el transporte de polen al estigma



POLINIZACIÓN ANEMÓFILA

6.1.2. Polinización entomófila

Se ha observado la presencia de insectos himenópteros del género Orius en flores de chirimoyo. Este insecto puede desplazarse a últimas horas de la tarde transportando polen desde una flor macho a otra cercana en estado hembra.



POLINIZACIÓA ENTOMÓFILA

6.1.3. Polinización mecánica

Recolección de flores para la extracción de polen

Se recolectan flores en el estado pre hembra o hembra por la mañana en el primer día del ciclo de apertura.

En este estado es cuando el polen presenta mejor calidad para su utilización en polinización manual.

Se recomienda que el polen y los estambres sean recolectados en recipiente ventilados.



6.2. Herramientas para realizar la polinización pincel e insuflador.

Existen herramientas las cuales ayudan a realizar la polinización mecánica, entre los que se puede mencionar al pincel y el insuflador, se recomienda utilizar pincel Nº4, de acuerdo a la región existen distintos modelos de insuflador artesanales.



MÉTODO CON INZUFLADOR



MÉTODO DEL PINCEL

6.2.1. Aplicación del polen

El polen se aplica a flores que se encuentran en los estados de pre hembra y hembra, la polinización debe realizarse desde las primeras horas de la mañana hasta el medio día, luego a partir de las 16 horas, se recomienda marcar con un corte a un pétalo de la flor polinizada, la polinización deberá ser realizada de acuerdo a la edad de la planta.

EDAD DEL ARBOL	Nº DE FLORES POLINIZADAS
4 Años	50
6-7 Años	100
8-10 Años	200
Mayores de 10 años	250

7. PODA EN EL ARBOL DEL CHIRIMOYO

La poda en el árbol del Chirimoyo consiste en la eliminación de algunas partes del árbol para algún propósito determinado. Esta práctica debe realizarse de acuerdo a ciertas reglas y con las herramientas adecuadas.

7.1. Objetivos de la poda.

- ✔ Regular las ramas principales.
- ✔ Establecer un equilibrio fisiológico entre crecimiento vegetativo, crecimiento radicular y la producción de fruta.
- ✔ Permitir la entrada de luz en las diferentes ramas.



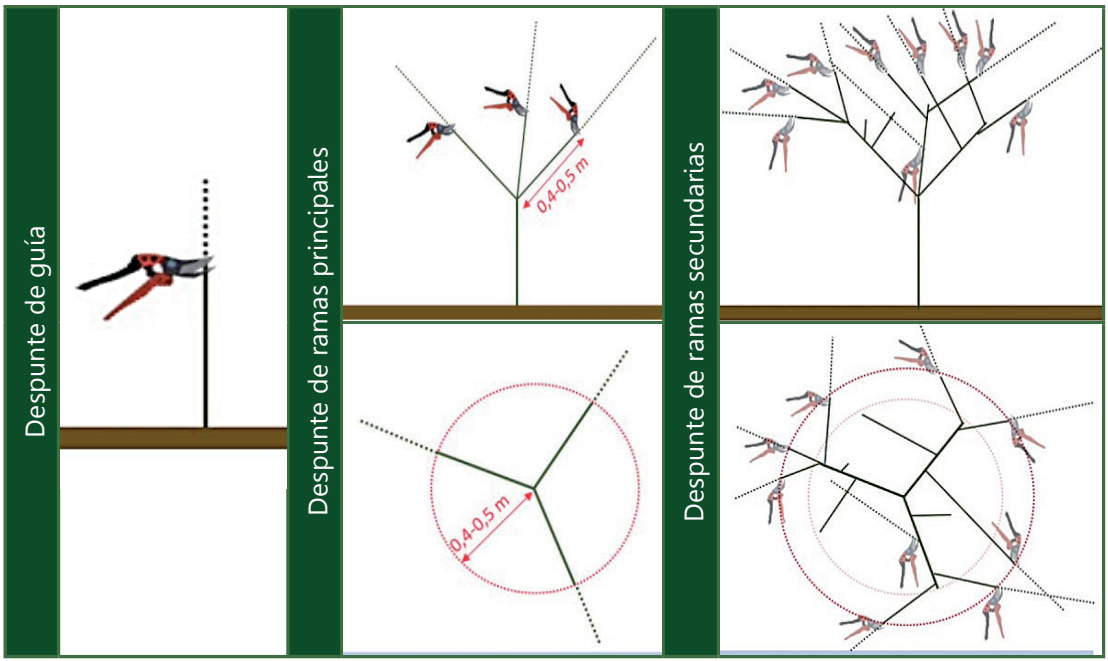
7.2. Tipos de poda.

