

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



“INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CAMU CAMU”

TESIS

Para optar por el título profesional de:
INGENIERO INDUSTRIAL

Dina Patricia Barrientos García
Luis Enrique Gamero Olivo

Lima – Perú

2002

Digitalizado por:

Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse

DEDICATORIA:

**A mi familia en agradecimiento a su
valioso apoyo y colaboración .**

Dina Patricia Barrientos García

**A mi familia, en especial a mi madre
por su valioso apoyo para la
conclusión de este proyecto**

Luis Enrique Gamero Olivo

AGRADECIMIENTO:

***Al Ing. Luis Baba Nakao por su
valioso apoyo y asesoramiento en
la elaboración de la presente tesis***

INDICE

| | Pág. |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| Descriptores Temáticos | 8 |
| Sumario | 9 |
| <u>CAPITULO I: INTRODUCCIÓN</u> | 14 |
| 1.1 Objetivos del trabajo | 14 |
| ▪ Objetivos Generales: | 14 |
| ▪ Objetivos Particulares: | 14 |
| 1.2 Generalidades | 15 |
| 1.2.1. Nombre científico y familia | 18 |
| 1.2.1.1. Clasificación Taxonómica | 18 |
| 1.2.1.2. Descripción Botánica | 19 |
| 1.2.2. Composición del fruto | 20 |
| 1.2.3. Cualidades Nutritivas | 22 |
| 1.2.4. Distribución Geográfica | 24 |
| <u>CAPITULO II: ESTUDIO DEL CULTIVO: CAMU CAMU</u> | 30 |
| 2.1. Aspectos Agronómicos | 30 |
| 2.2. Sistemas de Cultivo | 31 |
| 2.2.1. Sistema de Cultivo del Camu Camu Silvestre | 31 |
| 2.2.2. Sistemas de Cultivo de Camu Camu por Injerto | 36 |
| 2.3. Principales Plagas y Enfermedades que Afectan el Cultivo | 64 |
| 2.4. Rendimiento Agronómico vs. Rendimiento Industrial | 80 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.5. Sistemas de Producción del Camu Camu (cultivos asociados) | 81 |
| 2.6. Costos de Producción | 85 |
| 2.7. Determinación del Sistema Optimo para el Cultivo | 95 |
| 2.8. Indicadores de Producción | 95 |
| <u>CAPITULO III: INDUSTRIALIZACIÓN</u> | 98 |
| 3.1. Industrialización y preservación de alimentos | 98 |
| 3.1.1. Garantía de calidad | 98 |
| 3.1.2. Implicaciones de la tecnología alimentaria | 99 |
| 3.1.3. Factores que afectan a los alimentos | 101 |
| 3.1.4. Métodos de preservación de alimentos | 102 |
| A. Congelamiento | 102 |
| B. Liofilizado | 111 |
| C. Radiación Gamma | 112 |
| D. Vacío | 115 |
| E. Atomizado | 117 |
| 3.2. Tecnología actual de procesamiento | 119 |
| 3.2.1. Tecnología utilizada y calidad de la producción | 123 |
| 3.2.2. Procesos de industrialización del camu camu | 124 |
| A. Análisis de las tecnologías existentes | 124 |
| B. Características de las fases del proceso | 125 |
| a. <i>Pulpa Refinada</i> | 126 |
| b. <i>Néctar de Camu Camu</i> | 131 |
| c. <i>Jaleas y Mermeladas de Camu Camu</i> | 134 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| d. Flujo del proceso para obtener polvo liofilizado de <i>camu camu</i> | 136 |
| e. Flujo del proceso para la elaboración de refrescos de <i>camu camu</i> | 139 |
| C. Balance de materia | 144 |
| D. Características técnicas | 148 |
| a. <i>Pulpa Refinada</i> | 148 |
| b. <i>Néctar de fruta</i> | 148 |
| c. <i>Jalea de fruta</i> | 150 |
| d. <i>Mermelada de fruta</i> | 150 |
| E. Factores de Calidad | 152 |
| 3.3. Indicadores de producción | 153 |
| <u>CAPITULO IV: DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS</u> | 155 |
| 4.1. Productos Sustitutos | 155 |
| 4.2. Identificación de formas de usos de Camu Camu | 155 |
| 4.3. Procesos de elaboración de nuevos productos de Camu Camu | 161 |
| <u>CAPITULO V: COMERCIALIZACION DEL CAMU CAMU</u> | 165 |
| 5.1. Estudio de Mercado | 165 |
| 5.1.1. Participación del mercado | 165 |
| 5.1.2. Medidas para la ampliación del mercado | 167 |
| 5.2. Análisis de la Demanda y Oferta (Identificación de las Preferencias y Necesidades de los Productos de Camu Camu en los Mercados Internacionales) | 170 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2.1. Análisis de la demanda | 170 |
| 5.2.2. Análisis de la oferta | 171 |
| 5.2.3. Necesidad de la recopilación de información | 172 |
| 5.3. Canales de Comercialización | 173 |
| 5.4. Análisis de Precios | 176 |
| 5.5. Estrategias | 178 |
| 5.1. Estrategias de Comercialización | 178 |
| 5.2. Políticas de fomento a la producción | 180 |
| 5.3. Impactos socio-económicos y ecológicos de la producción | 181 |
| 5.6. Promoción | 183 |
| 5.6.1. Promoción de la Producción | 183 |
| 5.6.2. Promoción para el Mercado Interno y Externo | 184 |
| 5.7. Principales Empresas Nacionales y Extranjeras | 184 |
| 5.8. Perspectivas del Camu Camu | 185 |
| 5.9. Exportación de los Productos de Camu | 186 |
| 5.9.1. Proceso de Exportación de Camu | 193 |
| 5.9.2. Costos de Exportación - Distribución Física Internacional (DFI) . | 199 |
| <u>CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u> | 201 |
| BIBLIOGRAFÍA | 208 |
| ANEXOS | 210 |

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

- Estudio del cultivo
- Industrialización
- Tecnología de Procesamiento
- Indicadores de Producción
- Productos Sustitutos
- Estudio de Mercado
- Análisis de Demanda y Oferta
- Comercialización
- Análisis de Precios
- Estrategias
- Promoción
- Principales Empresas
- Perspectivas
- Exportación

SUMARIO

El presente estudio tiene como objetivo conocer el Camu Camu (fruta exótica de la Selva del Perú) y sus diferentes aplicaciones además resaltar la importancia y necesidad del desarrollo agroindustrial en el Perú.

1. Aspectos Generales

En la selva amazónica peruana se identificaron dos tipos de camu camu: el arbusto, que es el más comercial y el árbol que actualmente no tiene importancia económica por poseer menor contenido de vitamina C que es el arbustivo.

El principal rasgo que distingue al fruto de camu camu es su alto contenido de vitamina C ó ácido ascórbico, con respecto a otras fuentes naturales, la pulpa constituye entre 50 y 55 % del peso del fruto. La vitamina C es un importante antioxidante, que ayuda a la prevención de cánceres, enfermedades del corazón, estrés, y es un energético muy importante.

2. ESTUDIO DEL CULTIVO: CAMU CAMU

Aspectos Agronómicos

En lo que se refiere al clima, se encuentra en forma natural en zonas con temperatura media de 25°C o mayor, donde no se observa la presencia de épocas frías (se adaptan) también en zonas de temperaturas medias de 22 y 25°C las temperaturas mínimas indican sobre 18°C.

Sistemas de Cultivo

Una vez que desciende el nivel de agua de los ríos, lagos o cochas, las plantas pierden totalmente el follaje para luego producir nuevas hojas y posteriormente las flores que darán origen a los frutos y que estarán listos para la cosecha aproximadamente a partir del mes de Noviembre, dependiendo de la zona y del comportamiento de las aguas.

Rendimiento Agronómico vs. Rendimiento Industrial

El rendimiento estimado de camu camu está entre 11.7 y 20.8 t/ha en el año de pleno desarrollo de una plantación. Se asume que a nivel de pequeño agricultor amazónico de escasos recursos y con bajo uso de insumos químicos, este rendimiento estaría en 10.0 t/ha en suelos con drenaje imperfecto y en 12.0 t/ha en suelos aluviales inundables por períodos cortos (que no lleguen hasta las ramas fruteras).

Costos de Producción

Según la información adquirida en los campos experimentales como en la de agricultores en Iquitos, nos ha permitido conocer los gastos en la que incurren los investigadores y productores para la producción de frutas de Camu Camu de tal manera que facilite la elaboración de una estructura de costo para los diferentes sistemas de producción instalados.

3. INDUSTRIALIZACIÓN

Industrialización y preservación de alimentos

La tecnología de alimentos se ocupa desde la composición, las propiedades y el comportamiento de los alimentos en el lugar de su producción hasta su calidad para el consumo en el lugar de venta. Los alimentos son una materia compleja desde el punto de vista químico y biológico. La tecnología de los alimentos es una ciencia multidisciplinaria que recurre a la química, la bioquímica, la física, la ingeniería de procesos y la gestión industrial.

Tecnología utilizada y Calidad de la Producción

En la mayoría de centros de procesamiento de pulpa de camu camu, exceptuando los que se ubican en Iquitos, Pucallpa y en El Estrecho (Río Putumayo), la capacidad instalada para la industrialización, no cuenta con las certificaciones, ni los estándares básicos de calidad o sanidad.

Procesos de industrialización del camu camu

Análisis de las tecnologías existentes

La tecnología para el procesamiento del Camu Camu, se basa en el proceso productivo para la obtención de productos en la industria conservadora en

general, en la cual se usan diversos tratamientos que permiten obtener el producto acabado. La tecnología de conservas se basa en el tratamiento térmico de las materias primas.

4. DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

Productos Sustitutos

En la actualidad la rosa mosqueta y la acerola son los únicos productos que por su contenido de vitamina C, son los principales sustitutos que tienen presencia en el mercado internacional. El camu camu presenta ventajas competitivas en relación a dichos productos, ya que con precio similar presenta mayor contenido de la vitamina C.

La competencia del camu camu depende de su uso final; el mercado de jugos y néctares embotellados es el mercado típico de los cítricos y frutos tropicales, los cuales tienen una ventaja en precios relativos, pero tiene menor concentración de vitamina C por unidad de medida, con respecto al camu camu.

Identificación de formas de usos de Camu Camu.

Se prefiere consumir en forma de néctares, mermeladas, helados, cócteles, vinos y licores. Industrialmente puede prepararse a partir de ellas tabletas de vitamina C. El jugo y los helados de camu camu son producidos y consumidos de manera tradicional en las poblaciones donde se encuentra esta fruta.

Probablemente uno de los principales usos que se da a la pulpa es en la industria de las bebidas, generalmente la industria de bebidas absorbe mayor porcentaje de las importaciones de las frutas tropicales. La pulpa, concentrados o deshidratados obtenidos de los frutos, son empleados en la industria de una variedad de productos cuyo principal atractivo radica, en el alto contenido de vitamina C.

5. COMERCIALIZACION DEL CAMU CAMU

Análisis de la Demanda

El Japón, en los actuales momentos es la mejor plaza de bebidas vitamínicas con ingredientes de camu camu. La ventaja del camu camu para el mercado

norteamericano, canadiense, europeo y asiático es su alta calidad por estar libre de aditivos químicos, característica exigida por un creciente número de consumidores, que forman parte del llamado mercado verde.

Análisis de la Oferta

La promoción del camu camu, se inicia en 1994 con la empresa privada, enviando muestras al mercado japonés. Desde la fecha, se han registrado exportaciones crecientes a este mercado, existiendo una fuerte demanda no satisfecha.

La evolución de las exportaciones nos permiten suponer que la oferta crea su demanda es decir que todo lo que se produce se comercializa en el mercado.

Canales de Comercialización

Las zonas productoras de camu camu en el Perú son Iquitos y Pucallpa, y sus alrededores. En la zona productora se realiza el primer procesamiento (conversión a pulpa congelada), y se lleva por avioneta ó barco a Iquitos, de donde se despacha. De Iquitos a Lima se transporta por vía aérea (principalmente en aviones de la Fuerza Aérea), mientras que de Pucallpa a Lima se transporta por tierra. Como etapa final, se realiza el segundo procesamiento en Lima, donde se hace una inspección estricta. Antes, al exportar a Japón, cuando se encargó el segundo procesamiento a empresarios locales de la zona productora, sucedía que se enviaba camu camu sin procesar a Lima, para ser enviada a Japón. De allí, cuando una empresa japonesa exporta hacia Japón, se hizo necesario que personal japonés realice en Lima esta segunda inspección estricta, para las exportaciones a Japón. En la práctica, esto se convirtió en la garantía de calidad del camu camu (pulpa) para exportación.

Análisis de Precios

Los precios que las empresas acopiadoras pagan a los colectores de camu camu, varía según la distancia de las poblaciones naturales del frutal a los centros de procesamiento acopio, principalmente Iquitos. La fruta que llega a Iquitos procede principalmente de ríos relativamente cercanos como: Tahuayo,

Mazan, Itaya, Nanay y otros. El precio FOB de la pulpa de camu camu establecido por las empresas es de U.S.\$ 3.5 por Kg.

Perspectivas del Camu Camu

El camu camu ha despertado gran interés en el mercado internacional, debido a su alto contenido en Ácido Ascórbico (Vitamina C), así como por tener dentro de su composición otras vitaminas y amino ácidos esenciales (leucina y valina).

El excepcional contenido de vitamina C, hasta 2994 mg. por 100 g. de pulpa de camu camu (30 a 60 veces más que la naranja según la variedad con la que se compare) y la tendencia muy clara de los consumidores sobre todo en Japón, Europa y Estados Unidos a preferir los productos naturales, deben prepararnos a los investigadores, productores, industriales, exportadores, instituciones del estado peruano y a los inversionistas a mirar más allá de las cochas y los bosques naturales de camu camu, porque la demanda futura no podrá ser atendida adecuadamente.

Asimismo, el Perú debe desarrollar nuevos productos con valor agregado y realizar un fuerte trabajo de marketing; consolidar su posición en EE. UU. y conquistar otros mercados como Europa y América Latina.

Exportación de los Productos de Camu

Según estadísticas de PROMPEX, las exportaciones peruanas de camu camu son extremadamente reducidas; la mayor parte de las mismas se dirige a Japón y en menor grado a Estados Unidos. Generalmente el camu camu es exportado en forma de pulpa, aunque también es enviado como jugo concentrado ó en polvo. En el futuro, con un incremento de las exportaciones, podría planearse su exportación al Japón en forma de jugo concentrado, con valor agregado. Los usuarios de Japón son las grandes empresas fabricantes de jugos, las de cerveza, la embotelladora de Coca Cola y otras industrias alimentarias. El mayor uso que se le da es como aditivo acidificante para los jugos en lata que se venden en las máquinas expendedoras.

CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1 OBJETIVOS DEL TRABAJO

Objetivos Generales:

- *Resaltar la importancia y necesidad del desarrollo agroindustrial en el Perú.*
- *Conocer el Camu Camu (fruta exótica de la Selva del Perú) y sus diferentes aplicaciones.*

Objetivos Particulares:

- *Dar a conocer los avances tecnológicos para el cultivo del Camu Camu, desde el manejo y germinación de las semillas, hasta la plantación comercial, cosecha y usos de los frutos.*
- *Proponer la tecnología óptima a emplearse para el procesamiento e industrialización del Camu Camu.*
- *Desarrollar los procesos de elaboración de nuevos productos a base de Camu Camu.*
- *Contribuir a dotar de mayor valor agregado, promoviendo el desarrollo de la agroindustria del Camu Camu.*

1.2 GENERALIDADES

En el Perú, cerca del 65% de la producción agrícola nacional depende de los recursos genéticos nativos, como las papas, el maíz, el camote, los granos andinos (quínoa, kiwicha, cañigua), los frutales (palta, papaya, tuna, camu camu, chirimoya, anona, capulí, guinda, pepino dulce, etc.), raíces (arracacha, llacón, maca), tubérculos andinos (oca, mashua, olluco), cacao (cacao común, macambo, etc.), legumbres (pallar, frijoles, pashullo) y varios cultivos más.

En nuestra selva amazónica, el camu camu (*Myrciaria dubia* HBK Mc. Vaugh), presenta las mayores oportunidades por tener tres características fundamentales: ser una especie nativa de la amazonía, poseer el mayor contenido de ácido ascórbico al estado natural que otras especies frutícolas y utilizar suelos marginales para su cultivo.

Por razones de la diversidad climática, edáfica y la presencia de la Cordillera de los Andes el Perú ha sido definido como "*un tobogán o una escalera ecológica*", donde en corto espacio se presentan diversos pisos ecológicos, que permiten una agricultura muy diversificada.

La diversidad de pisos ecológicos ha permitido, a través de los milenios, la domesticación de numerosas especies nativas de plantas con una alta variabilidad genética. Estos recursos genéticos nativos (tubérculos, raíces, granos, cereales, frutales y otros) ofrecen una amplia gama de posibilidades para la producción actual y futura, tanto para los mercados internos como externos.

es necesario resaltar que las empresas peruanas vienen trabajando por años en la investigación y aprovechamiento agroindustrial, del inmenso potencial que nos ofrece nuestra amazonía. Las frutas exóticas, que son variadas e interesantes como el Camu Camu, pero respetando el eco – sistema; el medio

ambiente y propiciando, además, el desarrollo económico – social de la población. Es por ello que se desea aprovechar los productos agrícolas nativos y su posterior exportación a mercados de Japón, Europa y USA. El cultivo de Camu Camu se inicia en 1977.

Leyes y Dispositivos del Gobierno a favor del Camu Camu

En los últimos años el gobierno ha dado dispositivo en favor del cultivo de Camu Camu, dentro de los cuales podemos mencionar:

| Norma | Fecha de publicación | Asunto |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ley N° 27300 | 15.06.00 | Ley de Aprovechamiento Sostenible de las Plantas Medicinales. |
| D. S. N° 036-2000-EF | 19.04.00 | Precisan aplicación del Impuesto de Promoción Municipal para empresas industriales ubicadas en la Zona de Frontera y en la Amazonía. |
| R. M. N° 021-2000-AG | 19.01.00 | Aprueban Programa Nacional para la promoción de plantaciones de camu camu. |
| D. S. N° 046-99-AG | 24.11.99 | Establecen disposiciones para la promoción de plantaciones de camu camu. |
| Res. de Sup. N° 088-99/SUNAT | 29.07.99 | Establecen requisitos para acogerse a beneficios tributarios establecidos en la Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía. |
| Ley N° 27158 | 27.07.99 | Impuesto a la Renta para empresas industriales de selva. |
| Decreto Supremo N° 103-99-EF | 26.06.99 | Reglamento de las disposiciones tributarias contenidos en la Ley de Promoción de la Inversión de la Amazonía. |
| Decreto Supremo N° 031-99-EF | 04.03.99 | Reglamenta beneficio referido a la deducción del valor correspondiente a predios para efecto tributario ubicados en la Amazonía en forma porcentual. |
| Ley N° 27063 | 10.02.99 | Precisa la aplicación de los pagos a cuenta a cargo de los sujetos incluidos en la Ley N°. 27037 – Ley de Promoción de la Inversión de la Amazonía Peruana. |
| Ley N° 27062 | 10.02.99 | Se establece los alcances de la exoneración del IGV a las empresas industriales en frontera. |
| Ley N° 27037 | 30.12.98 | Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía. |
| Decreto Supremo N° 12-94-AG | 25.03.94 | Declaran áreas intangibles los cauces, riberas y fajas marginales de los ríos, arroyos, lagos, lagunas y vasos de almacenamiento. |

Breve reseña Histórica del Aprovechamiento del Camu Camu

En 1959 el Instituto de Nutrición del Ministerio de Salud del Perú, realizó análisis de la fruta demostrando que tiene alrededor de 2700 mg de ácido ascórbico en 100 g de pulpa mientras que la naranja tiene solo 92 mg.; determinándose además, que el mayor contenido de ácido ascórbico se encuentra en la cáscara.

Años después, la Universidad Nacional Agraria La Molina, resaltó esta riqueza a través de diversas publicaciones. El descubrimiento tuvo gran impacto, manifestándose un gran interés científico – comercial por parte de una empresa americana que importó una (1) TM de pulpa con apoyo del Banco de Fomento Agropecuario y preparó tabletas de Vitamina C sobre la base de esta fruta.

Hoy en día, la Cervecería San Juan – Pucallpa, procesa frutos de camu camu provenientes de las plantaciones realizadas por Calzada Benza, J. (1982) con plántulas producidas de semillas provenientes de Iquitos.

Tradicionalmente los frutos de camu camu se consumían exclusivamente en la ciudad de Iquitos, básicamente como refrescos y helados. Es a raíz de que el Ing. Calzada B. Introduce el camu camu del tipo arbustivo a Pucallpa en 1981 que se inicia también el consumo en dicha ciudad.

Desde 1995, se ha iniciado el “boom” del camu camu, con los grandes pedidos de pulpa que solicita Japón, esta demanda ha hecho que diferentes empresas lleguen a nuestros ríos, cochas y quebradas para acopiar la fruta directamente de los recolectores y a precios sumamente bajos, creando una presión por cosechar la mayor cantidad de frutos, llegando incluso a la cosecha de los frutos sin que estos alcancen la madurez apropiada lo cual incide en la cantidad de la pulpa; así como el maltrato de las plantas de las poblaciones naturales por la ruptura de ramas.

1.2.1 NOMBRE CIENTÍFICO Y FAMILIA

1.2.1.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

En la selva amazónica peruana se identificaron dos tipos de camu camu: el arbusto, que es el más comercial y el árbol que actualmente no tiene importancia económica por poseer menor contenido de vitamina C que es el arbustivo.

Las características diferenciales entre ambas especies, están dadas por: altura de planta (máximo 6 m. el arbusto y 30 m. el árbol), tamaño del fruto (de 1 a 3.2 cm. de diámetro en el arbusto y de 2.5 a 4.0 en el árbol), tamaño y forma de la semilla (circular arriñonada para el arbusto y elíptica para el árbol).

Taxonómicamente el camu camu ha sido clasificado de la siguiente manera:

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Reino | Vegetal |
| División | Fanerogama |
| Sub división | Angiosperma |
| Clase | Dicotiledónea |
| Sub Clase | Eleuteropetalas |
| Sección | Calciflora |
| Orden | Myrtifloriaea |
| Familia | Myrtaceae |
| Género | Myrciaria |
| Especie | dubia (H.B.K.) Mc. Vauhg |
| Nombre común | Camu camu |

Otros nombres comunes con que se conoce a la especie son camo camo, (español), cacari, arazá de agua (portugués).

**Figura N° 01 Camu Camu
Arbustivo (copa abierta)**



**Figura N° 02 Camu Camu
Arbustivo (copa cerrada)**



1.2.1.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El camu camu (*Myrciaria Dubia*) es un arbusto que alcanza 6 m. de altura, de tallo y ramas glabros, cilíndricos, lisos, de color marrón claro o rojizo y con corteza que se desprende en forma natural, con raíces de tipo cónica, con ramificaciones secundarias y con hojas simples y opuestas.

El fruto es globoso, de aproximadamente de 2 a 4 cm. de diámetro, con un peso promedio de alrededor de 11.7 g. la cáscara es lisa y brillante, de color rojo oscuro, hasta negro púrpura al madurar. La pulpa representa el 60 a 62% del peso del fruto y la semilla representa el 20% del peso total mientras que la cáscara representa en promedio del 18 al 20% del peso del fruto.

La floración de esta especie no está sincronizada en cada planta, ya que ocurre en varios ciclos durante el año, de este modo las yemas florales se producen de arriba hacia abajo y, por lo tanto, un individuo puede presentar simultáneamente yemas florales, flores y frutos en varios estados de desarrollo. En cada nudo se observan hasta 12 flores. También se presenta formación de flores directamente en el tronco y en las ramas gruesas de los individuos grandes. Las flores individuales son hermafroditas y aunque la polinización pueden ser efectuada por el viento, los polinizadores más importante para la especie son pequeñas abejas.

CUADRO N° 01: Algunas características del fruto de Camu Camu

| Parámetros de Evaluación | Número de Semillas | | | |
|----------------------------|--------------------|--------|--------|--------|
| | 1 Sem. | 2 Sem. | 3 Sem. | 4 Sem. |
| Peso del Fruto | 6.3 g. | 7.6 g. | 8.5 g. | 8.8 g. |
| Peso de semillas por fruto | 0.9 g. | 1.5 g. | 2.0 g. | 2.4 g. |
| Peso de una semilla | 0.9 g. | 0.8 g. | 0.7 g. | 0.6 g. |
| Peso de pulpa + cáscara | 5.4 g. | 6.0 g. | 6.5 g. | 6.5 g. |
| % de pulpa + cáscara | 96.4 % | 76.7 % | 76.7 % | 73.2 % |
| % de semilla por fruto | 14.3 % | 19.7 % | 23.5 % | 27.2 % |

Fuente: Calzada B. (1986)

1.2.2 COMPOSICIÓN DEL FRUTO

La principal característica de la pulpa de camu camu es su alto contenido de ácido ascórbico (**Cuadro 02**). A continuación la composición de 100 g. de pulpa.

CUADRO N° 02

Valor Nutricional de 100 g. de pulpa de camu camu

| Componente | Unidad | Valor |
|--------------------------|--------|--------|
| Agua | g | 94.4 |
| Valor energético | cal | 17.0 |
| Proteínas | g | 0.5 |
| Carbohidratos | g | 4.7 |
| Fibra | g | 0.6 |
| Ceniza | g | 0.2 |
| Calcio | mg | 27.0 |
| Fósforo | mg | 17.0 |
| Fierro | mg | 0.5 |
| Tiamina | mg | 0.01 |
| Riboflamina | mg | 0.04 |
| Niacina | mg | 0.062 |
| Ácido Ascórbico Reducido | mg | 2780.0 |
| Ácido Ascórbico Total | mg | 2994.0 |

FUENTE: Villachica, 1996; *El Cultivo del Camu Camu en la Amazonía Peruana*

La pulpa constituye entre 50 y 55 % del peso del fruto. Análisis efectuados con la cáscara indican que esta tiene hasta 5% de ácido ascórbico, pero constituye una proporción muy baja del peso del fruto y normalmente se descarta en el proceso de pulpeado.

Comparativamente con otros frutales tropicales, el camu camu es, realmente, una fuente con alta concentración de vitamina C (ácido ascórbico). En el Cuadro N° 03 presentan algunos tenores referenciales de ácido ascórbico reducido en la pulpa de frutas maduras.

CUADRO N° 03
Contenido de ácido ascórbico (mg/100 g) en
la pulpa de algunas frutas tropicales maduras

| Fruta | Acido Ascórbico | Relación al camu camu (%) |
|-----------------|-----------------|---------------------------|
| Piña | 20 | 0.70 |
| Maracuyá (jugo) | 22 | 0.80 |
| Fresa | 42 | 0.50 |
| Limón (jugo) | 44 | 1.60 |
| Guayaba | 60 | 2.20 |
| Naranja | 92 | 3.30 |
| Casho (Marañón) | 108 | 3.90 |
| Acerola | 1300 | 46.80 |
| Mosqueta | 2390 | 85.90 |
| Camu camu | 2780 | 100.00 |

*FUENTE: USDA Nutrient database for standard reference
Release 12 (1998); Natural Food Hub (2000)*

1.2.3 CUALIDADES NUTRITIVAS

El principal rasgo que distingue al fruto de camu camu es su alto contenido de vitamina C ó ácido ascórbico, con respecto a otras fuentes naturales. La vitamina C es un importante antioxidante, que ayuda a la prevención de canceres, enfermedades del corazón, estrés, y es un energético muy importante, también es fundamental para la producción de esperma y para la elaboración de proteínas involucradas en la formación y salud del cartílago, nudos, piel y el aparato circulatorio. Además, la vitamina Contribuye al mantenimiento del sistema inmunológico y facilita la absorción de nutrientes (incluyendo el hierro) en el sistema digestivo.

En el siguiente cuadro, se muestran los últimos resultados obtenidos en el análisis de contenido de ácido ascórbico en el fruto de camu camu, en plantaciones naturales y artificiales del arbusto, en la selva nororiental del Perú. Se nota que hay variaciones por zona y por planta. Este hallazgo fue confirmado con varios representantes de empresas agroindustriales, quienes han realizado sus estudios en plantaciones naturales y en sus propias plantaciones artificiales.

CUADRO N° 04

Análisis de contenido de ácido ascórbico en el fruto de camu camu

| Procedencia | Vitamina C (mg) | Autor | Año |
|----------------|--------------------|----------------|------|
| Pob. Natural | 2089 | Min. Salud | 1957 |
| Pob. Natural | 2000 | Ferreyra | 1959 |
| Pob. Natural | 2780 | Min. Salud | 1957 |
| Pob. Natural | 2994 | INCAP – ICNND | 1961 |
| Pob. Natural | 1950 | Whitman | 1974 |
| Pob. Natural | 2695 | García, J. | 1995 |
| Pob. Natural | 1770 | IIAP | 1999 |
| Pob. Natural | 1452 | IIAP | 1999 |
| Pob. Natural | 1230 | IIAP | 1999 |
| Promedio | 2106 | | |
| Máximo | 2994 | | |
| Mínimo | 1230 | | |
| Desv. Estándar | 605.6 | | |
| Plantación | (*) 2625 | Ninahuanca, O. | 1995 |
| Plantación | (*) 2260 | Ninahuanca, O. | 1995 |
| Plantación | (*) 2764 | Linares | |
| Plantación | 1472 | IIAP (**) | 2000 |
| Plantación | 1222 | IIAP (**) | 2000 |

| | | | |
|----------------|--------|-----------|------|
| Plantación | 967 | IIAP (**) | 2000 |
| Plantación | 1111 | IIAP (**) | 2000 |
| Plantación | 300 | IIAP (**) | 2000 |
| Plantación | 877 | IIAP (**) | 2000 |
| Plantación | 877 | IIAP (**) | 2000 |
| Promedio | 1514.5 | | |
| Máximo | 2734 | | |
| Mínimo | 877 | | |
| Desv. Estándar | 737.8 | | |

(*) Plantaciones en tierra firme, siendo las restantes de restinga del Amazonas.

