

Cultivo de Cocona



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA
PROGRAMA BIODIVERSIDAD**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA
PROGRAMA BIODIVERSIDAD**



Cultivo de Cocona

AUTORES:

**CARLOS CARBAJAL TORIBIO
LUZ BALCAZAR DE RUIZ**

TINGO MARIA – PERU



Presidencia del IIAP
Dr. Dennis del Castillo Torres

Gerencia General IIAP
Ing. Roger Beuzeville Zumaeta

Director Programa Biodiversidad
Dr. Luis Campos Baca

IIAP

Av. Abelardo Quiñonez Km. 2~5
Iquitos - Perú
Aptdo:784 Telf: (51-94) 265515 / 265516 Fax: 265527
E-mail: pbio@iiap.org.pe

Centro Regional de Investigaciones de Tingo María

Av. Universitaria Km. 1.5
Tingo María - Perú
Telefax: (51-64) 561092
E-mail: cri-iiap@unas.edu.pe

INDICE

Prefacio	7
Introducción.....	8
1. Características botánicas	9
1.1. Centro de origen	9
1.2. Descripción botánica.....	9
2. Morfología	10
2.1. De la planta.....	10
2.2. De la hoja.....	13
2.3. De las flores.....	14
2.4. De los frutos.....	15
2.5. De la semilla	17
2.6. Valor nutritivo	18
3. Factores de producción	19
3.1. Clima.....	19
3.2. Suelos.....	20
4. Características del cultivo	21
4.1. Propagación y manejo en el almácigo	21
4.2. Obtención de semilla	21
4.3. Preparación de sustrato para almácigo	24
4.3.1. Tinglado y manejo del almácigo	26
4.4. Transplante a campo definitivo	28
4.5. Elección del terreno	28
4.6. Delimitación y limpieza del terreno	28
4.7. Preparación del terreno	28
4.8. Establecimiento del cultivo.....	30
4.9. Manejo del cultivo	32
4.9.1. Aporque y control de malezas	32

4.9.2.	Riego y drenaje	34
4.9.3.	Poda.....	34
4.9.4.	Fertilización.....	35
4.9.5.	Cosecha	36
4.9.6.	Rendimiento	37
5.	Ciclo de Vida de la Cocona.....	41
6.	Sanidad.....	43
6.1.	Plagas y enfermedades en plántulas	43
6.2.	Enfermedades en cocona.....	44
6.2.1.	Tizón de la cocona	44
6.2.2.	Antracnosis.....	45
6.2.3.	Virosis	47
6.2.4.	Nemátodos.....	47
6.3.	Plagas en la cocona	48
6.3.1.	Cigarrita.....	48
6.3.2.	Pulgón	49
6.3.3.	Trips	49
	Potencial agroindustrial.....	50
	Flujo del proceso en la elaboración de néctar de cocona	51
	Descripción del proceso	52
	Mejoramiento del cultivo	53
	Material Genético existente en el Banco de Germoplasma de cocona en el CRI-TM.....	54
	Bibliografía	55

PREFACIO

La Amazonía depositaria de frutales nativos tiene importancia debido a que sus frutos, tienen sabores y aromas únicos, y son consumidos en el país y en el extranjero. Estos frutales, por su alto rendimiento y buena calidad contribuyen a la economía de los agricultores. En la actualidad se está trabajando con uno de estos cultivos promisorios de importancia económica como es la cocona, *Solanum sessiiflorum* Dunal.

Por la importancia de esta fruta, el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, a través del Programa de Biodiversidad, intensifica la investigación en este cultivo, en el Centro Regional de Investigaciones de Tingo María en convenio con la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Desde 1995 se ha efectuado estudios en el cultivo en sus diversos ecotipos: caracterización, rendimiento, densidad de siembra, fenología, calidad de fruto y tolerancia a plagas y enfermedades, con la finalidad de seleccionar las mejores líneas y lograr una adecuada tecnología a ser transferida al agricultor de la amazonía peruana.

Con la publicación de este manual: **CULTIVO DE COCONA**, esperamos informar referente al cultivo y con ello promover la continuidad de este cultivar como una opción de producción.

INTRODUCCION

La cocona *Solanum sessiliflorum* Dunal, es un cultivo que se incluye dentro de las especies que se encuentran en estado semisilvestre en la amazonía peruana, con un acervo genético potencial de incalculable valor y con diversas características cualitativas fácilmente observables; existiendo amplio campo para su mejoramiento genético todavía no explotado.

Este cultivo presenta una gran variedad de ecotipos; los cuales no han tenido un estudio específico en cuanto a caracterización, fenología, rendimiento, densidad de siembra y calidad de fruto, datos importantes que nos sirven para seleccionar los mejores ecotipos y tecnificar el cultivo.

Actualmente, la cocona es muy requerida por tener un fruto de sabor especial y de utilización en néctares y mermeladas, es poco consumido en fruta cruda; asimismo, la gran demanda que tiene esta especie por los pequeños empresarios, se debe a sus expectativas económicas actuales los agricultores siembran este cultivo en pequeña escala y en forma empírica, sin considerar ningún aspecto técnico.

Este manual, permite hacer llegar aspectos técnicos obtenidos mediante una serie de investigaciones en el cultivo que plasmado en esta publicación ayudará al desarrollo del cultivo por los usuarios.

CULTIVO DE COCONA

1. CARACTERISTICAS BOTANICAS

1.1. CENTRO DE ORIGEN

Es una especie nativa de ceja de selva y selva alta de América Tropical, se distribuye naturalmente entre los 200 y 1,000 m. de altitud en Brasil, Colombia, Perú, Ecuador y Venezuela.

En la selva peruana se cultivan en pequeña escala en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco, Ayacucho, Madre de Dios y Amazonas.

1.2. DESCRIPCION BOTANICA

NOMBRE CIENTIFICO

Reyno	Vegetal
División	Espermatofita
Sub-división	Angiospermas
Clase	Dicotiledónea
Sub-clase	Simpétala
Orden	Tubiflorales
Familia	Solanáceae
Género	Solanum
Especie	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal
Nombre común: “cocona”, “topiro” (Español), “cubui” (Portugués), “Peach tomato” (Inglés).	
Sinónimo aceptado: <i>Solanum topiro</i>	

2. MORFOLOGIA

2.1. DELAPLANTA

La cocona es una planta arbustiva andromonóica, de vigor fuerte, intermedio y débil; de rápido crecimiento, llegando a medir hasta 2 metros de altura, según el ecotipo. Se ramifican desde el nivel del suelo o desde 10 a 15cm., de acuerdo al cultivar, con una distribución irregular con un patrón de ramificación extensivo a excepción de algunos que presentan un patrón de ramificación intensivo, sus ramas crecen rectas y arqueadas, con tallos gruesos, semileñosos, cilíndricos y muy pubescentes. Con respecto a la densidad de pubescencia generalmente todos los ecotipos presentan una densidad media y tallo de un color verde; la mayoría de los ecotipos tienen ausencia de espinas en el tallo.

En cuanto a la producción de ramas, existen ecotipos con ramas abundante, media y escasa. El número de ramas primarias varían entre 5 a 6 y el número de ramas secundarias de 3 a 7.

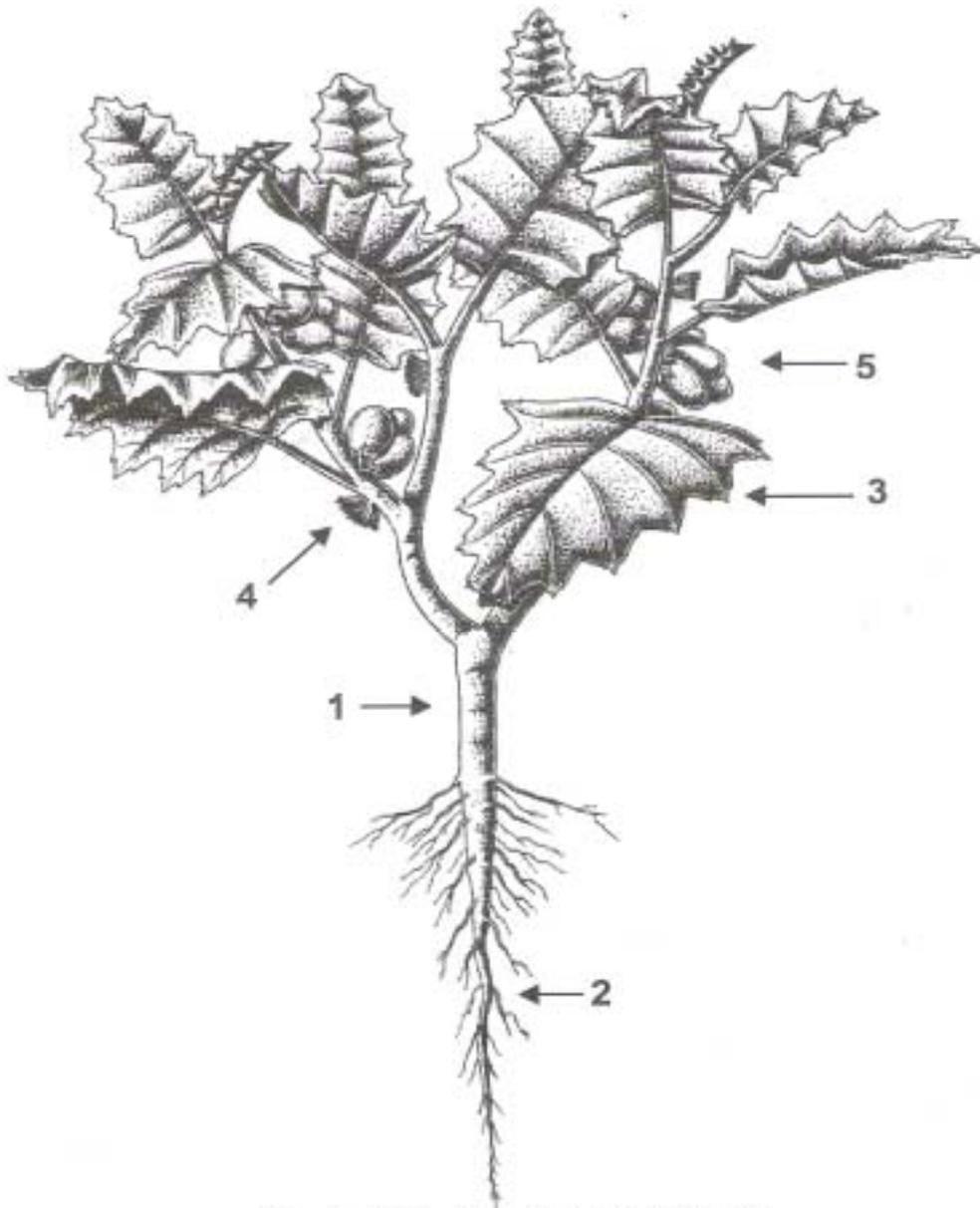


Figura N° 1. Estructura de la Planta

1. Tallos semileñosos, cilíndricos y pubescentes.
2. La raíz principal se desarrolla a profundidades mayores de 1 metro
3. Las hojas son ovaladas y lobuladas todas sin excepción.
4. Flores con inflorescencia cimosa de pedúnculo corto.
5. Los frutos son bayas de diferente tamaño y formas, de 5 a 9 frutos por inflorescencia.

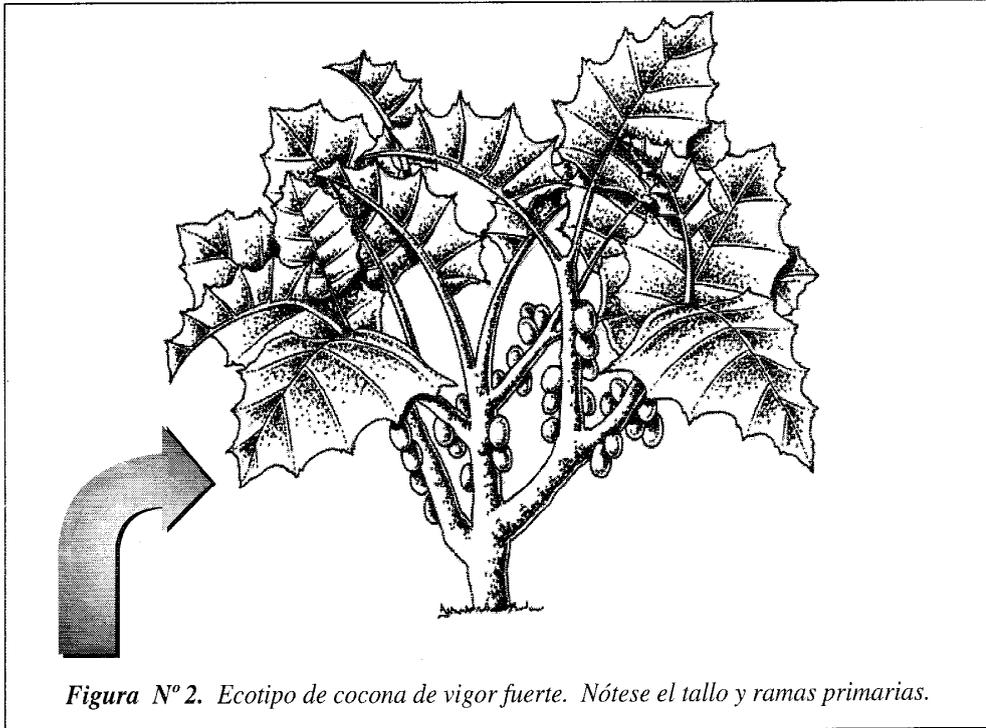


Figura N° 2. Ecotipo de cocona de vigor fuerte. Nótese el tallo y ramas primarias.