7.2.1. Poda de formación.

Se realiza el primer y segundo año después del injerto, en plantas francas el segundo y tercer año; en ambos casos cuando la planta se encuentra en condiciones de dormancia. Se puede formar en vaso abierto a los 80 cm. de altura y en vaso abierto de bajo viento a partir de los 30 cm. de altura desde el cuello del tallo, esta actividad facilita las labores culturales, además de la polinización manual.

Poda de formación en el primer y segundo año

En el siguiente cuadro se aprecia el despunte de una vista de perfil y vista de arriba.





7.2.2. Poda de fructificación



Se realiza cada año antes del inicio de la nueva brotación. Se procede a eliminar ramas bajas, débiles, chupones vigorosos mal dirigidos que quitan energía a la planta, despunte de ramas principales y un aclareo de ramas fructíferas.

7.2.3. Poda de Rejuvenecimiento.

Es aquella que se realiza en plantas sobre crecidas que pueden tener un impacto grave en plantas próximas

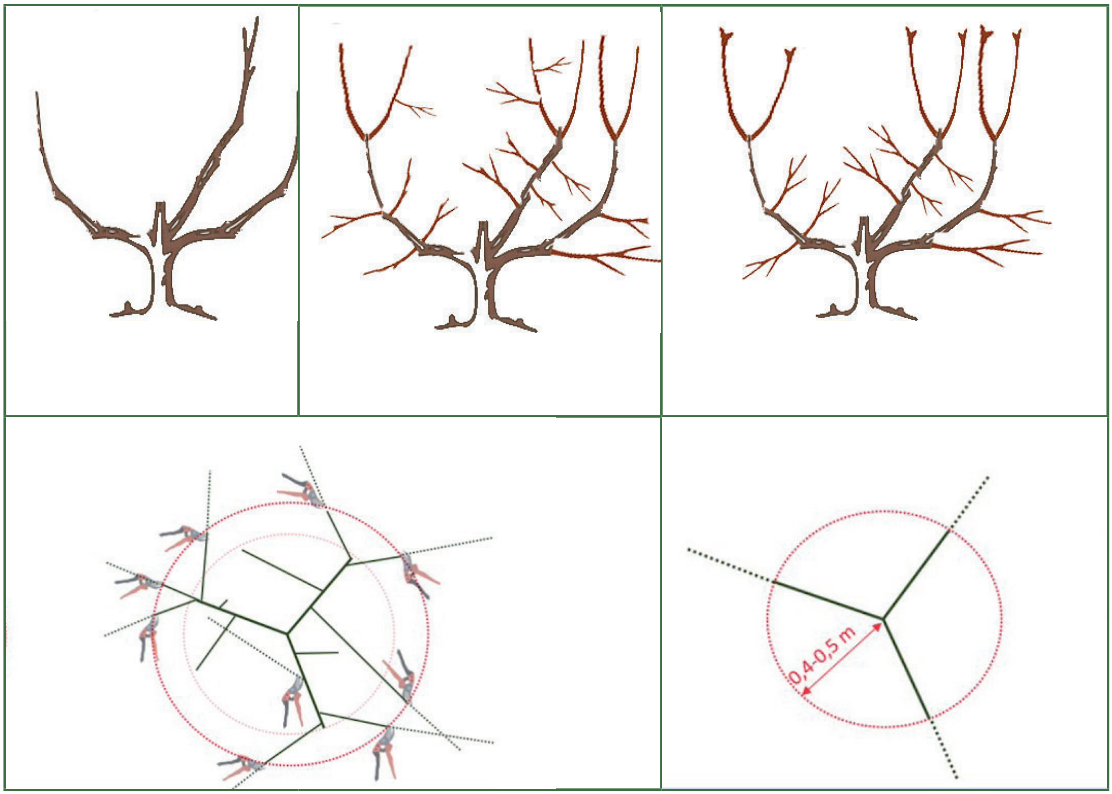


7.2.4. Poda de Invierno.

La poda de invierno se realiza para estimular a la planta a que tenga nuevos brotes de ramas y hojas, se realiza cuando las hojas llegan a caer en su totalidad, de esta manera se induce a que tenga brotes laterales de ramas.

A finales de invierno se hace una poda de mantenimiento que consiste, en eliminar todo el material seco y las ramas que estén creciendo hacia el interior. Como las flores aparecen preferentemente en las ramas del año anterior, se deberá tener cuidado de no eliminar estas ramas.

Se recomienda el no aplicar riego a la plantación del chirimoyo durante la dormancia (caída de hojas).



7.3. Reglas básicas para una poda en el Chirimoyo.

- ❒ Evite realizar esta práctica con herramientas contaminadas, desinfectar constantemente.
- ❒ El corte debe hacerse a unos 5 a 6 mm por encima de un brote.