(**) Plantaciones de la empresa CAMPFOR S.R.L. Iquitos.

Fuente: *Manual Técnico: Sistema de producción de camu camu en restinga*, IIAP marzo-2000

En la actualidad, no existe un procedimiento formal de medición de contenido de ácido ascórbico en el fruto. Sosteniéndose varias hipótesis sobre esta concentración, incluso se sostiene que el contenido de ácido ascórbico varía en función de la ubicación de la plantación (restinga inundable, restinga sumergible, ó altura) y de las características del suelo.

En comparación a otros frutales (incluso los tropicales), el camu camu tiene una concentración de ácido ascórbico de equivalente a 50 veces la del limón y más que la acerola, uno de los sustitutos más cercanos del cítrico.

1.2.4 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El camu camu crece de manera natural en las orillas de los ríos, cochas y cursos menores de agua en la Amazonía. Su distribución natural indica que la mayor concentración de poblaciones y de diversidad se

encuentra en la Amazonía peruana, a lo largo de los ríos Ucayali, Amazonas y sus afluentes, en el sector ubicado entre las localidades de Pucallpa (sobre el río Ucayali) y Pebas (sobre el río Amazonas), además en la riberas del río Putumayo (quebradas de Supay). La prospección de germoplasma efectuada por el INIA - Perú concluye que las zonas donde se observa la mayor concentración de poblaciones son la quebrada del Supay, tributario del Bajo Ucayali, el río Nanay, tributario del Alto Amazonas, así como las zonas de Curaray, Yavari (frontera con Brazil) y en las riberas del río Putumayo en la frontera con Colombia.

Actualmente se sabe que existe aproximadamente 1,820 ha. de poblaciones naturales de camu camu arbustivo en el departamento de Loreto, según lo reportado por el Programa de Agroexportación de Camu Camu – PACC ejecutado por el IIAP, distribuidos por cuencas de acuerdo a lo siguiente:

CUADRO N° 05

| CUENCA | AREA (Ha) |
|-----------------------|------------------|
| Putumayo | 800 |
| Tigre | 100 |
| Curaray | 200 |
| Ucayali | 150 |
| Yavari | 100 |
| Napo | 200 |
| Mazan | 20 |
| Tahuayo - Tamishiyacu | 50 |
| Nanay | 20 |
| Maniti | 25 |
| Arambaza | 30 |
| Oroza | 30 |
| Ampiyacu | 10 |
| Apayacu | 5 |
| Otros | 50 |
| Total | 1,820 |

Fuente: Informe PACC del IIAP

En el departamento de Ucayali, no se ha observado poblaciones naturales de camu camu arbustivo, únicamente existe el camu camu árbol. Actualmente se tienen plantaciones de camu camu instaladas desde 1981 por la cervecera San Juan, plantaciones de 13 años instaladas por el INIA y plantaciones recientes hechas por el Programa de Agroexportación de Camu Camu ejecutado por el IIAP.

Los informes de la Estación Experimental de San Roque, indican que en el Banco de Germoplasma de Camu Camu, las poblaciones colectadas del río Nanay fueron las primeras en iniciar la fructificación en condiciones de restinga a los dos años y medio y en condiciones de altura a los tres años. Estas evaluaciones han permitido 4 ecotipos con altos rendimientos, los mismos que a los 12 años de presentan los siguientes rendimientos:

CUADRO N° 06

| N° Ecotipos | Procedencia | N° Frutos por Planta | Peso Fruto Kg./planta | Peso prom. Frutos(gr.) | Rend/ha Tm/Ha |
|-------------|-------------|----------------------|-----------------------|------------------------|---------------|
| 14-05-09 | Río NANAY | 1727 | 12.64 | 7.09 | 20,392 |
| 15-01-10 | Río NANAY | 971 | 6.59 | 6.79 | 10,979 |
| 20-03-04 | Río Apayacu | 727 | 4.79 | 6.59 | 7,980 |
| 29-04-04 | Río Apayacu | 598 | 4.25 | 7.11 | 7,081 |

Fuente: Informe INIA E.E.A. "San Roque"

En condiciones de altura, las plantas sobresalientes alcanzaron un rendimiento de 4 a 7 TM/Ha a los 8 años del transplante.

También se hicieron pruebas en sistema de producción para cultivar camu camu en restinga; encontrándose que este fruto puede cultivarse en asociación con maíz, maní, caupí, arroz, sandia, yuca, ají, por ser

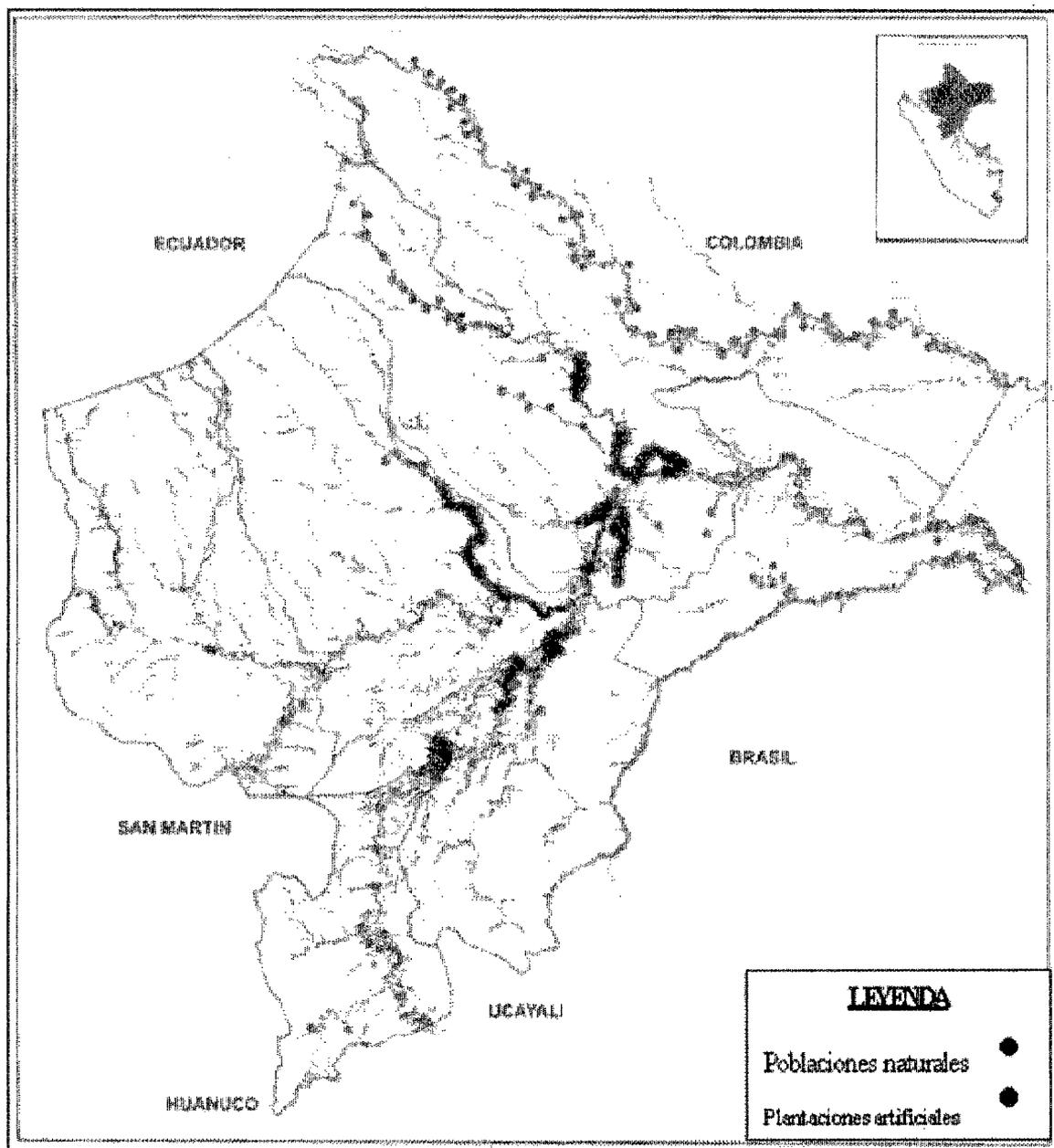
cultivos de porte bajo que no compiten por luz y por espacio con este frutal. Las experiencias con altura nos indican que el camu camu no tiene un desarrollo normal en este tipo de ecosistema por tener suelos pobres, los cuales pueden ser mejorados con altos insumos para producir camu camu, además la incidencia de plagas es alta.

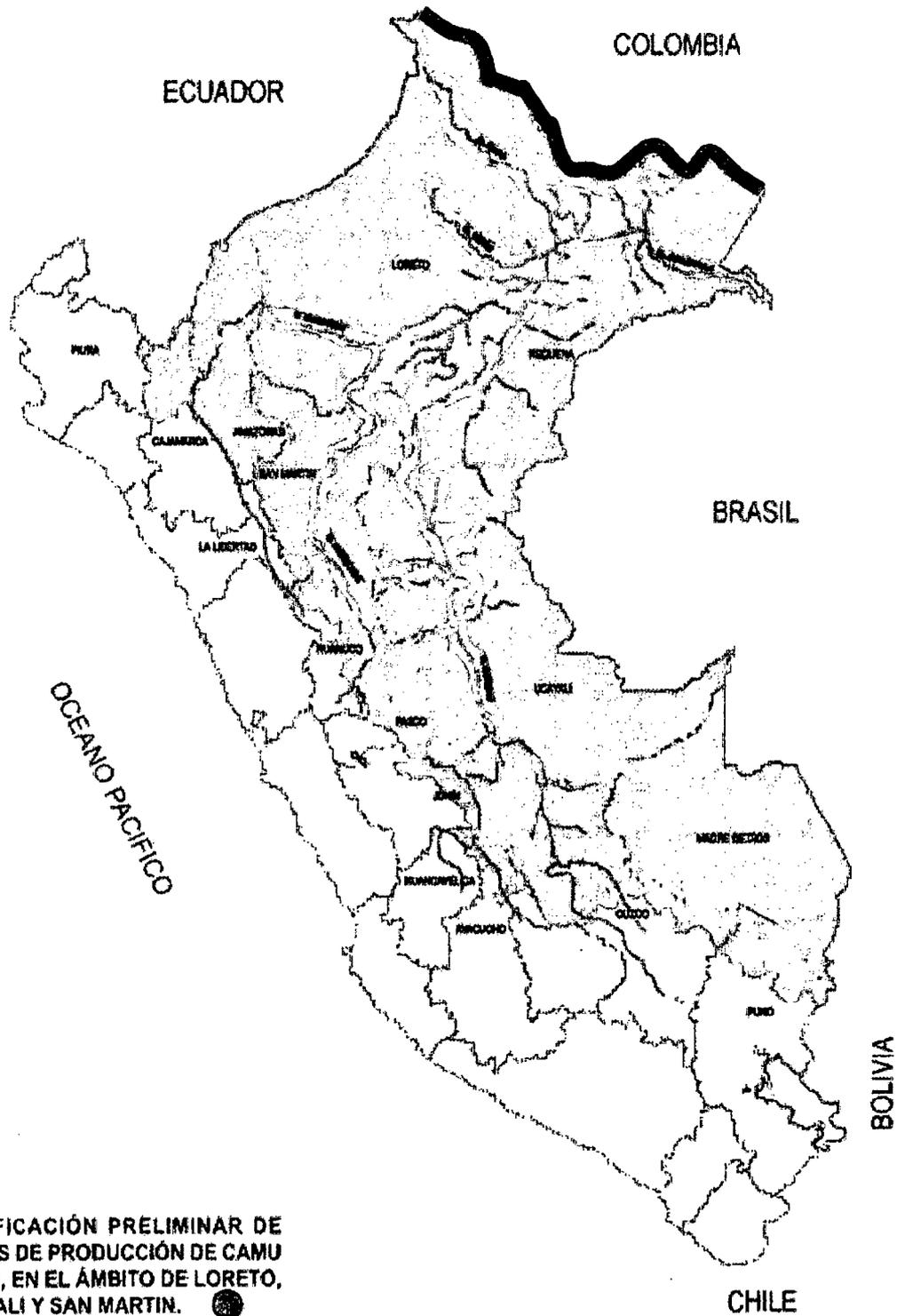
Estos resultados demuestran que es posible cultivar el camu camu en condiciones de restingas bajas a orillas de los ríos de nuestra Amazonía, sobre todo si tenemos en cuenta que el hábitat natural de la planta esta justamente en estos lugares, principalmente en aquellos de aguas oscuras.

Con los resultados mencionados, en 1997 se inició un Programa para instalar 10000 Has. de Camu Camu en el ámbito de Loreto, Ucayali y San Martín.

En el 2000, se han instalado 10182.4 Has. en el ámbito de los departamentos de Loreto, Ucayali y San Martín distribuidos como sigue.

Figura 3. Distribución de las poblaciones naturales de Camu Camu





CAPITULO II: ESTUDIO DEL CULTIVO: CAMU CAMU

2.1 ASPECTOS AGRONÓMICOS

En lo que se refiere al clima, se encuentra en forma natural en zonas con temperatura media de 25°C o mayor, donde no se observa la presencia de épocas frías (se adaptan) también en zonas de temperaturas medias de 22 y 25°C las temperaturas mínimas indican sobre 18°C.

La precipitación pluvial, en esta zona del camu camu está entre 2500 a 3000 mm/año (también se desarrollan en zonas con lluvias de 1700 a 3500 mm/año), sin que tengan los suelos drenajes excesivo y periodos secos no prolongados.

La radiación solares un factor importante para la producción de frutas, la temperatura promedio para localidades donde crece el camu camu están entre 26.1 y 26.7 °C, la precipitación pluvial entre 2600 a 2900 mm/año.

El camu camu prospera bien en los suelos con buen drenaje, siempre y cuando haya un buen suministro hídrico (cerca de Pucallpa). En los suelos bien drenados el camu camu se defolia casi totalmente durante la época seca, para volver a brotar en la siguiente estación lluviosa, siendo su mejor desarrollo en suelos aluviales inundables periódicamente.

El nivel de agua sobre y en el suelo tiene influencia en la floración, y en la fructificación (en zonas inundables una sola floración, en condiciones normales de secado la floración se presenta 2 veces al año).

La planta esta adoptada a suelos ácidos de baja fertilidad de la región (pH de 4.6 – 5.6) y con cero hasta 38% de saturación con aluminio. El contenido de fósforo es bajo a medio y el potasio es medio a alto.

La planta se desarrolla mejor en los suelos aluviales de alta fertilidad o en suelos ácidos bien drenados, pero adecuadamente abonados.

PERIODO VEGETATIVO

El Camu Camu es una planta permanente. Cuando se utilizan plantas injertadas, que tienen la primera poda de formación en el vivero, la producción se inicia al tercer año, alcanzando su máximo nivel al octavo año. Con plantas francas de un año, con 80 cm. de alto, la producción se inicia entre el quinto y sexto año, alcanzando el máximo alrededor del año doce.

2.2 SISTEMAS DE CULTIVO

2.2.1 SISTEMA DE CULTIVO DEL CAMU CAMU SILVESTRE

Al estado silvestre, el camu camu habita principalmente a orillas de los ríos, lagos y cochas de aguas negras, como es el caso de los ríos Nanay, Ampiyacu, Apayacu, Oroza, Manití, Samiria, Pacaya, Trapiche, Tigre, Yavarí, Curaray, Tahuayo y lagos como Supay, Sahuá, Iricahua (Río Ucayali); también lo podemos encontrar naturalmente en ríos de aguas claras como el Napo y el Putumayo, sumergido parcial o totalmente en el agua durante la temporada de creciente (4 a 5 meses).

Una vez que desciende el nivel de agua de los ríos, lagos o cochas, las plantas pierden totalmente el follaje para luego producir nuevas hojas y posteriormente las flores que darán origen a los frutos y que estarán

listos para la cosecha aproximadamente a partir del mes de Noviembre, dependiendo de la zona y del comportamiento de las aguas.

La densidad de plantas en la Cocha Sahuá es de 1231 pl/1000 m², es decir el número de individuos genéticamente distintos, porque si incluimos ramas de las plantas adultas la población pasa de los 1500 tallos/1000 m². Esta población presenta 94% de plantas jóvenes cuyo diámetro basal está entre 2 y 6 cm.

La producción de frutos en rodales naturales (Cocha Sahuá) se calcula en un rango de 9.5 a 12.7 Ton/ha.

Las observaciones realizadas en poblaciones naturales indican que éstas, presentan incidencia leve de plagas u otros patógenos debido a que el agua actúa como controlador biológico de estos seres vivos, que podrían dañar el cultivo. Sin embargo estudios recientes realizados por el IIAP, indican que algunas plagas presentan resistencia a las inundaciones o tiene otro hospedero durante la temporada de creciente.

El fruto al caer al agua, es aprovechado principalmente por un pez denominado Gamitana (*Colossoma macropomum*).

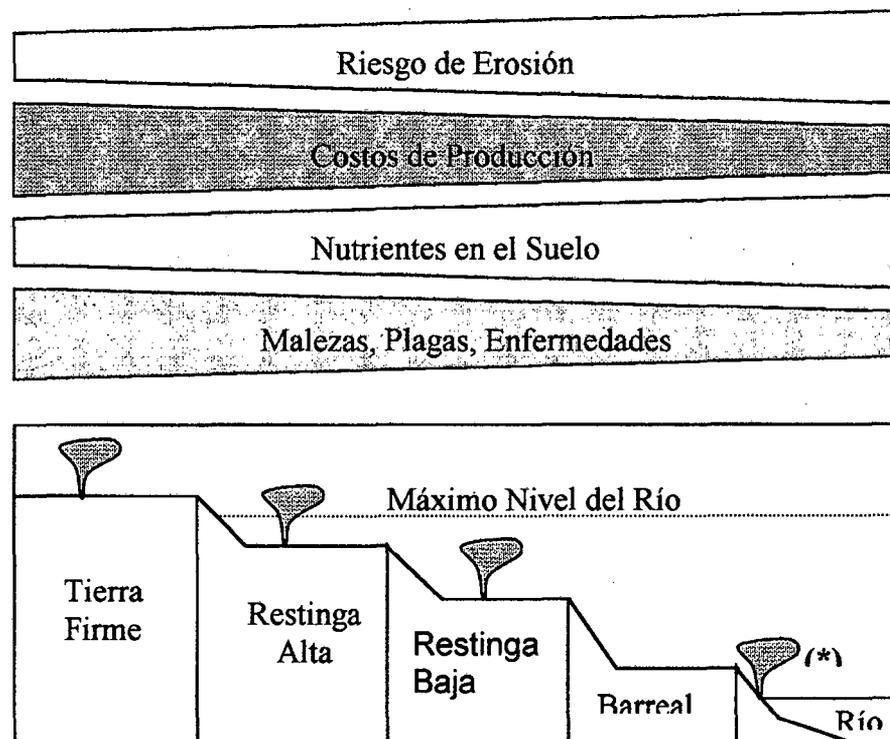
El camu camu arbustivo es el más difundido en la Amazonía Peruana, normalmente crece en las orillas de los ríos, riachuelos, cochas y lagunas, permaneciendo cubierto con agua hasta por más de cinco meses. El camu camu arbóreo crece generalmente en los pantanos de aguas negras y zonas con mal drenaje.

El camu camu nativo de las zonas inundables, se desarrolla a lo largo de los ríos Ucayali y Amazonas, ubicándose la mayor cantidad de poblaciones naturales entre las localidades de Requena y Pebas en Loreto; aún así esta especie arbustiva es posible propagarla

exitosamente en condiciones no inundables, fuera de su hábitat natural, además puede adaptarse a condiciones de suelos ácidos, de baja fertilidad y mal drenaje que son comunes en la selva peruana, por ello constituye un potencial importante para recuperar tierras abandonadas por la falta de productividad de otros cultivos tradicionales.

El sistema de producción de camu camu en ambientes inundables, genera varios impactos positivos como: la oportunidad de cosecha del camu camu, ocurre en una época de ausencia de cosecha de cultivos temporales (entre diciembre y mayo), complementándose apropiadamente el calendario de actividades productivas en el ambiente rural amazónico.

Ecosistemas recomendables (donde establecer plantaciones)



Escenarios de sistemas de producción de camu camu

(*) El arbusto a orillas del río simboliza a las poblaciones naturales ubicadas en un piso bajo, donde frecuentemente la inundación llega en época de fructificación y de cosecha, impidiendo su aprovechamiento.

Los principales criterios para ubicar a la plantación son:

- Velocidad de las aguas
- Distancia de la orilla del río
- Tendencia del río (ver si esta acumulando o erosionando)
- Tomar referencias históricas de los pobladores sobre la erosión
- Debe evitarse instalar las plantaciones en zonas de pesca o relacionados con el hábitat de los peses.

Factores de riesgo

- Erosión lateral
- Sedimentación de barro o arena

Figura N°5. Plantación Natural en Jenaro Herrera (Cochas)



Foto proporcionada por el IIAP - Iquitos

Conservación del Medio Ambiente

Uno de los principales problemas que deben afrontar los agentes interesados en el desarrollo del camu camu es el de la tendencia de la tierra ya que la especie se desarrolla en áreas de protección ecológica como los cauces, riberas y fajas marginales de los ríos, arroyos lagos, lagunas y vasos de almacenamiento, áreas donde precisamente está prohibido su uso para fines agrícolas y de asentamiento humano.

Por esta razón, con la finalidad de promover el uso racional y la conservación del medio ambiente, el DS 046-99AG dispone el otorgamiento de contratos de concesión para las plantaciones de camu camu por un plazo máximo de 10 años renovables.

Producción, Superficie y Rendimientos

Los principales departamentos productores de camu camu son Loreto y Ucayali. Como se aprecia en el Cuadro No. 1, Loreto es el departamento con mayor superficie de rodales naturales (1100 ha) y de plantaciones instaladas (3997.13 ha). Ucayali posee poco mas de la cuarta parte de los rodales naturales que tiene Loreto y casi la tercera parte de las plantaciones. Aunque el camu camu no se desarrolla en forma natural en el departamento de San Martín, por sus condiciones agroclimáticas, el Ministerio de Agricultura promovió la instalación de 110 ha de plántones injertados.

Actualmente, la mayor parte de la producción de camu camu proviene de los rodales naturales puesto que la mayoría de las plantaciones recién comenzaron a instalarse en 1997. por esta razón, la oferta actual de pulpa de camu camu es pequeña, menos de 300 TM al año.

CUADRO N° 07
SUPERFICIE CON RODALES NATURALES Y PLANTACIONES DE
CAMU CAMU
Perú 1999

| Departamento | Áreas Naturales | Áreas Plantadas |
|---------------------|------------------------|------------------------|
| Loreto | 1100 | 3997.13 |
| Ucayali | 300 | 1277.30 |
| San Martín | - | 110.00 |
| Total | 1400 | 5384.43 |

Los rendimientos de camu camu en condiciones naturales oscilan – dependiendo de la edad o madurez de la planta – entre 7 a 18 TM/ha. Se estima que una plantación de camu camu a partir de una selección de las mejores plantas adultas que en condiciones naturales y sin abonamiento producen entre 25 y 30 Kg. de fruta c/u puede llegar a producir entre 20 y 25 TM/ha con una densidad de siembra de 833 plantas/ha. Estos resultados son posibles de obtener con el uso de tecnología adecuada.

Constituye una preocupación entre los especialistas los rendimientos que podrían obtenerse de las plantaciones instaladas a la fecha, ya que en la mayoría de las áreas se han utilizado plantas francas sin injertar, por lo que será conveniente investigar su proceso de desarrollo con la finalidad de mejorar su producción y adecuar la tecnología conveniente.

2.2.2 SISTEMAS DE CULTIVO DE CAMU CAMU POR INJERTO

La siembra de camu camu debe efectuarse utilizando plantas injertadas con yemas provenientes, a su vez, de plantas con alta productividad, alto contenido de ácido ascórbico y tolerancia a enfermedades. La

producción de plantas injertadas requiere primero formar el portainjerto. La formación del portainjerto se realiza empleando como material de propagación la semilla botánica, la cual debe sembrarse por lo menos 10 a 12 meses antes de efectuar el injerto. Para obtener la semilla, los frutos deben ser cosechados maduros y con una coloración violeta. Las semillas se extraen de los frutos, se lavan y luego seorean bajo sombra, posteriormente se clasifican en semillas grandes y medianas, eliminando las semillas pequeñas y las picadas.

Las semillas limpias y seleccionadas deben ser colocadas en tratamiento de pregerminado por estratificación húmeda. De los recipientes de estratificación se deben retirar plántulas con 5 pares de hojas y 10 cm. de altura para ser sembrados en los almácigos de cama a desnivel donde deberán permanecer 6 a 8 meses hasta lograr una altura de 0.80 a 1 m.; posteriormente deben ser extraídos con una champa chica para ser transplantados a la injertera.

En la injertera los portainjertos son sembrados a 0.60 m. entre hilera y 0.40 m. entre plantas, para ser injertados por el método astilla, empleándose para ello yemas de árboles de alta producción. Alrededor de los 60 días después del injerto se deben soltar las ataduras para posteriormente podar el portainjerto y estimular el brotamiento de la yema del injerto. Cuando estos hayan tomado un grosor similar al patrón deben ser extraídos de la injertera y ser transplantados al campo definitivo, a raíz desnuda o con una champa de tierra.

Siendo el injerto el método de propagación de mayor utilidad práctica, es necesario conocer los distintos pasos a seguirse en este sistema. Las secuencias se pueden dividir en:

A. Obtención de semillas para portainjertos

Por el momento se viene empleando como portainjerto plantas de camu camu arbustivo (*Myrciaria dubia*), provenientes de semilla botánica, sobre las cuales se injertan las yemas de los clones mejorados. Se están efectuando experimentos para utilizar portainjertos de una especie arbórea de camu camu (*Myrciaria* sp), pero los resultados preliminares indican que esta especie tiene germinación y crecimiento inicial en el vivero más lento que el camu camu arbustivo, razón por la cual no se recomienda su uso como portainjerto. Para lograr plantas injertadas de camu camu se requiere primero formar el portainjerto. La formación de portainjerto se realiza empleando como material de propagación la semilla la cual debe sembrarse por lo menos 6 meses antes de la época planificada para injertar.

A.1 Cosecha y conservación de semillas

Los frutos deben ser cosechados maduros y con una coloración violeta. La cosecha de frutos maduros se realiza entre los meses de marzo y mayo en las zonas aluviales donde el camu camu crece en condiciones inundables; en zonas no inundables también se encuentra frutos en este periodo y en menor cantidad en el resto del año. Los frutos deben ser colectados de plantas preseleccionadas por su buen aspecto sanitario y vigor vegetativo; se deben colectar de plantas que produzcan más de 10 Kg. de fruta por planta.

Las semillas pueden ser separadas del fruto estrujándolas o partiendo el fruta con los dedos. La pulpa queda adherida, por lo que debe ser retirada lavando las semillas con abundante agua. Las semillas lavadas se ponen a orear en la sombra por una hora, hasta lograr que todo el

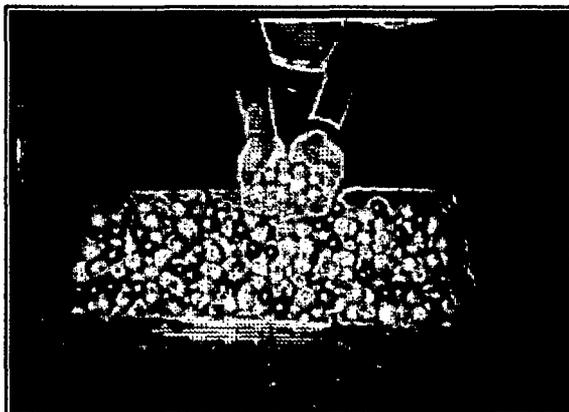
agua escurra; luego se clasifican en grandes, medianas y pequeñas; se eliminan las semillas pequeñas y las picadas.

Las actividades de despulpado, lavado y selección de las semillas, deberán ser efectuados el mismo día, debido a que éstas pierden su poder germinativo rápidamente, si no les coloca en condiciones de humedad apropiadas.

La siembra debe efectuarse lo más pronto posible, pero en caso de no poder hacerlo inmediatamente, existen tres formas de conservar las semillas hasta por 15 a 30 días, manteniendo un 80% de poder germinativo. Estas formas son:

- a) Mantener las semillas dentro del fruto en ambiente natural o en refrigeración. Esta forma de conservación requiere mucho espacio por el volumen de fruta que se tiene que almacenar.
- b) Las semillas extraídas se pueden colocar dentro de bolsas plásticas en refrigeración a 5°C (en la parte inferior de la refrigeradora). Esta forma de conservación requiere menos espacio que la anterior.
- c) Remojar la semilla en recipiente con agua limpia. Cambiando de agua cada 3 días cuando presente indicios de fermentación.