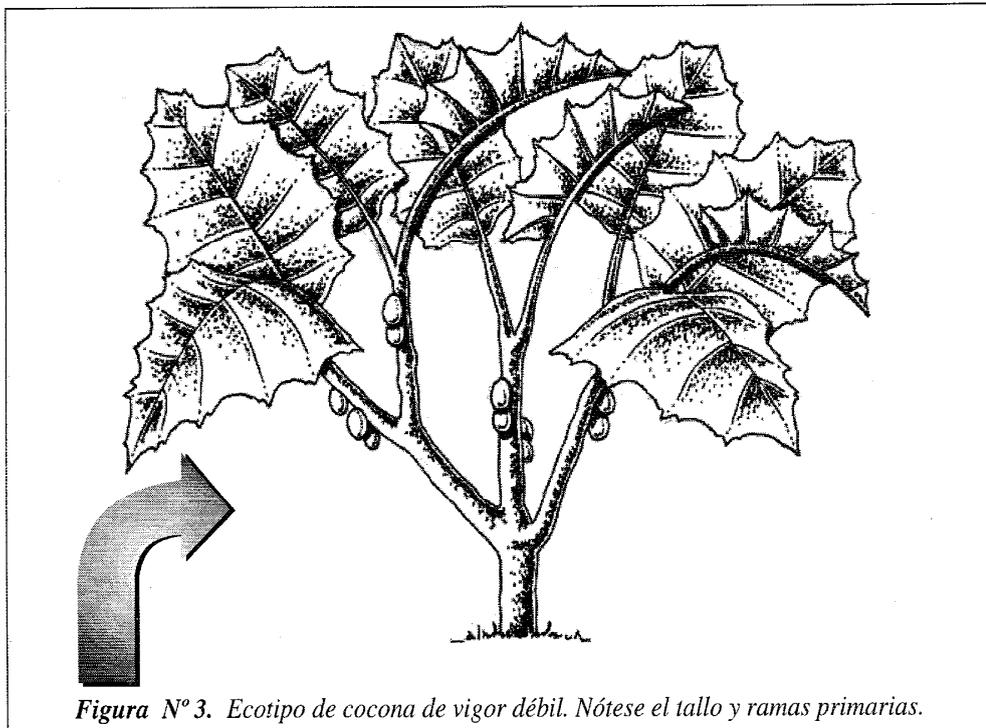


Figura N° 3. Ecotipo de cocona de vigor débil. Nótese el tallo y ramas primarias.

2.2. DE LA HOJA

Las hojas son ovaladas en todos los ecotipos sin excepción, grandes de 42,7 cm. a 52,8 cm., de largo y de 37,0 cm. a 47,5 cm. de ancho, pubescentes, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés.

Presentan hojas simples, alternas y con estípulas; con densidad de pubescencia en el haz, y en el envés todos presentan de media a abundante pubescencia, los bordes son lobulados y sinuados con 19 a 29 lóbulos; triangulares e irregulares; el ápice agudo y la base de la lámina es desigual, con un lado más alto que el otro y los pedúnculos son de 10 a 15cm. de largo.

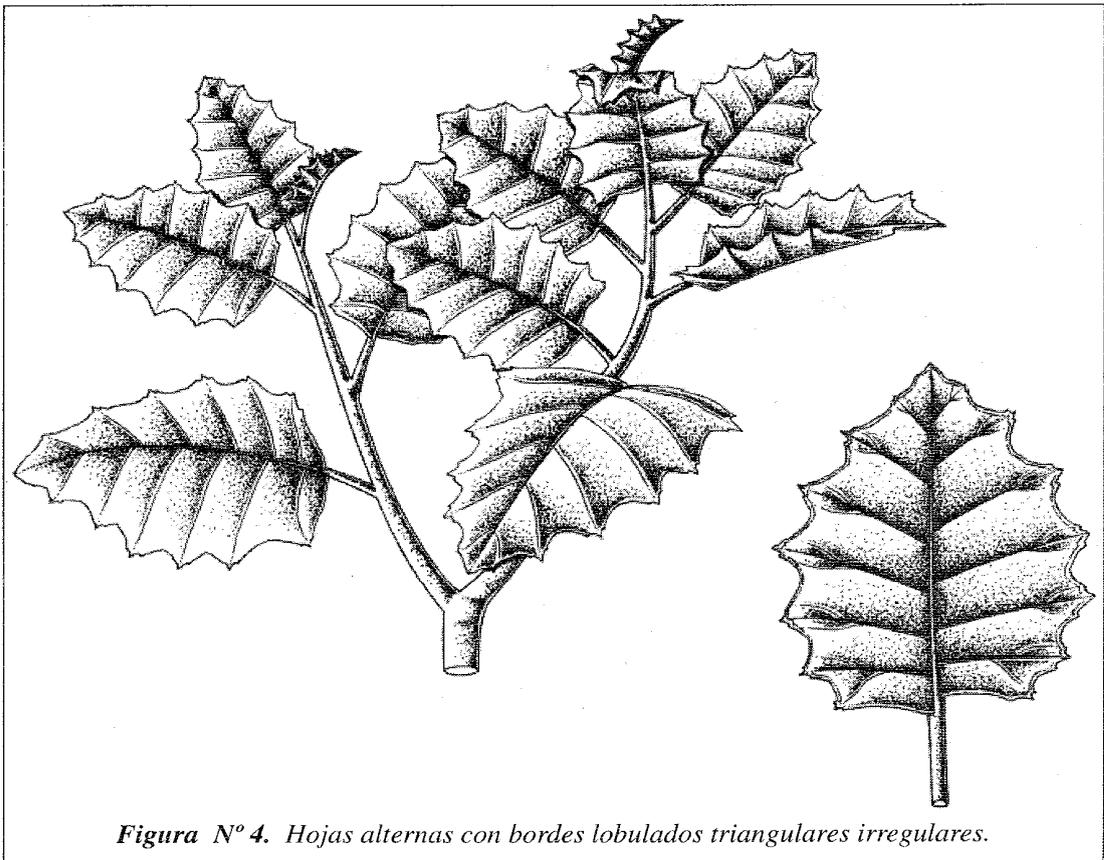


Figura N° 4. Hojas alternas con bordes lobulados triangulares irregulares.



*Figura N° 5.
Fotografía
mostrando la
hoja grande de
ecotipo de
cocona.
Nótese la
desigualdad de la
base y el ápice
agudo*

2.3. DE LAS FLORES

Las flores son completas y perfectas, presentan una inflorescencia cimosa de pedúnculo corto con 5 a 9 flores con una posición subaxilar, pétalo verde claro y un color de sépalo verde oscuro, característica de todos los ecotipos.

La polinización es alógama en un gran porcentaje por acción del viento, insectos y agua.

Las flores presentan longitudes de 20.74 mm. a 24.41 mm., siendo su diámetro de 26.06 a 39.36 mm., la longitud del pedúnculo oscila entre 6.10 mm. y 8.02 mm. y su diámetro entre 2.14 mm. y 3.20 mm. Los pétalos presentan una longitud de 16.37 mm. y 25.28 mm. y de un ancho entre 7.78 mm. a 11.55 mm; en cuanto a longitud de sépalo, se presentan entre 14.29 mm. y 17.99 mm. y un ancho de

7.34 y 9.92 mm.; el cáliz se presenta profundamente partido, con segmentos cortos, ovados, agudos y con 5 sépalos duros de forma triangular, color verde, y con abundante pilosidad en la parte externa, corola de forma estrellada, con un tubo bien corto y con segmentos ovados-oblongos, además de 5 pétalos de color claro o ligeramente amarillo.

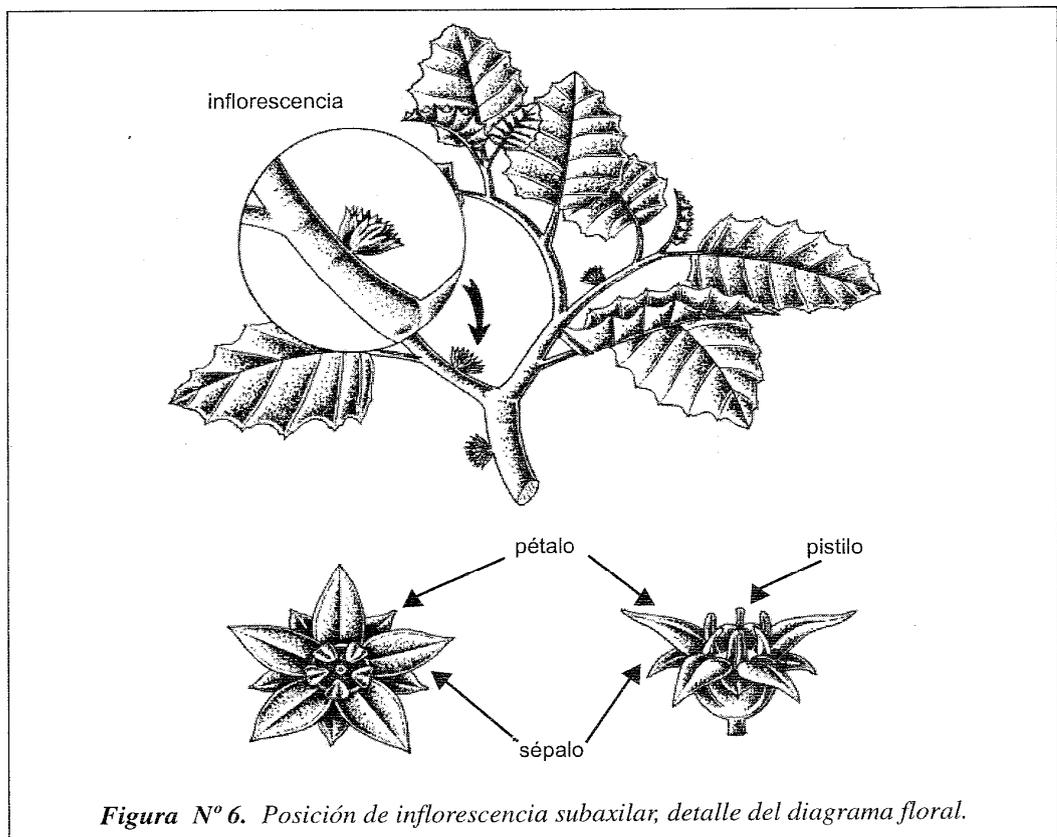


Figura N° 6. Posición de inflorescencia subaxilar, detalle del diagrama floral.

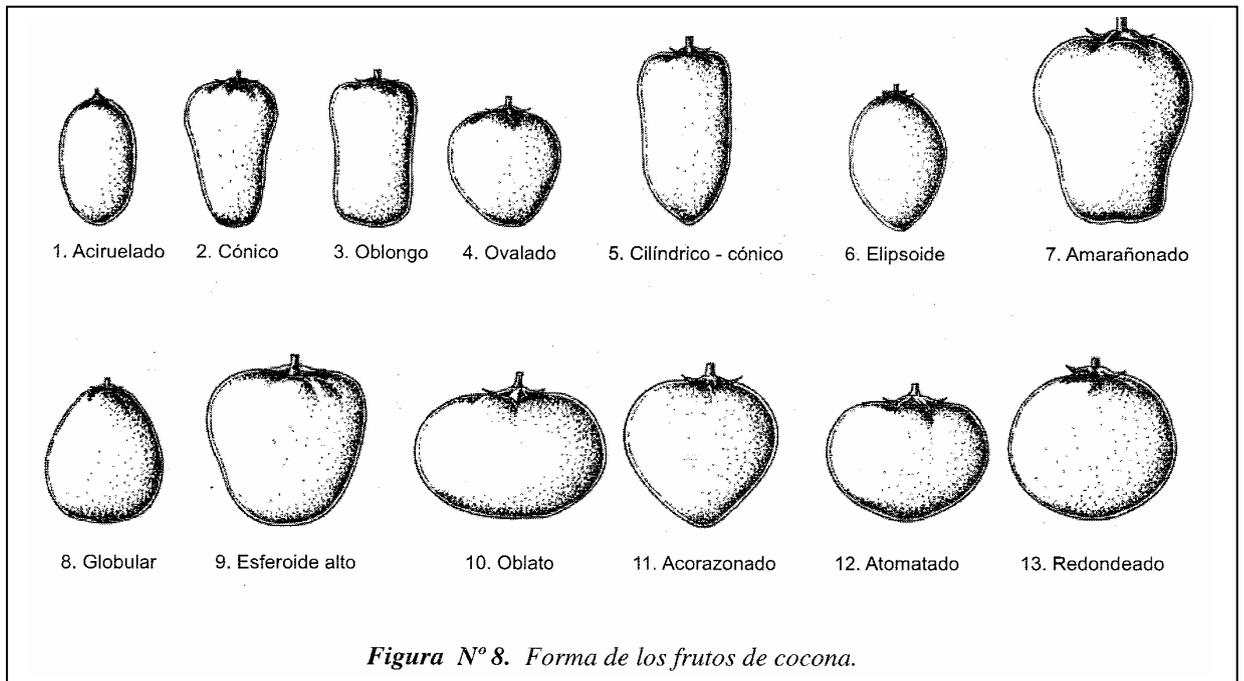
2.4. DE LOS FRUTOS

Los frutos son bayas de forma variable desde esferoide, amarañonado, cilíndrico, ovalada, oblata, redondeada, hasta cilíndrica - cónica; el tamaño y peso varia de acuerdo al ecotipo.