- ❒ Escoja un brote situado hacia el exterior del matorral o de la rama del árbol.
- ❒ La nueva rama no obstruirá el centro del árbol, sino que dará cuerpo a la silueta del árbol.
- ❒ Haga cortes limpios evitando los desgarres.
- ❒ Proteja las heridas con un producto cicatrizante.
- ❒ Tome en cuenta la fase lunar (preferiblemente realizar en fase menguante).

8. PRINCIPALES PLAGAS DEL CHIRIMOYO

8.1. Mosca de la fruta.

Las larvas hacen galerías, regulares en los frutos produciendo fuerte pudrición y la caída de estos. Los frutos atacados, cambian de sabor y color, perdiendo su calidad, ocasionando problemas en su comercialización.



8.2. Minador de hoja *(Lyonetia sp).*

Descripción:

Las larvas del minador de hojas *Lyonetia sp.* se alimentan en el interior de las hojas, se presentan como áreas blanquecinas o gris que van desde galerías lineales estrechas y cámaras anchas, que bloquean y reducen la capacidad fotosintética de las hojas, disminuyendo la translocación de nutrientes

Medida de control:

Recolectar las hojas dañadas y quemarlas o enterrarlas, se utilizan trampas a base de sebos atrayentes para las mariposas pequeñas que son las adultas, evitando que pongan sus huevos. otras metodologías de control son con bio controladores como las avispas, que se alimentan de las larvas.

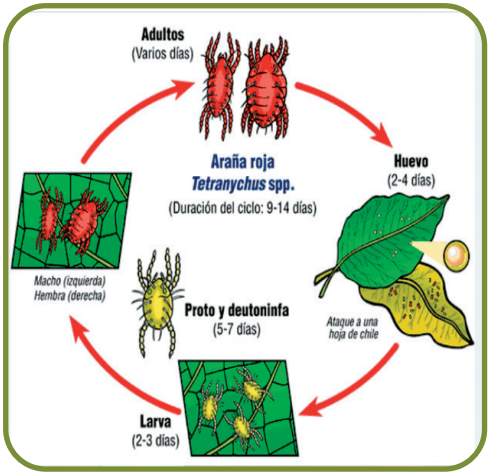




8.3. Arañuela *(Tetranychus sp.)*

Descripción:

Las arañuelas son acaros que succionan la sabia elaborada, ya que con sus estiletes bucales penetran a la planta, causando daños como la decoloración, desecación, manifestando la defoliación por el exceso de manchas amarillentas. Se presentan en muchos casos en el envés de las hojas, en el ápice vegetativo en estado adulto, y en estado de reproducción en época seca, como resultado el "secado" causando el marchitamiento de la planta.