**Figura N° 06 Frutos de Camu
Camu (verdes)**



**Figura N° 07 Frutos de Camu
Camu (maduros)**



La primera cosecha del camu camu debe presentarse al tercer año del transplante, con rendimientos bajos que alcanzan de 300 a 500 Kg/ha, que irá aumentando en forma progresiva en los años siguientes, dependiendo mucho del cuidado y manejo que se dé a la plantación.

El cultivo de camu camu en condiciones de altura tiende a tener dos cosechas al año. La principal se da en el mismo momento que en la restinga y una secundaria, pequeña, que se presenta entre los meses de Mayo a Julio, aunque aplicando riego podría cosecharse durante todo el año.

Las plantaciones instaladas con plantas injertadas inician la fructificación al segundo año del transplante, lo cual es una ventaja para los agricultores que tendrán un flujo constante de ingresos, tanto por los cultivos de ciclo corto como por la cosecha de los frutos de camu camu.

CUADRO N° 08

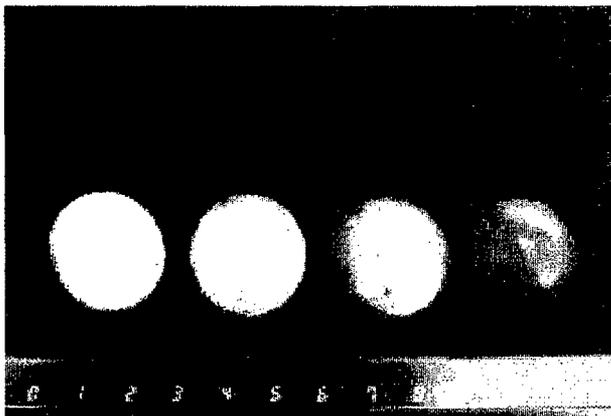
Producción de Camu Camu en Restinga y Altura

| Año | Altura Kg/Ha | PLANTAS FRANCAS* Restinga Kg/Ha | PLANTAS INJERTADAS** Restinga Kg/Ha |
|-----|-----------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 0 | 000 | 000 | 19 |
| 1 | 000 | 000 | 372 |
| 2 | 000 | 000 | 1187 |
| 3 | 100 | 500 | 2578 |
| 4 | 500 | 1000 | 2578 |
| 5 | 1000 | 2000 | 2578 |
| 6 | 2000 | 4000 | 7631 |
| 7 | 3000 | 8000 | |
| 8 | 5000 | 10000 | |
| 9 | 7000 | 12000 | |
| 10 | 8000 | 14000 | |

*Fuente: CEPTENA S.R. Ltda..

**Reporte de la Estación Experimental de Pucallpa del INIA

Estados de Madurez de la Cosecha



Verde **Verde** **Pinton** **Maduro**
Pinton **Maduro**

Foto otorgada por el IIAP

Métodos de cosecha

Directa

Se debe tener los siguientes cuidados:

- No cosechar frutos verdes
- No incluir frutos infestados por alguna plaga, ni los dañados
- No ocasionar el desprendimiento de hojas ni rotura de ramas

Por sacudida

Ocurren inconvenientes como:

- No es una cosecha selectiva
- Al caer los frutos en forma violenta, sufren deterioros como la ruptura de la cáscara.

Se recomienda:

- Usar mallas / redes de polietileno, con abertura de malla de 1.0 a 1.5 cm. de diámetro.

- Pueden emplearse alternativamente mantas que colocados en el suelo deprecionen la fruta desprendida, la manta debe tener material amortiguador.

Cuidados Mínimos

- Se recomienda luego de la cosecha y el acondicionamiento en envases adecuados, tener en cuenta lo siguiente:
- La fruta, bajo condiciones normales del clima tropical, no resiste más de cuatro días sin que se produzca deterioro severo.
- La fruta no debe recibir influencia directa de los rayos solares
- En lo posible la fruta no debe mojarse

A.2 Pregerminado de las semillas

Las semillas deben ser sembradas lo mas pronto posible después de ser extraído el fruto. Antes de sembrarlas en el almácigo las semillas limpias y seleccionadas deberán ser colocadas en tratamientos de pregerminado que puede ser por el método de estratificación húmeda o por el método de embolsado.

En el método de pregerminado por estratificación húmeda, se utilizan recipientes de tamaño variable y capacidad de 5 a 10 litros. En el fondo del recipiente se coloca una capa de 5 cm. de aserrín húmedo, preferible de madera roja, se nivela bien con un pedazo de madera. Después se esparce la semilla seleccionada sobre la capa de aserrín, de manera que todas ellas queden en contacto directo con el aserrín y separadas 1 cm. de las paredes laterales del recipiente, se cubre con otros 3 cm. de aserrín húmedo, se repite esta operación, hasta completar la capacidad del recipiente tal como se presenta en la figura N° 8.

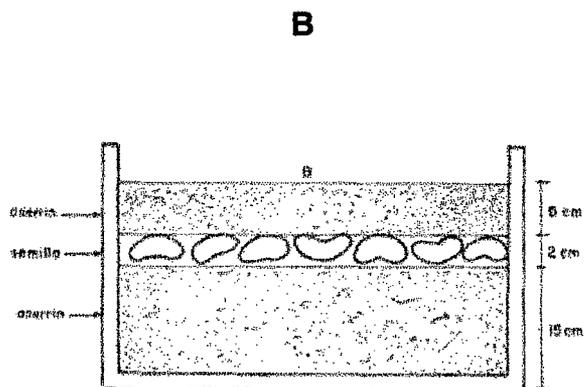
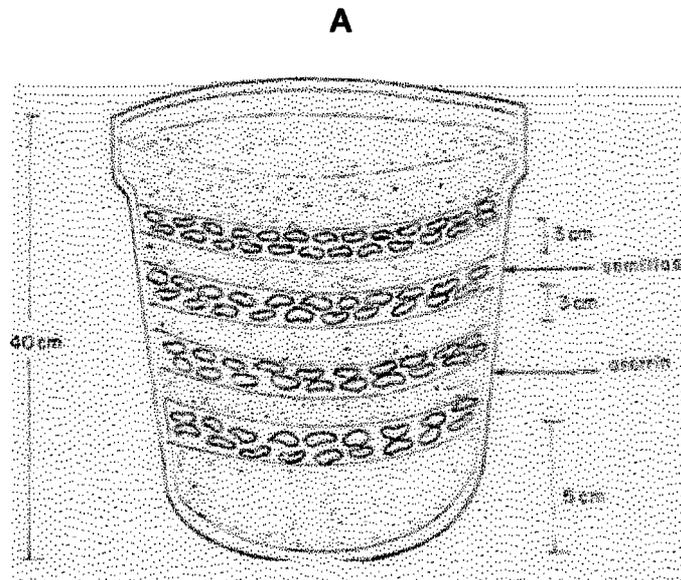


Figura 8 Forma de estratificación húmeda de semillas de camu camu

A: En Recipientes

B: En Cajones de Madera

Después de la estratificación, los recipientes deben ser guardados bajo techo, en zonas bien ventiladas, donde no penetre lluvia y ubicados a una cierta altura para facilitar el riego. Debe tenerse especial cuidado por el aserrín en las camas de estratificación, no esté ni seco, ni con exceso de agua, porque en estas condiciones la semilla pierde rápidamente su viabilidad.

El riego inicial requerirá alrededor de 4 litros de agua por cada recipiente de 8 a 10 litros. Cuando el clima es caluroso es necesario efectuar los riegos con intervalo de un día, empleándose 2 litros de agua por recipiente de 8 a 10 litros. En periodos lluviosos los riegos se pueden espaciar a tres por semana, usando 2 litros por recipiente evitando el exceso de agua en el recipiente.

Las semillas inician la germinación a los 15 a 20 días después de la fecha de estratificación. Las semillas germinadas son retiradas de los recipientes de estratificación y colocadas en las camas de almácigo o simplemente se les mantiene en los mismos recipientes para que desarrollen hasta que las plántulas tengan 5 pares de hojas y una altura de 10 cm., para luego ser sembradas en las camas almacigueras.

Este método tiene la ventaja que la semilla después de germinadas puede permanecer en el sustrato hasta que las plántulas logren 10 pares de hojas y una altura de 10 cm. y pueden ser transplantados a las camas de almácigo formando lotes homogéneos.

El pregerminado de semillas por el método del embolsado, considera el uso de bolsas plásticas. Las semillas previamente lavadas, oreadas y seleccionadas son colocadas dentro de bolsas de polietileno transparente. La germinación se inicia a los 20 días, lográndose altos porcentajes de germinación. Este método permite manipular mayores cantidades de semilla que el anterior, sin la necesidad de utilizar abundante sustrato, ni riegos adicionales. La desventaja de este método es que las semillas germinadas deben ser retirados hacia los almácigos antes que logren raíces de 3 cm. de longitud, caso contrario tienden a etiolarse fácilmente.

B. Manejo en el almacigo

El tipo de cama de almacigo comúnmente utilizado para el camu camu es el de cama a desnivel (10 cm. debajo del nivel). Este tipo de cama permite retener humedad después de cada lluvia o riego favoreciendo el desarrollo de las plantas las que logran 0.70 m. de altura en solo 6 meses (Figura 9).(Foto 1)



Foto N° 01. Almacigo en cama a desnivel con plántulas de camu camu a los 15 días de la siembra

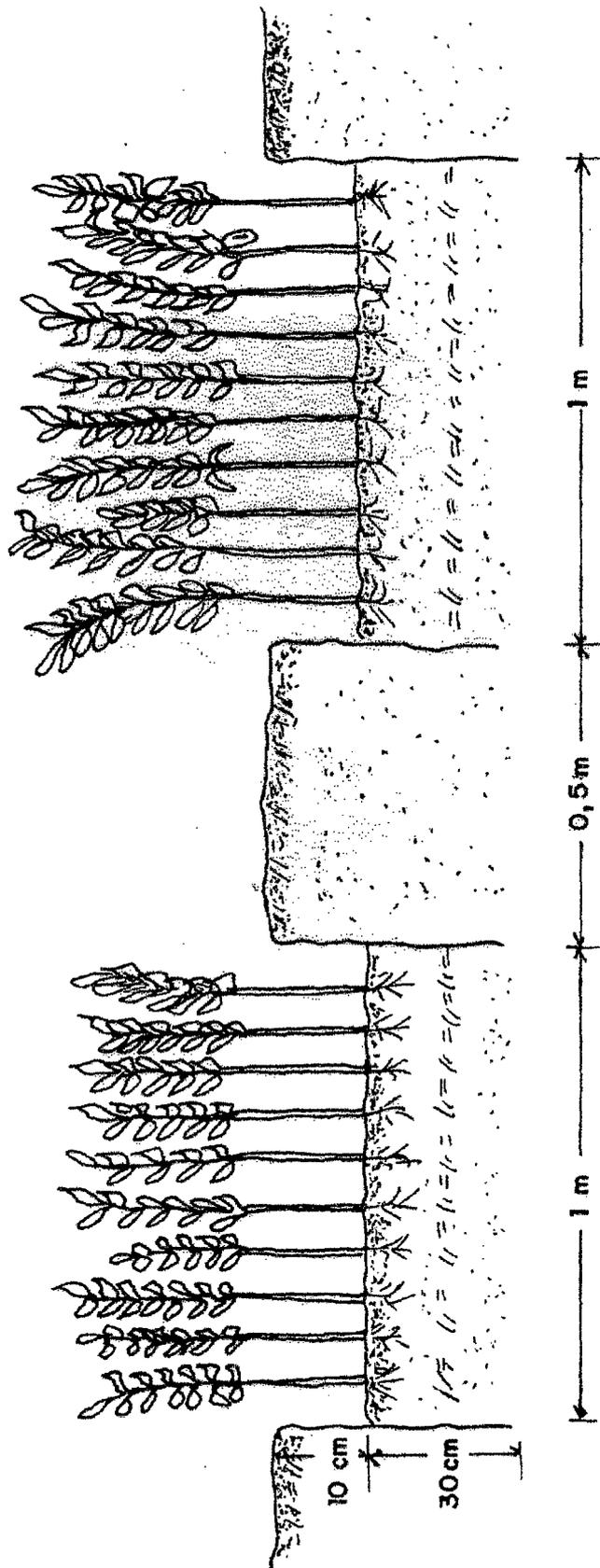


Figura N° 09. Almaciguera de cama a desnivel

La utilización de camas almacigueras exige disponer de un terreno que debe reunir las siguientes condiciones:

- a. Topografía ligeramente plana
- b. Completamente expuesto al sol
- c. Cerca de una fuente permanente de agua
- d. Cercado, para evitar el daño por animales
- e. Debe estar ubicado cerca del terreno donde se hará la injertera
- f. Que tenga camino para el transporte y el cuidado de las plántulas

Elegido el lugar, se procederá a la limpieza de las malezas y de todo el material grosero. Terminada esta labor se hace el trazado de las camas, que debe estar alternadas con caminos que sirvan para el desplazamiento del personal para el manejo del almácigo. El ancho de las camas será de 1 metro y el largo variable, pudiendo ser 10 m.; la profundidad de las camas será de 40 cm., quedando los caminos de 50 cm. de ancho (Figura 9)

Cuando el numero de las plantas por manejar sea bastante grande, se debe trazar un camino ancho en e vivero de forma que permita el acceso de vehículos para la atención y transporte.

En las camas de 10 m. de largo previamente trazado se agregará y mezclará hasta una profundidad de 30 cm., 5 carretillas de estiércol de corral (gallinasa) más de 10 Kg. de superfosfato triple. Esta operación se puede realizar cuando el suelo esta ligeramente húmedo, empleando una lampa recta o un trinche. Luego se desterrona hasta dejar el sustrato bien mullido y nivelado.

Enseguida, se realiza el trazado y hechura de los hoyos dentro de las camas de almácigo utilizando un pequeño punzón. Los hoyos estarán

distanciados a 10 cm. en cuadrado, es decir 10 cm. entre plantas y 10 cm. entre hileras. En cada hoyo se coloca una semilla pregerminada de camu camu, cubriéndose luego esta semilla con una capa delgada de tierra a 1 cm. de profundidad del nivel del suelo. También se puede sembrar en cada hoyo plántulas con 5 pares de hojas. No es conveniente emplear densidades mayores porque afectan el crecimiento de las plántulas alargando el tiempo de permanencia en la almaciguera.

Terminada la siembra se deberá realizar un riego hasta dejar la cama bien humedecida. No es necesario cubrir las camas con hojas de palmera en época de buena precipitación; el camu camu crece y desarrolla muy bien a pleno sol en esas condiciones. En el caso de que las siembras en las almacigueras coincidan con la escasez de lluvias si es conveniente colocarle sombra a las plantitas por unos 10 a 15 días para que no sufran los efectos del sol al mediodía.

Las principales labores culturales en la etapa de almaciguera son:

- El riego será aplicado diariamente en épocas de menor precipitación hasta lograr total emergencia de las plántulas,
- La fertilización se inicia cuando las plántulas tengan 20 cm. de altura. La fertilización al suelo se hará utilizando 50 g. de urea más 25 g. de cloruro de potasio por metro cuadrado. Se realizará 3 abonamientos durante el tiempo que dura la etapa de almaciguera (6 meses). Si se desea efectuar abonamiento foliar, este puede realizarse con urea (3 a 5 por mil o una cucharada por mochila de 20 litros) más el respectivo adherente.
- Los deshierbos se realizan utilizando machetes. La cama de almácigo se deberá mantener limpia de malas hierbas para lograr un crecimiento más rápido de las plantitas.

- La principal plaga que afecta el crecimiento de camu camu son los ácaros; estos se encuentran en las puntas de crecimiento impidiendo el desarrollo de las plantitas. El control se realiza en forma eficiente con el uso de cualquier acaricida comercial.
- Las plántulas que formen más de un brote deberán ser podadas con el objetivo de que el portainjerto esté conformado por un sólo tallo hasta una altura de 30 cm. del suelo.
- En la almaciguera las plántulas de camu camu deben permanecer 6 meses hasta lograr una altura promedio de 0.8 m. y un diámetro entre 6 y 9 mm. en estas condiciones las plántulas están listas para ser trasladados a la injertera. Llevar plantas de menor tamaño requerirán de un tiempo adicional de crecimiento en la injertera.

C. Manejo en injertera

C.1 Transplante de plantas de camu camu a la injertera

La injertera es lugar donde serán injertadas las plantas de camu camu con yemas de clones mejorados y donde las plantas deberán permanecer hasta ser trasplantados al campo definitivo. El tiempo que comprende la etapa de injertera es de alrededor de 12 a 14 meses, periodo requerido para lograr plantones de buen vigor para el trasplante: 4 meses desde el trasplante hasta el injerto y 8 a 10 meses del injerto al trasplante a campo definitivo.

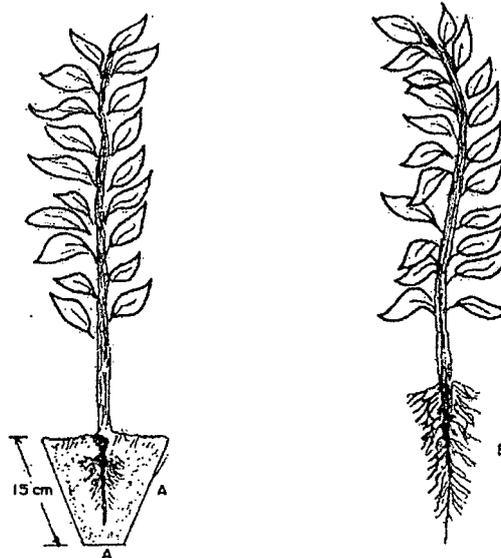
El lugar escogido para las injerteras debe tener un suelo franco arcilloso, pudiendo ser hasta franco pero no arenoso, el camu camu no crece bien en suelos arenosos. Se marca el terreno requerido para la injertera y se limpia hasta dejarlo libre de malezas. Utilizando estacas de 0.50 m. de largo se marcan las hileras separadas a 0.60 m. y con un cavador se hacen los hoyos en cada hilera, a distanciamiento de 0.40 m.,

procurando que los hoyos estén alineados. Los hoyos deben estar a una profundidad de unos 25 cm. y un diámetro similar a la que puede hacer un cavador.

El trasplante de las plántulas del almácigo hacia la injertera servirá como una segunda fase de selección del material de propagación del camu camu (la primera fase fue en la etapa de semillero). Las plántulas pequeñas o raquíticas deben ser descartadas, sólo aquellas que muestren buen vigor, es decir aquellas que hayan logrado alturas y diámetros superiores a 0.70 m. y 7 mm., respectivamente.

Las plántulas serán extraídas de los almácigos con una pequeña champa de tierra para asegurar su sobrevivencia después del trasplante. Las plántulas a raíz desnuda sufren los efectos del medio ambiente principalmente cuando existe mucha insolación y pueden secarse en unos días del trasplante si no se riegan (Figura 10)

Figura N° 10. Formas de extraer plántulas de los almácigos



A: Con champa chica

B: Raíz desnuda

Un día antes a la extracción de plántulas del almácigo se deberá mojar bien las camas almacigueras dejándolas drenar para facilitar la extracción de las plántulas y agilizar la operación del trasplante.

Para la extracción de las plántulas de los almácigos se sugiere emplear un machete. Se introduce el machete al suelo unos 15 cm., en forma inclinada, alrededor de las raíces. Cuando la champa de tierra esté debidamente formada se realiza el corte de la raíz principal. Luego se extrae la planta con su champa de tierra.

Para asegurar mayor porcentaje de sobrevivencia al trasplante, esta actividad se deberá hacer en épocas lluviosas. No es conveniente realizarlo en épocas secas por las altas tasas de mortalidad observadas. Por este motivo, el trasplante a la injertera debe coincidir con los días lluviosos. Caso contrario será necesario realizar riego adicional con baldes.

En la injertera se presenta el brotamiento lateral del patrón, en grado variable, según el ecotipo que se utilice. El fenómeno es la reacción natural de la planta debido que el brote terminal disminuye en desarrollo con el trasplante. Estos brotamientos laterales distraen el crecimiento de la planta, la cual demora más en engrosar. Por ese motivo se deberá podar los patrones en forma continua. La poda consiste en mantener el tallo principal sin brotes hasta una altura de 40 cm. Todos los brotes que emerjan del tallo principal por debajo de la altura indicada deberán ser eliminados porque los injertos se realizan a 30 cm. sobre el nivel del suelo.

C.2 Injertación

Consiste en retirar una porción vegetativa de una planta seleccionada para luego unirla en otra planta, mediante un corte realizado tanto en la vara yemera como en el patrón.

C.3 Época de Injertación

La época más apropiada para la Injertación son los meses que corresponden a la mayor precipitación en la zona, porque condiciona buena humedad en el suelo para la actividad cambial y permite la cicatrización rápida de las heridas.

En la época seca se deberá paralizar las actividades de Injertación hasta el inicio de las lluvias, aunque esta limitación podría ser obviada cuando se cuente con un injertador de buena experiencia y posibilidad de regar la injertera.

C.4 Clones

Las varas yemeras a utilizarse para los injertos se deberán obtener solamente de ramas del año de plantas adultas seleccionadas por sus buenas características. El Programa de Investigación en Cultivos Tropicales cuenta en la Estación Experimental en Pucallpa con 8 selecciones de plantas con alta producción, destacando en 4 selecciones que producen 15 a 25 Kg. de fruto por planta. Además, el PICT tiene en la EEA San Roque. Un banco de germoplasma donde esta evaluando los clones nativos de toda la amazonía peruana. Este germoplasma constituye el material que será propagado en el futuro, una vez que se tengan los resultados de las evaluaciones del mismo.

C.5 Injerto por astilla

El método de injerto usado es el de astilla, que consiste en realizar un corte que penetre en el patrón una cuarta parte del grosor del mismo y, por arriba, aproximadamente a 2 cm., se hace un segundo corte hacia abajo, hasta que conecte con el primero. Los cortes para remover la yema se hacen exactamente iguales a los ejecutados en el patrón. Después de realizado los cortes respectivos tanto en el patrón como en la vara yemera, se coloca la yema con astilla en el patrón, luego se realiza el amarre cubriendo con la cinta plástica toda la yema. El amarre con la cinta plástica deberá permanecer durante 60 días hasta que las heridas de los cortes cicatricen bien (Foto 2, 3, 4). Las principales etapas del injerto se presenta en la Figura 11

El diámetro adecuado del tallo del patrón para realizar los injertos de astilla es de 6 a 9 mm. de grosor a 30 cm. de altura sobre el suelo. Las plantas deben tener 0.70 a 1.0 m. de altura, respectivamente.

Después de 60 días de haberse realizado el injerto los cortes estarán bien cicatrizados (Foto 4). En este momento se procederá con el corte a bisel del patrón (despatronado) 5 a 10 mm. y encima del injerto, con finalidad de estimular el rebrote de la yema del injerto.

Figura N° 11. Propagación vegetativa del camu camu por el método injerto de astilla

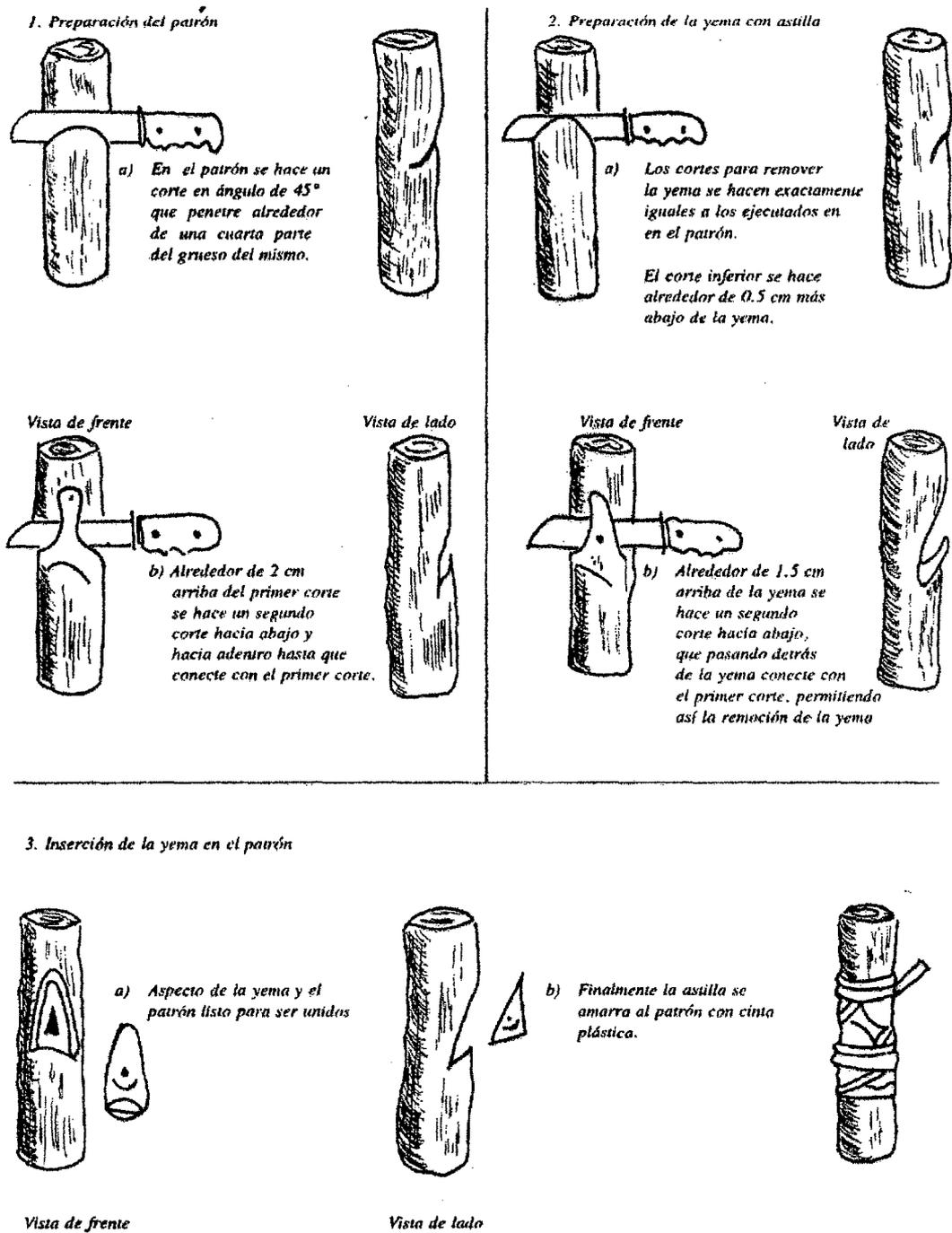


Foto N° 02. Corte en el portainjerto y yema lista para injertar



Foto N° 03. Forma de colocar la yema de astilla en el portainjerto de camu camu

De no realizarse este corte la yema del injerto permanecerá dormida; en cambio, el corte del patrón estimula el brotamiento de las yemas en el injerto. **(Foto 5)**

Existen otros métodos de injerto que también se pueden usar, pero la ventaja del injerto e astilla es que requiere menos material vegetativo para lograr un mayor número de plantas injertadas. Esta ventaja es importante cuando no se dispone de suficiente número de yemas para injertar los patrones.

C.6 Cuidados después del injerto

A los 10 días de haberse realizado el despatronado desmochado, el patrón comienza a emitir nuevos brotes por debajo o cerca del injerto. El número de brotes emitidos varía, según el vigor del patrón (Foto 6). Todos los brotes del patrón deben ser eliminados en forma continua (Foto 7). Las podas después de la injertación se tendrán que realizar hasta que el injerto haya logrado el rebrote y exista dominancia apical por el injerto, es entonces cuando el patrón dejará de emitir más brotes. Estas podas también favorecen que el injerto desarrolle rápidamente.