Los frutos maduros son de color amarillo pálido, anaranjado manchado o rojo; la pulpa es acuosa, con una firmeza intermedia y blanda de color amarillo a amarillo blancuzco, de agradable aroma, ligeramente ácida. El epicarpio es una capa delgada lisa, suave y cubierta según variedad por pubescencia fina purulenta, que presenta coloraciones diferentes a la madurez, con maduración uniforme y algunas veces pobre. Las cavidades de las semillas presentan una forma irregular en algunos ecotipos mientras que en otros en forma regular y redonda. Los frutos presentan longitudes de entre 52.18 mm. y 83.97 mm. y su diámetro con 49.94 mm. y 77.85 mm, el número de lóbulos de 4 a 5, el grosor de pulpa oscila entre 4.94 mm. y 12.12 mm. el peso de pulpa en los frutos presenta rangos entre 33.60 g. y 184.73 g.

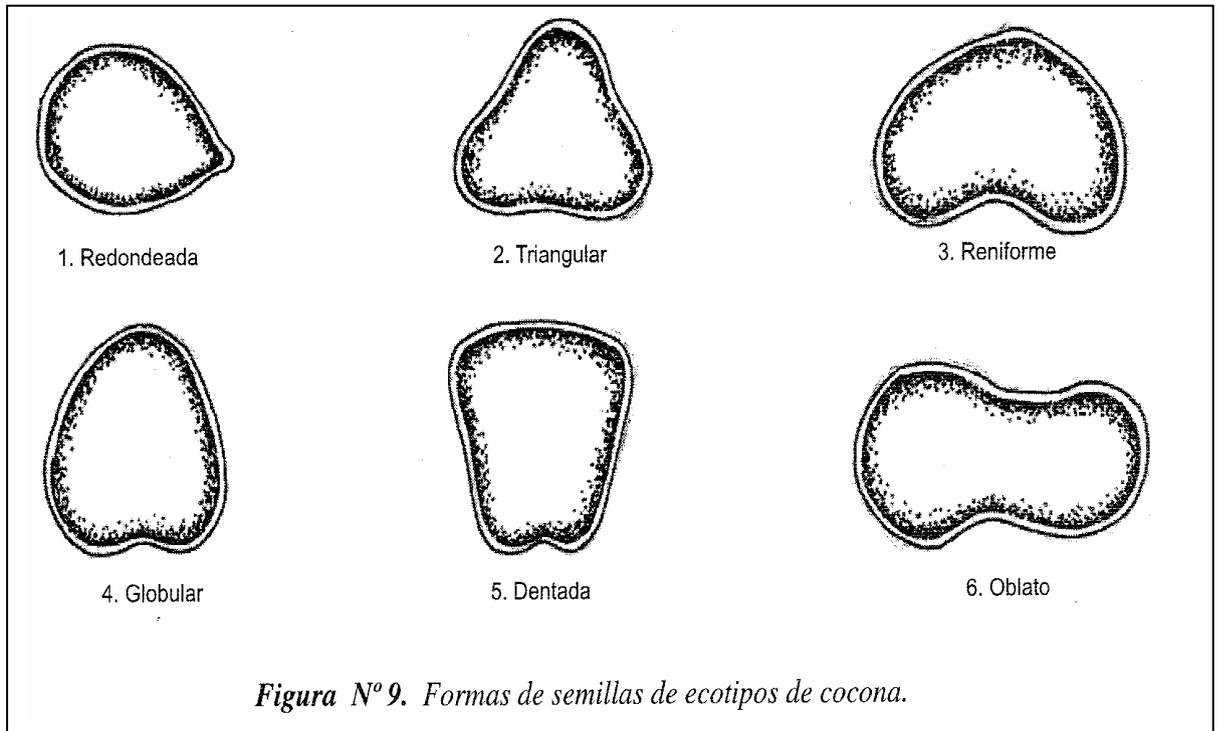


Figura N° 7. Fotografía mostrando formas de frutos de algunos ecotipos de cocona



2.5. DE LA SEMILLA

Las semillas son numerosas, de tamaño pequeño, de forma redonda, globular, reniforme, oblata, de 1.89 a 2.76 mm. de largo y un diámetro e 2.40 a 3.06 mm., se encuentra envuelta en un musílogo transparente, de sabor ácido y aroma agradable; agrupadas de la misma forma que el tomate desarrollándose desde 1,367 a 2,491 semillas por fruto con un peso total de entre 1.6941 g. y 3.6149g., con un peso de 100 semillas entre 0.1016 y 0.1693 g.



2.6. VALOR NUTRITIVO

Tiene un valor nutritivo aprovechable en la alimentación humana. La cocona es rica en hierro y vitamina B₅ (Niacina); el volumen de jugo es de hasta 36 cm³/fruto y el grado Brix de 4 - 6. A continuación se da el análisis completo de la composición química de la pulpa.

Cuadro 1. Valor nutricional en 100 g. de pulpa fresca de cocona

COMPONENTES	100 g. PULPA
Agua	87.5 g.
Proteínas	0.9 g.
Grasa	0.7 g.
Carbohidratos	10.2 g.
Cenizas	0.7 g.
Calcio	16.0 mg.
Fósforo	30.0 mg.
Hierro	1.5 mg.
Caroteno	0.18 mg.
Tiamina	0.06 mg.
Riboflavina	0.10 mg.
Niacina	1.25 mg.
Acido ascórbico reducido	4.50 mg.

La pulpa y el mucílago de las semillas del fruto maduro, son comestibles; se utilizan en la preparación de jugos, refrescos, helados, caramelos, jarabes, ensaladas y en encurtidos. En la industria se utiliza en la preparación de néctares, mermeladas y jaleas.

En medicina tradicional, se utiliza como antidiabético, antiofídico, escabida, en hipertensión y en tratamiento de quemaduras.

3. FACTORES DE PRODUCCION

3.1. CLIMA

Crece en zonas con temperaturas medias entre 18°C y 30°C, sin presencia de heladas y con precipitación pluvial distribuida entre 1500 y 4500 mm. y humedad relativa de 70 a 90% por año. Aparentemente se beneficia con una sombra ligera (durante los

primeros estados de desarrollo). Se encuentra cultivada en zonas con altitudes desde el nivel del mar hasta IOS 1500 m.s.n.m.

En Tingo María, se desarrolla muy bien en cualquier época del año, teniendo en cuenta un suelo bien drenado en época de lluvia, de preferencia se debe transplantar en los meses de inicio de época seca para evitar problemas de drenaje, ya que la precipitación promedio anual en la zona es de 3400 mm. y el cultivo se puede ver afectado por ataque de enfermedades y marchitez por exceso de agua.

3.2. SUELOS

Se cultiva en los distintos tipos de suelos, preferiblemente en suelos de textura arcillosa a franca y rica en materia orgánica y con buen drenaje. Los ecotipos de frutos pequeños toleran suelos pesados y resisten mejor a las enfermedades. Las variedades más grandes e intermedias son más exigentes en suelos y sensibles a enfermedades.

Está adaptada a suelos ácidos de fertilidad baja a alcalinos de buena fertilidad. La planta es agotante por lo que no debe repetirse el cultivo en el mismo terreno.

En la zona de Tingo María desarrolla bien en suelos arenosos de reciente formación y de preferencia que no haya existido ningún cultivo anterior susceptible al ataque de nemátodos y contaminado con otras enfermedades. Si los suelos destinados al cultivo son de desmonte de selva, no es indispensable el abonamiento y si el cultivo se siembra después de una cosecha anterior es importante abonar el suelo, mucho mejor con un análisis previo para determinar los requerimientos necesarios de nutrientes.

4. CARACTERISTICAS DEL CULTIVO

4.1. PROPAGACION Y MANEJO EN EL ALMACIGO

La forma de propagación se realiza por semilla botánica obtenidos de frutos maduros, cada fruto contiene de 1367 a 2491 semillas y la cantidad de 100 semillas tiene un peso aproximado de 0.159.

4.2. OBTENCION DE SEMILLA

La semilla se obtiene de plantas seleccionadas que presentan buenas características agronómicas como vigor, buena producción, ausencia de enfermedades o plagas principales, en la extracción de la semilla se tiene en cuenta lo siguiente:

- a) Seleccionar las plantas que tengan buenas características productivas, vigorosas y libres de enfermedades.
- b) Seleccionar frutos con madurez completa; cortarlos con mucho cuidado por la mitad para evitar pérdida de la semilla y proceder a retirar las mismas.
- c) Lavar las semillas con abundante agua, en un depósito y un colador de malla fina. Para eliminar el mucílago restante es necesario vaciar en un depósito la semilla, llenarlo de agua sobarlo suavemente y dejar que asiente la semilla para verter posteriormente el agua con los restos de pulpa que queda junto con la semilla. Realizar este proceso varias veces hasta limpiarlo completamente.
- d) Una vez limpia la semilla se seca en sombra, por 2 ó 3 días. Luego se desinfecta con un fungicida como el Homai a una dosis de 0.5- 1.0 g./100 g. de semilla, para almacenarlo en bolsas de plástico etiquetado con nombre de ecotipo y fecha

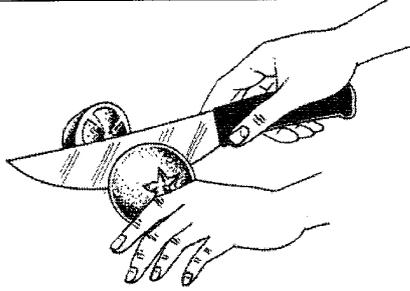
respectiva de almacenamiento. Se recomienda mantener en refrigeración por un periodo no mayor de 2 años.



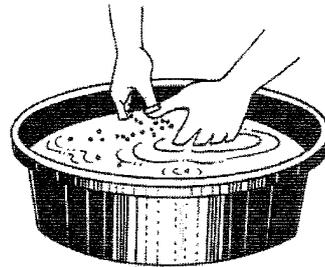
Figura N° 10. Planta sana y vigorosa



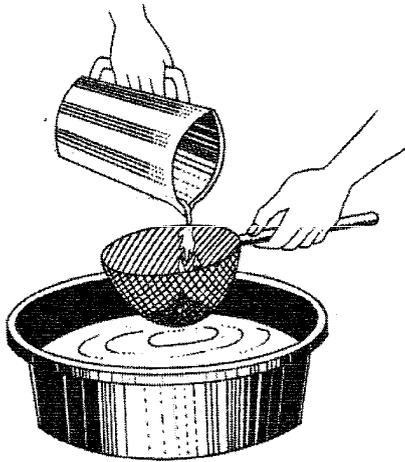
Figura N° 11. Planta vigorosa con frutos maduros



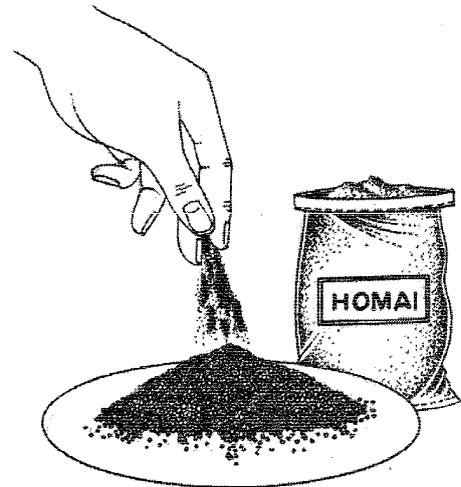
Corte de fruto para obtener semilla



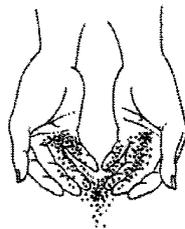
Eliminación del mucílago con agua



Lavado de semilla



Desinfección de semilla



Envasado de semilla



Semilla lista para refrigerar

Figura N° 12. Procedimiento para obtener semilla de cocona.

4.3. PREPARACION DE SUSTRATO PARA ALMACIGO

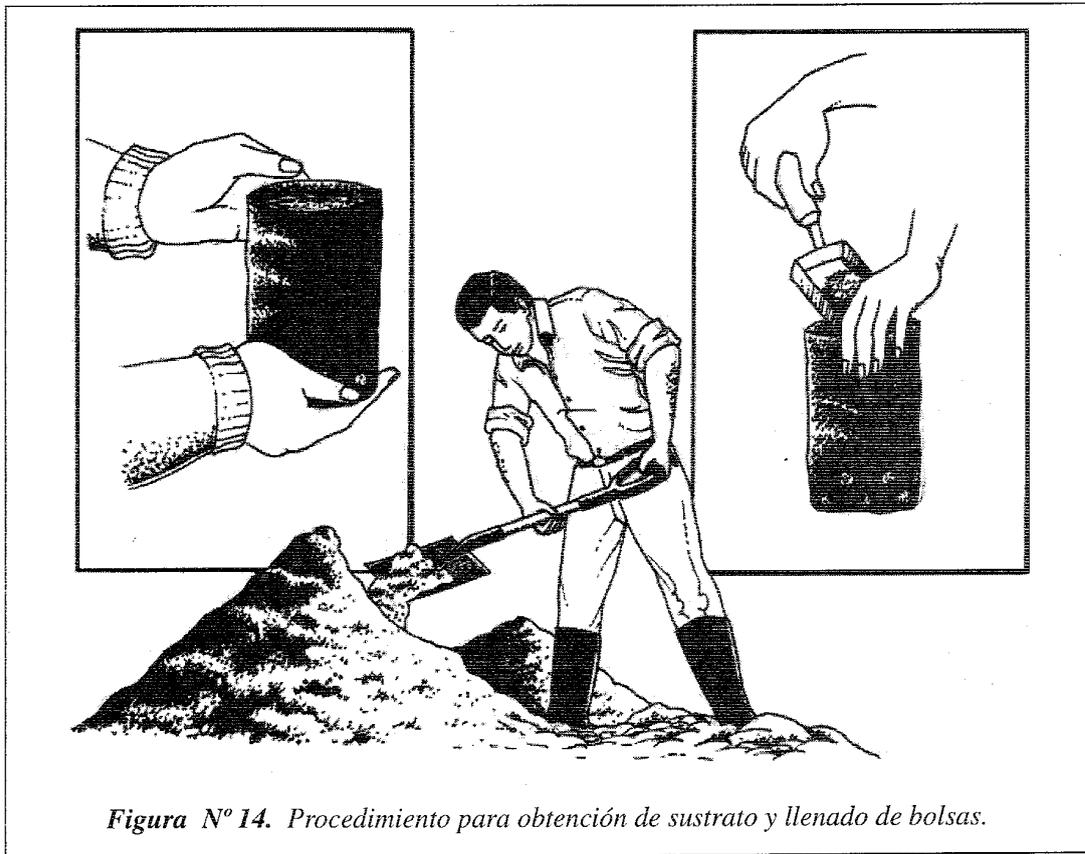
El sustrato se prepara mezclando suelo negro, arena y materia orgánica o humus de lombriz en una proporción 3:1:1, para desinfectar posteriormente con fungicida o fungicida - nematicida, puede usarse Basamid 5 g. por m² de suelo, se aplica mezclando el suelo, se cubre con hojas de plátano o plástico por 20 días. Es importante que se cumpla el tiempo mencionado para evitar inhibición de la germinación de la semilla.