8.4. Hormigas



Descripción:

Muchas veces las hormigas pueden resultar perjudiciales para la producción frutícola, ya que si la población es considerable puede causar daño económico, a la par son vectores de enfermedades y en algunos casos defoliadores.

Medida de control

Un método de prevención es bloquear el paso al follaje de la planta con el pintado de los tallos con pasta de bordeles o cal.



9. ENFERMEDADES EN EL CHIRIMOYO.

9.1. Antracnosis.

Descripción

Hongo que produce manchas marrones en frutos, hojas y flores.

Medidas de Control

- ✔ Mantener el árbol bien aireado y evitar exceso de humedad.
- ✔ Aplicar azufre, bicarbonato sódico o purín de cola de caballo como fungicidas naturales.





9.2. Oídio

Descripción

Hongo que genera un polvo blanco en hojas, brotes y frutos.

Medidas de Control

- ✔ Poda para mejorar la ventilación y evitar exceso de nitrógeno.
- ✔ Tratar con azufre, bicarbonato sódico o purín de cola de caballo como fungicidas orgánicos.



9.3. Verticilosis

Descripción

Hongo que ingresa a través de raíces, causando marchitez y muerte.

Medidas de Control

- ✔ Realizar estudio del suelo antes de plantar y optar por variedades resistentes.
- ✔ No existe un tratamiento efectivo; se recomienda eliminar y desinfectar el suelo.

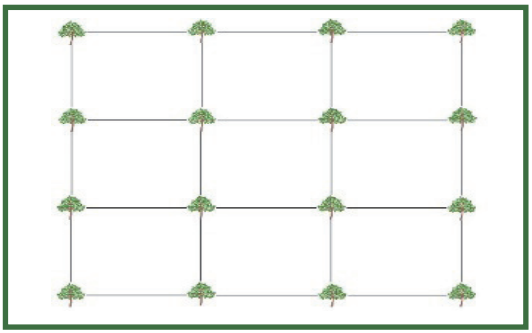


10. DISEÑOS Y SISTEMAS DE PLANTACION.

El marco de plantación del chirimoyo se obtiene de la combinación entre la distancia entre árboles y la forma de distribuirlos, para esta práctica se deben considerar ciertos aspectos como la época de plantación, trazo del huerto y el marco de plantación.

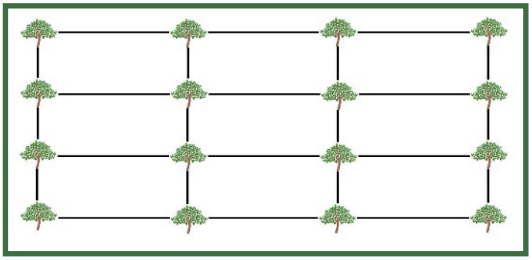
10.1. Marco de plantación.

Los sistemas de plantación más comunes son: marco real, marco rectangular y tres bolillos, en ambos casos es necesario tener en cuenta la forma del terreno. Si es regular (lados iguales) se toma una línea base de cualquiera de los lados, si el terreno es irregular (diferentes medidas de los lados) debe tomarse como línea de base el lado de mayor longitud, procurando orientarla.



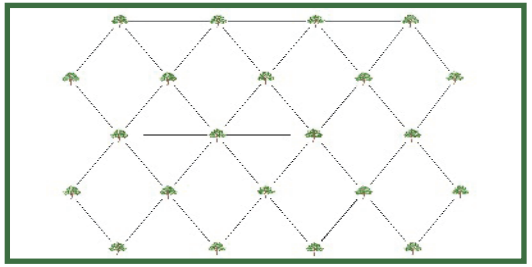
Marco Real

En el marco real, cada planta está situado en el vértice de un cuadrado, por lo que la distancia entre plantas y entre filas formadas, siempre será la misma.



Marco Rectangular

En este sistema cada planta está situado en el vértice de cada rectángulo, formando calles las plantas haciendo un cuadrilátero rectángulo.