Cuando el injerto tenga una longitud de 30 cm. será conveniente colocar tutores para evitar se quiebre y permita un crecimiento recto. El injerto será amarrado a los tutores que pueden ser de bambú y deben tener 1 metro de largo. El tutor se mantendrá por unos 2 a 3 meses hasta que el injerto puede sostenerse por sí solo (Figura 11)

Por último, los deshierbos son fundamentales en esta etapa. Es conveniente tener la injertera libre de malas hierbas para evitar la competencia con el cultivo y daños en los injertos. Esta actividad se deberá realizar con cuidado sin quebrar el injerto (injerto quebrado en la

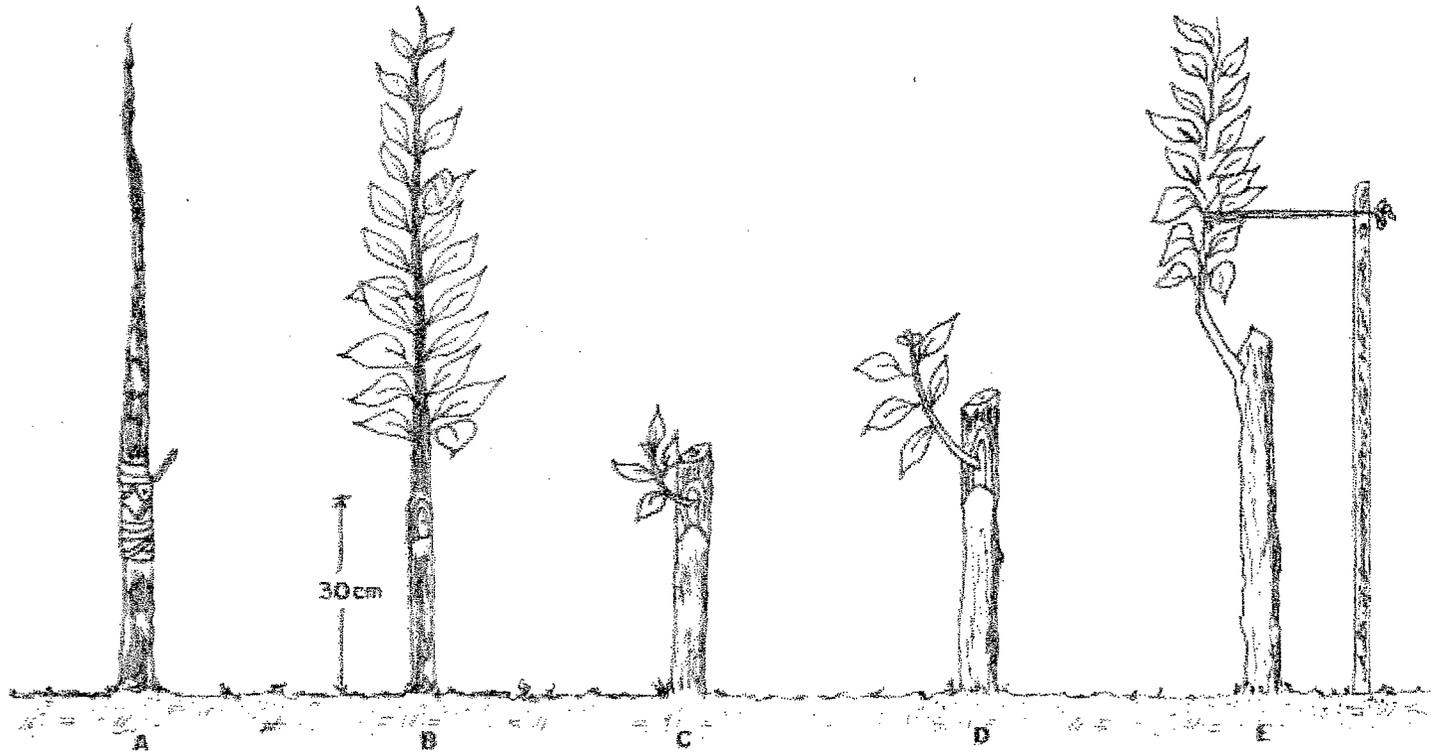


Figura N° 11. Cuidados del injerto prendido.

- A: Injerto cubierto con cinta plástica
- B: Retirar la cinta plástica que cubre el injerto
- C: Podar la copa del patrón
- D: La yema inicia el brotamiento
- E: el brote del injerto es amarrado a un tutor.

zona del injerto es injerto perdido). Cuando el injerto tenga un diámetro similar al patrón en la zona de unión, estará listo para ser llevado al campo definitivo.



Foto N° 04. Injerto de astilla cicatrizado en el que se ha retirado el plástico de protección



Foto N° 05. Planta injertada con yema prendida y en crecimiento. Antes de despatronar



Foto N° 06. Planta injertada con yema prendida y en crecimiento. Antes de despatronar



Foto N° 07. Planta injertada con yema prendida y en crecimiento. Después de despatronar.

C.7 Poda de formación en vivero

Se recomienda que las plantas injertadas sean podadas a unos 30 a 40 cm. sobre el injerto (que a su vez se realiza a 30 cm. sobre el suelo), a fin de provocar la formación de ramas del injerto, los que servirán para formar la copa de planta a partir de esta altura. En tanto no se tengan resultados de las investigaciones en progreso, ésta es la altura tentativa para la primera poda en vivero.

No debe permitirse que se formen ramas debajo de los 50 cm. como primera poda de formación en vivero y si están formado, estas ramas deben ser podados. La poda a 30 cm. del injerto no solamente regulará la altura en que se formen las ramas sino que también reducirá perdidas de agua por evapotranspiración.

Requisitos para la ubicación del vivero

- ◆ Cobertura vegetal
- ◆ Que el terreno sea plano
- ◆ Que no haya sombra
- ◆ Aislamiento de los animales domésticos
- ◆ Que esté cerca al terreno definitivo
- ◆ Que el terreno sea "bajo"
- ◆ Que el suelo sea arcilloso, franco limoso o limoso

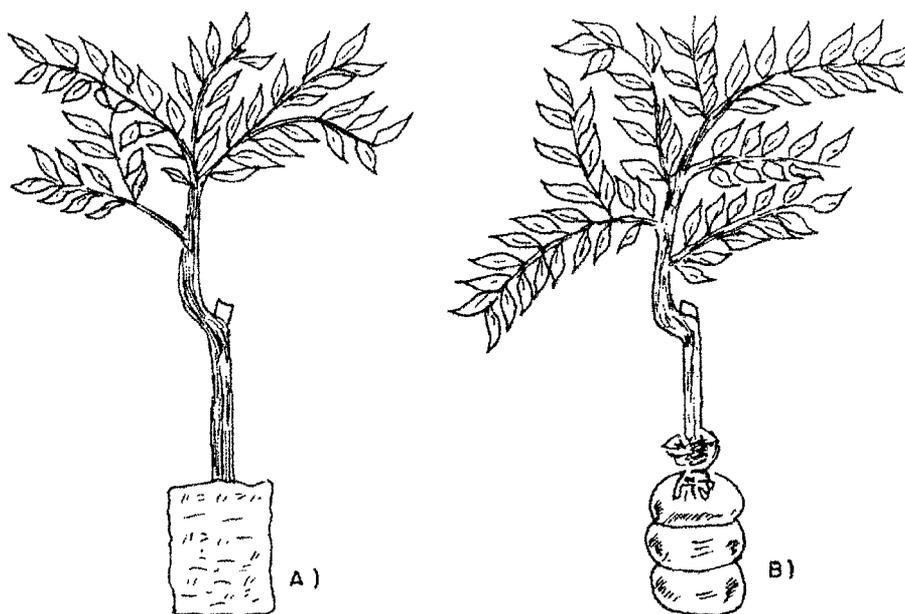
D. Extracción de plantas de la injertera

Cuando el vivero se encuentra cercano a la plantación definitiva y el suelo tenga abundante contenido de arcilla, se puede extraer la planta injertada manteniendo fácilmente una champa de tierra alrededor de las raíces. Con una herramienta bien afilada, corte las raíces en círculos de

unos 20 cm. de diámetro, a una profundidad de 30 cm. y se levanta el arbolito con la champa de tierra. Este método permite prendimientos de 100% después del trasplante al campo definitivo (**Figura 12**)

Cuando se requiere trasladar plantas a lugares distantes es conveniente retirar la tierra que cubre las raíces y envolver las raíces con papel periódico húmedo introducirlo dentro de sacos de polipropileno. Este procedimiento permite mantener las plantas sin marchitarse hasta por 10 días. Para tener éxito con este método se tiene que mantener bien la humedad dentro de los sacos; en todo momento tiene que haber buen contacto del papel húmedo con las raíces de las plantas. Si no se cuida este factor las plantas pierden humedad y mueren en el trasplante. Inmediatamente después del trasplante se deberá regar las plantas, si es que no llueve. En caso que el verano sea demasiado prolongado se tendrá que realizar riegos permanentes hasta que las plantas hayan prendido. Los porcentajes de prendimiento con este método son cercanos a 100%.

Figura N° 12



A: Formas de extraer plantas de la injertera

B: Tipo de embalaje de plantas con champa para transportarlos a lugares distantes.

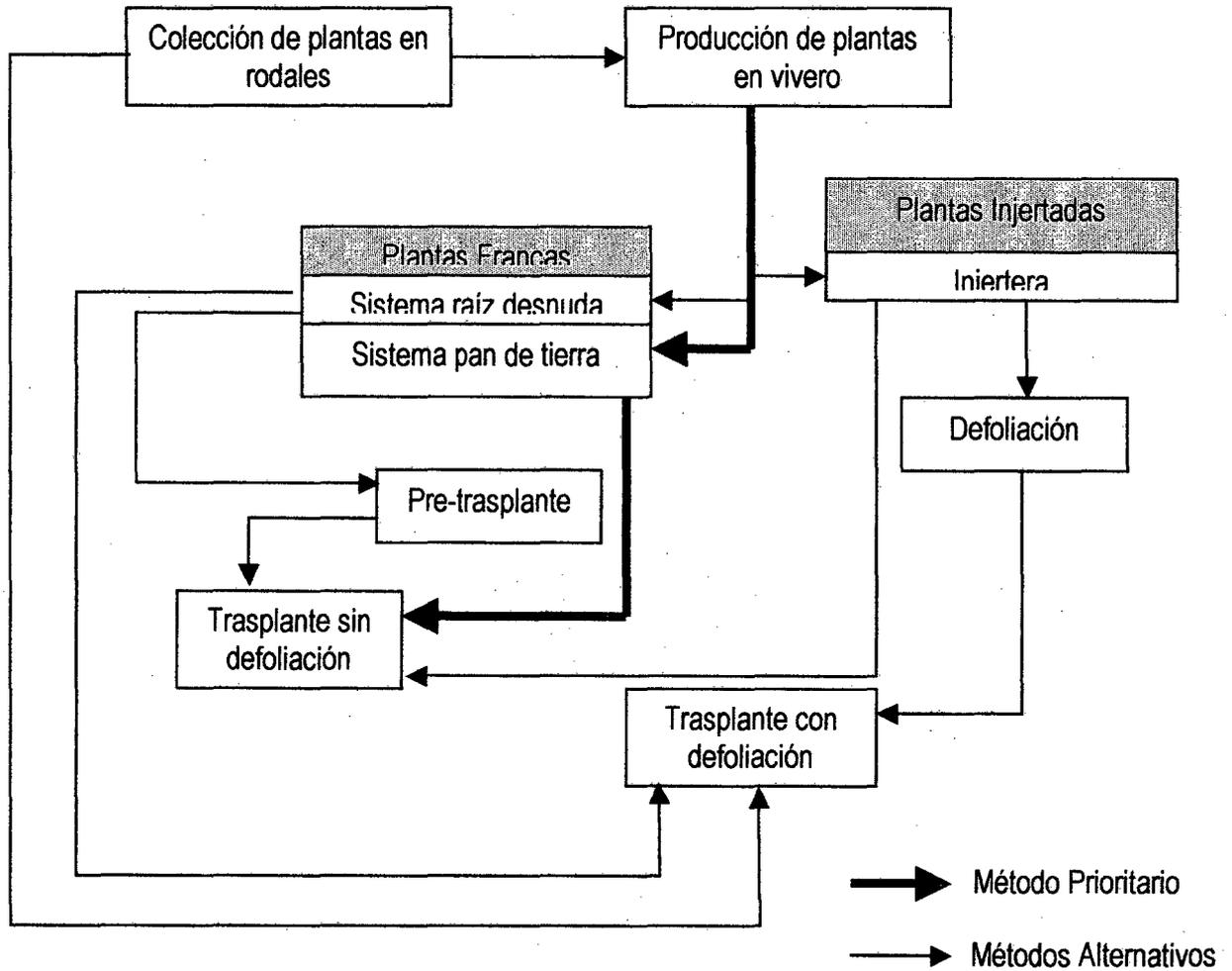
Control fitosanitario

En viveros establecidos en restinga baja, los problemas fitosanitarios presentan baja incidencia. En la cuenca del río Tigre, se han detectado ataques aislados de hongos (*Fusarium* sp.), afectando a plántulas en restinga alta y en suelos de textura franco arenosa. El problema estuvo relacionado también con el microclima en términos de alta humedad, favorecida por sombreamientos sobre el vivero que en forma inadecuada se habían practicado.

Etapas del trasplante

- ◆ Extracción de los plantones del vivero
- ◆ Selección
- ◆ Conteo
- ◆ Empaque
- ◆ Riego en tránsito
- ◆ Transporte
- ◆ Pre-trasplante
- ◆ Trasplante definitivo

Sistemas de Trasplante



CUADRO N° 09

Eficiencia cronológica de métodos de propagación vegetativa

| Injerto | | Estaca | | Acodo Bajo | |
|--------------|-----------|--------------|----------|--------------|-----------|
| Fase | Meses | Fase | Meses | Fase | Meses |
| Germinador | 1 | Brote | 1 | Aporque | 0 |
| Almácigo | 5 | Callos | 2 | Aislamiento | 4 |
| Injertera | 1 | Enraiza | 4 | Agobio | 0 |
| Desarrollo | 5 | Desarrollo | 2 | Brote/raíz | 6 |
| Total | 12 | Total | 9 | Total | 10 |

CUADRO N° 10

Eficiencia de índices técnicos de métodos de propagación vegetativa

| Método | Meses (*) | Tasa (**) | Altura del Plantón (cm) | Afecta a la Planta Madre | Dificultad y Costo |
|---------|-----------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| Injerto | 12 | 300 | 90 | Si | Alto |
| Estaca | 9 | 30 | 60 | Si | Alto |
| Acodo | 10 | 40 | 70 | No | Bajo |

(*): Tiempo en meses necesario para lograr los plántones

(**): Numero aproximado de plántones logrados a partir de una planta adulta de 5 años.

Manejo de Malezas

- ◆ La inundación es un aliado para la supresión de las plantas invasoras (en el caso de plantaciones naturales).
- ◆ Las plantas invasoras pueden ejercer una influencia benéfica
- ◆ Existe gran número de plantas invasoras útiles
- ◆ La competencia es principalmente por la luz
- ◆ Llevar plántones grandes al campo definitivo
- ◆ Hay malezas muy agresivas.

2.3 Principales Plagas y Enfermedades que Afectan el Cultivo

En las condiciones actuales, los insectos del camu camu que se han identificado, tienen su control biológico o son controlados por las inundaciones, por lo que no tienen importancia económica.

El camu camu es atacado por queresas de la especie piriforme, una enfermedad de hojas producida por el hongo *Gloesporium* sp., manifestándose con la presencia de puntos negros, que semejan pequeñas escamas.

En las poblaciones naturales de camu camu, los fitófagos son raros y diferentes de los que se encuentran en plantaciones cultivadas. La presencia de insectos en las poblaciones naturales es mínima debido al control natural que ejercen las aguas de los ríos en la época de creciente.

Sin embargo, se han identificado como plagas potenciales a los siguientes:

- **Dysmicoccus brevipes Cockerell**, Hemiptero, también conocido como cochinilla harinosa o queresa de la piña. Este insecto forma colonias densas de color blanco en las hojas, ramas y cuello de la planta. El vivero, cuando la colonia se encuentra en el cuello, produce necrosis, desaparición de la corteza y muerte de la planta. Estas queresas están cuidadas por hormigas que se alimentan de las exudaciones que segregan los homópteros, por tanto el control de las hormigas ayuda al control de la queresa. La aplicación de productos orgánicos fosforados da buen resultado en la piña. En el camu camu la inundación de la cama del vivero reduce la incidencia de la queresa.
- **La Queresas Roja, Amarilla y Negra (Austrotachardiella sexcordata, Ceroplastes flosculoides, Parasaissetia nigra)**. Es una especie frecuentemente en las plantaciones. Las colonias se pueden ver en las ramas de los árboles, con abundante fumagina. Las larvas pasan de un árbol a otro y se produce una infestación en mancha. Los árboles fuertemente infestados se secan y mueren. Los controladores biológicos observados no son suficientes para dominar las poblaciones.

Actualmente el IIAP viene realizando investigaciones en control biológico de esta plaga mediante el cultivo e inoculación de un hongo a las plantas afectadas.

El daño se observa en todo el tallo y ramas de la planta, con protuberancias que semejan pequeñas escamas. Estos insectos se alimentan de la savia de planta, pueden causar la muerte si no se controla a tiempo. Puede hacerse un control manual cuando empieza el daño limpiando la planta de estos insectos y cuando la incidencia es mayor es posible aplicar un insecticida sistémico.

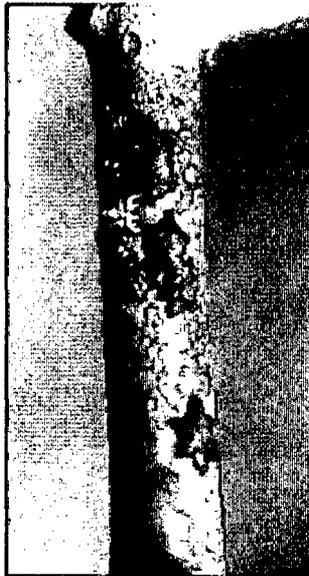


Foto N° 09. Tallo de camu camu con presencia de queresa roja (*Austrotachardiella sexcordata*).

Foto N° 10. Tallo de camu camu con ataque de queresa amarilla (*Ceroplastes flosculoides*.)





Foto N° 11. Tallo de camu camu con queresa negra y hormigas

- **Hormigas Cortadoras** (*Attha* sp.), es otra plaga importante para el cultivo, denominada comúnmente en el ámbito regional como "curuhince", puede defoliar totalmente las plantas en una sola noche. Se controla aplicando cebos envenenados a la entrada de los nidos o mediante aplicación de Lorsban con insufladora a los mismos tapando luego estas entradas para evitar la salida de estos insectos.
- **Dos coleópteros**, El *Conotrachelus* sp. y el *Xylosandrus compactus* Eichoff, constituyen plagas en el camu camu. El *Conotrachelus* o picudo del camu camu es un curculionido con 7.0 a 7.5 mm. de longitud, color marrón oscuro a negro, cubierto uniformemente de escamas marrón claro. La larva ataca al fruto, alimentándose de la semilla y la pulpa se pudre. El fruto atacado toma un color pardo claro donde la diferencia es notoria frente a los frutos sanos. El daño esta circunscrito en algunas áreas. No se conocen enemigos naturales, pero dado que la larva permanece varias semanas en el suelo antes de empaparse, el control se puede efectuar por inundación. En los suelos bien drenados, debe estudiarse métodos de control biológico y químico. También se debe recoger y eliminar los frutos atacados.

- **El barrenador de las ramillas del café** (*Xylosandrus compactus* Eichhoff)
Es un escarabajo cuya hembra mide 1.5 a 1.8 mm. de color negro brillante. La hembra penetra en el tallo joven en el vivero, donde oviposita e introduce un hongo del género *Ambrosia*, el cual sirve de alimento a sus larvas. Las hojas se secan a partir del punto de entrada hacia arriba y los tallos atacados mueren, pero las plantas rebrotan. El daño se disminuye manteniendo plantas sanas y vigorosas, ya que el ataque puede ser una manifestación de la debilidad de la planta. Las ramas atacadas deben ser podadas y quemadas al descubrir los primeros síntomas, eliminando toda la galera del insecto. Se debe controlar las hembras a nivel de la corteza, para lo cual se puede utilizar trampas con adición de ferohormonas.

Es un coleóptero que se presenta principalmente en vivero, aunque puede presentarse también plantaciones afectando las ramas delgadas.

En vivero se ha observado incidencias que superan el 30%, lo que demuestra que es una plaga de importancia para el cultivo que merece la atención de los especialistas y de los productores para realizar el control.

La hembra oviposita los huevos haciendo pequeñas perforaciones en el tallo en las que deja el hongo del género *Ambrosia*, cuando eclosionan los huevos y salen las larvas estas se alimentan del micelio del hongo que crece en las galerías; como consecuencia del daño se observa que las hojas de la parte superior empiezan a caerse poco a poco.

Las plantas atacadas se rompen fácilmente a la altura de la perforación que generalmente se encuentra cerca del cuello de la planta (3 a 5 cm.). Aunque la planta tiene gran capacidad para regenerar ramas nuevas, el daño producido retrasa el desarrollo de la plantación y la producción de plántones en vivero.

El control natural está orientado a incinerar las ramas secas atacadas por el insecto y aplicar insecticidas químicos al suelo.

En vivero es conveniente desinfectar el sustrato del almácigo antes de la siembra con insecticidas apropiados como Dithane M-45 al 0.25% y cuando el problema se presenta en viveros ya establecidos se recomienda aplicar una solución de Lorsban al 2/1000 directamente al suelo para eliminar los adultos que allí se encuentren.

Esquema del daño de *Xylosandrus compactus* mostrando las galerías que hace al larva en el tallo.

- **Tutillia** (*Tuthillia cognata* Hodkinson) o piojo saltado del camu camu, es un homóptero de color marrón claro, de 5 a 6 mm. de largo. Se le puede reconocer por su posición característica (a 45°) en las ramas. Las ninfas están cubiertas de un pulverizado blanco con hilos de cera muy finas, del mismo color y muy largos. Las ninfas son móviles y viven en colonias de 10 a 20 individuos en las hojas plegadas, produciendo deformaciones importantes en las hojas jóvenes impidiendo el crecimiento de los brotes. Al comienzo del ataque, las hojas se ensanchan ampliamente y luego se pliegan a nivel de la nervadura principal y poco a poco todo el brote se amarilla y seca. El control natural es efectuado por una mosca de la familia Syrphidae (*Ocyptamus* sp.) que pone sus huevos en las colonias de *Tuthillia*, pero es insuficiente. Se necesita estudiar el control químico con productos sistemáticos. Los ataques son mayores en plantaciones débiles, por lo que se recomienda tener las plantaciones en buenas condiciones fisiológicas.

Esta es una plaga que se presenta en todos los lugares donde se cultiva esta planta, tanto en viveros como plantaciones. El insecto es pequeño y de color blanco, forma colonias ubicándose en el envés de las hojas,

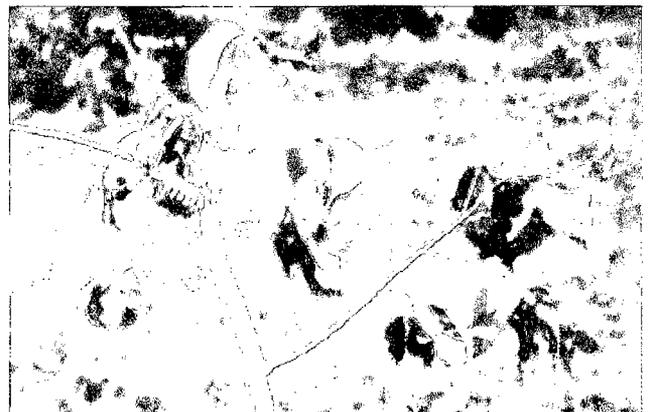
causando un enrollamiento y endurecimiento inicial (las hojas se vuelven coriáceas) para posteriormente producir la marchites y muerte de las hojas afectadas.

El control de esta plaga consiste en eliminar manualmente todos los brotes afectados y en casos extremos aplicar insecticidas sistemáticos bajo la estricta orientación y asistencia técnica de un especialista.



Foto N° 12. Hojas atacadas por piojo saltador, *Tuthillia cognata*, en comparación con hojas sanas

Foto N° 13. Planta de camu camu mostrando hojas secas por ataque de piojo saltador



- **Picudo del camu camu** (*Conotrachelus dubiae*), es un insecto que ataca los frutos, por lo general se encuentra una larva por fruto que se alimenta de las semillas y la pulpa, los frutos afectados toman un color marrón, detienen su crecimiento y caen al suelo.

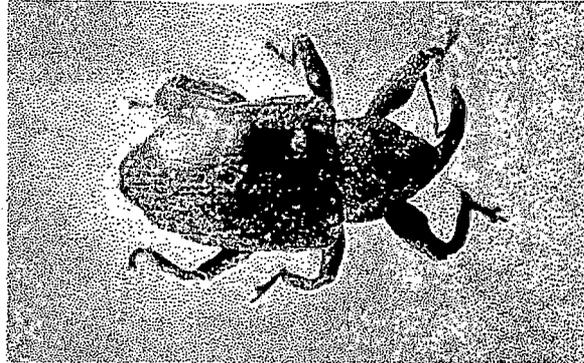


Foto N° 14. Adulto del picudo del camu camu *Conotrachelus dubiae*

El control es principalmente cultural y consiste en el recojo manual e incineración de los frutos atacados y caídos en el suelo, evitando además el transporte de frutos atacados a otras plantaciones sanas.

Cuando se desate la presencia de este insecto afectando al Camu Camu se afirmaba que era controlado por las inundaciones, sin embargo las observaciones realizadas por especialistas del IIAP, indican que el insecto durante la temperatura de creciente tiene otros hospederos en la vegetación circundante a las plantaciones, lo que dificulta su control. Recientemente el especialista del IIAP ha observado que en los rodales naturales de la zona de Jenaro Herrera, la incidencia de *Conotrachelus dubiae* está aumentando progresivamente, lo cual es preocupante porque este insecto daña los frutos, disminuyendo por lo tanto la cantidad de frutos aprovechables.

- **Chinche del Camu Camu** (*Edessa* sp.), el daño de este insecto se manifiesta en los frutos, cuya picadura hace que los frutos tomen un color cremoso en el área circundante a la picadura y caigan al suelo.

También es una plaga de importancia porque deteriora los frutos disminuyendo los frutos a cosechar y por tanto los rendimientos.

- **Palito** (*Apioscelis bulbosa*), es un insecto áptero que se caracteriza por mimetizarse con el color de los tallos pasando desapercibido en las plantaciones.

Los adultos se alimentan de las hojas, por lo general se presenta en plantaciones que se ubican junto a áreas boscosas.

- **Bicho del Cesto** (*Oiketicus* sp.), Lepidóptero, produce daños en las hojas y brotes, defoliando la planta por lo general afecta a plantas jóvenes, presentando una mayor incidencia en épocas secas.

Su control es cultural mediante la poda e incineración de las ramillas atacadas.

- **Quereza de la Piña** (*Dismicococcus brevipes*), Pseudococcidae, se presenta tanto en vivero como en plantaciones definitivas, y se localiza en el cuello de la planta y cuyas exudaciones atraen a las hormigas que viven en simbiosis con estas.

Succionan la savia de la planta y pueden ocasionar la muerte cuando el ataque es severo.

- **Pulgón del Algodonero** (*Aphis gossypii*), Homóptero, se presenta generalmente en vivero, tiene baja incidencia en plantas adultas. Se ubican en los brotes tiernos enrollando las hojas, los daños no son significativos.

En caso de ataque se puede controlar como desmanches al inicio de la infestación, con alguno de los insecticidas que controlan los pulgones.



Foto N° 15. Extremo de una rama de camu camu mostrando una colonia de pulgón verde del algodnero, *Aphis gossypii*.

- **Mosquita de la agalla del camu camu** (*Dasineura* sp.), díptero cuyo adulto es una mosquita de mm. de largo, color gris claro, casi transparente, poco visible en el medio natural. Las larvas son blancas, amarillas al ultimo estadio y viven en una agalla muy característica donde empupan. La agalla se encuentra en el borde de la hoja, en forma de rollo, puntiagudo en sus extremidades, de 1.5 mm. de diámetro, verde y después morado al final del desarrollo de la larva. Aunque a veces son muy numerosas, hasta 15 agallas por hoja, *Dasineura* no parece causar daño significativo a la planta. Además está controlada por diversos predadores y parasitoides.



Foto N° 16. Agallas producidas por *Dasineura* sp. en el borde de la hoja de camu camu

- **Serruchador** (*Ecthoea quadricornis* Olivier), coleótero, cerambycidae, cuyos adultos son de color gris verdesciente con dos manchas negras alargadas en el pronoto que se prolongan hasta la base de los élitros. El macho mide de 16 a 17 mm. de largo, tiene cuatro protuberancias, o cuernos, en la cabeza, sus antenas son más largas que el cuerpo. La hembra es más grande, 19 mm. de largo, no tiene cuernos y sus antenas son un poco más cortas que el cuerpo. La hembra pone sus huevos bajo la corteza de las ramas dejando una herida característica en forma de cuadro donde se encuentran uno ó dos huevos blancos de 1.5 mm. de largo. Una sola rama puede tener hasta 10 a 12 posturas. Después de la postura, la hembra corta la rama en forma de punta de lápiz que cae al suelo. Las larvas son blancas, de cabeza marrón y se desarrollan en las ramas, barrenando galerías. Los adultos emergen después de seis meses.

El control más sencillo es la recolección y destrucción de las ramas cortadas que se encuentran en el suelo a fin de limitar la reinfestación. La utilización de trampas atrayentes podría ser considerada en caso de ataques importantes. Los daños son, por ahora, muy limitados pero se debe vigilar la posible diseminación del insecto.



Foto N° 17. Daño causado por el serruchador, *Ecthoea quadricornis*

- **Picudo de las ramas** (*Laemosaccus* sp.), pequeños picudos, (Curculionidos) de color negro con patas marrón oscuro. La hembra mide 3.5 mm. de longitud más 0.8 mm. para el rostro; el macho mide 2.5 mm. más 0.7 mm. Las hembras ponen sus huevos en las ramas. Las larvas blancas, forman galerías irregulares, longitudinales, en las ramas de 8 a 15 mm. de diámetro.

El primer síntoma del daño es el desecamiento de las ramas y los huecos de salida de los adultos. La corteza se despega fácilmente dejando ver las galerías, llenas de aserrín, con las larvas. Generalmente las ramas mueren por causa de las numerosas galerías. Su control requiere cortar y quemar las ramas atacadas para impedir el desarrollo de la plaga. Se han encontrado diversos himenópteros parasitoides (avispidas) que limitan naturalmente la población de *Laemosaccus* sp. Por ahora no se justifica la aplicación de insecticidas.