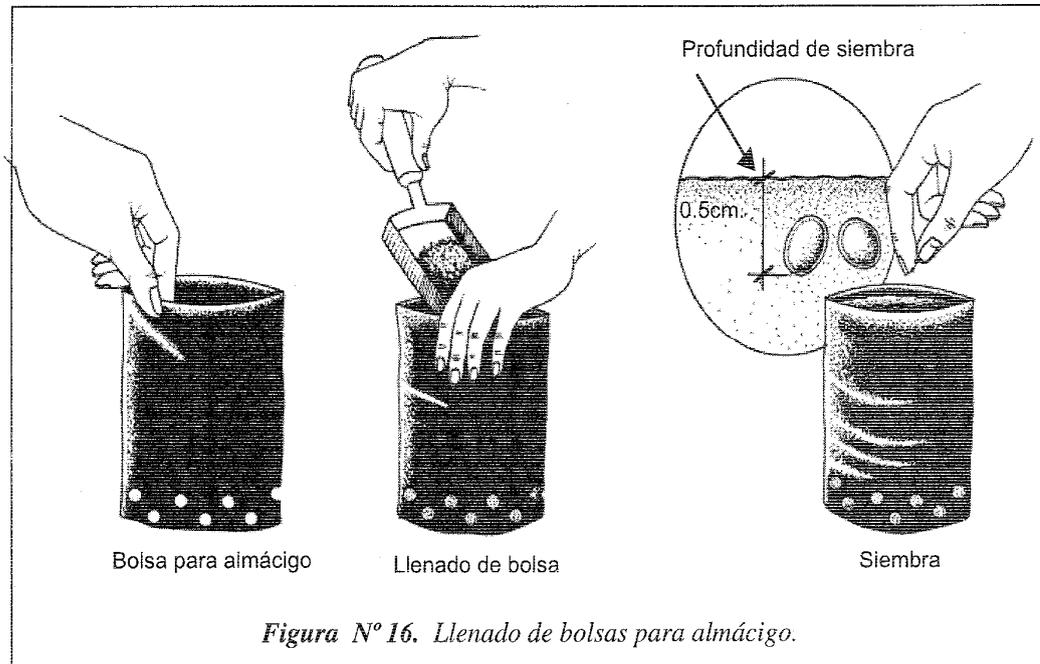
Una vez desinfectado el suelo se procede al llenado del sustrato en bolsas de polietileno negro de medidas 6 x 10 x 2 cm., luego sembrar de 4 a 5 semillas por bolsa a una profundidad de 0,5 cm.

Para obtener 400 bolsas, se utilizan aproximadamente 300 Kg. de tierra orgánica o mantillo y 170 Kg. de materia orgánica, cada una de las bolsas de 1 Kg. de suelo. La germinación de las semillas aparece entre los 15 y 18 días.



Figura N° 13. Tamizado de sustrato para almácigo.





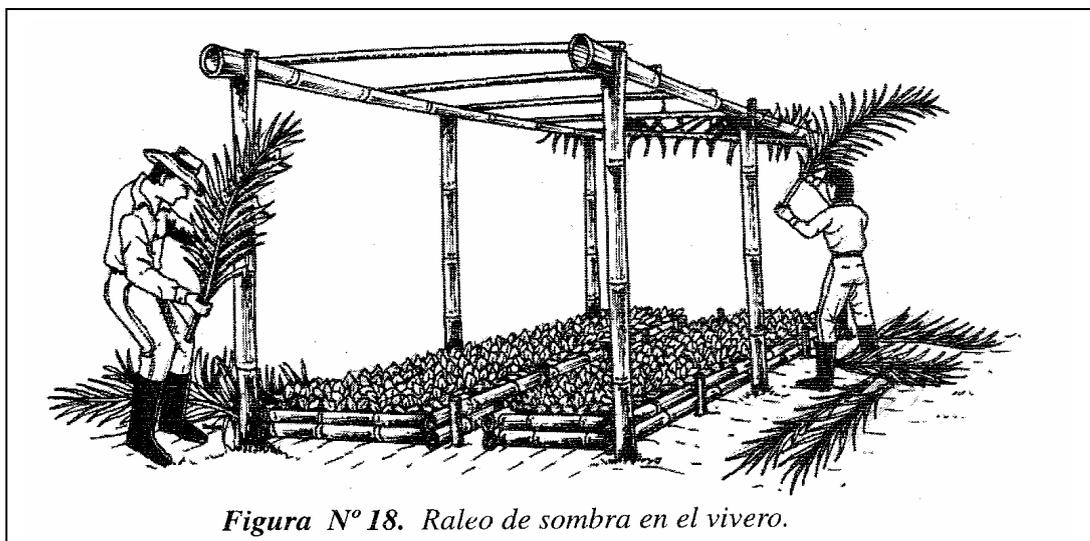
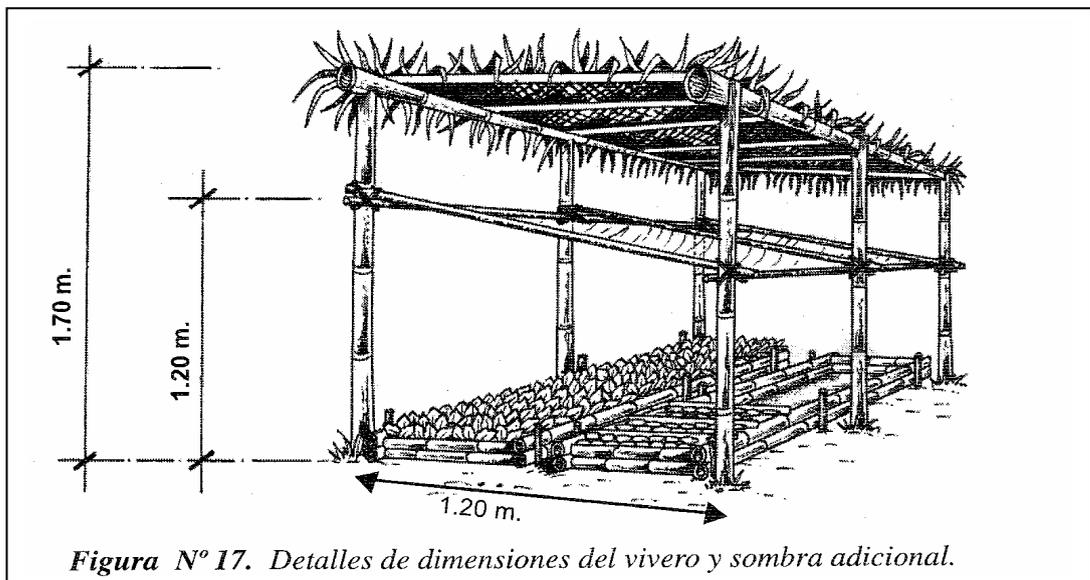
4.3.1. TINGLADO Y MANEJO DEL ALMACIGO

El tinglado para el almácigo instalado, es una cama con una altura de 1.70 m. preparada con bambú, material de la zona y que permite el drenaje cuando llueve. Se colocan las bolsas llenas y sembradas del ecotipo escogido y posteriormente se tienen las siguientes recomendaciones:

1. Debe localizarse cerca de una fuente permanente de agua.
2. Debe tener topografía plana.
3. Evitar exposición directa al sol, para ello es importante colocarle doble sombra a la cama, puede ser con malla y otro techo de plástico a una altura de 1.2 m., posteriormente se retira el plástico cuando las plántulas presenten su segundo par de hojas y se deja sólo con la malla hasta el momento del trasplante.

4. Es importante regar las bolsas para obtener buena germinación y mantenerlas húmedas.
5. Se debe controlar constantemente las malezas, plagas y enfermedades; que puedan interrumpir al desarrollo de las plántulas.

Si la germinación no ha sido completa debe realizarse una resiembra oportuna, para obtener uniformidad en el trasplante.



4.4 TRASPLANTE A CAMPO DEFINITIVO

Es importante una buena preparación del campo para el cultivo, mientras se efectúa los trabajos en los semilleros para producir el material del trasplante, se prepara la tierra del campo para establecer el cultivo.

4.5. ELECCION DEL TERRENO

Para realizar el trasplante es importante elegir un terreno ligeramente alto, con buen drenaje para evitar la acumulación de agua, principalmente en la época lluviosa, debe ser plano para ser mecanizado. Si el terreno no es plano es necesario que el suelo sea de preferencia suelto.

4.6. DELIMITACION Y LIMPIEZA DEL TERRENO

El área escogida debe delimitarse unas semanas antes del trasplante, posteriormente realizar una limpieza manual del área delimitada, dejando la maleza incorporada en el campo donde se instalará el cultivo.

4.7. PREPARACION DEL TERRENO

Si el área delimitada es plana, se puede preparar en forma mecanizada, realizando una pasada de arado de disco profundo; para facilitar la penetración de raíces, seguido de rastra en cruce para que el suelo quede bien mullido para favorecer las labores de trasplante y de prendimiento de las plantas.

Es importante considerar el demarcado del terreno con wincha y jalones con el método del triángulo 3, 4 y 5 para lograr una buena alineación. Si el terreno presenta desniveles es necesario construir drenajes para ayudar a mantener el nivel freático estable debido que debe estar debajo de la capa de enraizamiento.

Se debe tener en cuenta si es necesario realizar un tratamiento de suelo para nemátodos aplicando nematicida y si hay la necesidad fertilizar con abono orgánico durante la labranza secundaria.

El distanciamiento adecuado según los trabajos experimentales realizados, recomienda 2 x 1.5 m. entre hilera y entre planta.