Tres Bolillos

Cada planta está situada en el vértice de un triángulo equilátero, la distribución. Un árbol cualquiera forma parte de tres filas o alineaciones de árboles distintas.



10.2. Época de plantación.

La época adecuada para el establecimiento del huerto es de preferencia en la época de lluvias, con el fin de aprovechar la humedad disponible y ahorrar así algunos riegos si se dispone del agua de lluvias. El trasplante se puede efectuar en cualquier época del año. De noviembre a febrero se recomienda proteger las plantas con rastrojos para evitar el daño por heladas en zonas altas



10.3. Trazo del huerto .

Al diseñar un sistema de plantación y definir el número de plantas por hectáreas, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos: obtener el mayor rendimiento posible durante la etapa productiva de la planta, y permitir la libre realización de las labores culturales. Al definir el número de plantas a establecer es muy importante considerar el tamaño del árbol, el cual está influido por el hábito de crecimiento.



11. COSECHA POST COSECHA.

11.1. Cosecha

Para realizar una adecuada labor de cosecha es importante contar con los siguientes materiales:

- ❒ Cajas plásticas
- ❒ Lonas o bolsas de empaque
- ❒ Vehículo
- ❒ Bolsos colectores



11.1.1. Método de cosecha.

Evitar el mínimo manipuleo y golpes del fruto en las labores de cosecha. Para ello es importante conocer el uso de los mejores métodos de cosecha y manejo del fruto.

11.1.2. Labor manual.

Esta labor constituye de mayor uso, siempre y cuando se haya realizado una adecuada formación del árbol. Ya que permite colectar fruta desde el suelo y la del interior del árbol.



Labor Manual

11.1.3. Uso de varilla

Como su nombre lo indica, consiste en una varilla colectora de un largo alcance, a gusto del productor (3 a 4m), en uno de sus extremos tiene ligado un bolso con capacidad de kilo y medio de fruta. Contiene una navaja que, al jalar la varilla, esta corta el pedúnculo o pezón y la chirimoya cae al bolso.



Uso de la Varilla

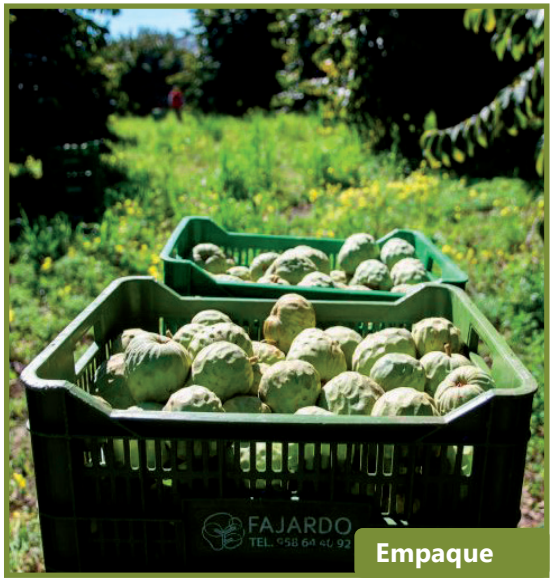
11.2. Post cosecha.

11.2.1. Selección de frutas

La selección de frutos de chirimoya se lo realiza por tamaño, grupo varietal, grado de madurez y calidad.

11.2.2. Empaque.

Generalmente se debe empacar en envases donde no sufran daños al ser transportado, por ese motivo se sugiere amortiguar con materiales que ayuden a no sufrir daños como es el caso del papel, sedas o un recipiente hecho para su manipulación (canastas, caja de cartón o de madera).