- **Mimallo amilia Stoll**, polilla nocturna (Minallonidae) de color gris beige con manchas más oscuras dando un aspecto jaspeado y dos pequeñas áreas transparentes (sin escamas) en las alas anteriores. Envergadura de la hembra: 50 mm., del macho: 40 mm. La larva es de color negro con setas ralas, cortas, amarillas; vive en un capullo constituido de hilos de seda, cubierto de pedazos de hojas y de sus excrementos, pegado a una rama,

muy característico. La larva sale de su capullo para alimentarse de hojas y es muy voraz.

Es una especie poco abundante, nunca se encuentran más de uno o dos capullos por árbol, pero tiene una distribución muy amplia y es conocida como "plaga de la guayaba". El control cultural no se justifica porque está bien limitada por enemigos naturales, como las moscas Tachinidae y avispidas Braconidae del género *Orgilus*.

- **Trogoptera erosa Herrich Scaeffler**, polilla nocturna (Mimallonidae) de 28 a 29 mm. de envergadura de color marrón claro a beige uniforme, el borde exterior de las alas un poco más oscuro. La larva es negra con numerosas manchas amarillas, cabeza negra y pelos ralos en todo el cuerpo. La larva vive en un estuche muy característico en forma de cucurucho compuesto de una hoja enrollada y acribillada de huequitos, de donde sale para alimentarse de hojas y donde después se empupa. Se encuentra en todas las plantaciones, pero con muy baja frecuencia. Los daños son muy limitados y no se justifica ninguna medida especial de control.
- **Otras especies**, otras especies encontradas de manera aislada sin producir daño significativo en las plantas y parcelas son las siguientes: *Nystalea nyseus*, Lepidoptera, Notodontidae; medidor del camu camu; *Cyclophora couturieri*; *C. Nigrescens*, *Euclea cippus* y la oruga minadora de las hojas (Gracillariidae).

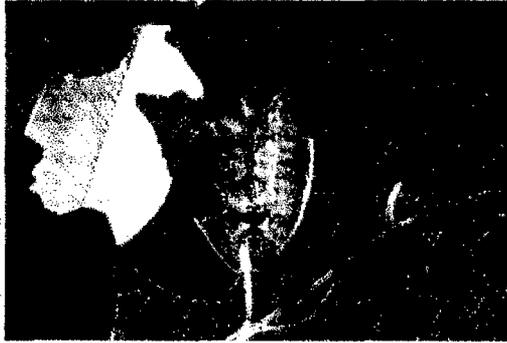


Foto N° 18. Oruga de *Euclea cippus*

Entre las enfermedades que se presentan en el cultivo podemos mencionar:

- **Fumagina**, acompañado generalmente de cochinilla o pulgones y que secundariamente trae consigo la presencia de hormigas. Las hojas de las plantas afectadas se ven revestidas de un polvo negro, el hongo puede generalizarse en toda la planta.

El control se realiza mediante lavados con detergentes y una posterior aplicación de oxiclورو de cobre y azufre.

Es conveniente eliminar las plantas enfermas e incinerarlas y aplicar posteriormente cal en la zona infestada.



Foto N° 19. Plántulas de camu camu
con ataque de fumagina

- **Muerte Regresiva**, hasta donde se ha investigado es causado por el hongo *Botrydiploida sp.*, se observa el daño en vivero y plantaciones establecidas. El daño se caracteriza por una marchitez de la planta que se inicia de la parte apical hacia la base. Este patógeno merece la atención de los especialistas para evitar que se convierta en un problema de incidencia económica.

Se manifiesta que a raíz de las plantaciones comerciales. Se incrementaron las plagas en el camu camu, ya que se realizó un estudio sobre los insectos que viven en camu camu en la Región Loreto identificándose 42 diferentes especies de insectos.

- **Microorganismos**

Debe tomarse en cuenta que muchas de las enfermedades están relacionadas con las plagas que ocasionan lesiones que constituyen puerta

de entrada para los microorganismos. Otros factores son la alta humedad, alta temperatura y deficiencias nutricionales.

Respecto al control, consideramos que el control cultural de las diversas enfermedades, constituye la alternativa más viable por presentar los menores riesgos que pueden generarse por cambios en el comportamiento del patógeno. El control químico debe constituir la última alternativa y practicarse en forma selectiva y cuidadosa.

2.4 RENDIMIENTO AGRONÓMICO VS RENDIMIENTO INDUSTRIAL

El rendimiento estimado de camu camu está entre 11.7 y 20.8 t/ha en el año de pleno desarrollo de una plantación. Se asume que a nivel de pequeño agricultor amazónico de escasos recursos y con bajo uso de insumos químicos, este rendimiento estaría en 10.0 t/ha en suelos con drenaje imperfecto y en 12.0 t/ha en suelos aluviales inundables por períodos cortos (que no lleguen hasta las ramas fruteras). La pérdida estimada por efecto de plagas y enfermedades en los frutos es mínima en las condiciones actuales, pero se puede asumir que cuando participan muchos agricultores pequeños, se plantarán grandes áreas, lo que produciría condiciones favorables para el desarrollo de las plagas y enfermedades, como sucede normalmente en toda especie que es domesticada y sembrada en grandes superficies. En esta situación se puede asumir pérdidas en las cosechas del orden de 5 a 10%.

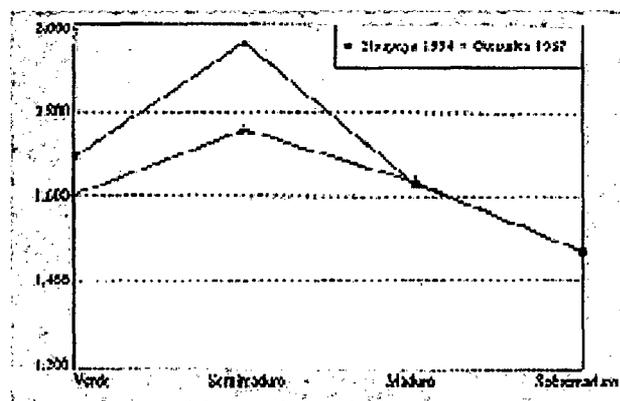
La fruta fresca que es utilizada para la obtención de pulpa refinada puede tener un rendimiento que varía entre 50 y 55% en peso, dependiendo de la proporción de cáscara, semilla y fibra y de las pérdidas en el proceso. La proporción de semilla y de fibra puede ser disminuida mediante el mejoramiento genético; de hecho existen frutas en menor número, o con semillas muy pequeñas, que tienen mayor porcentaje de pulpa. Asimismo, las pérdidas en el proceso pueden ser disminuidas aumentando la eficiencia de los equipos utilizados

La pulpa refinada obtenida en las condiciones anteriores tiene las siguientes características, que están en función al grado de maduración de la fruta:

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| Sólidos solubles (%) | 6.0 a 7.0 |
| pH | 2.5 |
| Acido ascórbico (mg/100 g pulpa) | 1,700.0 a 2,300 |
| Color | Rosado intenso |

Por otro lado, los resultados presentados en la Gráfico N° 1, indican que el mayor contenido de vitamina C se encuentra en las frutas que están al estado semimaduro, es decir cuando tienen entre 50 y 75% de maduración. Este resultado es conveniente, porque en este estado de madurez la fruta ya ha desarrollado pigmentos de color rojo intenso, lo que le permite conferir el color rosado a la pulpa que se obtenga. Asimismo, es interesante notar que conforme la fruta madura, no solamente disminuye el contenido de ácido ascórbico sino también las diferencias de resultados entre las fuentes consultadas. El contenido final de ácido ascórbico tiende a estabilizarse en 1,600 mg/100 g de pulpa en la fruta sobremadura después de lo cual el fruto se deteriora.

Gráfico N° 1



Cambios en el contenido de ácido ascórbico en la fruta de camu camu en función al grado de maduración, según Huapaya (1994) y González (1987)

2.5 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL CAMU CAMU (CULTIVOS ASOCIADOS)

El diseño del sistema propuesto se fundamenta en la asociación de camu camu con especies temporales. Esta asociación es otro factor clave que favorece la sostenibilidad del sistema en el corto plazo, por lo siguiente:

- ◆ **Fundamento social:** El pequeño productor de la Amazonía, requiere obtener beneficios inmediatos, que son proporcionados por los cultivos temporales o de ciclo corto, sobre todo de subsistencia. El agricultor, difícilmente cuida una parcela que no tenga especies de ciclo corto.

- ◆ **Fundamento económico:** El suelo de restinga permite obtener cosechas de un sinnúmero de especies con mercado local, nacional o de exportación. Entonces, en los primeros años, mientras ocurra la cosecha comercial del camu camu, es posible desarrollar una exportación rentable del área ocupada por el camu camu, que pague con creces el costo de instalación de este frutal.

- ◆ **Fundamento ecológico:** La combinación de cultivos coadyuva a la conservación de la biodiversidad, evitando el desplazamiento de un sistema tradicionalmente diverso por un monocultivo emergente y expansivo.

- ◆ **Fundamento técnico:** El suelo proporciona adecuados niveles de nutrientes de modo que no se presenta competencia por este factor de la fertilidad. La copa rala del camu camu, deja pasar bastante luz hacia los niveles inferiores y permite el cultivo de especies temporales.

Durante los dos primeros años de instalado en el campo definitivo el camu camu puede ser asociado con algunos cultivos transitorios o puede ser sembrado en áreas donde otras especies están en proceso de ser cosechadas o con el ciclo productivo llegando a su fin. Diferentes cultivos podrán asociarse, dependiendo de las características del suelo y de las condiciones de inundabilidad.

Algunas de las rotaciones de cultivos de ciclo corto que se han probado asociadas al camu camu en suelos con buen drenaje libres de inundaciones son las siguientes:

- Camu camu con arroz (cinco meses) para sembrar yuca (nueve meses) después de la cosecha de arroz e instalar cobertura de leguminosa después de la cosecha de yuca.
- Camu camu con cúrcuma (nueve meses) la cual seguida de caupí (tres meses) y luego la cobertura de leguminosa.
- Camu camu plantado a la sombra de yuca (nueve meses), después de la cosecha de yuca se siembra la cobertura verde (maní forrajero o centrosema).
- En plantaciones antiguas de plátano, que hayan entrado en la etapa de decadencia, se podría sembrarse el camu camu a la sombra del plátano, para eliminar progresivamente este último y dejar la plantación de camu camu.

Foto N° 08 Plantación artificial asociada de Camu Camu (sin manejo)



Los sistemas de producción para el camu camu en las zonas de restinga de acuerdo a la investigación realizada por el INIA y también de acuerdo a lo que el agricultor acostumbra sembrar en esta área ecológica durante la época de vaciante, pueden ser los siguientes:

- Camu camu - Arroz, puede cosecharse de 1000 a 1500 Kg. de arroz en chala; utilizando variedades precoces o de corto periodo vegetativo.
- Camu camu – Maíz, puede ser maíz para choclo o para grano seco. Para choclo se obtiene alrededor de 35000 mazorcas por hectárea.
- Camu camu – Maíz / Yuca, en este sistema se siembra primero la yuca y luego el maíz. Se obtendrá una cosecha de 8 a 10 Ton. De yuca fresca y aproximadamente de 800 Kg. de maíz.
- Camu camu – Maíz – Caupí, el cual que en el caso de la yuca, se siembra primero el maíz y 15 días después el caupí; obteniéndose una cosecha de 33000 choclos y 800 Kg. de caupí por hectárea.
- Camu camu – Hortalizas (pepino, sandía, tomate, ají dulce), la experiencia que se tiene es con tomates y sandía regional.

Estos sistemas se inician inmediatamente después de la vaciante con la siembra de los cultivos de ciclo corto y la siembra de camu camu se realiza cuando se inician las lluvias (a partir de Octubre). Si la preparación del terreno no permite el cultivo de especies temporales por la cercanía de la época de creciente, los cultivos se harán al año siguiente de la siembra del camu camu y pueden repetirse durante los tres primeros años, es decir hasta que se inicie la cosecha de este frutal.

Las plantaciones en condiciones de altura, también pueden ser factibles, teniendo en cuenta que en estas condiciones se requiere del uso de altos insumos (fertilizantes, riego, pesticidas, cobertura, etc.), que los productores de nuestra región no están en condiciones de asumir. En este ecosistema los cultivos que pueden asociarse son: azúcar, cocona, guisador, yuca.

2.6 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Según la información adquirida en los campos experimentales como en la de agricultores en Iquitos, nos ha permitido conocer los gastos en la que incurren los investigadores y productores para la producción de frutas de Camu Camu de tal manera que facilite la elaboración de una estructura de costo para los diferentes sistemas de producción instalados.

Los costos elaborados que se presentan a continuación, incluyen tres grandes rubros:

- **Gastos de Cultivo:** en la que se incluye todos aquellos gastos de mano de obra.
- **Gastos Especiales:** que recoge los gastos ejecutados en adquirir insumos y servicios en general.
- **Gastos Generales:** se mencionan gastos en asistencia técnica que es necesario por ser un cultivo nuevo en la agricultura amazónica.

La estructura de costos no considera los gastos de flete del lugar de origen hasta la ciudad de Iquitos, porque se trabaja con precios de los productos puestos en chacra. La tasa de cambio utilizada fue de S/. 3.52 por Dólar.

El jornal de campo es el establecido por Ley, es decir, S/. 410 por mes, que es aproximado a \$ 4 por día.

En el caso de los precios, se utilizaron aquellos vigentes a los costos de producción ubicados en la región de Loreto, y para el análisis de sensibilidad, se estimo caídas de precios entre 20% y 10% porque la tendencia al mediano plazo será esa, como se observa en el momento de máxima oferta de fruta; dichas caídas nos permitieron estimar la capacidad que tiene el proyecto para

soportar tasa de interés o descuentos acordes con lo establecido por la banca regional y los márgenes de rentabilidad esperados.

Las semillas de los granos (maíz, maní, chiclayo) utilizados en los sistemas, fueron valorizados en S/. 2.00.

En la compra de semillas germinadas de Camu Camu se consideró un 20% adicional para compensar las pérdidas a nivel de vivero y al momento del trasplante.

El agricultor, por lo general, trabaja con capital propio; el mismo que esta conformado por mano de obra familiar, sus herramientas de labranza (hacha, machete, tacarpo) semilla de granos (maíz, maní, chiclayo), su terreno para labrar y su conocimiento y experiencia agrícola. Pero, a pesar de lo mencionado, se ha considerado un 42% de interés anual para darle una connotación cercana a la realidad y pensando en un futuro programa de crédito para éste cultivo.

Para elaborar el presente análisis, primeo se definieron los componentes temporales de los sistemas de producción que acompañarían al camu camu en función de los criterios técnicos y sociales que se adjuntan en este documento.

Los componentes elegidos para este estudio fueron:

- Maíz choclo
- Yuca
- sandía
- Maíz grano seco
- Arroz
- Caupí

Los cultivos temporales mencionados, son tradicionales en la agricultura regional y conocido por los productores de la región, quienes lo cultivan por si corto período vegetativo, manejan los mecanismos de comercialización y tienen pleno conocimiento del mercado de dichos productos. La yuca es un cultivo con potencialidad agroindustrial. Los períodos vegetativos varían entre 60 y 210 días, que es coincidente con el período de vaciante en los ríos amazónicos y con la idiosincrasia de los productores que se caracteriza por su mercado inmediato.

Todos los sistemas de camu camu con los componentes temporales mencionados fueron probados experimentalmente por la Estación Experimental San Roque – Iquitos, de 1987 a 1993 y aun se continúa evaluando esporádicamente la producción de camu camu.

Las densidades de siembra de los cultivos temporales son aquellos que se utilizan normalmente para la producción comercial; a dichas densidades se descontaron el numero (1111) de plantas de camu camu instaladas en al misma área que los temporales.

Los rendimientos mencionados para el camu camu, son aquellos obtenidos en los rodales naturales y en las pocas plantaciones instaladas y en producción; para los cultivos transitorios, se utilizaron los rendimientos promedios obtenidos en la región para que el análisis sea lo más realista posible.

Otro aspecto en materia de análisis fue los costos de cada sistema, dado que los agricultores con una concepción marcada del inmediatez, buscan que los ingresos y retorno de capital sean lo más rápido posible.

Costo de Producción para una Ha. de Camu Camu en Restinga Baja (USD)

Distanciamiento 3x3
 No de plantas por ha 1111
 No de ha cultivadas 1

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------|-----|------|------|----|-----|-----|-----|----|-----|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|
| MANO DE OBRA | | | | 336 | | 108 | | 118 | | 128 | | 148 | | 188 | | 268 | | 308 | | 348 | | 388 |
| Preparado de terreno | Jornal | 4 | 47 | 188 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trazo y poceo | Jornal | 4 | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transplante y recalce | Jornal | 4 | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deshierbos | Jornal | 4 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 |
| Control fitosanitario | Jornal | 4 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 |
| Podas | Jornal | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| Cosecha camu camu | Jornal | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 10 | 5 | 20 | 10 | 40 | 20 | 80 | 40 | 160 | 50 | 200 | 60 | 240 | 70 | 280 |
| INSUMOS Y HERRAMIENTAS | | | | 1010 | | 35 | | 35 | | 50 | | 75 | | 95 | | 155 | | 105 | | 95 | | 95 |
| Plantas injertadas de camu camu | Unidad | 0.9 | 1111 | 1000 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 |
| Tijera de podar | Unidad | 10 | 1 | 10 | | | | | | | 1 | 10 | | | | | 1 | 10 | | | | |
| Cajas para cosecha | Unidad | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 15 | 10 | 30 | 20 | 60 | 40 | 120 | 20 | 60 | 20 | 60 | 20 | 60 |
| ASISTENCIA TECNICA | %VBP | 5% | | 67.3 | | 7.2 | | 7.7 | | 8.9 | | 11.2 | | 14.2 | | 21.2 | | 20.7 | | 22.2 | | 24.2 |
| RENDIMIENTO camu camu | TM | 200 | 0 | | 0 | | 0.5 | 100 | 1 | 200 | 2 | 400 | 4 | 800 | 8 | 1600 | 10 | 2000 | 12 | 2400 | 14 | 2800 |

Fuente: Picón y Acosta (2000) e investigación primaria.
 *VBP refiere al valor bruto de la producción.

Costo de Producción para una Ha. de Camu Camu con Maíz Choclo en Restinga Baja (USD)

Distanciamiento 3x3
 No de plantas por ha. 1111
 No de ha cultivadas 1

| DESCRIPCIÓN | Unidad de Medida | Precio Unitario (USD) | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | | Año 4 | | Año 5 | | Año 6 | | Año 7 | | Año 8 | | Año 9 | | Año 10 | | | | | | |
|--------------------------------|------------------|-----------------------|-----------|-----------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|------|---------------|--------|
| | | | Camu Camu | Maíz choclo | Camu Camu | Maíz choclo | Camu Camu | Maíz choclo | Camu Camu | Maíz choclo | Camu Camu | Maíz choclo | Camu Camu | Maíz choclo | Camu Camu | Maíz choclo | Camu Camu | Maíz choclo | Camu Camu | Maíz choclo | Camu Camu | Maíz choclo | Camu Camu | Maíz choclo | | | |
| | | | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | | | |
| MANDO DE OBRA | | | | 336 | | 196 | | 108 | | 196 | | 118 | | 196 | | 148 | | 188 | | 268 | | 308 | | 348 | | 388 | |
| Preparac. de terreno | Jornal | 4 | 47 | 188 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trazo y p. ceo | Jornal | 4 | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transplante y recalce | Jornal | 4 | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Siembra de maíz choclo | Jornal | 4 | | | 5 | 20 | | | | | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cosecha de maíz choclo | Jornal | 4 | | | 19 | 76 | | | | | 19 | 76 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deshierba | Jornal | 4 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | |
| Control fitosanitario | Jornal | 4 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | |
| Podas | Jornal | 4 | 2 | 8 | | | 2 | 8 | | | 2 | 8 | | | 2 | 8 | | | 2 | 8 | | | 2 | 8 | | | |
| Cosecha camu camu | Jornal | 4 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 3 | 10 | | | 5 | 20 | | | 10 | 40 | | | 20 | 80 | | | |
| INSUMOS Y HERRAMIENTAS | | | | 1010 | | 48.7 | | 35 | | 48.7 | | 35 | | 48.7 | | 35 | | 48.7 | | 35 | | 48.7 | | 35 | | 48.7 | |
| Plantas in. erdas de camu camu | Unidad | 0.1 | 1111 | 1000 | | | 39 | 35 | | | 39 | 35 | | | 39 | 35 | | | 39 | 35 | | | 39 | 35 | | | |
| Semilla de maíz choclo | Kilo | 0.71 | | | 30 | 21.4 | | | 30 | 21.4 | | | 30 | 21.4 | | | 30 | 21.4 | | | | | | | | | |
| Tijera de podar | Unidad | 10 | 1 | 10 | | | | | | | | | | | 1 | 10 | | | | | | | | | | | |
| Cajas para cosecha | Unidad | 3 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 5 | 0 | | | 5 | 15 | | | 10 | 30 | | | 20 | 60 | | | |
| Sacos vacíos | Unidad | 0.28 | | | 94 | 27.3 | | | 94 | 27.3 | | | 94 | 27.3 | | | 94 | 27.3 | | | | | | | | | |
| ASISTENCIA TÉCNICA | MVB | 6% | | 79.5 | | | 19.4 | | | 19.9 | | | 21.1 | | | 11.2 | | | 14.2 | | | 21.2 | | | 20.7 | | 24.2 |
| COSTO POR LINEA | | | | 1425.5 | | 244.7 | | 162.4 | | 244.7 | | 172.9 | | 244.7 | | 199.1 | | 234.2 | | 297.2 | | 444.2 | | 433.7 | | 465.2 | 507.2 |
| SUBTOTAL | | | | 1670.223 | | 407.07 | | 437.57 | | 443.92 | | 454.15 | | 467.15 | | 484.15 | | 497.15 | | 514.15 | | 527.15 | | 540.15 | | 553.15 | |
| VBP POR LINEA | | | | 0 | | 513.324 | | 0 | | 513.32 | | 100 | | 513.32 | | 200 | | 513.32 | | 400 | | 800 | | 1600 | | 2000 | 2400 |
| VBP TOTAL | | | | 513.324 | | 513.32 | | 513.32 | | 513.32 | | 513.32 | | 513.32 | | 513.32 | | 513.32 | | 513.32 | | 513.32 | | 513.32 | | 513.32 | 513.32 |
| RESULTADO DE EXPECTACIÓN | | | | 1106.899 | | 106.23 | | 135.73 | | 129.2 | | 120 | | 125.3 | | 120 | | 125.3 | | 120 | | 125.3 | | 120 | | 125.3 | 125.3 |
| RENDIMIENTO camu camu | Tn | 200 | 0 | | | 0 | | 0.5 | | 100 | | 1 | | 200 | | 4 | | 400 | | 800 | | 1600 | | 10 | | 2000 | 2400 |
| RENDIMIENTO maíz choclo | Tn | 81 | | | 6 | 513.324 | | 6 | 513.32 | | 6 | 513.32 | | 6 | 513.32 | | 6 | 513.32 | | 6 | 513.32 | | 6 | 513.32 | | 6 | 513.32 |

Fuente: Pico y Acosta (2000) e investigación primaria.
 *VBP refiere al valor bruto de la producción.

Costo de Producción para una Ha. de Camu Camu con Yuca/Maíz grano en Restinga Baja (USD)

Distanciamiento 3x3
 No de plantas por ha 1111
 No de ha cultivadas 1

| DESCRIPCIÓN | Unidad de Medida | Precio Unitario (USD) | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | | Año 4 | | Año 5 | | Año 6 | | Año 7 | | Año 8 | | Año 9 | | Año 10 | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------|-----------------------|-----------|---------|-----------------|-------|-----------|-------|-----------------|-------|-----------|-------|-----------------|-------|-----------|-------|-----------------|-------|-----------|-------|-----------------|-------|-----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | | Camu Camu | | Yuca/maíz grano | | Camu Camu | | Yuca/maíz grano | | Camu Camu | | Yuca/maíz grano | | Camu Camu | | Yuca/maíz grano | | Camu Camu | | Yuca/maíz grano | | Camu Camu | | | | | | | | |
| | | | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | | | | | | | |
| MANO DE OBRA | | | | 336 | 400 | | 108 | | 400 | | 118 | | 400 | | 128 | | 400 | | 148 | | 188 | | 268 | | 308 | | 348 | | 388 | | |
| Preparado de terreno | Jornal | 4 | 47 | 188 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trazo y poceo | Jornal | 4 | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transplante y recalce | Jornal | 4 | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Siembra de Yuca/maíz grano | Jornal | 4 | | 19 | 76 | | 19 | 76 | | 19 | 76 | | 19 | 76 | | 19 | 76 | | 19 | 76 | | 19 | 76 | | 19 | 76 | | 19 | 76 | | |
| Cosecha de yuca/maíz grano | Jornal | 4 | | 56 | 224 | | 56 | 224 | | 56 | 224 | | 56 | 224 | | 56 | 224 | | 56 | 224 | | 56 | 224 | | 56 | 224 | | 56 | 224 | | |
| Deshierbos | Jornal | 4 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | |
| Control fitosanitario | Jornal | 4 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | |
| Podas | Jornal | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | |
| Cosecha camu camu | Jornal | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 10 | 5 | 20 | 10 | 40 | 20 | 80 | 40 | 160 | 50 | 200 | 60 | 240 | 70 | 280 | 80 | 320 | 90 | 360 | | | |
| INSUMOS Y HERRAMIENTAS | | | | 1010 | 25.6 | 35 | 25.6 | 35 | 25.6 | 35 | 25.6 | 35 | 25.6 | 35 | 25.6 | 35 | 25.6 | 35 | 25.6 | 35 | 25.6 | 35 | 25.6 | 35 | 25.6 | 35 | 25.6 | 35 | 25.6 | | |
| Plantas injertadas de camu camu | Unidad | 0.9 | 1111 | 1000 | | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | | |
| Semilla de yuca/maíz grano | Kilo | 0.71 | | 18 | 12.9 | 18 | 12.9 | 18 | 12.9 | 18 | 12.9 | 18 | 12.9 | 18 | 12.9 | 18 | 12.9 | 18 | 12.9 | 18 | 12.9 | 18 | 12.9 | 18 | 12.9 | 18 | 12.9 | 18 | 12.9 | | |
| Tijera de podar | Unidad | 10 | 1 | 10 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Cajas para cosecha | Unidad | 3 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | | |
| Sacos vacíos | Unidad | 0.29 | | 44 | 12.8 | 44 | 12.8 | 44 | 12.8 | 44 | 12.8 | 44 | 12.8 | 44 | 12.8 | 44 | 12.8 | 44 | 12.8 | 44 | 12.8 | 44 | 12.8 | 44 | 12.8 | 44 | 12.8 | 44 | 12.8 | | |
| ASISTENCIA TECNICA | %VBP | 5% | | 88.6 | | 28.4 | | 28.9 | | 30.2 | | 31.5 | | 32.8 | | 34.1 | | 35.4 | | 36.7 | | 38.0 | | 39.3 | | 40.6 | | 41.9 | | 43.2 | |
| COSTO POR LINEA | | | | 1434.6 | 425.6 | 171.4 | 425.6 | 181.9 | 425.6 | 208.2 | 425.6 | 234.2 | 425.6 | 260.2 | 425.6 | 286.2 | 425.6 | 312.2 | 425.6 | 338.2 | 425.6 | 364.2 | 425.6 | 390.2 | 425.6 | 416.2 | 425.6 | 442.2 | 425.6 | 468.2 | |
| COSTOS TOTALES | | | | 1660.2 | 579.3 | 197.0 | 579.3 | 207.5 | 579.3 | 233.8 | 579.3 | 259.2 | 579.3 | 284.2 | 579.3 | 309.2 | 579.3 | 334.2 | 579.3 | 359.2 | 579.3 | 384.2 | 579.3 | 409.2 | 579.3 | 434.2 | 579.3 | 459.2 | 579.3 | 484.2 | |
| VBP POR LINEA | | | | 0 | 579.3 | 0.0 | 579.3 | 100.0 | 579.3 | 200.0 | 579.3 | 300.0 | 579.3 | 400.0 | 579.3 | 500.0 | 579.3 | 600.0 | 579.3 | 700.0 | 579.3 | 800.0 | 579.3 | 900.0 | 579.3 | 1000.0 | 579.3 | 1100.0 | 579.3 | 1200.0 | |
| VBP TOTAL | | | | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | 579.3 | | |
| RESULTADO DE EXPLOTACION | | | | -1280.9 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | -17.7 | | |
| RENDIMIENTO camu camu | Tm | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 100 | 1.0 | 200.0 | 2.0 | 400.0 | 4.0 | 800.0 | 8.0 | 1600.0 | 10.0 | 2000.0 | 12.0 | 2400.0 | 14.0 | 2800.0 | 16.0 | 3200.0 | 18.0 | 3600.0 | 20.0 | 4000.0 | | |
| RENDIMIENTO yuca/maíz grano | Tm | 65.8 | | 8.604 | 579.3 | 9 | 579.3 | 9 | 579.3 | 9 | 579.3 | 9 | 579.3 | 9 | 579.3 | 9 | 579.3 | 9 | 579.3 | 9 | 579.3 | 9 | 579.3 | 9 | 579.3 | 9 | 579.3 | 9 | 579.3 | 9 | 579.3 |

Fuente: Picón y Acosta (2000) e investigación primaria
 *VBP refiere al valor bruto de la producción.