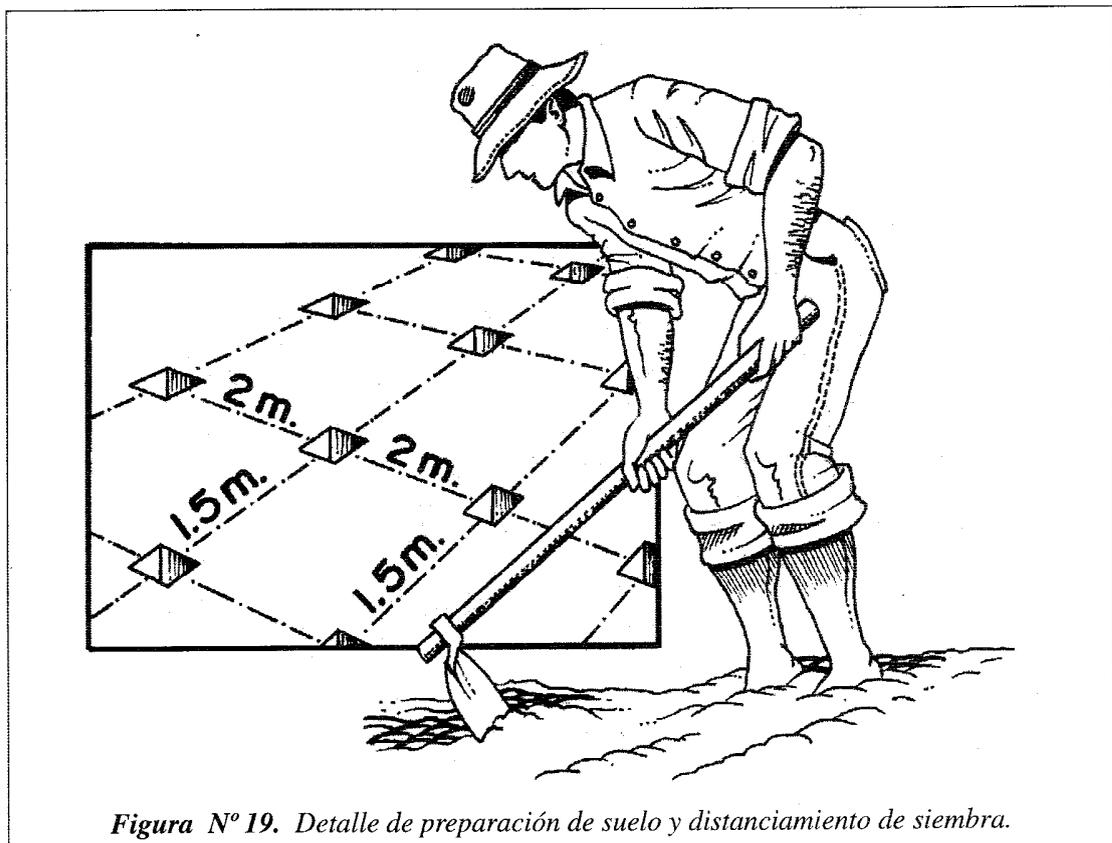


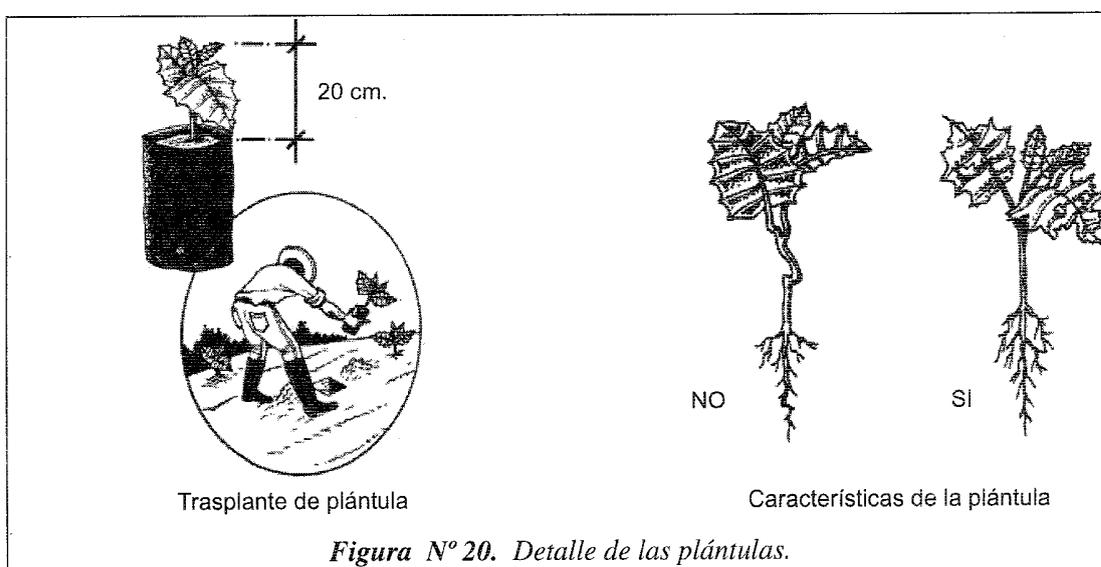
Figura N° 19. Detalle de preparación de suelo y distanciamiento de siembra.

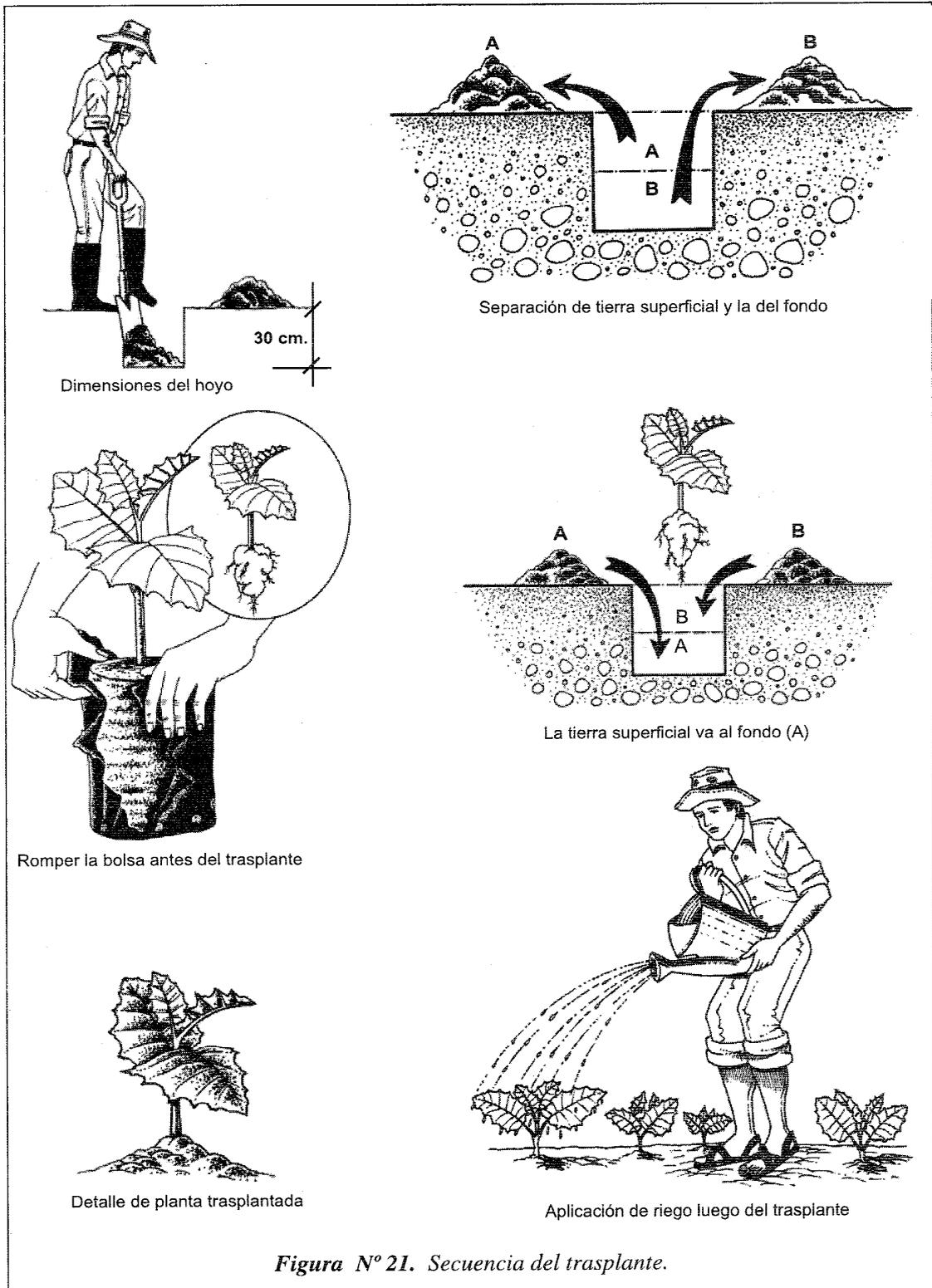
4.8. ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Después de la preparación de la tierra, se inicia el establecimiento del cultivo en el campo.

Cuando las plantas se encuentran a una altura de alrededor de 25 cm. con un número de 3 a 4 hojas se transplanta. La selección del material de transplante es necesario para eliminar plantas débiles y afectadas por plagas y enfermedades, también permite la obtención de material uniforme.

Los hoyos para el transplante son de 30 cm. de profundidad para colocar las plantas, las cuales se tapan las raíces con la misma tierra superficial del hoyo, cubriéndolo hasta el cuello del tallo. Es importante el riego continuo si es que no hay precipitación para lograr el prendimiento de las plántulas. Es absolutamente necesario retirar las bolsas al transplantar y el tiempo en el traslado de las plántulas al campo y el transplante debe ser corto y la labor se debe ejecutar por la tarde o bien temprano o durante días frescos.





4.9. MANEJO DEL CULTIVO

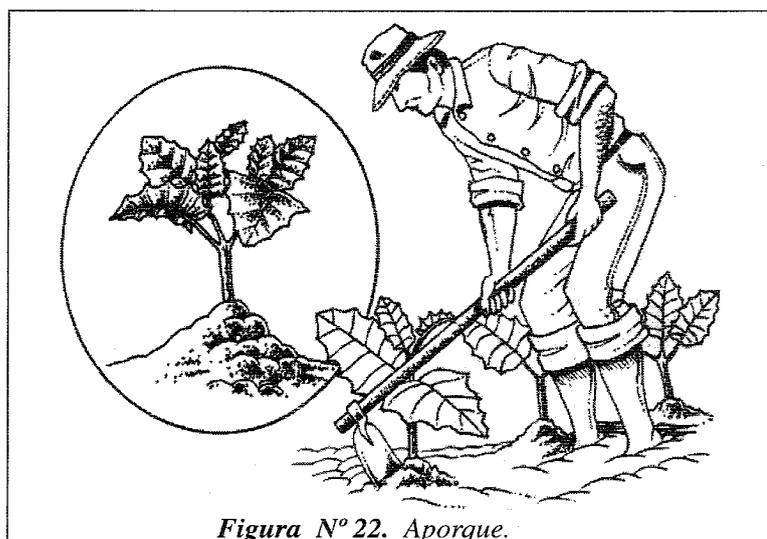
4.9.1. APORQUE y CONTROL DE MALEZAS

El aporque consiste en arrimar la tierra al pie de las plantas, los objetivos principales de esta labor son:

1. Evitar el vuelco de las plantas principalmente aquellas que se ramifican desde la base y evitar el resquebrajamiento por el peso de las ramas y frutos.
2. Aumentar el espacio para el desarrollo de las raíces.
3. Controlar malezas.

El aporque se puede realizar a los 4 meses del transplante; no debe ser muy profundo para evitar que se dañe el sistema radicular de la planta.

Además se debe colocar un tutor para mantener el peso de la rama y evitar que se rompa y disminuya la producción. El control de la maleza es importante principalmente en las primeras etapas del cultivo para lograr un buen desarrollo y crecimiento de la planta.



Para que el cultivo aproveche eficientemente 105 nutrientes del suelo, es necesario el control oportuno de las malezas, más aún si éstas pertenecen a la familia de las Gramíneas o Cyperáceas.

En instalaciones cultivadas de cocona el control de malezas se recomienda en forma manual empleando azadones ó machetes en el momento oportuno.

CUADRO N° 2. Principales malezas que se presentan en el cultivo de cocona:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
"Colcha"	<i>Digitaria sanguinalis L.</i>
"Comelina"	<i>Comelina sp.</i>
"Sachamalva"	<i>Malachra capitata L.</i>
"Coquito"	<i>Cyperus sp.</i>
"Sinchipichana"	<i>Sida rhombifolia L.</i>
"Remolina"	<i>Paspalum virgatum.</i>
"Matapasto"	<i>Pseudel ephantopus spicatus</i>
"Arrocillo"	<i>Echinochlea colonum L.</i>

En terrenos con pendiente se recomienda utilizar solamente machete, para no remover la capa superficial del suelo y causar erosión. Dejar las malezas dispersas entre las plantas para su descomposición y protección del suelo.

Existen herbicidas recomendables para el control químico de malezas, 105 cuales tenemos:

CUADRO N° 3. Herbicidas para el control de malezas en cocona

Malezas controladas	Producto	Dosis/Ha Comercial	Por mochila de 15 L.	Momento Aplicación
Gramíneas	Gramoxone	2.0 L.	80 cc.	Post emergente
Gramíneas	Roundup	1.5 L.	120 cc.	Post emergente
Hoja ancha	Hedonal	2.5 L.	100 cc.	Post emergente
Hoja ancha y gramíneas	Glifoklin	3.0 L.	120 cc.	Post emergente

4.9.2 RIEGO Y DRENAJE

La cocona resiste bien a la sequía pero es preciso suministrar agua para no disminuir el rendimiento después del trasplante si el suelo se encuentra debajo de su capacidad de campo debido a la falta de lluvia. La capacidad de retención de agua por parte del suelo influye en la frecuencia del riego y cantidad de agua por cada aplicación así, los suelos arenosos requieren mayor frecuencia del riego y en la cantidad de agua después del transplante, importante para un buen prendimiento.

4.9.3 PODA

Se puede aplicar poda sanitaria, de formación y de mantenimiento. La poda sanitaria se realiza después del transplante una vez que halla prendido las plántulas, se retiran las hojas marchitas y las hojas enfermas aplicando un fungicida adecuado; también se cortan hoja en plantas adultas cuando éstas están enfermas. Esta poda se hace

para evitar la propagación de enfermedades principalmente la *Alternaria sp.* Cuando las plantas adultas son atacadas en ramas o tallos principales se puede podar las ramas o tallos enfermos dejando el corte sesgado y aplicando un fungicida cúprico para proteger y evitar que penetre algún hongo por efecto de la humedad.

La poda de formación sirve para eliminar los brotes basales a una altura de 40 cm. para permitir la mayor incidencia de luz y aire al cultivo, con la finalidad de evitar un microclima húmedo que favorecería al ataque de patógenos. La poda de mantenimiento, se realiza para eliminar los chupones, ramas secas con poca producción que se entrecruzan y dificultan la cosecha o el control sanitario.