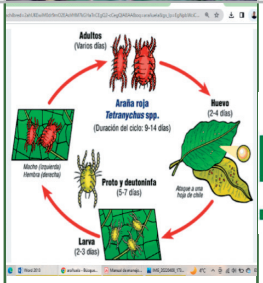
Empaque



Selección de Chirimoya



Pesado de Chirimoya

PLAGA ENFERMEDAD	SINTOMATOLOGÍA	PRODUCTO PARA EL CONTROL DE PLAGA Y ENFERMEDAD	DOSIS DE APLICACIÓN
Mosca de la Fruta			• **Gazare**: insecicida sistemico y de contacto 10 cc/ 20 lt • **Engeo**: insecticida sistemico 10 a 20 cc/20 lt de agua
Minador de hoja (Lyonetia sp)			• **Gazare:** insecicida sistemico y de contacto 10 cc/ 20 lt • **Engeo:** insecticida sistemico 10 a 20 cc/20 lt de agua.
Arañuela Tetranychus sp.			• **Gazare:** insecicida sistemico y de contacto 10 cc/ 20 lt • **Engeo:** insecticida sistemico 10 a 20 cc/20 lt de agua • **Miter Top:** Insecticida y acaricida sistemico.

Antracnosis (colletotrichum gloesporoides)			• **Oxicloruro de Cobre:** La dosis recomendada para la aplicación del producto es de 60gr./20 litros de agua.
OIDIO			• **Oxicloruro de Cobre:** La dosis recomendada para la aplicación del producto es de 60gr./20 litros de agua.

12. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Mamani Aguilar, V. (2018). Producción de Plantines de Chirimoya *(Annona cherimola Miller)* bajo tratamiento pre germinativo en diferentes sustratos en la comunidad de Lloja, Municipio de Cairoma [Tesis de Grado, Universidad Mayor de San Andrés]. https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/20019/T2590.pdf?sequence=1&isAllowed=y

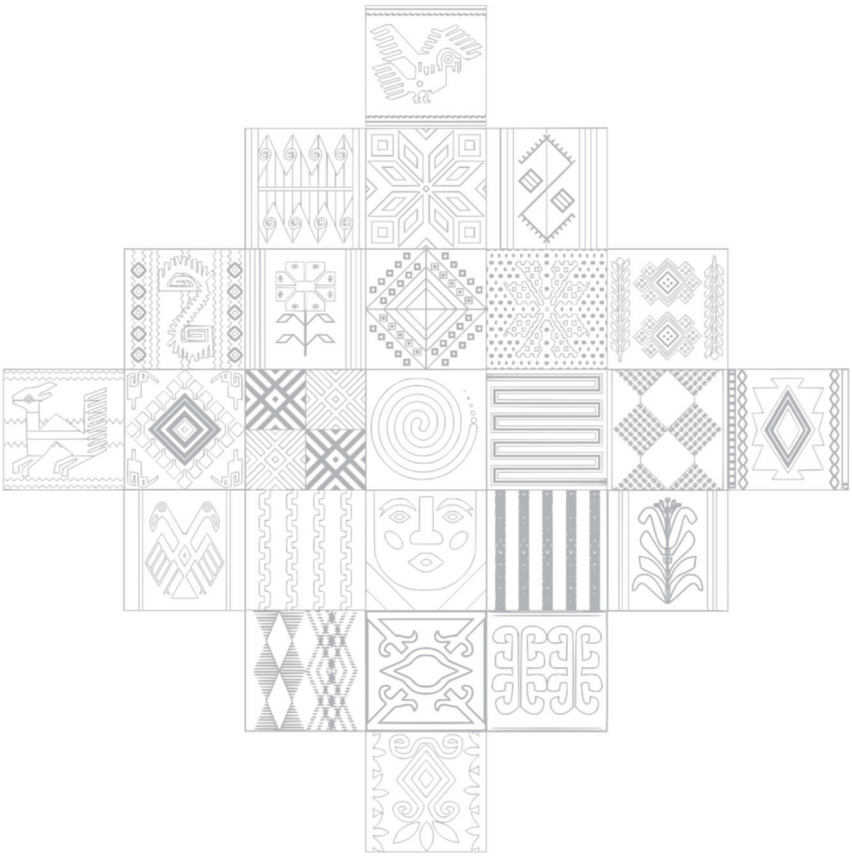
- CABI. (05 de noviembre de 2015). Bolivia: control de la mosca de la fruta en chirimoya. CABI, Plantwise Blog. https://blog.plantwise.org/2015/11/05/bolivia-control-de-la-mosca-de-la-frutaen-chirimoya/

- ECURED, (2022). Annona cherimolia. ECURED. https://www.ecured.cu/Chirimoya ECOLOGIA VERDE. (3 de diciembre 2019). Sembrar chirimoya: cuándo y cómo hacerlo.