Costo de Producción para una Ha. de Camu Camu con Arroz en Restinga Baja (USD)

Distanciamiento 3x3
 No de plantas por ha 1111
 No de ha cultivadas 1

| DESCRIPCIÓN | Unidad de medida | Precio unitario (USD) | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | | Año 4 | | Año 5 | | Año 6 | | Año 7 | | Año 8 | | Año 9 | | Año 10 | |
|---------------------------------|------------------|-----------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | | | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor |
| MANO DE OBRA | | | 336 | 200 | 108 | 180 | 118 | 180 | 128 | 180 | 148 | 188 | 268 | 308 | 348 | 388 | | | | | | |
| Preparado de terreno | Jornal | 4 | 47 | 188 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trazo y pocso | Jornal | 4 | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transplante y recalce | Jornal | 4 | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Siembra de arroz | Jornal | 4 | | 10 | 40 | | 10 | 40 | | 10 | 40 | | 10 | 40 | | 10 | 40 | | | | | |
| Cosecha de arroz | Jornal | 4 | | 10 | 40 | | 10 | 40 | | 10 | 40 | | 10 | 40 | | 10 | 40 | | | | | |
| Deshierbos | Jornal | 4 | 20 | 80 | 25 | 100 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 |
| Control fitosanitario | Jornal | 4 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 |
| Podas | Jornal | 4 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 |
| Cosecha Camu camu | Jornal | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 10 | 5 | 20 | 10 | 40 | 20 | 80 | 40 | 160 | 50 | 200 | 60 | 240 | 70 | 280 |
| INSUMOS Y HERRAMIENTAS | | | 1010 | 26.557 | 35 | 26.6 | 35 | 26.6 | 50 | 28.557 | 75 | 95 | 155 | 105 | 95 | 105 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 |
| Plantas injertadas de camu camu | Unidad | 0.9 | 1111 | 1000 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 | 39 | 35 |
| Semilla de arroz | Kilo | 0.71 | | 25 | 17.9 | | 25 | 17.9 | | 25 | 17.9 | | 25 | 17.9 | | 25 | 17.9 | | | | | |
| Tijera de podar | Unidad | 10 | 1 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 | | | | | 1 | 10 | | | |
| Cajas para cosecha | Unidad | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 15 | 10 | 30 | 20 | 60 | 40 | 120 | 20 | 60 | 20 | 60 | 20 | 60 |
| Sacos vacíos | Unidad | 0.29 | | 30 | 8.7 | | 30 | 8.7 | | 30 | 8.7 | | 30 | 8.7 | | 30 | 8.7 | | | | | |
| ASISTENCIA TECNICA | %VBP | 9% | 78.6 | | 17.5 | | 18.0 | | 19.2 | | 11.2 | | 14.2 | | 21.2 | | 20.7 | | 22.2 | | 24.2 | |
| COSTO POR LINEA | | | 1424.6 | 226.6 | 160.5 | 206.6 | 171.0 | 206.6 | 197.2 | 234.2 | 297.2 | 444.2 | 433.7 | 465.2 | 507.2 | | | | | | | |
| COSTO TOTAL | | | 1424.6 | 226.6 | 160.5 | 206.6 | 171.0 | 206.6 | 197.2 | 234.2 | 297.2 | 444.2 | 433.7 | 465.2 | 507.2 | | | | | | | |
| VBP POR LINEA | | | 0 | 375 | 0 | 375 | 100 | 375 | 200 | 375 | 400 | 800 | 1600 | 2000 | 2400 | 2800 | | | | | | |
| RENTABILIDAD | | | 1424.6 | 226.6 | 160.5 | 206.6 | 171.0 | 206.6 | 197.2 | 234.2 | 297.2 | 444.2 | 433.7 | 465.2 | 507.2 | | | | | | | |
| RENTABILIDAD EXPLOTACIÓN | | | 1424.6 | 226.6 | 160.5 | 206.6 | 171.0 | 206.6 | 197.2 | 234.2 | 297.2 | 444.2 | 433.7 | 465.2 | 507.2 | | | | | | | |
| RENDIMIENTO camu camu | Tm | 200 | 0 | | 0 | | 0.5 | 100 | 1 | 200 | 2 | 400 | 4 | 800 | 8 | 1600 | 10 | 2000 | 12 | 2400 | 14 | 2800 |
| RENDIMIENTO arroz | Tm | 250 | | 1.5 | 375 | | 1.5 | 375 | | 1.5 | 375 | | 1.5 | 375 | | 1.5 | 375 | | | | | |

Fuente: Picón y Acoeta (2000) e investigación primaria.
 *VBP refiere al valor bruto de la producción.

Costo de Producción para una Ha. de Camu Camu con Sandía en Restinga Baja (USD)

Distanciamiento
No de plantas por ha
No de ha cultivadas

3x3
1111
1

| DESCRIPCIÓN | Unidad de Medida | Precio Unitario (USD) | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | | Año 4 | | Año 5 | | Año 6 | | Año 7 | | Año 8 | | Año 9 | | Año 10 | | |
|---------------------------------|------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|
| | | | Camu | Sandía | Camu | Sandía | Camu | Sandía | Camu | Sandía | Camu | Sandía | Camu | Sandía | |
| | | | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. | Valor | Cant. |
| MANO DE OBRA | | | 336 | 224 | 108 | 224 | 118 | 224 | 128 | 224 | 148 | 188 | 268 | 308 | 348 | 368 | | | | | | | |
| Preparado de terreno | Jornal | 4 | 47 | 188 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trazo y poceo | Jornal | 4 | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transplante y recalce | Jornal | 4 | 5 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Siembra de sandía | Jornal | 4 | | 6 | 24 | | 6 | 24 | | 6 | 24 | | 6 | 24 | | | | | | | | | |
| Cosecha de sandía | Jornal | 4 | | 25 | 100 | | 25 | 100 | | 25 | 100 | | 25 | 100 | | | | | | | | | |
| Deshierbos | Jornal | 4 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | 20 | 80 | |
| Control fitosanitario | Jornal | 4 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | 5 | 20 | |
| Podas | Jornal | 4 | 2 | 8 | | 2 | 8 | | 2 | 8 | | 2 | 8 | | 2 | 8 | | 2 | 8 | | 2 | 8 | |
| Cosecha camu camu | Jornal | 4 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 3 | 10 | | 5 | 20 | | 10 | 40 | | 20 | 80 | | 40 | 160 | |
| INSUMOS Y HERRAMIENTAS | | | 1010 | 15.263 | | 35 | 15.263 | | 35 | 15.263 | | 50 | 15.263 | | 75 | 155 | | 105 | 105 | | 95 | 95 | |
| Plantas injertadas de camu camu | Unidad | 0,8 | 1111 | 1000 | | 39 | 35 | | 39 | 35 | | 39 | 35 | | 39 | 35 | | 39 | 35 | | 39 | 35 | |
| Semilla de sandía | Kilo | 0,71 | | 10 | 7.1 | | 10 | 7.1 | | 10 | 7.1 | | 10 | 7.1 | | | | | | | | | |
| Tijera de podar | Unidad | 10 | 1 | 10 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 1 | 10 | | | | | 1 | 10 | |
| Cajas para cosecha | Unidad | 3 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 5 | 15 | | 5 | 15 | | 10 | 30 | | 20 | 60 | | 40 | 120 | |
| Sacos vacíos | Unidad | 0,20 | | 28 | 8.12 | | 28 | 8.12 | | 28 | 8.12 | | 28 | 8.12 | | | | | | | | | |
| ASISTENCIA TECNICA | %VBP | 5% | | 79.3 | | 19.1 | | 19.6 | | 20.9 | | 11.2 | | 14.2 | | 21.2 | | 20.7 | | 22.2 | | 24.2 | |
| COSTO POR LINEA | | | 1425.3 | 0.0 | 239.3 | 0.0 | 162.1 | 0.0 | 239.3 | 0.0 | 172.8 | 0.0 | 239.3 | 198.9 | 234.2 | 297.2 | 444.2 | 433.7 | 465.2 | 507.2 | | 507.2 | |
| COSTOS TOTALES | | | 1664.5 | | 401.39 | | 317.68 | | 438.3 | | 438.3 | | 234.15 | | 297.15 | | 444.15 | | 433.65 | | 465.15 | | 507.15 |
| VBP POR LINEA | | | 0 | 634.91 | 0 | 634.91 | 100 | 634.91 | 200 | 634.91 | 400 | 634.91 | 800 | 1600 | 2000 | 2400 | 2800 | | | | | | |
| VBP TOTAL | | | 634.91 | | 634.91 | | 734.31 | | 834.91 | | 934.91 | | 1034.91 | | 1134.91 | | 1234.91 | | 1334.91 | | 1434.91 | | 1534.91 |
| RESULTADO DE EXPLOTACIÓN | | | 1030 | | 283.54 | | 323.04 | | 396.79 | | 455.9 | | 507.25 | | 559.9 | | 606.4 | | 654.9 | | 704.9 | | 757.9 |
| RENDIMIENTO camu camu | Tm | 200 | 0 | | 0 | | 0.5 | 100 | | 1 | 200 | | 2 | 400 | | 4 | 800 | | 8 | 1600 | | 10 | 2000 |
| RENDIMIENTO sandía | Tm | 28.6 | | 22 | 634.91 | | 22 | 634.91 | | 22 | 634.91 | | 22 | 634.91 | | | | | | | | | |

Fuente: Picoñ y Acosta (2000) e investigación primaria
*VBP refiere al valor bruto de la producción.

2.7 DETERMINACIÓN DEL SISTEMA OPTIMO PARA EL CULTIVO

Los sistemas de producción de camu camu cuyos componentes temporales son la sandía y el maíz choclo, presentan alta rentabilidad a la tasa de interés de 60%, con precios actuales en chacra de los productos cosechados, además presenta una factibilidad técnica y ecológica.

Los sistemas soportan variaciones en los precios hasta del 15% aunque el sistema camu camu yuca en este caso presenta una rentabilidad moderada que mejora si disminuimos la tasa de descuento a 42%.

Se recomienda todos los sistemas de camu camu principalmente los que tienen como componentes a la sandía, maíz choclo, y con bastante reserva el que lleva como componente temporal a la yuca y arroz; de tal manera que los agricultores puedan elegir el sistema que llene sus expectativas, conocimientos tecnológicos y costumbres laborales.

2.8 INDICADORES DE PRODUCCIÓN

Entre los años 1995 a 1999, se han exportado alrededor de 500 toneladas de pulpa congelada que corresponden a 1000 toneladas de fruta cosechada del ambiente natural, comprada al productor por un monto aproximado de \$150000. Algunas familias percibieron ingresos de hasta \$60/día cosechando y vendiendo camu camu procedente de los rodales naturales.

Otra dificultad en el contexto social, es que aun no está generalizado, el interés en los pobladores por la fruticultura, por ser una actividad de mediano a largo plazo.

Gráfico N° 2

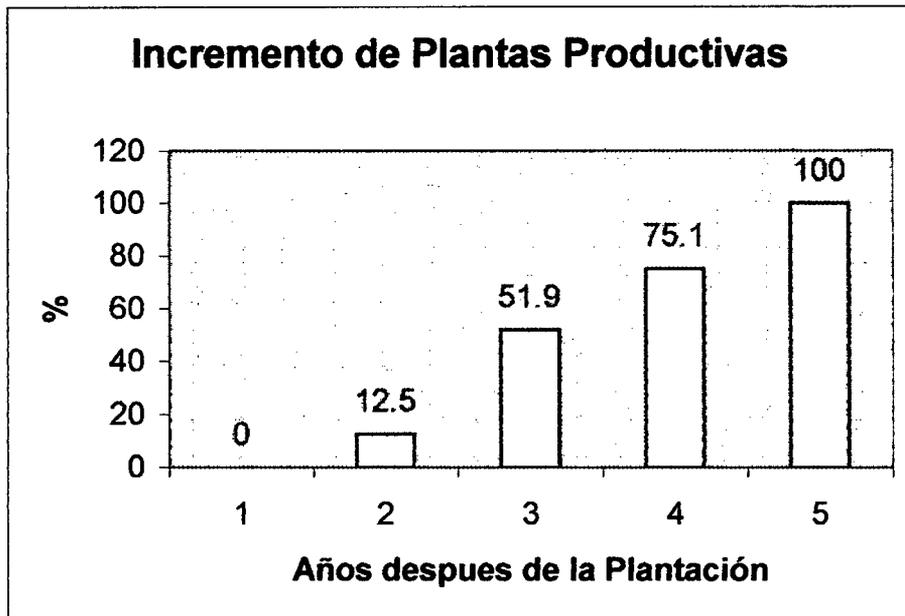


Gráfico N° 3

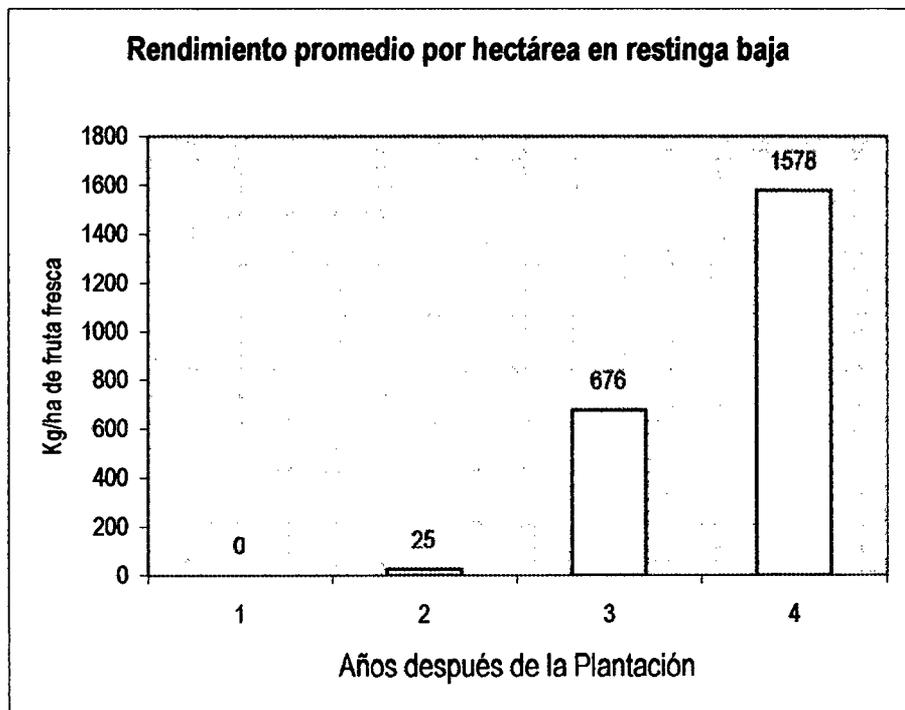
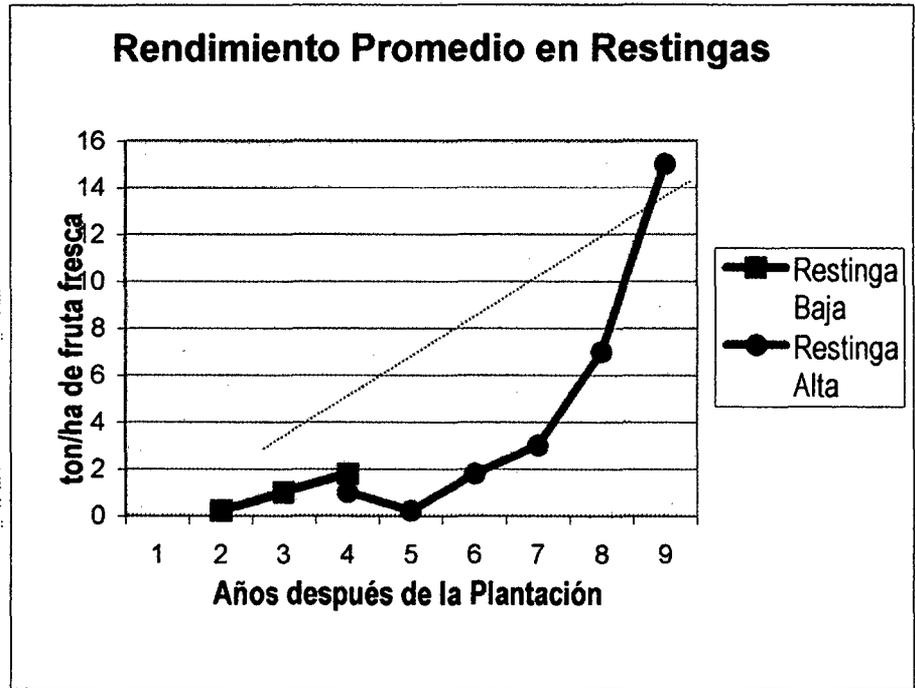


Gráfico N° 4



CAPITULO III: INDUSTRIALIZACIÓN

Sus propiedades nutricionales tipifican a la pulpa de camu camu como una materia prima óptima para productos finales orientados a la alimentación humana o la elaboración de productos de alto contenido de vitamina C natural, mediante presentaciones que se pueden vender en farmacias, tiendas naturistas, ó similares.

3.1 INDUSTRIALIZACIÓN Y PRESERVACIÓN DE ALIMENTOS

Aplicación de las ciencias físicas, químicas y biológicas al procesado y conservación de los alimentos, y al desarrollo de nuevos y mejores productos alimentarios. La tecnología de alimentos se ocupa desde la composición, las propiedades y el comportamiento de los alimentos en el lugar de su producción hasta su calidad para el consumo en el lugar de venta. Los alimentos son una materia compleja desde el punto de vista químico y biológico. La tecnología de los alimentos es una ciencia multidisciplinaria que recurre a la química, la bioquímica, la física, la ingeniería de procesos y la gestión industrial. Los científicos y técnicos en alimentos son responsables de que éstos sean sanos, nutritivos y tengan la calidad exigida por el consumidor. Todos necesitamos comer, de modo que siempre seguirá existiendo demanda de tecnología alimentaria.

3.1.1 GARANTÍA DE CALIDAD

En la industria alimentaria, se producen gran cantidad y diversidad de productos alimentarios para su distribución y venta, a menudo en

distintos países. Sería imposible, y en ocasiones destructivo, comprobar todos y cada uno de los productos elaborados para asegurarse de que cumplen todos los requerimientos de seguridad y calidad. En lugar de ello, el técnico aplica programas de garantía de calidad para asegurarse de que los productos alimentarios cumplan los requisitos necesarios, y se ajusten a la legislación alimentaria vigente. La garantía de calidad se basa en el uso de sistemas de análisis aleatorio en puntos críticos de control. En estos, el material que se está procesando y el proceso en sí deben ser conocidos para identificar los riesgos asociados con cada paso para así identificar los puntos críticos de control. Es en estos pasos donde se controla el producto para garantizar la eliminación o reducción suficiente de los diferentes riesgos.

3.1.2 IMPLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

La tecnología alimentaria no implica sólo el estudio del procesado de alimentos y sus aplicaciones, sino también el estudio de cómo el procesado y la composición de los alimentos afectan a sus características organolépticas (sabor, textura, aroma y color). En los últimos tiempos somos muy conscientes de hasta qué punto es necesaria una dieta sana y equilibrada. Los técnicos alimentarios han dedicado mucho tiempo al desarrollo de una amplia gama de productos bajos en grasas que se pueden untar. Estos son emulsiones de aceite en agua que, si se mantienen a baja temperatura, tienen la textura de la mantequilla pero son más fáciles de untar en el pan. Como consumidores podemos escoger entre una variedad cada vez mayor de aceites y mantequillas vegetales capaces de satisfacer nuestras necesidades de ácidos grasos esenciales sin aportar un exceso de grasa a la dieta.

Nuestra dieta no se compone tan sólo de los tres principales nutrientes, grasas, hidratos de carbono y proteínas, sino también de toda una variedad de micronutrientes esenciales en forma de fibra dietética, minerales y vitaminas. Para conservar la salud y la vitalidad requerimos toda una serie de micronutrientes, en cantidades suficientes pero no excesivas, junto con la ausencia, o minimización, de componentes tóxicos en los alimentos, bien sean de origen natural o contaminantes. Los técnicos alimentarios japoneses han abierto el camino a la producción de toda una serie de alimentos funcionales, en los que estos micronutrientes se aportan en productos específicos, como las bebidas deportivas. También en Japón hay gran interés por la aplicación de presiones elevadas, de miles de atmósferas, a los alimentos, como proceso de conservación alternativo al calor, por ejemplo en el envasado.

Otro campo donde la tecnología alimentaria se ha mantenido activa es en la aplicación del frío, sólo o en combinación con atmósferas modificadas, para aumentar la calidad de conservación o la duración en exposición de los alimentos. Si se reduce el contenido de oxígeno de la atmósfera y se incrementa el de dióxido de carbono, es posible reducir la tasa de respiración de los alimentos vegetales vivos. Esta utilización de atmósferas controladas o modificadas ha permitido mantener en buen estado frutas, por ejemplo manzanas, que después han sido consumidas como frescas muchos meses más tarde, a veces, al otro lado del mundo.

La tecnología alimentaria es también consciente del papel crucial que desempeña el empaquetado de los productos. Los sistemas modernos no sólo ofrecen un recipiente cómodo y atractivo, sino que, en caso de estar adecuadamente sellado y en el supuesto de que esté fabricado con los materiales apropiados, actúa como barrera para, por ejemplo,

conservar la leche fresca de alta calidad y larga duración durante varios meses, mantener el pan libre de mohos durante semanas o mantener el color rojo brillante de la carne de vacuno durante muchos días.

3.1.3 FACTORES QUE AFECTAN A LOS ALIMENTOS

Microorganismos

Las bacterias, moho y fermentos transforman la composición química original. En algunos casos es positivo: yogurt, vinagre, pasta fermentada. En la mayoría de los casos las transformaciones generan sustancias tóxicas.

Parásitos

Empobrecen los valores nutritivos y deterioran las condiciones higiénicas.

Temperatura

Entre los 10° C y los 40° C provoca alteraciones organolépticas. Por encima de los 40°C se destruyen las vitaminas y proteínas.

Luz

Altera los colores, degrada las grasas y destruye las vitaminas A, B2 y C.

Agua

Vital para la supervivencia y multiplicación de los microorganismos y agentes patógenos.

Aire

El oxígeno, componente vital del aire que respiramos, es indispensable para todas las formas vivientes. Por otra parte oxida provocando el enranciamiento. Volatiliza las vitaminas. Acelera la fermentación, provocando malos olores y sabores, hasta la completa degradación de los alimentos.

3.1.4 MÉTODOS DE PRESERVACIÓN DE ALIMENTOS

En este punto describiremos los métodos de preservación a nivel industrial de aplicación para el camu camu, el método que se usa actualmente para exportar la pulpa propiamente dicha o pulpa concentrada de camu camu es el de congelamiento debido a que emplea una tecnología relativamente simple y menos costosa que otros métodos que detallamos a continuación.

a) Congelamiento

Existen muchas técnicas para la conservación de alimentos, una de las más utilizadas es la Congelación, el fundamento de ésta se basa en la solidificación del agua durante el proceso, generando una alta concentración de sólidos solubles lo que provoca una baja en la cantidad de agua libre.

La congelación es un medio excelente para mantener casi inalteradas durante un tiempo prolongado las características originales de alimentos perecederos. Éste tipo de conservación radica en la disminución de la temperatura, generalmente entre -20°C a -30°C , lo cual permite que las reacciones bioquímicas sean más lentas y además inhibe la actividad microbiana, generando el estado de latencia de ésta, lo que no significa que los

microorganismos estén muertos. Durante el proceso se produce la solidificación del agua libre presente en el alimento, es decir, el agua contenida es transformada en hielo a una temperatura habitual de -18°C, disminuyendo así la actividad de agua del sustrato.

El agua es el principal componente de los alimentos. Una parte de esta agua está ligada en diversos grados, a los complejos coloidales macromoleculares, por su estructuras gelificantes o fibrosas en el interior de las células y en los hidratos. En el proceso de congelación, la formación y el crecimiento de los cristales de hielo producen modificaciones en el producto. Los componentes celulares solubles puede causar la saturación y precipitar; modificaciones del pH pueden afectar los complejos coloidales; cambios muy marcados en la presión osmótica pueden romper las membranas semi-permeables.

Para obtener el efecto conservador deseado, reducir reacciones no deseables y mantener en este estado el producto durante el almacenamiento, de manera que se reduzca lo más posible las modificaciones físicas, químicas y microbiológicas, es indispensable determinar con exactitud los tratamientos anteriores a la congelación, la velocidad óptima de congelación, el tipo de embalaje, la temperatura de almacenamiento y la velocidad de descongelación.

Aspectos físicos de la congelación

a) Formación de hielo

En alimentos que son enfriados bajo los 0°C; se comienza a formar hielo a la "Temperatura crioscópica" (comienzo de la congelación), que es también la temperatura característica de

fusión, es decir, temperatura a la cual se funde el último cristal de hielo en una descongelación suficientemente lenta. El comienzo de la congelación depende en gran medida de la concentración de las sustancias disueltas y no de su contenido en agua.

En general, los alimentos son grupos heterogéneos tanto del punto de vista físico y químico; por lo que la congelación está dada por la existencia de la temperatura a la que aparecen los primeros cristales de hielo y de un intervalo de temperatura para que el hielo se forme. Si el hielo permanece en el exterior de las células, no hay peligro en que se produzca una lesión grave o irreversible.

b) Cristalización del hielo

Una vez que el agua ha comenzado a congelarse, la cristalización es función de la velocidad de enfriamiento, al mismo tiempo que a la difusión del agua a partir de las disoluciones o geles que bañan la superficie de los cristales de hielo. Si la velocidad de congelación es lenta, los núcleos de cristalización serán muy pocos por lo que los cristales de hielo crecen ampliamente, los que pueden provocar un rompimiento de las células, ya que éstas están sometidas a una presión osmótica y pierden agua por difusión a través de las membranas plasmáticas; en consecuencia, colapsan ya sea parcial o totalmente. Mientras que si la velocidad de congelación es mayor, el número de cristales aumenta y su tamaño disminuye, evitando de esta manera el gran daño en el producto.

En resumen una congelación muy lenta puede llevar a un excesivo exudado en la descongelación, mientras que una congelación rápida permite preservar la textura de ciertos productos.

c) Cambios dimensionales

La congelación del agua se ve acompañada de un aumento de volumen, el que en alimentos es de un 6% aproximadamente, ya que únicamente se congela una parte del agua y también porque ciertos alimentos contienen aire. En el diseño de equipos se debe considerar ésta dilatación.

d) Conductividad térmica

La conductividad térmica del hielo es cuatro veces mayor que la del agua. Este factor juega un papel importante en la rapidez de congelación. La conductividad térmica varía mucho según los productos y según la temperatura; dependiendo de la orientación estructural de los tejidos.

e) Calor desprendido en el curso de la congelación

En la congelación de alimentos la cantidad de calor eliminado depende mayormente del agua congelable. Ésta cantidad depende de tres factores:

- Variación de entalpía correspondiente al enfriamiento de la temperatura inicial al punto de congelación.
- Calor latente de congelación

- Variación de entalpía correspondiente al enfriamiento del punto de congelación a la temperatura final.

f) Tiempos de congelación

El tiempo real que dura el proceso de congelación va a depender de diferentes factores, ya sean relativos al producto como al equipo utilizado:

- Temperaturas inicial y final
- Temperatura del refrigerante
- Coeficiente de transferencia del producto
- Variación de entalpía
- Conductividad térmica del producto

g) Fin de la congelación

El termino de la congelación es cuando la mayor parte del agua congelable se transforma en hielo en el centro térmico del producto; en la mayoría de los alimentos la temperatura del centro térmico coincide con la temperatura de almacenamiento.

Aspectos bioquímicos de la congelación

a) Composición química en relación con la estructura

Tanto frutas como hortalizas están constituidas por células microscópicas muy unidas entre sí, con pequeños espacios intercelulares. La congelación destruye la integridad celular; en la descongelación las membranas de las células muertas se vuelven muy permeables. En esta última etapa el exudado

comienza a difundir (sales, azúcares, pigmentos, etc.), reduciendo así el valor alimenticio.

b) Cambio de color

Durante el almacenamiento en estado congelado no se producen pérdidas importantes de pigmentos. Sin embargo se tiene una mayor preocupación por la formación de pigmentos pardos, los que se deben a reacciones de oxidación enzimática de precursores fenólicos incoloros, por lo tanto se debe realizar la inactivación de las enzimas antes de comenzar el proceso de congelación.

c) Modificación del aroma (flavour)

El proceso de congelación no altera marcadamente el aroma de las frutas, salvo si la operación dura un tiempo muy prolongado. En un almacenamiento prolongado la primera modificación es la pérdida de aroma característico de la fruta fresca, también pueden desarrollarse aromas desagradables.