4.9.4 FERTILIZACIÓN

En la zona se ha obtenido buenos resultados utilizando la formulación 150-120-100 de N1, P205 y K20, es decir 98 g. de Urea, 78 g. de Super fosfato triple y 50 g. de Cloruro de potasio por planta; fraccionada en 2 partes de acuerdo al siguiente procedimiento:

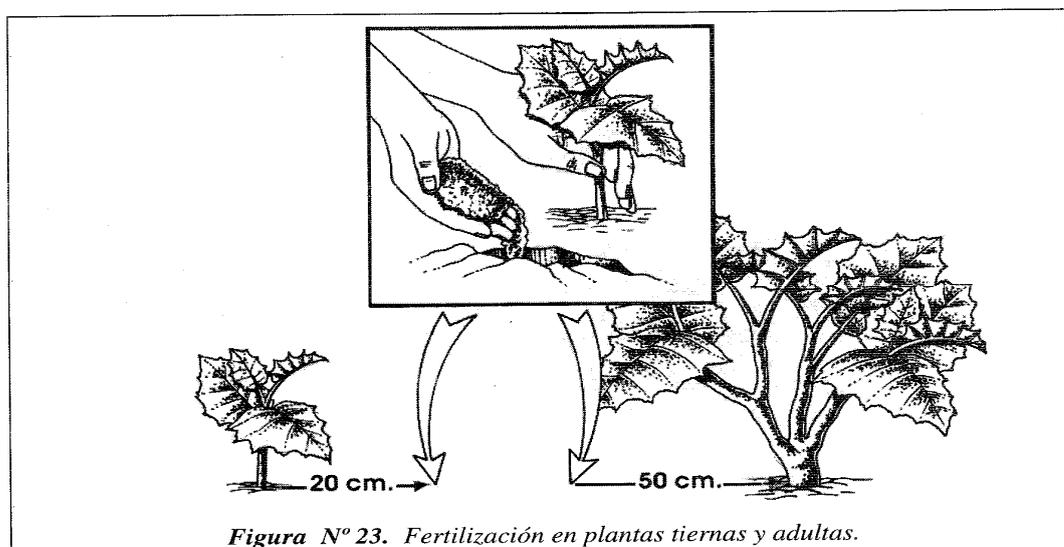


Figura N° 23. Fertilización en plantas tiernas y adultas.

- La primera aplicación se debe realizar a los 25 días del trasplante, 1/3 de la dosis: 33 g. de Urea, 26 g. de Superfosfato triple y 17 g. de Cloruro de potasio por planta.
- La segunda aplicación se realiza a los 3 meses después del trasplante; 2/3 de la dosis: 65 g. de Urea, 52 g. de Super fosfato triple y 33 g. de Cloruro de potasio por planta.

4.9.5 COSECHA

Es una labor que se realiza en forma manual directamente de las ramas cuando los frutos alcanzan su madurez fisiológica, momento en que se nota un cambio de coloración del fruto que indica el inicio de la maduración, la extracción de frutos se hace con la ayuda de una tijera de podar debido a la pubescencia de los tallos, hojas y frutos. La cosecha empieza a los 5 ó 6 meses del trasplante y continua cada 15 días, durante 6 meses en que termina la mejor producción.

Cosechar los frutos es molesto por lo que se recomienda, tomar precauciones de protección a la vista y el uso de una vestimenta con manga larga para evitar el roce directo de los tallos y hojas con la piel debido a la pubescencia puede ocasionar irritación en la vista y molestias en la piel; los frutos deben colocarse en cajones para su traslado y evitar que se golpeen si es que están maduros totalmente; si éstos están iniciando su maduración pueden trasladarse en costales pero con cuidado.

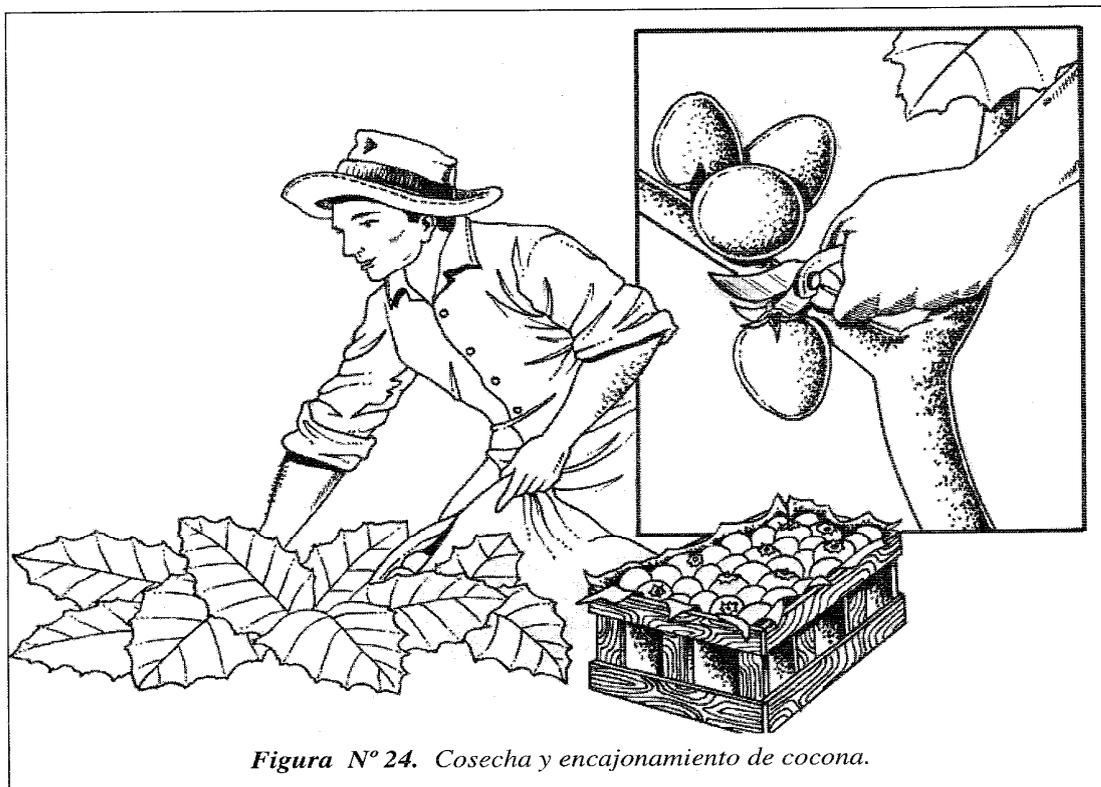


Figura N° 24. Cosecha y encajonamiento de cocona.

4.9.6 RENDIMIENTO

El cultivo presenta registros de producción de 7 variedades en Iquitos, en la cual señalan 62,700 - 187,850 frutos por Ha. en monocultivo que totalizan rendimientos de 6 - a 16.7 t/ha. En Manaus 12 variedades en promedio produjeron de 24 a 105 t/ha en variedades silvestres la producción por planta es de 2 - 24 kg.

En la zona se han obtenido rendimientos variados en los diferentes ecotipos estudiados, tanto en Tulumayo como en Tingo María; los rendimientos de los ecotipos fueron los siguientes:

Cuadro N° 4. Rendimiento de 8 ecotipos evaluados en la zona de Tulumayo

Ecotipo	Rendimiento		
	Kg./plta.	Kg./parc.	Kg./Ha
N ₄	11.251	90.010	37449.583
N ₃	10.987	87.894	36619.671
T ₆	10.532	84.258	35103.156
T ₄	10.252	82.016	34169.916
N ₁	9.440	72.522	31463.52
R ₂	9.081	72.650	30266.973
J ₁	8.954	71.632	29843.682
N ₇	5.607	44.856	18688.131

Leyenda:

N =	Naranjillo
T =	Tingo María
J =	Jacintillo
R =	Rioja

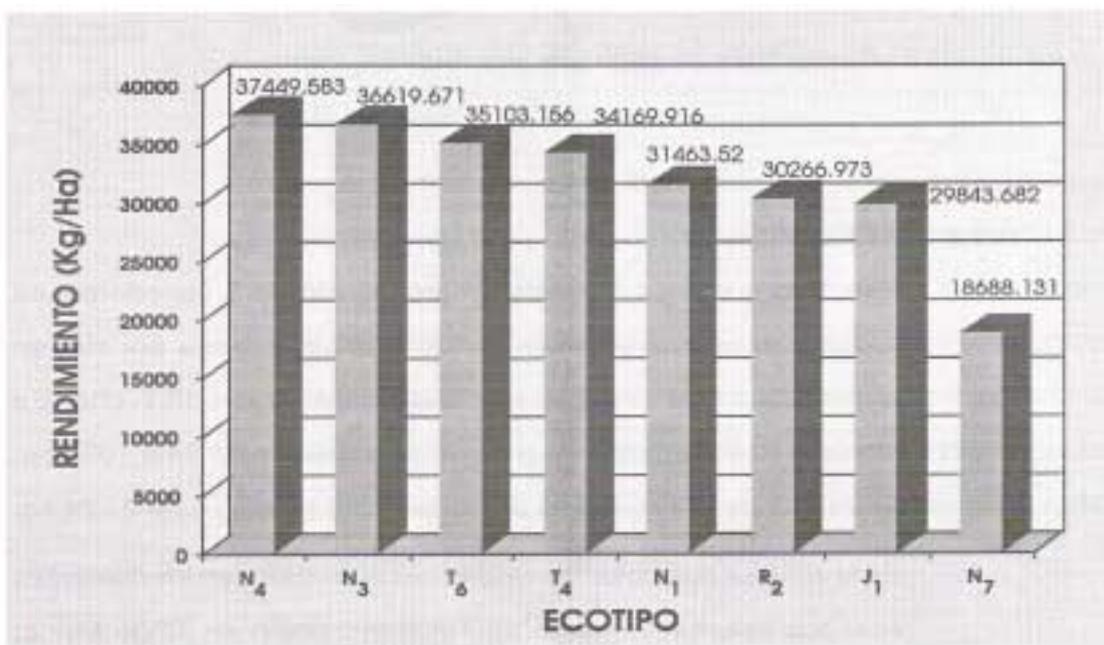


Figura N° 25. Rendimiento de 8 ecotipos de cocona en 9 cosechas realizadas.

Cuadro N° 5. Rendimiento de 8 ecotipos evaluados en la zona de Tulumayo

Ecotipo	N° Frutos /planta	N° Frutos/parcela	N° Frutos/hectárea
N ₁	125.013	1000.08	416658.33
N ₃	124.59	996.72	415258.47
J ₁	120.59	962.24	400893.24
R ₂	114.8	918.4	382628.4
N ₇	110.73	885.84	369063.09
N ₄	107.48	859.84	358230.84
T ₄	97.37	778.96	324534.21
T ₆	55.49	443.92	184948.17

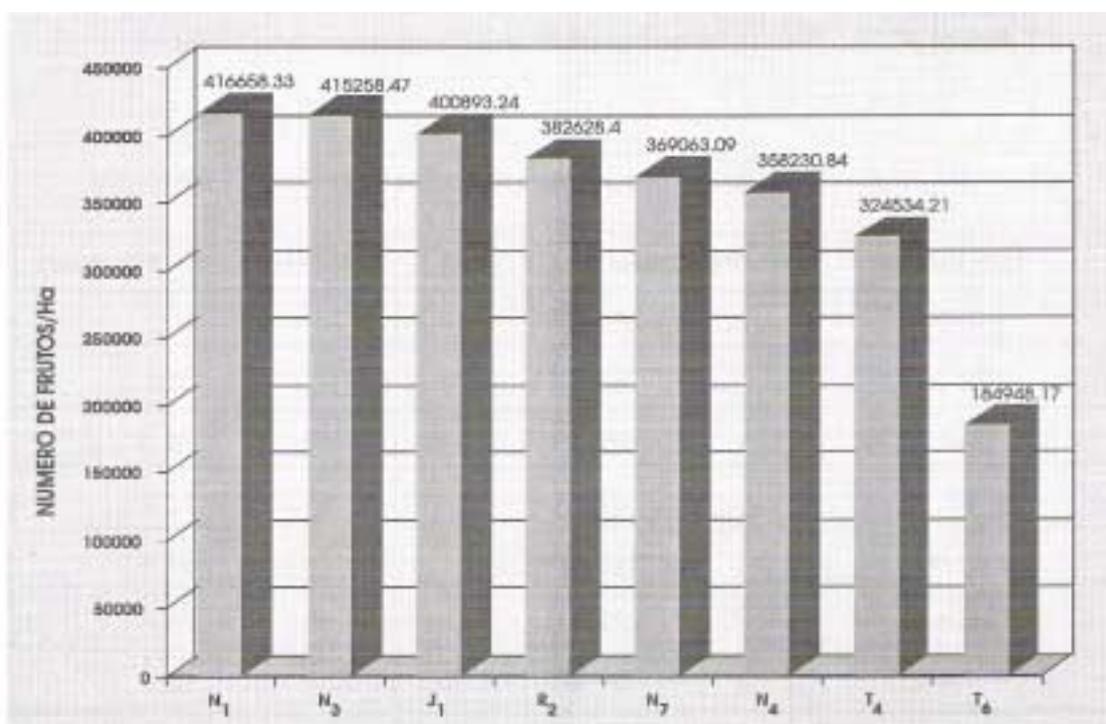


Figura N° 26. Numero de frutos obtenidos en 9 cosechas realizadas en 8 ecotipos de cocona.