- ECOLOGIA VERDE, Ecuador. https://www.ecologiaverde.com/sembrar-chirimoya-cuando-ycomo-hacerlo-2403.html FERTILIZANTE.INFO. (25 de enero de 2018). Plantación de árboles frutales. FERTILIZANTE.INFO. https://www.fertilizante.info/plantacion-arboles-frutales/

- FUNDACIÓN PARA LA PROMOCIÓN E INVESTIGACIÓN DE PRODUCTOS ANDINOS PROINPA. (2009). Manual del Manejo Integrado del Cultivo de Chirimoyo [Archivo PDF]. https://www.proinpa.org/web/pdf/Frutales/Varios%20Frutales/Manual%20de%20manejo%20integrado%20del%20cultivo%20de%20Chirimoyo.pdf

- HIFAS FORESTA. (29 de septiembre de 2016). Guía de plantación. HIFAS FORESTA, España. https://www.hifasforesta.com/castanos-micorrizados-que-producen-setas/guiadeplantacion/guiadeplantacionhifasdaterra-2/
- InfoAgro. (29 de junio de 2022). Ventajas y desventajas del injerto. InfoAgro, México. https://mexico.infoagro.com/ventajas-y-desventajas-del-injerto/
- KEMP, R.H. (1975c): Seed pretreatment and principles of nursery handling. En Report on FAO/DANIDA Training Course on Forest Seed Collection and Handling Vol. II. FAO, Roma.
- RED@CTUANDO BOLIVIA. (08 de agosto de 20214). El Torno: Comunarios de Fortaleza aprenden a cultivar almácigos de hortalizas. RED@CTUANDO. https://www.redactuandobolivia.com/2014/07/el-torno-comunarios-de-fortaleza.html
- INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA IICA. (2004). Guía Técnica del Cultivo de Anona. [Archivo PDF]. http://repiica.iica.int/docs/B0214e/B0214e.pdf
- Canales Sectoriales INTEREMPRESAS. (31 de mayo de 2011). La chirimoya, una fruta tropical en pleno corazón de Andalucía. INTEREMPRESAS. https://www.interempresas.net/DistribucionHortofruticola/Articulos/52671-La-chirimoya-una-fruta-tropical-en-pleno-corazon-deAndalucia.html
- AGROSAVIA, productos y servicios. https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios/oferta-tecnol%C3%B3gica/l%C3%ADnea-agr%C3%ADcola/frutales/recomendaciones-protocolos-y metodolog%C3%ADas/607 recomendaciones-de-manejo-de-semillas-sustrato-y-riego-para-la-producci%C3%B3n-de-material-de-siembra-de aguacate-en-vivero
- FUNDACION PARA LA PROMOCION E INVESTIGACION DE PRODUCTOS ANDINOS PROINPA, (2009). Manual de manejo integrado del cultivo de chirimoyo



PROGRAMA NACIONAL DE APOYO A LA PRODUCCIÓN DE FRUTAS

ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

SOBERANÍA ALIMENTARIA

BICENTENARIO DE
BOLIVIA

Lucho Arce

Soberanía Alimentaria IPDSA

Soberanía Alimentaria

ipdsa_soberaniaalimentaria

Calle Almirante Grau N° 541 entre Zoilo Flores y Boquerón Zona San Pedro

(591-2) 2914631 – 2914632 – 2914633 – 2914703

soberaniaalimentaria.gob.bo

PROGRAMA NACIONAL DE APOYO A LA PRODUCCIÓN DE FRUTAS

BOLIVIA ES
INDUSTRIALIZACIÓN