En el caso de las hortalizas, éstas deben ser escaldadas para conservar un aroma aceptable y además para inactivar las enzimas responsables de la formación de aromas desagradables.

d) Modificación de la textura

Hay ciertas frutas que están propensas a cambios en la textura en la descongelación, lo que se puede deber a modificaciones de las paredes celulares debidas a diversos procesos físicos y

fisicoquímico durante la congelación. Sin embargo, los cambios de textura en hortalizas se producen cuando se congelan crudas o si el escaldado realizado fue insuficiente, ya que las enzimas actúan sobre las sustancias pécticas.

Métodos de congelación

Existen métodos de congelación rápidos y lentos. En el método lento se coloca el producto a bajas temperaturas y se deja congelar, el rango de temperatura es entre 0 °F a -40 °F; como la circulación del aire es por lo general mediante convección natural, el tiempo de congelación dependerá del volumen de producto y condiciones del congelador.

El método de congelamiento se obtiene por los siguientes tres métodos o una combinación de éstos:

- a) Inmersión
- b) Contacto indirecto
- c) Corrientes de aire

a) Por inmersión:

Se introduce el producto en una solución de salmuera a bajas temperaturas (puede usarse NaCl o azúcar).

Esta solución es un buen conductor, hace contacto con todo el producto, provocando una transferencia de calor rápida y el producto es congelado totalmente en corto tiempo (se congela en unidades individuales en vez de forma masiva).

Una desventaja importante es la extracción de los jugos del producto por diferencia de concentración.

También puede existir una penetración excesiva de sal en el producto, provocando cambio de sabor (si usamos concentración de azúcar en frutas, es favorable).

b) Congelamiento por contacto indirecto:

Por lo general son congeladores de puerta en donde el producto se coloca encima de placas metálicas a través de las cuales circula un refrigerante. La transferencia de calor es principalmente por conducción debido a lo cual la eficiencia del congelador depende de la cantidad de superficie de contacto. Este método es muy útil en la congelación de pequeñas cantidades.

c) Congelamiento por corrientes de aire:

Se usa el efecto combinado de temperaturas bajas y velocidad del aire alta, lo que produce una alta transferencia de calor del producto.

En general se debe tener la consideración que el aire pueda circular libremente alrededor de todas las partes del producto.

Los productos de congelación rápida son de mejor calidad que los de congelación lenta por los siguientes motivos: los cristales de hielo formados en la congelación rápida son más pequeños por lo que causan menos daños a las células de los tejidos del producto congelado.

A su vez, como el periodo de congelación es más corto, hay menor tiempo para difusión de sales y separación del agua en forma de hielo.

El producto es fácilmente enfriado bajo la temperatura a la cual las bacterias, mohos y levaduras no crecen, con lo cual se evita la descomposición durante el congelamiento.

Curva de congelación

La curva de congelación representa gráficamente el curso típico del proceso de congelación de alimentos. El diagrama varía según la influencia de los siguientes factores: método de congelación, tamaño, forma, composición química y propiedades físicas del producto, y tipo de envasado (o ausencia de éste). De la curva de congelación del agua pura pueden determinarse tres etapas o fases.

1º fase: en éste se produce la refrigeración del producto a congelar la temperatura desciende en forma rápida hasta la temperatura crioscópica o temperatura de congelación, no existe cambio de estado. Se conoce esta fase con el nombre de zona de pre-enfriamiento.

2º fase: es el período de cambio de fase. Una vez que se alcanza el punto de congelación no se observa variación de temperatura retirándose gradualmente el calor latente de solidificación, es decir, se produce gradualmente un cambio de estado. La curva adquiere una condición isotérmica.

3º fase: se denomina período de templado, una vez alcanzada la conversión total de agua en hielo nuevamente se inicia un gradual y permanente descenso de la temperatura. En alimentos, este comportamiento es tan claro, ya que la conversión de parte del agua en hielo implica un incremento en la concentración de diversas sales en el agua líquida remanente, consecuentemente se produce un descenso en el punto de congelación.

b) Liofilizado

La liofilización es un procedimiento de eliminación del agua de ciertos materiales orgánicos, mediante congelación y deshidratación por congelación al vacío. Se emplea para conservar vacunas sueros, plasmas, etc. y también alimentos.

Deshidratar mediante temperaturas muy bajas productos o elementos orgánicos para asegurar su conservación: alimento liofilizado.

El liofilizado es la deshidratación al vacío permite la sublimación de cristales de hielo. Se usa una cámara hermética rectangular, la cual aprovecha mejor el espacio interior y permite llegar a una presión absoluta de 0.01 a 1 Torr. El producto se acomoda en bandejas horizontales ubicadas en distribución paralela, en sus correspondientes placas metálicas. La fuente de calor para la sublimación proviene de una placa de contacto la cual tiene en su interior agua caliente circulando permanentemente, con un flujo que se regula desde el exterior. La sublimación se realiza a -20°C . El vapor de agua producido en grandes volúmenes es condensado

dentro de la cámara, lo que mejora la producción de vacío y mantiene una temperatura de congelación que mantiene el proceso.

El envasado se realiza con la evacuación de aire y añadido de nitrógeno gaseosa para evitar la oxidación de vitaminas y nutrientes. El laminado flexible para el envasado debe ser de color oscuro e impermeable al vapor de agua, oxígeno y otros componentes indeseables. El sellado debe garantizar las condiciones herméticas requeridas. Este podría hacerse al vacío y así evitar el uso del gas inerte. La humedad final del producto es alrededor de 4%. El almacenamiento puede ser a condiciones ambientales.

c) Radiación Gamma

La preservación de alimentos para mejorar y extender su vida de anaquel, es una necesidad vital a nivel mundial.

El proceso de irradiación es una herramienta industrial futurista capaz de desafiar estas necesidades, y ha sido reconocida por expertos de la Organización Mundial de la Salud (WHO), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA).

En comparación con los métodos de preservación químicos, la irradiación por rayos gamma, beta o rayos-X es cada vez más próspera porque brinda las siguientes ventajas sobresalientes:

- Tratamiento de alimentos frescos sin afectación del producto o producción de residuos.
- El proceso no incrementa la temperatura del producto.

- El proceso es efectivo y rápido.
- Se realiza en el empaque final, previniendo contaminación bacteriana futura.
- El proceso es flexible y versátil para varios tipos de productos que requieren diferentes dosis de irradiación.

Las pruebas de viabilidad realizadas por Centros de Investigación nacionales e internacionales han mostrado que actualmente las técnicas de irradiación son más seguras que los métodos químicos y son ideales para la preservación de los alimentos.

A pesar de constituir un proceso comercial relativamente nuevo, la irradiación de alimentos se ha estudiado con más detalle que ninguna otra tecnología de los alimentos. Más de 40 años de investigaciones ha demostrado de forma definitiva que el consumo de alimentos irradiados no tiene consecuencias negativas. En realidad, en lo que respecta a muchos alimentos se ha demostrado que el mejor método de conservación es la irradiación.

CUADRO N° 11

| Aplicaciones generales de la irradiación de alimentos | | |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Finalidad | Dosis absorbida (kGy) | Productos |
| <i>Dosis baja (hasta 1 kGy)</i> | | |
| Inhibición de brotes | 0.05-0.15 | Papas, cebollas, ajos raíz de jengibre |
| Desinfectación en relación con insectos y parásitos | 0.15-0.50 | Cereales y legumbres, frutas secas y desecadas, carne y pescado desecados, cerdo fresco |
| Retardo de la maduración | 0.50-1.0 | Frutas y verduras frescas |
| <i>Dosis media (1-10 kGy)</i> | | |
| Prolongación del período de conservación | 1.50-3.0 | Pescado fresco, frutas y otros. |
| Eliminación de la putrefacción y de los microorganismos patógenos | 2.0-7.0 | Mariscos frescos y congelados, aves y carne |
| Mejoramiento de las cualidades tecnológicas de los alimentos | 2.0-7.0 | Uvas (aumento del jugo), verduras deshidratadas (reducción del tiempo de cocción) |
| <i>Dosis alta (10-50 kGy)</i> | | |
| Descontaminación de aditivos e ingredientes de alimentos | 0-50 | Espicias, preparados de enzimas, chicle natural y otros. |
| Esterilización comercial (en combinación con calor suave) | 30-50 | Carne, aves, mariscos, alimentos preparados, dietas hospitalarias. |

d) Vacío

En la actualidad los sistemas de envasado al vacío para la preservación de alimentos se son una necesidad ya que el comercio internacional de alimentos sólo es posible si un producto se conserva fresco durante el transporte sin los conservadores ya que así, el producto mantiene sus características y no es perjudicial para la salud. Las bebidas refrescantes son un producto de los que hay muchas marcas variedades, lo que nos interesa es el sistema de producción y envasado, ya que un sistema económico, productivo y eficiente coloca en el mercado, rápidamente productos para exportación y, genera divisas y empleos para mucha gente.

Los productos envasados al vacío son populares a tal grado, que la manera de mantenerlos frescos y disponibles para su consumo, son envasándolos al vacío, no siempre es posible adquirir un sistema que cumpla con esta característica, que además sea económico y productivo, lo que hace de éste sistema desarrollado accesible a cualquier envasadora y lo mejor es que no requiere de costosas instalaciones y su mantenimiento es mínimo.

En el sistema de envasado se usa la producción en serie, el proceso inicia obteniendo el envase desde un contenedor y llevándolo a través de un canal a los diferentes procesos. Todo esto se hace con un pistón que tiene una pieza que empuja los frascos la distancia necesaria. Para lograr el vacío se utiliza el principio de dilatación de los cuerpos cuando están calientes; esto es, el líquido al ser envasado se calienta a 85 ± 5 ° C, se introduce en el envase, éste se tapa rápidamente, el líquido caliente ocupa todo el espacio de vaso y al momento de enfriarse se contrae, además el vapor expulsa el aire

frío y después se condensa incrementando el vacío que puede demostrarse al destapar el frasco y escuchar el "pop" de la tapa.

Método para crear el vacío

Consiste en hacer pasar los recipientes abiertos continuamente a través de un túnel en el cual se usa vapor, o fijando los recipientes en un horno el tiempo y la temperatura de vacío varia en cada producto.

En las fabricas pequeñas en vez de hacer el vacío en las cajas, muchos productos son precalentados o cocidos en ellos con artefactos similares, y los recipientes son llenados, sellados, mientras los productos están calientes.

Algunos productos pueden ser parcialmente desgasificado nada mas agregando agua hirviendo, jarabe o caldo de alimento en el recipiente.

En las fabricas comerciales en USA la extracción del gas se efectúa mecánicamente y no por el uso de medios térmicos. Este procedimiento es llamado empaque al vacío.

Cuando los productos son empacados en frascos de vidrio los gases de las células del comestible y dentro del envase son extraídos durante el proceso. No es necesario ningún proceso por separado.

Después que los envases han sido evacuados, se sellan, se procesan y se enfrían. Durante el enfriamiento la condensación del vapor en el espacio y la concentración del contenido caliente crean un vacío parcial dentro del envase.

El vacío consiste en la reducción de la presión interna, comparada con la presión de la atmósfera, comparada con la presión de la atmósfera. El vacío producido después del proceso varía según la temperatura promedio del envase, el tipo de producto, el tiempo para el vaciado, la altura y el total del espacio superior.

El vacío en el envase se mide con el manómetro, sin embargo si el envase es un frasco de vidrio, se puede si el vacío es el adecuado mediante golpecitos ligeros en la tapa del envase.

Si se tiene un vacío adecuado producirá un sonido característico, como silbido perceptible al tocarse, si el vacío es insuficiente, producirá un sonido sordo.

e) Atomizado

Producir gotitas de la talla específica y del área superficial por la atomización es un paso de progresión crítica en el proceso de la sequedad de aerosol. El grado de atomización, bajo conjunto de condiciones de secado, controla la tarifa de sequía, y por lo tanto el tiempo de residencia requerido de la partícula, y por lo tanto la talla del secador. Todas las técnicas que atomizan pueden dar buen control medio de la talla de partícula, pero hay diferencias importantes en la distribución de talla de partícula creada. Las técnicas lo más comúnmente posible empleadas de la atomización son:

Atomización del inyector de la presión

Un aerosol es creado forzando el líquido a través de un orificio. La energía requerida para superar la gota de presión es provista por la bomba de alimentación.

La distribución de talla más estrecha de partícula es posible con esta técnica. Debe ser utilizado cuando la minimización de " multas " es importante para el producto.

La talla de partícula media producida para una alimentación dada es sobre todo una función del flujo por inyector, la gota de presión del orificio de inyector.

Puede controlar el ángulo del aerosol.

La mayoría de la energía eficiente de las técnicas de la atomización.

Requiere cambiar rutinario de los pedazos internos, realizado generalmente del carburo de tungsteno. Cambiar horario depende de la aplicación.

Limitado a aproximadamente 0,4 GPM fluya por inyector con una mezcla debido al potencial que tapa con el orificio pequeño requerido.

Con los secadores múltiples del inyector, un problema con un inyector no cierra operaciones abajo.

Requiere típicamente una bomba de dislocación positiva pistón-type.

El control de la acumulación de la pared se puede alcanzar con las variaciones del ángulo del aerosol.

Puede reducir el coste de capital para un secador debido al diámetro reducido requerido.

3.2 TECNOLOGÍA ACTUAL DE PROCESAMIENTO

La fruta de camu camu, a nivel industrial, permite obtener hasta cuatro productos principales: pulpa congelada, pulpa concentrada, pulpa deshidratada (polvo liofilizado, atomizado y secado al vacío) y néctares. Como una abundante fuente natural de vitamina C, la fruta industrializada del camu camu tiene usos comerciales en los mercados internacionales y nacionales, en los siguientes productos:

- Bebidas de jugo y néctares
- Pastillas y cápsulas de vitaminas
- Shampoo y cosméticos
- Otras comidas (helados, caramelos, etc.)
- Licores (vino, brandy, etc.)

A nivel local, los usos tradicionales de la especie arbustiva son más amplios, incorporando otras partes de la planta, incluyendo sus hojas y raíces. En 1999, el IIAP realizó una investigación sobre el uso de camu camu en 10 localidades de la cuenca de los ríos Ucayali, Tahuayo y Putumayo, vecinas a rodales naturales, obteniendo los siguientes resultados:

CUADRO N° 12

Forma de uso de *Myrciaria dubia* HBK en Jenaro Herrera, Tahuayo y Putumayo

| Parte de la Planta | Forma de uso |
|--------------------|--------------------------------|
| Fruto | Sustituto del Limón |
| | Carnada para pescar |
| | Licor |
| | Medicina |
| | Refresco |
| | Helado |
| | Cremolada |
| | Caramelo |
| | Tintorea |
| | Licor y cocimiento medicinal |
| Corteza | Tintorea |
| Hojas | Medicina |
| Raíces | Licor y cocimiento medicinal |
| Madera | Leña y construcciones rústicas |

Fuente: Manual Técnico: Sistema de producción de camu camu en restinga IIAP marzo 2000.

En la primera fase se considera que el procesamiento de la fruta de Camu Camu llegará hasta la producción de pulpa congelada, la cual será concentrada hasta 6 % de Ácido Ascórbico. La concentración de la pulpa tiene por objetivo reducir el costo del transporte del congelado hasta el puerto el embarque y al lugar de destino final.

La pulpa concentrada puede ser atomizada en la planta pulpeadora o liofilizado mediante servicios en Lima. El producto atomizado o el liofilizado puede ser

exportados en esa forma, o utilizando para la producción de tabletas de Ácido Ascórbico.

El aspecto de mayor cuidado durante el procedimiento, es el mantenimiento de la cadena fría para cumplir las normas (HACCP) de control sanitario y para evitar las pérdidas de Ácido Ascórbico.

Como se ha mencionado anteriormente, el camu camu, a nivel industrial, permite obtener cuatro productos principales: pulpa congelada, pulpa concentrada, pulpa deshidratada (polvo liofilizado, atomizado y secado al vacío) y néctares.

La siguiente figura muestra el flujo del proceso de industrialización del camu camu.

Diagrama de procesos de industrialización del camu camu

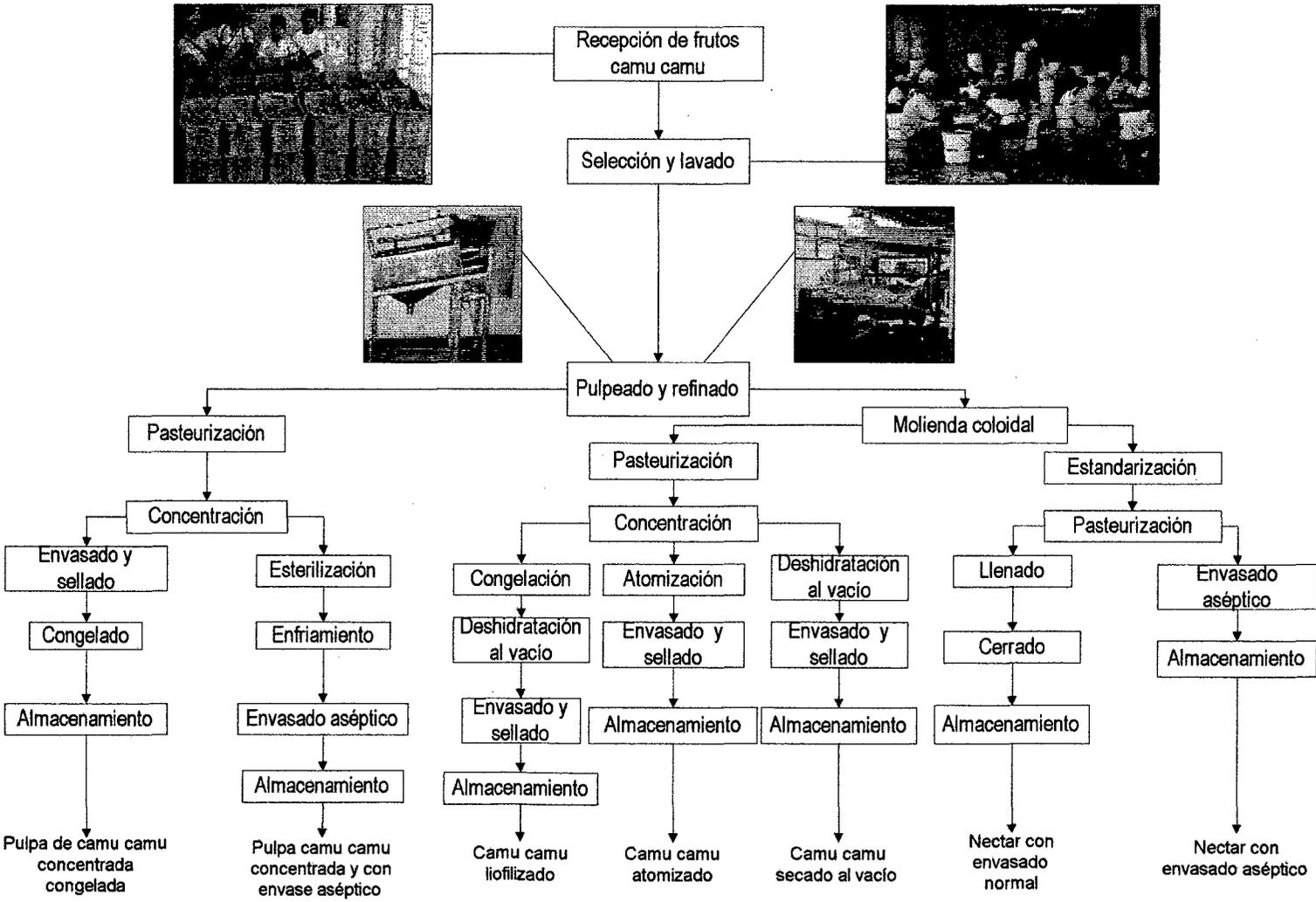
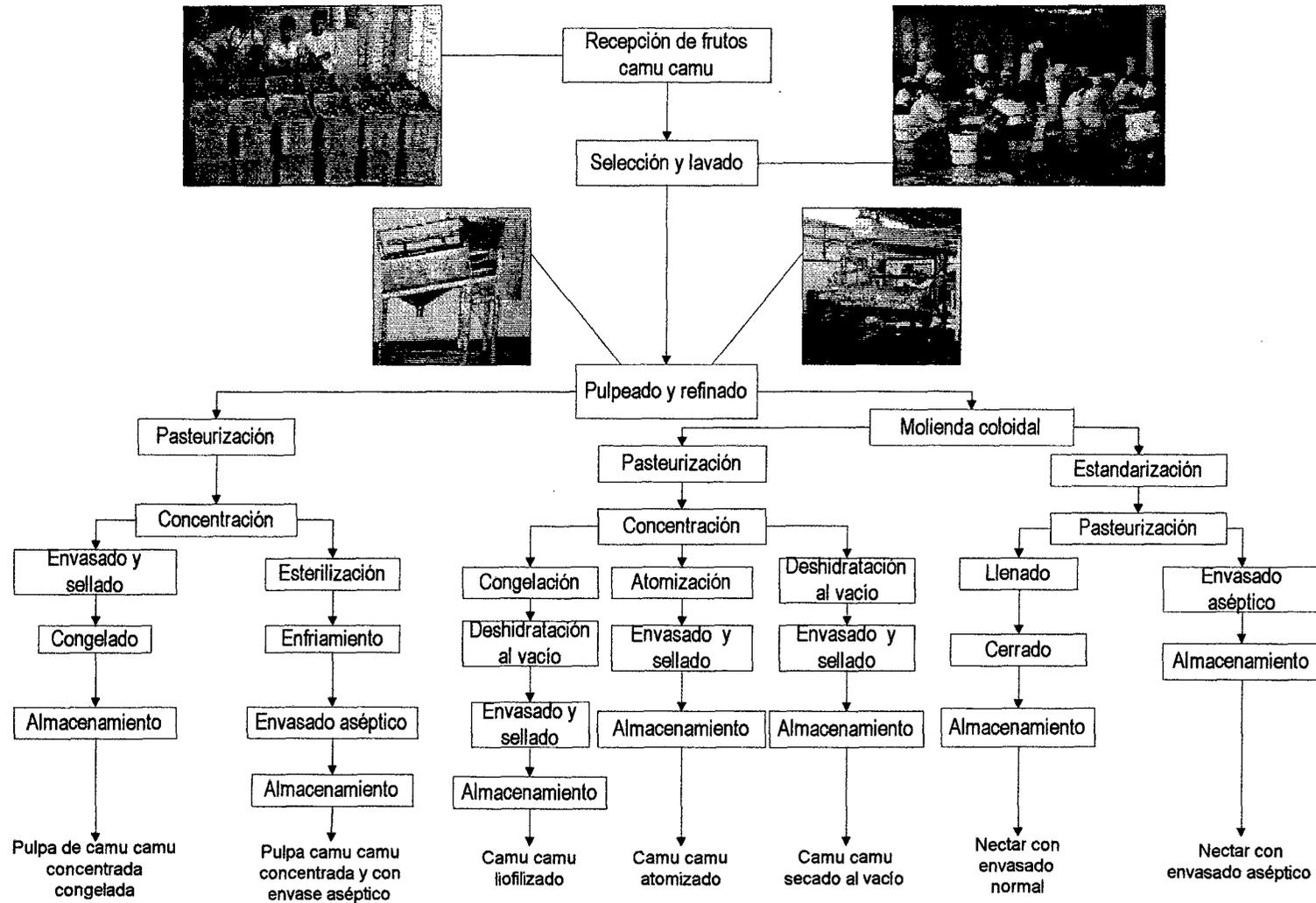


Diagrama de procesos de industrialización del camu camu



Durante el pulpeado y refinado se obtiene la pulpa básica del fruto, que es el principal producto exportado hasta ahora por el país; los productos finales obtenidos a partir de esta pulpa básica se encuentran en su fase incipiente en el Perú, debido principalmente a la restricción de los mercados internacionales, que demandan mayormente la materia prima, pues prefieren darle valor agregado en sus respectivos países y quedarse con los márgenes de ganancias que ello genera.

3.2.1 TECNOLOGÍA UTILIZADA Y CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN

En la mayoría de centros de procesamiento de pulpa de camu camu, exceptuando los que se ubican en Iquitos, Pucallpa y en El Estrecho (Río Putumayo), la capacidad instalada para la industrialización, no cuenta con las certificaciones, ni los estándares básicos de calidad o sanidad. El uso de agua no potable para la limpieza de la fruta y el procesamiento de la fruta en instalaciones donde duermen y viven familias, son algunos de los problemas graves que estén con la calidad de la industrialización.

La pulpa congelada sufre cambios en color, olor y sabor, cuando es enlatada y conservada en condiciones medioambientales, es por ello que es necesario congelarla a temperaturas entre -18 y -20 grados centígrados.

Los envases donde se transporta la pulpa congelada a Lima no son estándares y el control de calidad escasea. Actualmente, la pulpa procesada en el Estrecho (río Putumayo) y Requena es transportada en baldes plásticos, los cuales tienen una capacidad que varía entre 15 a 18 Kg. de pulpa – entre 4 a 5 galones. Algunas empresas usan baldes de segunda generación, anteriormente utilizados para aceite vegetal y

otros productos de variados orígenes. El riesgo no sólo radica en la transferencia de olor y sabor a la pulpa, sino también en la falta de condiciones fitosanitarias durante el proceso.

Para satisfacer la demanda de pulpa congelada, deshidratada y polvo liofilizado de clientes industriales en mercados internacionales: la pulpa es envasada como otros productos agroindustriales, en doble bolsa de polietileno de doble densidad, colocándolo dentro de tambores de 200 litros de capacidad, con un peso neto de 195 Kg., con tapa abierta, cincho y tuerca ajustable (diámetro externo de 61 cm., altura de 86 cm., peso de 18 Kg. y espesor de 9 cm.).

En el caso de pulpa refinada, se podría utilizar un empaque orientado al consumidor final del mercado interno, con el uso de bolsas de polietileno aluminizado de 200 ml. De capacidad, en cajas de cartón de 24 unidades.

3.2.2 PROCESOS DE INDUSTRIALIZACIÓN DEL CAMU CAMU

A continuación mostramos los diagramas de operaciones de los principales procesos de industrialización del camu camu,

A. Análisis de las tecnologías existentes

La tecnología para el procesamiento del Camu Camu, se basa en el proceso productivo para la obtención de productos en la industria conservadora en general, en la cual se usan diversos tratamientos que permiten obtener el producto acabado.

Bajo este contexto, y como es de conocimiento la tecnología de conservas se basa en el tratamiento térmico de las materias primas.

En primer termino, mediante un refinado o reducción de tamaño, seguido de exhausting para eliminar el aire disuelto en el producto formando un vacío y preservando el color del producto, para finalmente aplicar un tratamiento térmico el cual consistirá en destruir los microorganismos que existen inicialmente en el interior del recipiente o envase y a los que se puedan crear posteriormente. En este proceso se identifican varios procesos unitarios como: selección, clasificación, lavado, refinado, tratamiento térmico y transporte; donde se dan transferencia de calor (convección, radiación) trituración y tamizado

Definitivamente consiste en una de las tecnologías más apropiadas y cuya actualización en materia industrial está cada vez más avanzadas, por cuanto busca integrar el proceso con el objeto de optimizar el rendimiento y calidad de los productos a obtenerse.

B. Características de las fases del proceso

Al hablar de proceso de producción de pulpa, néctar jalea y mermelada de Camu Camu, debemos en primer termino precisar que cada producto tiene un proceso determinado señalándose que es indispensable la producción de pulpa refinada de Camu Camu, que sirve como base para la elaboración de néctares, jaleas y mermeladas.

En este sentido procedemos en forma excluyente a describir a continuación las características principales de los procesos para la elaboración de cada producto.

a.- Pulpa Refinada

1. Transporte

El Camu Camu será transportado de los centros de recolección de la fruta vía fluvial, en embarcaciones de transporte ligero, equipada si es posible con ambiente refrigerado, el fruto estará contenido en envases de material rígido como jabas (plásticas), y/o cajones de madera con un peso aproximado, ambos, de 40 Kg.

Generalmente en el transporte existe una merma del 3 al 10% de deterioro del fruto.

2. Recepción y pesado

La recepción de la materia prima contenida ya sea en jabas o en cajones, consistirá en la descarga y estiba de estos en forma adecuada, a fin de evitar golpearlos excesivamente. Paralelamente a la descarga se va pesando el contenido a efectos de contabilizar el volumen que ingresa a la planta. Se va depositando en una poza de recepción.

3. Almacenaje

Debe señalarse que lo ideal sería que toda la materia prima que ingresa, se procese al llegar a la planta.

Sin embargo, en la práctica esta situación casi nunca se presenta, por lo que es necesario proveer una zona para el almacenamiento de materia prima, siendo casi necesario, por las condiciones climatológicas de la zona de procesamiento contar con una cámara de refrigeración de aproximadamente 10 Ton., indicándose que su permanencia en dicho ambiente no debe pasar de más de dos días, por cuanto se correría el

riesgo de perder, aunque no todo el contenido, sino parte de la proporción de vitamina C durante el almacenaje.

4. Selección y clasificado

Los factores más importantes de clasificación son:

- tamaño
- uniformidad
- color
- magulladura
- mohos
- contenido de humedad
- estructura

La selección precisa la separación de las materias primas en categoría de características físicas tales como: tamaño, forma y color. En cambio la clasificación separa la materia prima en categorías de diferente calidad.

En este sentido, podemos afirmar que la selección rechaza la materia prima no apropiada de acuerdo a una clasificación: de tamaño, forma, color, grado de madurez, etc.