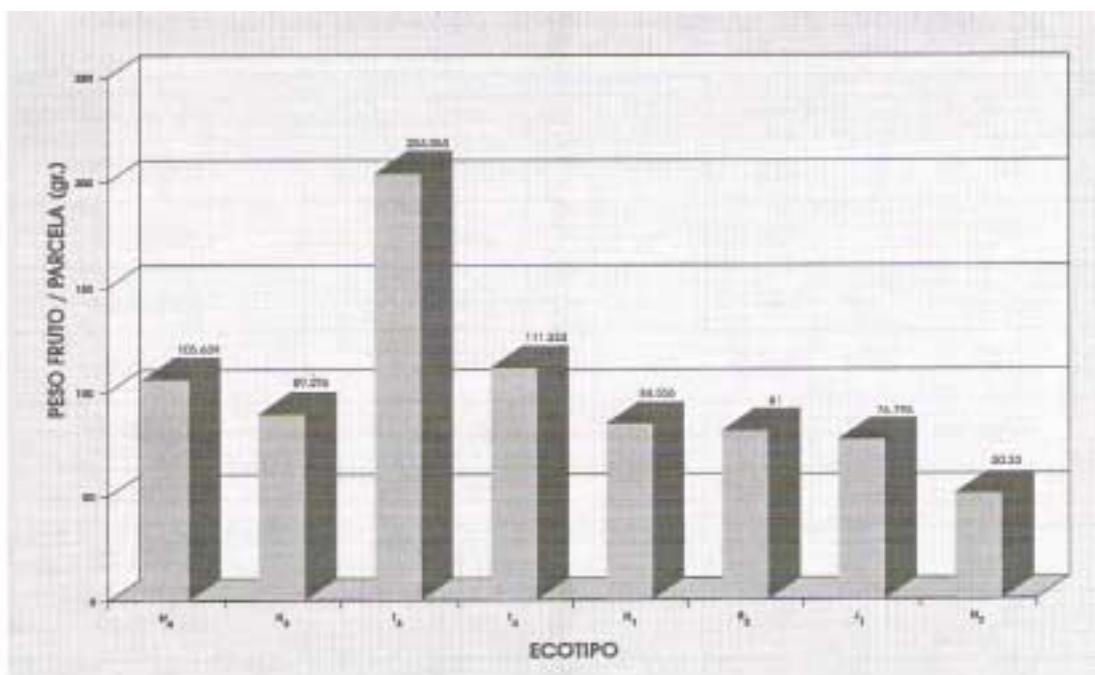


Figura N° 27. Peso de fruto obtenido de los ecotipos de cocona estudiados.

Cuadro N° 6. Rendimiento de 8 ecotipos de cocona evaluados en Tingo María.

ECOTIPO	PESO DE FRUTO (g.)	RENDIMIENTO (t/ha)
T-2	269.57	7.2
R-2	88.54	7.4
AR-1	109.29	15.9
T7	67.71	12.2
R-4	110.67	11.1
T-4A	129.17	15.6
T-4	95.84	12.7
T-5	181.32	5.3

5. CICLO DE VIDA DE LA COCONA

La cocona es un cultivo anual o semiperenne que produce entre 5 a 6 meses después del trasplante y se prolonga hasta los 9 meses que decae su producción; sin embargo el aprovechamiento para los agricultores se debe hacer hasta los 12 meses y renovar anualmente el cultivo.

Durante todo su periodo presenta seis etapas y tres fases fenológicas, la etapa de la siembra a la germinación, de la germinación hasta el apareamiento de la primera hoja lobulada, del apareamiento de la primera hoja lobulada al trasplante, del trasplante al inicio de floración, del inicio de floración a la fructificación y posteriormente a la cosecha.

Las fases que presentan son la fase vegetativa, reproductiva y de maduración o cosecha.

PERIODOS FENOLOGICOS DEL CULTIVO DE COCONA

FASE VEGETATIVA
135 días

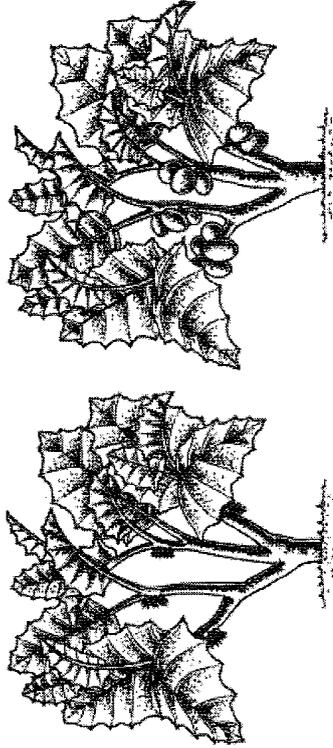


1° ETAPA
Siembra a germinación
1 días

2° ETAPA
Germinación a transformación de la primera hoja lobulada
45 días

3° ETAPA
De la primera hoja lobulada al trasplante
65 días

FASE REPRODUCTIVA
155 días a más

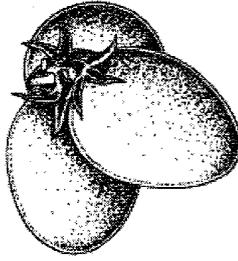


4° ETAPA
Del trasplante al inicio de floración
135 días

5° ETAPA
Inicio de floración al inicio de fructificación
155 días

6° ETAPA
Inicio de fructificación a la cosecha
200 días

FASE MADURACIÓN
232 días



6. SANIDAD

6.1 PLAGAS Y ENFERMEDADES EN PLANTULAS

A nivel de plántulas se observó presencia de larvas e insectos comedores de hojas, haciéndose aplicaciones oportunas con insecticidas, como: Tamarón CE a razón de 2-4/00 unidades, para prevenir el ataque de estas plagas; efectuándose dos aplicaciones cada 15 días el primer mes y posteriormente cada mes.

Para el control de enfermedades es importante prevenir en la etapa de desarrollo del cultivo desinfectando el suelo con algún fungicida o con agua caliente para eliminar los hongos del suelo para el control de la enfermedad causada por el hongo *Rhizoctonia solani* Khun, denominada "Chupadera", se recomienda aplicar CUPRAVIT a razón de 4/00 unidades en forma dirigida.

La *Alternaria* sp. o tizón de la cocona es otra enfermedad que ataca a nivel de almácigo, es necesario eliminar la plántula antes de que la enfermedad se propague y se recomienda realizar una poda de las hojas enfermas y aplicación semanal de Fusariol a una proporción de 3 cc. por litro hasta que las plántulas se encuentren completamente sanas.

Los viveros deben estar separados de cultivos anteriores y es necesario revisar los plantones por cualquier síntoma de enfermedad para el descarte y destrucción.

6.2 ENFERMEDADES EN COCONA

6.2.1. TIZON DE LA COCONA

Enfermedad causada por *Alternaría* sp. tiene un amplio rango de hospedantes causando en ellos manchas foliares y quemaduras en muchas partes de la planta.

Esta enfermedad es relativamente nueva, su presencia data a partir de 1998, desde entonces su nivel de incidencia y distribución se ha amplificado constituyéndose en una las principales enfermedades de la cocona. El hongo ataca los tallos, hojas, flores y frutos; en almácigos puede causar síntomas similares al de la "chupadera".

En las hojas se presentan pequeñas manchas circulares de color café frecuentemente rodeados de un halo amarillo. A medida que la enfermedad progresa el hongo puede atacar los tallos, flores y frutos. Este hongo puede sobrevivir en semillas, suelos, residuos de cultivos infestados y malezas; a partir de éstos es dispersado con la ayuda del viento, agua, insectos, trabajadores, herramientas e implementos agrícolas.

Esta enfermedad es de mayor problema en la época lluviosa y es más severa cuando las plantas están estresadas por la abundante fructificación, ataque de nemátodos o deficiencias nutricionales.

Para su prevención y/o control se recomienda realizar aplicaciones alternadas de los fungicidas Brestan 10 g./moch. de 20 L. y Bravo 30 ml./moch. de 20 L.



Figura N° 28. *Planta con síntomas de Alternaria sp. Afectada totalmente y de difícil recuperación*

6.2.2. ANTRACNOSIS

La enfermedad es causada por el hongo *Colletotrichum gloesporoides penz.*, que puede infectar a un amplio rango de hospedantes. Esta enfermedad afecta mayormente en frutos cercanos a la madurez, debido a que las ramas por el peso tienden a caer y rozan con el suelo húmedo; los síntomas que presentan son canchros o manchas marrones oscuras y hundidas en el fruto. Generalmente no es un problema serio ya que puede ser controlado oportunamente; en los tallos aparecen varias manchas oscuras. Para su control se recomienda la aplicación de Ridomil a una dosis 1.5 Kg./Ha.



*Figura N° 29. Frutos afectados por Antracnosis.
Nótese las manchas oscuras y hundidas*

Para prevenir ambas enfermedades mencionadas se recomienda no realizar siembras continuas de cocona en una misma área porque los cultivos viejos sirven de fuente de inóculo de estas enfermedades para nuevos cultivos, es importante seleccionar terrenos que estén rodeados de gramíneas ya que estos no son hospederos de esta enfermedad.

La utilización de semilla certificada es importante para evitar la enfermedad así como el abono con materia orgánica y uso de leguminosas fijadoras de nitrógeno en la rotación de cultivo incrementa la fertilidad del suelo y elimina parte del inóculo de la enfermedad. Además es importante destruir las plantas viejas de cocona y restos de cosecha.

6.2.3. VIROSIS

La virosis es una enfermedad que ataca al cultivo presentando características de mosaico y encarrujamiento en las hojas. Las plantas infectas reducen considerablemente su rendimiento.

El control de las enfermedades virosas en el cultivo se realiza utilizando semilla certificada libre de virus, variedades resistentes y controlando áfidos y los chinches propagadores de virosis. Los virus fitopatogénicos se transmiten al cultivo de una planta a otra por vía vegetativa, semillas y vía mecánica, por injerto, insectos, nemátodos y hongos.

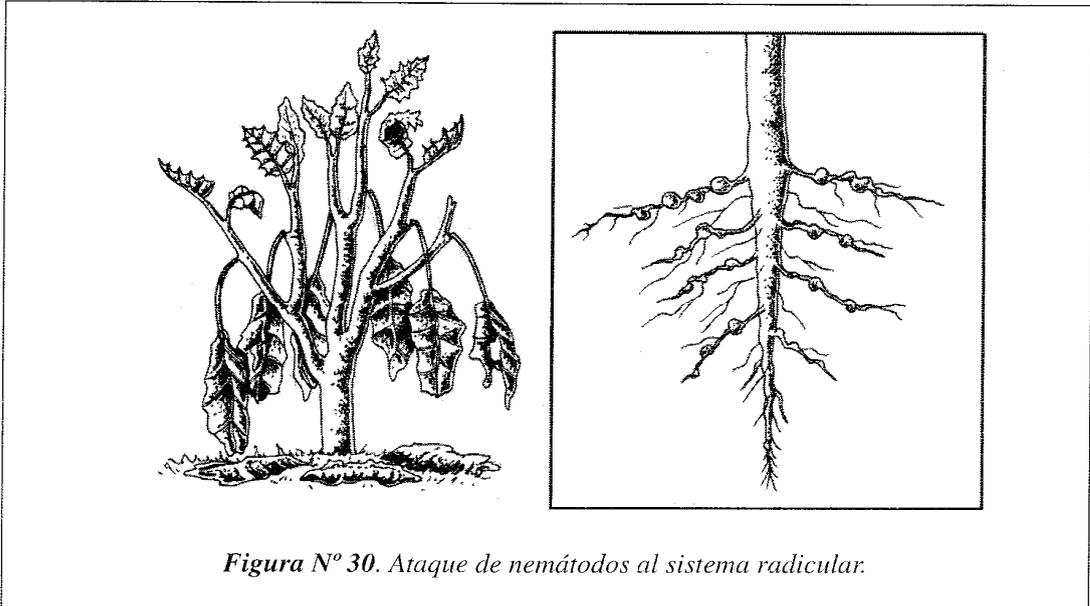
6.2.4. NEMATODOS

Los nemátodos, son parásitos de plantas que producen agallas irregulares que comúnmente afectan en toda la sección de la raíz.

Cuando se forman las agallas en la punta de la raíz deja crecer, pero se ramifica con frecuencia cuando la agalla comienza a formarse.

Los huevos de los nemátodos sobreviven entre cultivo y cultivo, en el suelo infectando en raíces de plantas sensibles. Se recomienda la aplicación de Furandán a una dosis de 20-30 g./m³ sustrato al momento del preparado de suelo o al transplante y realizando aplicaciones sucesivas si es un ataque severo.

El ataque de nemátodos en todas las plantas de cocona, retrasan su crecimiento haciéndolo lento y si el ataque es severo las plantas no llegan a la producción.



6.3. PLAGAS EN LA COCONA

6.3.1. CIGARRITA

Causa enrollamiento, atrofia acompañado por marchitamiento de follaje, lo que se conoce como quemaduras de la punta. El adulto es de color verde pálido son muy activos y saltan o vuelan cuando se les molesta, las ninfas son de color verde claro; los adultos pueden correr hacia atrás o hacia los lados tan rápido como lo hacen hacia delante, las hembras depositan huevos blancos alargados dentro de los tallos y de las venas más grandes de las hojas, el daño que produce no es muy severo y puede ser controlado con Malathión a 2.01 L./Ha.

6.3.2. PULGON

Este insecto causa daño tanto las ninfas como los adultos al succionar la savia del follaje, especialmente del meristemo terminal. Además, el pulgón puede transportar y transmitir de plantas enfermas a sanas los virus que causan el enrollamiento foliar, el mosaico suave, el mosaico rugoso. El control de este insecto puede ser con Methamidophos a una dosis de 1-1.5 L./ha.

6.3.3. TRIPS

Los adultos y las ninfas producen con su aparato bucal raspados principalmente a lo largo de las venas de las hojas, los insectos son de color gris o plateado, las infestaciones masivas hacen que el follaje se torne amarillo. El daño suele ser mayor cuando las hojas han madurado. En la cocona el ataque de este insecto tampoco es significativo pero si es severo se recomienda la aplicación de Malathión 2.0 L./ha.

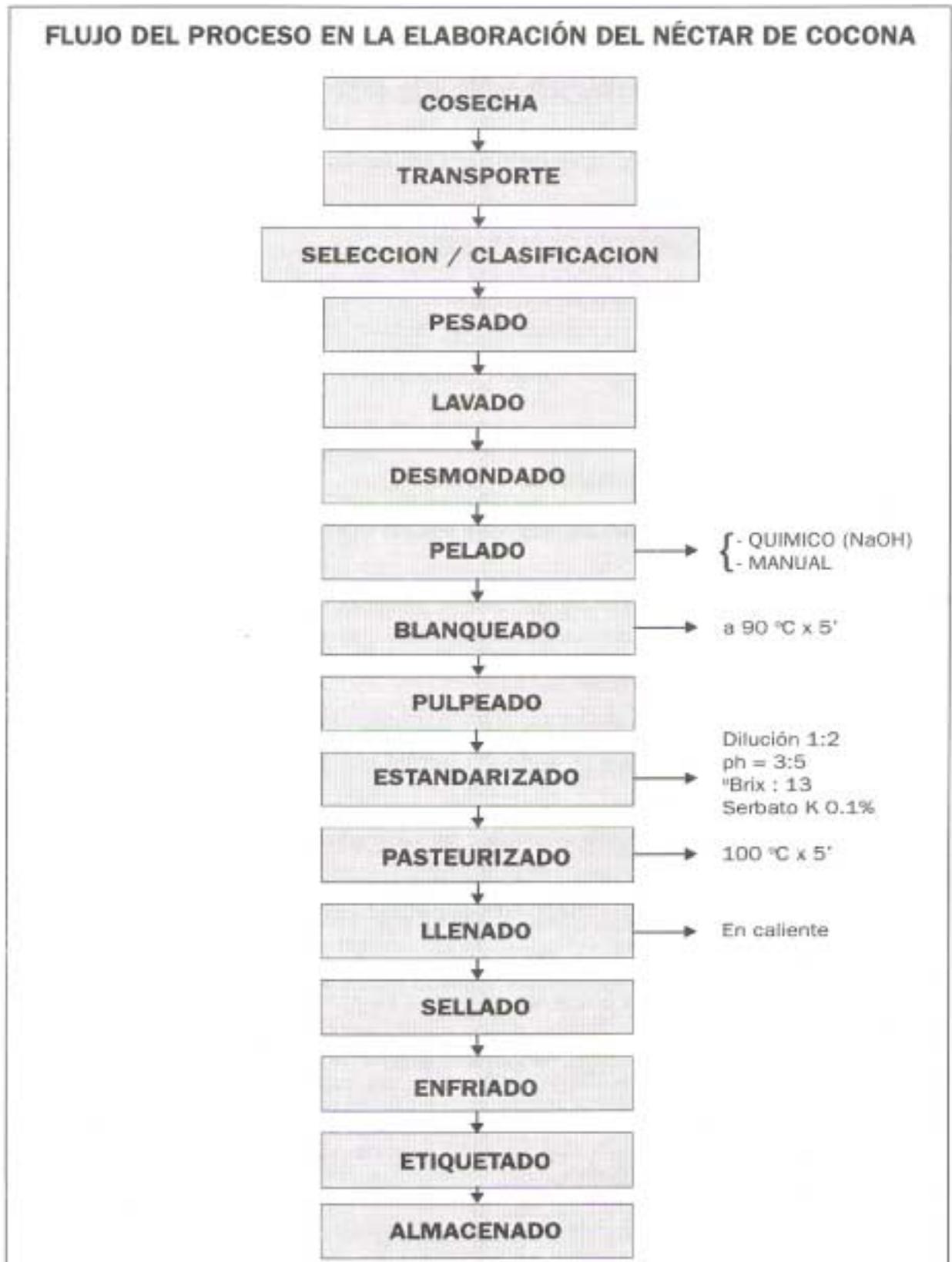
POTENCIAL AGROINDUSTRIAL

Una de las alternativas de desarrollo en el sector agrícola en la amazonia peruana es a través de la agroindustria. La cocona destaca como un frutal susceptible a ser usado con ventaja en la transformación industrial ya sea como néctar, mermelada, licores, jaleas, jugos, alcoholes o aguardiente por maceración, otras variantes sola ó combinada con otros frutales tradicionales exóticos.

La ventaja de este frutal es su elaborada producción en un tiempo corto y su cosecha durante todo el año lo que permite el escalonamiento de la siembra para contar con materia prima en forma permanente.

El alto contenido de vitamina A y C permite establecer un balance nutricional en la dieta especialmente en la población de menor edad y a un costo relativamente bajo.

En el periodo 1999-2001, se han evaluado ocho ecotipos que destacaron por sus características agronómicas y permitieron aislar aquellos que cuentan con mejores características físico - químico proximal, biométricas y organolépticas para su uso en la agroindustria.



DESCRIPCION DEL PROCESO

1. **COSECHA.-** Consiste en extraer de la planta frutos con madurez completa y sanos.
2. **TRANSPORTE.-** De preferencia realizar esta operación en cajones de madera para evitar el aplastamiento de las frutas.
3. **SELECCION.-** Descartar frutos muy pequeños, deformes y con lesiones o picaduras de insectos.
4. **CLASIFICACION.-** Se puede clasificar por ecotipos, tamaño de frutos, forma o estado de madurez.
5. **PESADO.-** Se efectúa el pesado con la finalidad de saber el rendimiento mediante un balance de materia.
6. **LAVADO.-** Se realiza con la finalidad de eliminar pubescencia y partículas extrañas como tierra y otros.
7. **DESMONDADO.-** Se trata de extraer el pedúnculo desde la base (inserción con el fruto)
8. **PELADO.-** Existen 2 formas:
 - Pelado químico, se realiza con una solución de Hidróxido de sodio al 2%, esta concentración puede variar de acuerdo al tamaño, índice de madurez y grosor de pulpa.
 - Pelado manual, de preferencia se utiliza cuchillo de acero inoxidable.
9. **BLANQUEADO.-** Se somete los frutos a una pre-cocción en un recipiente de agua caliente a una temperatura de 90°C por 5 minutos.
10. **PULPEADO.-** Esta operación lo realiza una pulpeadora que utiliza una malla de 5 mm. Para refinar la pulpa se realiza el segundo pulpeado utilizando una malla de 1 mm.
11. **ESTANDARIZADO.-** Se diluye la pulpa en agua a una proporción 1:2, dependiendo del sabor, color y presentación del producto; a un pH de 3.5, bajando su acidez a 0.3 - 0.4 % ya un ° Brix de 13.
12. **PAUSTERIZADO.-** Es el tratamiento térmico que se le da al néctar a una T° de 100°C por 5 minutos.
13. **LLENADO.-** El llenado se realiza en botellas esterilizadas y en caliente para evitar la contaminación.

- 14. SELLADO.-** Para el sellado de los envases se utilizan tapas ó chapas debidamente esterilizadas.
- 15. ENFRIADO.-** Las botellas se someten a un tratamiento con agua fría.
- 16. ETIQUETADO.-** Se procede el etiquetado teniendo en cuenta el contenido del producto como: azúcares, acidez, preservantes, etc., y la fecha de vencimiento.
- 17. ALMACENADO.-** Se recomienda almacenar el producto a una temperatura ambiente.

MEJORAMIENTO DEL CULTIVO

La cocona es una especie que cuenta con una alta variabilidad en características morfológicas como son forma, tamaño, color de fruto, espesor de pulpa, sabor y aroma, esto nos permite el establecimiento de plantaciones comerciales con uniformidad de producción y tipo de frutos.

Esta diversidad genética permite contar con material muy variable para establecer Programas de Mejoramiento Genético y el logro de ideotipos de acuerdo a los requerimientos agronómicos y para atender las necesidades de la agroindustria.

A partir del año 1994, se inició en la UNAS a través de un Programa iniciado con el Proyecto Especial Alto Huallaga y consolidado con el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, a fin de acopiar este material genético existente en el país y en especial en la amazonia; estudiar y aislar el material selecto para un trabajo más dedicado para su utilización por el agricultor de la región.

Se cuenta con 37 ecotipos la mayoría de ellos caracterizados y accesados al Banco de Germoplasma organizado en la zona del Alto Huallaga, este material es sometido a pruebas de progenies en 4 ó 5 generaciones a fin de evaluar su segregación y con el aislamiento requerido para evitar el efecto de cruzamientos no controlados.

MATERIAL GENETICO EXISTENTE EN EL BANCO DE GERMOPLASMA DE COCONA EN EL CRI-TINGO MARIA

BANCO DE GENES-COCONA-CRI-TINGO MARIA

Nº	ECOTIPO	ORIGEN	DEPARTAMENTO	EVAL. PROGENIE
1	N1	Naranjillo	San Martín	1996-2000
2	N3	Naranjillo	San Martín	1996-2000
3	N4	Naranjillo	San Martín	1996-2000
4	N5	Naranjillo	San Martín	1996-1999
5	N6	Naranjillo	San Martín	1996-1999
6	N7	Naranjillo	San Martín	1996-2000
7	T1	Tingo María	Huánuco	1996-1997
8	T2	Tingo María	Huánuco	1996-1999
9	T3	Tingo María	Huánuco	1996-1999
10	T4	Tingo María	Huánuco	1996-2000
11	T5	Tingo María	Huánuco	1996-2000
12	T6	Tingo María	Huánuco	1996-1999
13	T7	Tingo María	Huánuco	1996-2000
14	T4A	Tingo María	Huánuco	1996-1999
15	T6A	Tingo María	Huánuco	1996-1999
16	R2	Rioja	San Martín	1996-2000
17	R3	Rioja	San Martín	1996-1999
18	R4	Rioja	San Martín	1996-2000
19	AR1	Rioja	San Martín	1996-1999
20	J1	Jacintillo	Huánuco	1996-1999
21	RN1	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
22	RN2	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
23	RN3	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
24	RN4	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
25	RN5	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
26	RN6	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
27	RN7	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
28	RN8	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
29	RN9	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
30	RN10	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
31	TR1	Cascas	La Libertad	1999-2000
32	TR2	Trujillo	La Libertad	2000
33	CSA-1	Villa Rica	Pasco	2000
34	CSA-2	Villa Rica	Pasco	2000
35	CSA-3	Villa Rica	Pasco	2000
36	CQ-1	Quillabamba	Cuzco	2001
37	CQ-2	Quillabamba	Cuzco	2001

BIBLIOGRAFIA

1. Brack, E. W. 1987
Especies frutales nativas y vegetación melífera en la Selva Central. INFORIGTZ. San Ramón. p. p. 39 - 41.
2. Brako, L. y J. L. Zaruchi 1993
Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garderi. St. Louis, Missouri, EE.UU. 1286 p.
3. Calzada, J. 1980.
Frutales Nativos. Lib. El Estudiante. Lima, Perú. 210 p.
4. Carbajal C. y Balcazar L. 1995.
Evaluación de Características de plantas y frutos de dieciocho ecotipos de cocona (*Solanum topiro* HBK) en Tingo María. En Tropicultura. Vol. 2. Ed. UNAS. Tingo María p.p. 18-26
5. Carbajal C. y Balcazar L. 1996
Determinación de algunos parámetros para la evaluación fenotípica de características de planta de cocona (*Solanum topiro* HBK) en tropicultura. Vol. VIII. Ed. UNAS. Tingo María. P.p. 27-40
6. Carbajal LL. C. 1997
Caracterización Botánico-agronómica ex - situ de ocho ecotipos de cocona (*Solanum topiro* HBK) en Tingo María. En tropicultura Vol. IX. Ed. UNAS. Tingo María. p.p. 49-60.
7. Couturier, G. 1988.
Algunos insectos do cubiu (*Solanum sessiflorum* DUNANAR. sessiflorum DUNAL, Solanaceae) na regioa de Manaus, AM. Acta Amazónica 18 (3-4): 93-103.
8. Diversity.1991.
Cocona - Tres Hortalizas nativas Brasileñas DIVERSITY Vol. 7, N° 1 & 2. p. 21 Y 68.
9. Duke, J. A Y R Vásquez. 1994.
Amazonian ethnobotanical dictionary: CRC. Press. Boca Raton, Florida. 215 p.
10. Espinoza Zevallos, Pedro
Estudios de posibilidades de industrialización de la Cocona.
11. García R.A. 1990
Plantas Medicinales de la Amazonía Peruana p.p 106 - 108.
12. León, J. 1987.
Botánica de los cultivos tropicales p. 171 - IICA. San José, Costa Rica.
13. Ríos Aranda, Samuel
Efecto de la textura, M. O Y HO del suelo en la infestación de *Meloygdogyine* sp en el cultivo de Cocona.
14. Salick, J. 1988.
Cocona (*Solanum sessiflorum*) Production, nutrition and breeding potentials of the peach tomato, an underexploited crop of the Peruvian tropics USAIDI Perú. Lima. 18 p.
15. Silva Filho, D.D da;
Variacao fenotípica en frutos de doze Clement, C. & NODA, H.1989 introducoes de cubiu (*Solanum sessiflorum* Dunal) avaliadas em Manaus; AM, Brasil. Acta Amazónica 19:9 - 18.
16. Vargas, N.W & Rengifo, RCM.1995,
Estudio Técnico Económico para la instalación de una planta para la obtención de vino a partir de frutas tropicales (plátano - huito - cocona) Tesis, UNAP -Iquitos. 139 p.
17. Villachica, H. 1996.
Frutales y Hortalizas promisorias de la Amazonía SPT - TCA N° 44. Lima, Perú. p.p. 97-102