Después de seleccionada y clasificada la materia prima se transporta en fajas hacia la zona de lavado.

5. Lavado

El lavado persigue dos objetivos:

- Eliminar contaminantes que contribuyen peligro para la salud.
- Control de la carga microbacteriana

Este proceso es fundamental porque evita la contaminación por efectos de bacterias como CLOSTRIDIUM BOTULIUM que vive en la tierra. Para el proceso el lavado se considera en dos etapas:

- Se deposita en una tina, proveniente del clasificado de la materia prima, remojándola en un detergente germicida denominado TEGO-518, cuya función aparte de desinfectar afloja la materia orgánica que viene adherida a la fruta. La concentración del TEGO debe ser de 0.2% durante un tiempo de 5 minutos, pasado el cual se va secando el Camu Camu en canastillas de alambre acerado por cuyas ranuras escurrirá el agua, y llevarles hacia la faja transportadora ranurada para el siguiente paso de lavado.
- La siguiente parte del lavado se denomina enjuague por aspersion, que consiste en exponer la fruta a una ducha de agua a determinada presión, utilizando un sistema de transporte de cinta continua perforada que va desplazando la fruta bajo el sistema de aspersion.

6. Pre tratamiento térmico (blanqueado)

Este proceso se realiza con la finalidad de inactivar enzimas (enzima ascórbica) que pueden causar fenómenos oxidativos en productos que contienen vitamina C.

Para tal efecto se ha utilizado el medio "termo mecánico" tubular conocido como HOT BREAK, en el cual se aplica una temperatura de 75 °C durante 4 minutos. Este método es práctico y de flujo continuo aflojando la cáscara de la fruta

para facilitar un mayor rendimiento de la materia prima en el pulpeado.

7. Pulpeado

El pulpeado es una operación que desintegra la fruta, y se usa ampliamente en la industria de frutas. Generalmente se utiliza un molino coloidal con el objeto de separar la pulpa de los demás componentes del fruto como son: cáscara, semillas y fibra. El molino contiene una rejilla perforada y cilíndrica que contiene paletas cubiertas de material flexible (puede ser plástico) que debe girar a gran velocidad para desintegrar las semillas y confundirlas con la pulpa. La pulpa obtenida va cayendo hacia una malla o tamiz que debe tener una abertura máxima de 5 mm de diámetro, pasando luego al proceso de refinado.

8. Refinado

Al pasar a la refinadora el líquido debe pasar por un tamiz de 0.8 mm, la cual contiene una paleta de acero que gira a una velocidad de 800 r.p.m., pasando luego dicho líquido al pasteurizado.

9. Pasteurizado

El pasteurizado consiste en aplicar una temperatura de 90 °C durante un periodo de 2 minutos, la razón de proceder a este tratamiento es que el Camu Camu por su elevada acidez no requiere de temperaturas superiores a la mencionada, ni tiempos prolongados; tanto que las inferiores no dan seguridad para la conservación del producto.

El pasteurizado permite eliminar parte de la carga microbiológica y proveer al producto de una óptima calidad sanitaria. Si el llenado se realiza en caliente no es necesaria la pasteurización.

10. Llenado

El llenado de los envases se realiza mediante una máquina envasadora de llenado automático y con faja transportadora regulada por una válvula. Cabe señalar que el llenado se debe realizar en envases que no produzcan ninguna reacción con el producto ácido (como por ejemplo en latas barnizadas fenólicas), debe dejarse aproximadamente un 10% de espacio libre para permitir un buen vacío por expulsión directa del aire frío.

Es importante precisar, que el llenado en caliente de alimentos acuosos generan una fracción de vapor de casi 1 atm. en el espacio libre del envase de forma que al cerrarlo rápidamente y enfriarse produce un vacío dentro de la lata proporcionando un precalentamiento útil, pues reduce el tiempo de procesamiento.

11. Sellado

El cierre hermético de un envase de hojalata es la operación más vital. El sellado se realiza en dos etapas: en la primera se realiza el doblado de los bordes, y en la segunda los aprieta de manera que el campanal tape todos los espacios ocupados por el metal; una vez selladas las tapas estas discurren por la faja hacia un carrito de transporte que las llevará al enfriado, precisándose que con la finalidad de esterilizar la parte fría de la etapa, el envase se invierte.

12. Enfriado

Se realiza un enfriamiento inmediato, dado que no permite la destrucción de los componentes valiosísimos como la vitamina C. Caso contrario se producirán pérdidas de componentes por prolongada exposición al calor.

El enfriamiento se realiza aplicando chorros de agua fría preferentemente potable y clorada la que debe efectuarse después del sellado en las mismas fajas transportadoras por duchas a fuertes presiones.

13. Etiquetado

Después de dejar enfriar el producto, este se traslada a la zona de etiquetado donde los operarios rotularan las latas con el logotipo del producto

14. Almacenado

Se trasladan al almacén de productos terminados, clasificándolos por lotes y día de producción, hasta su comercialización.

b.- Néctar de Camu Camu

Para la obtención del néctar de Camu Camu se parte de la fase de la pulpa refinada, por lo que las operaciones hasta dicha etapa son comunes. A partir de la fase mencionada las fases que prosiguen:

1. Dilución

Consiste en diluir la pulpa con cierta proporción de agua, y que resulte agradable al paladar. Al respecto, la dilución mas apropiada es aquella que tiene las siguientes características:

| | |
|--------------------------|-------|
| Acidez | 0.35% |
| Grados brix | 14° |
| Dilución (pulpa: jarabe) | 1 : 6 |

CUADRO N° 13

Dilución mas adecuada del néctar de Camu Camu

| | Diluciones | | | | |
|------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 : 3 | 1 : 4 | 1 : 5 | 1 : 6 | 1 : 7 |
| Color | 3.5 | 3.8 | 3.4 | 3.0 | 2.0 |
| Olor | 2.0 | 3.8 | 1.8 | 2.5 | 1.5 |
| Sabor | 1.8 | 1.3 | 3.5 | 4.3 | 1.8 |
| Aspecto general | 2.0 | 2.0 | 2.88 | 3.17 | 1.57 |
| Puntaje Promedio | 2.32 | 2.72 | 2.89 | 3.24 | 1.72 |

2. Pasteurizado

El pasteurizado del néctar de Camu Camu debe ser aplicado a una temperatura de 90 °C, durante 2 minutos. Con este tiempo y temperatura es suficiente para inactivar cualquier tipos de germen que pudieran estar presentes en el néctar.

Temperaturas superiores producen daños o desneutralizan a la vitamina C. Como es el caso anterior si el llenado se realiza en caliente no es necesario la pasteurización.

3. Llenado

Como en el caso de la pulpa, el llenado se realiza entre los 85° a 90° con lo cual se obtiene un buen vacío en los envases. Debe señalarse que se descarta el exhausting por que se utiliza el llenado en frío y dado que dura 8 minutos el tiempo de tratamiento térmico.

Los envases pueden ser unos de papel tipo metalizados que disminuye el costo por envasado en lata, no descontándose el usar barnizado.

4. Sellado

Los envases llenados con el jugo, van pasando por la faja transportadora para ser sellados en la selladora semiautomática universal.

5. Enfriado

Una vez sellados se le aplica el enfriado inmediato por chorros abundantes de agua fría potable, efectos de inhibir los microorganismos que pudieran haber subsistido en el pasteurizado.

6. Almacenado

El néctar de Camu Camu es inestable en cuanto a sus características organolépticas cuando es almacenado a temperatura ambiente. En cambio es estable cuando se le almacena a temperatura de refrigeración puesto que conserva su olor, sabor y color, siempre y cuando sea permanente y constante la refrigeración.

De ahí queda listo para su comercialización.

c.- Jaleas y Mermeladas de Camu Camu

Para la fabricación de jaleas y mermeladas de Camu Camu, la base es la pulpa refinada, por lo que el procedimiento por lo que el procedimiento hacia dicha fase viene a ser la misma.

La diferencia entre elaboración de jaleas y mermeladas de Camu Camu radica, que en la primera se utiliza la pulpa refinada solamente agregándole ácido, azúcar y pectina, en tanto a la mermelada se le adicionan trozos de fruta o cáscara, siguiendo el cocimiento, envasado y enfriado para ambos casos.

1. Cocimiento

1.1. Ajuste de la acidez

Las jaleas y las mermeladas de Camu Camu deben tener un PH de 3, por lo cual se utiliza como complemento la adición de otra fruta como la piña (fruta abundante en la zona) y de la misma estacionalidad que el Camu Camu, en una proporción de 50%.

Se le adiciona solo un 0.4% de ácido cítrico comercial, que representa aproximadamente agregar a 5 Kg. de ácido por 1,000 Kg. de pulpa alcanzando de esta manera el PH de 3.

1.2. Ajuste de la cantidad de azúcar

Para la mermelada se agrega un 90.0% de azúcar, es decir que por cada 100Kg. de pulpa se adicionan 90Kg de azúcar.

1.3. Ajuste de la cantidad de Pectina

Se debe adicionar un 1.2% de pectina por cada 1000Kg de pulpa, con lo cual el cocimiento de be alcanzar un concentrado de 67° BRIX, obteniéndose una mermelada de buena textura.

1.4. Tiempo de cocción

El tiempo de cocimiento dura aproximadamente 40 minutos con temperatura moderada.

2. Llenado y cerrado

El llenado de los envases será en caliente a una temperatura entre 90° y 100°C para permitir aprovechar la fluidez del líquido - sólido.

Llenado en envase se debe proceder a cerrar o tapar el envase para obtener un buen vacío, además de no permitir el ingreso de gérmenes que se encuentra en el ambiente, así como tener en cuenta que si el producto esta lo suficientemente caliente se inactivan los microorganismos.

Generalmente para ambos casos se conservaran botellas de vidrio.

3. Enfriado

El enfriado es a temperatura ambiente dado que se presentan debilitamientos en las texturas y puede durar el producto envasado herméticamente hasta un año.

4. Almacenamiento

Enfriado el producto se almacena hasta su comercialización posterior.

d.- Flujo del proceso para obtener polvo liofilizado de camu camu

La liofilización de la pulpa de camu camu solamente se ha realizado de manera experimental en pequeñas unidades liofilizadoras, por lo que el flujo del proceso que se indica a continuación debe ser verificado y posiblemente mejorado substancialmente. Las etapas tienen una primera parte similar en la obtención de la pulpa, aunque probablemente no se necesita refinarla, incluye una etapa de blanqueado de la pulpa, para luego seguir con el liofilizado, envasado, sellado, etiquetado y almacenaje. La diagrama presenta el flujo del proceso, cuyas fases se describen a continuación.

1 Cosecha de la fruta

La fruta más conveniente para la elaboración del polvo liofilizado de camu camu es la que está al estado semimaduro. Si se quiere obtener polvo sin coloración la fruta debe estar verde y no debe madurar en el período que transcurre entre la cosecha y la industrialización. La fruta pintona es preferida porque no dará tanta coloración rosada en la pulpa y porque no tiene mayor contenido de ácido ascórbico que la fruta verde.

2 Transporte

El camu camu debe acomodarse en recipientes de hasta 10 Kg. de capacidad. Evitar el aplastamiento de la fruta, la que

debe transportarse en condiciones frescas, sin exponerse directamente al sol.

3 Recepción y primer lavado

La fruta es recepcionada en la planta industrial, pesada y luego lavada. Este primer lavado tiene por objetivo eliminar la tierra, polvo, hojas y ramillas que estén presentes en cada embalaje y en la fruta. La fruta puede ser almacenada hasta por tres días, si el período transcurrido desde la cosecha es menor que 24 horas. La fruta debe ser almacenada a la sombra y en zonas con flujo de aire para favorecer la evaporación del agua de lavado.

4 Remojar

La fruta lavada se remoja en una solución de agua potable conteniendo un desinfectante. Puede utilizarse Tacto al 0.2% por cinco minutos o metabisulfito de sodio al 0.5% por diez minutos, o algún otro fungicida biodegradable.

5 Segundo lavado

Se efectúa con agua potable y tiene por objetivo eliminar los residuos de fungicida en ella. Este lavado debe hacerse con chorros a presión.

6 Selección

La fruta lavada es pasada por una faja transportadora en la cual se eliminan las malogradas y las que no reúnen las características deseadas. En esta etapa también se puede clasificar las frutas, de requerirlo el proceso.

7 Pulpeado

La fruta seleccionada es pasada por una pulpeadora con una malla que puede ser de 5 mm. Eventualmente la pulpa puede ser refinada, utilizando una refinadora, la cual trabaja a alta velocidad y con una malla menor a 0.8 mm.

8 Estabilizado y almacenaje antes de liofilizar

Para estabilizar la pulpa se puede utilizar sorbato de potasio al 5 a 10 por mil. La muestra estabilizada se almacena a temperatura de menos 20 °C.

9 Liofilizar

Pruebas experimentales indican que la liofilización puede realizarse a menos 44 °C y 250 nanómetro de presión de mercurio. Evidentemente que estos factores son solamente referenciales y que variarán de acuerdo a las características del equipo y de la pulpa a utilizar y de la cantidad de pulpa a liofilizar.

10 Envasar

Se prefiere utilizar envases de color ámbar que dificulten el paso de la luz. Asimismo, tener cuidado que no transfieran sabor ni olor al producto liofilizado.

11 Almacenaje

No se conoce si se requieren características especiales de almacenaje, pero, por precaución debe guardarse en cajas de cartón y en lugares frescos.

e.* **Flujo del proceso para la elaboración de refrescos de camu camu**

La pulpa refinada puede ser empleada para elaborar refrescos de camu camu. Al igual que en la elaboración del néctar se debe obtener primero la pulpa refinada, de acuerdo al flujo de proceso descrito anteriormente (punto a.). En este caso la pulpa debe ser más fina que la indicada para elaborar néctar, o en su defecto se puede utilizar polvo deshidratado de camu camu. Las etapas podrían ser las siguientes: pulpa refinada, dilución y estabilización, endulzar, envasar, tratamiento térmico, enfriado, etiquetado y almacenaje. El flujo de este proceso sería similar, con las modificaciones pertinentes, al presentado en punto b. .

DIAGRAMA DE FLUJO - PULPA REFINADA DE CAMU CAMU

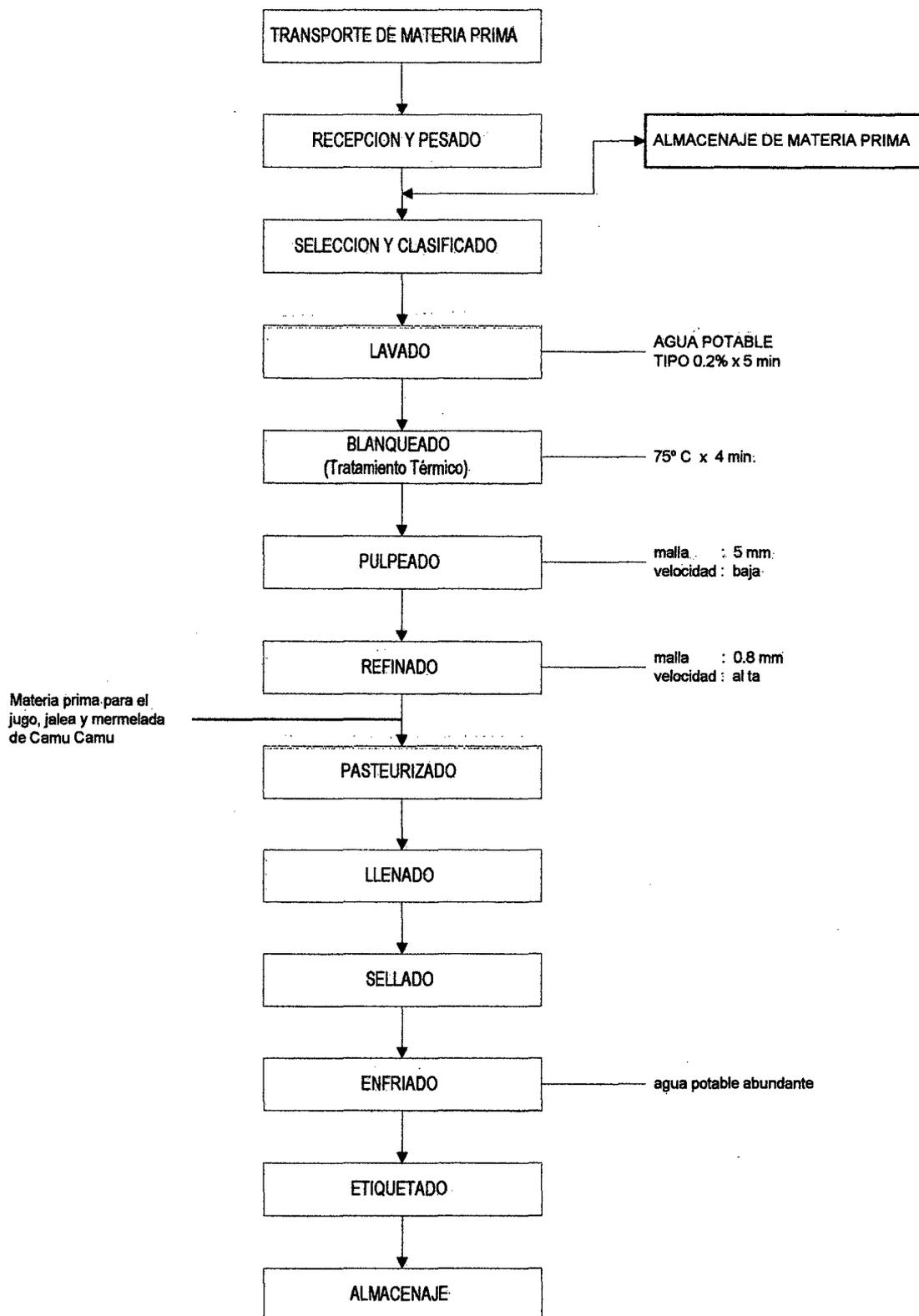


DIAGRAMA DE FLUJO DE NECTAR DE CAMU CAMU

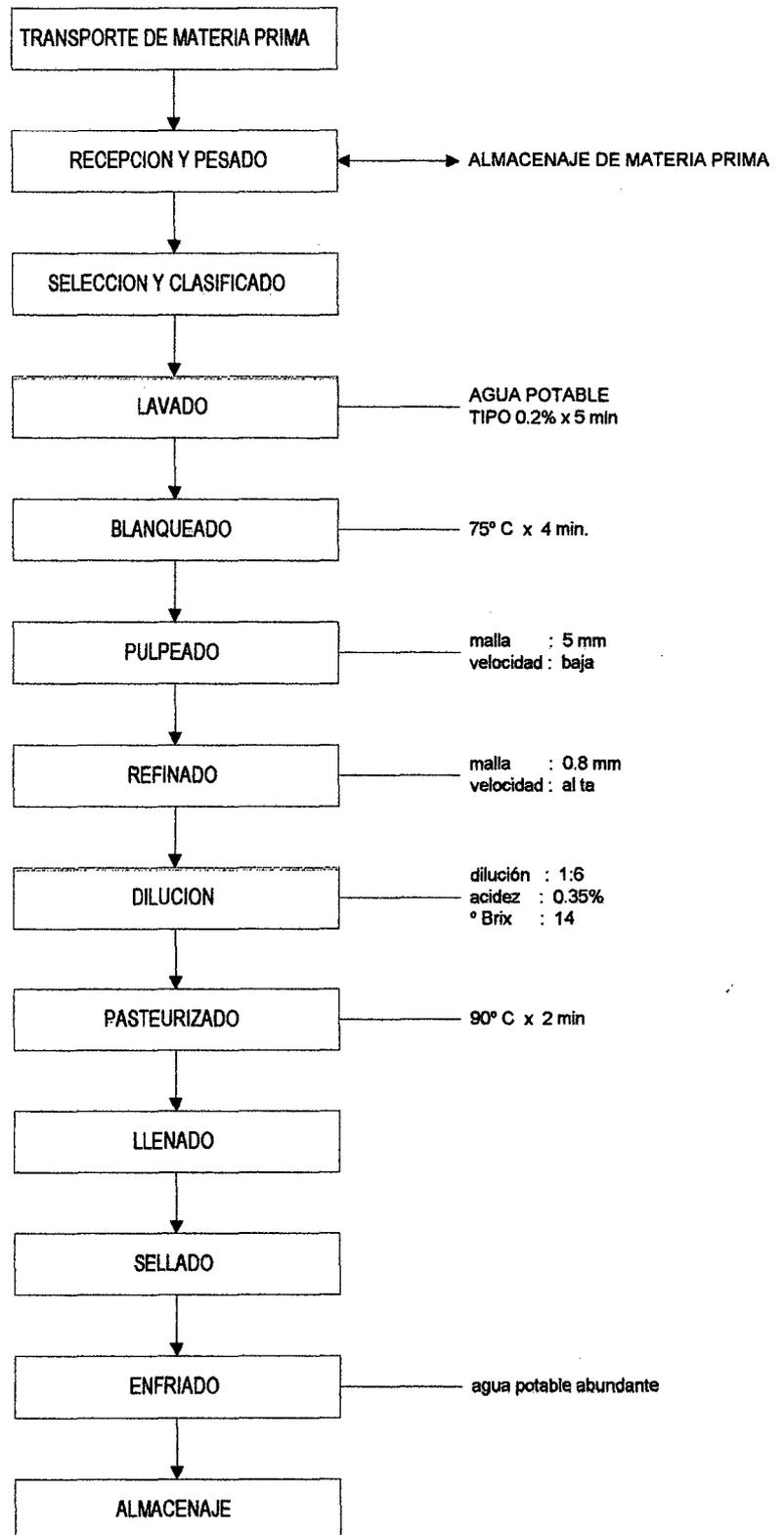


DIAGRAMA DE FLUJO - JALEA DE CAMU CAMU

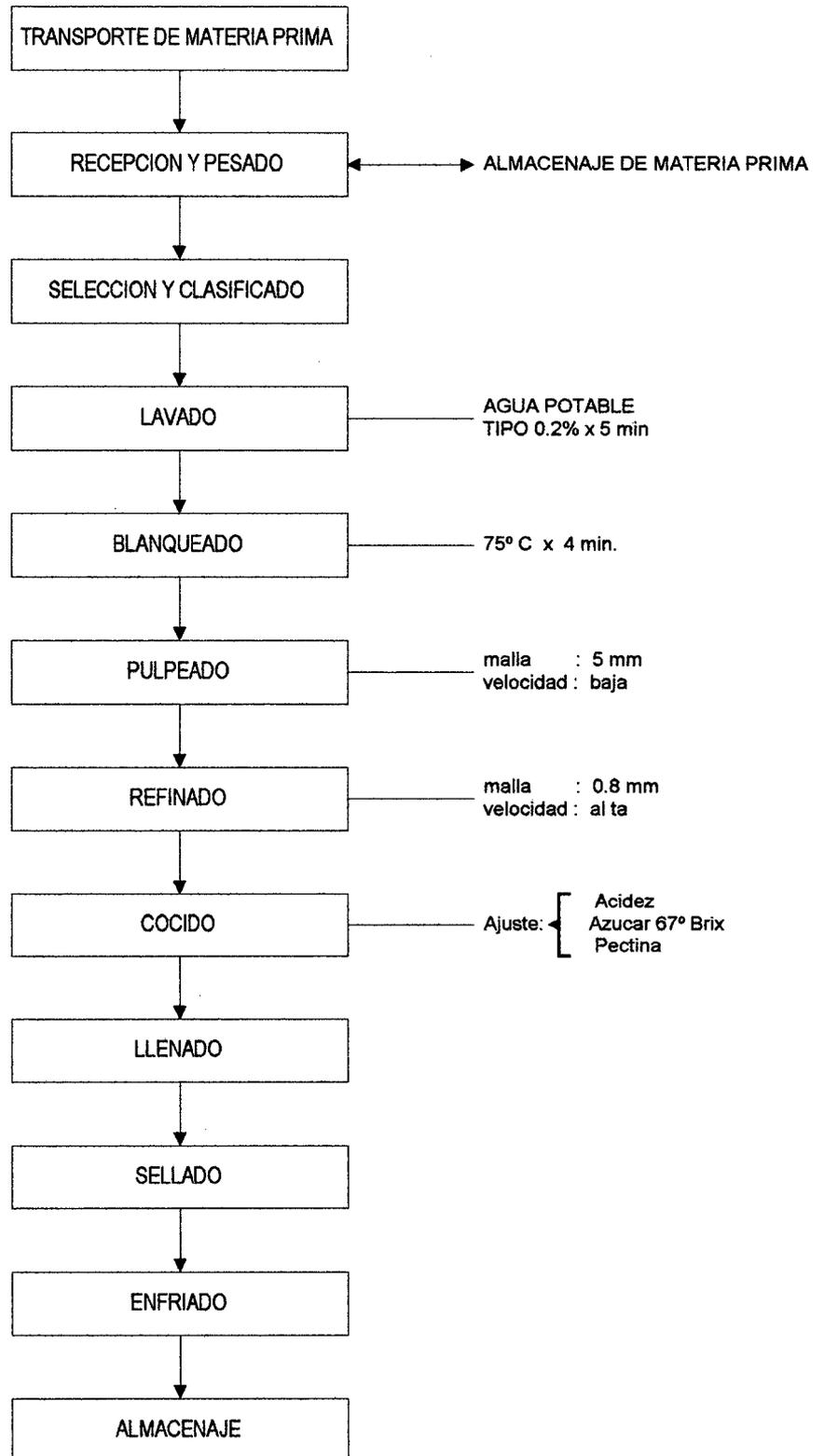
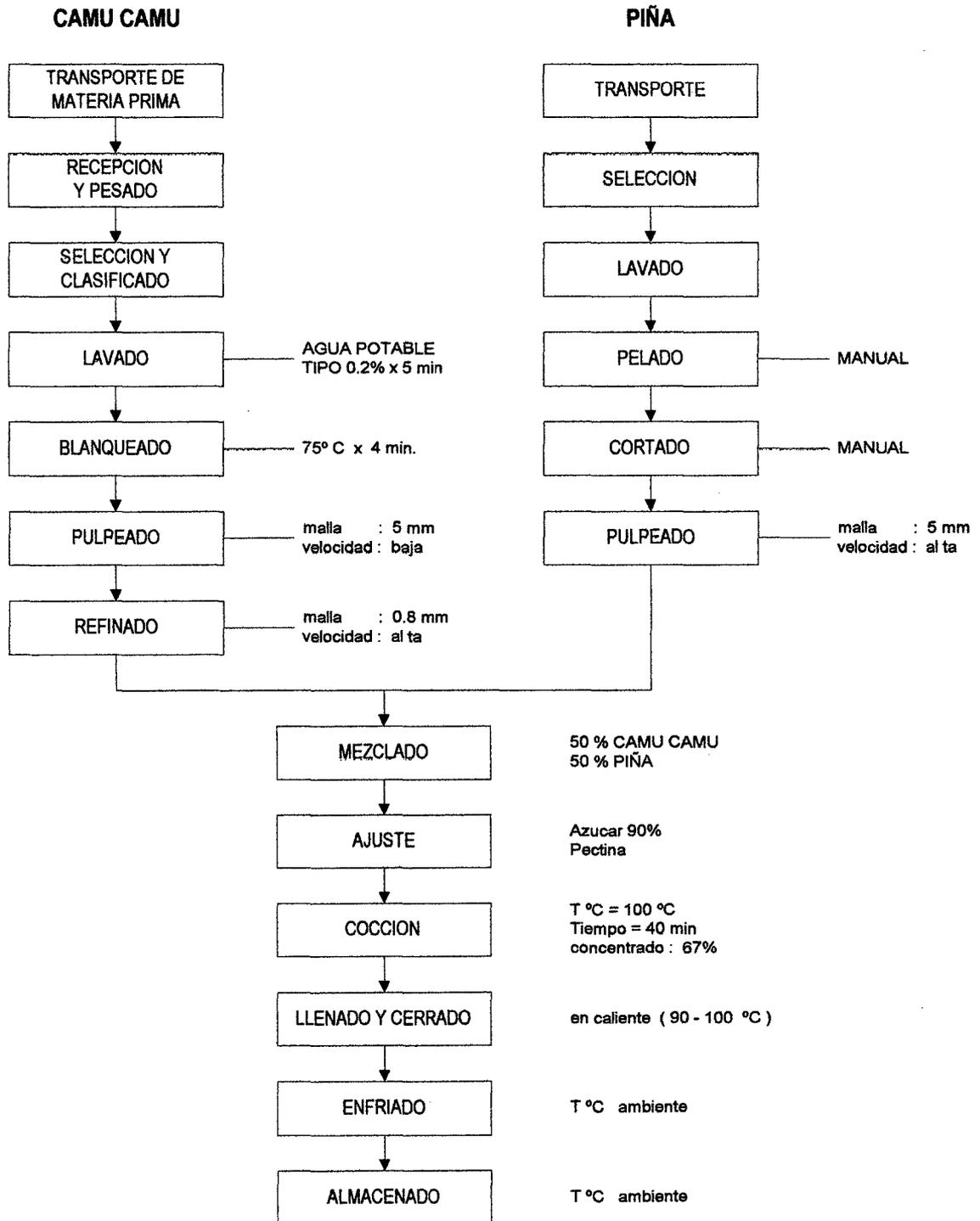


DIAGRAMA DE FLUJO - MERMELADA DE CAMU CAMU



C. Balance de materia

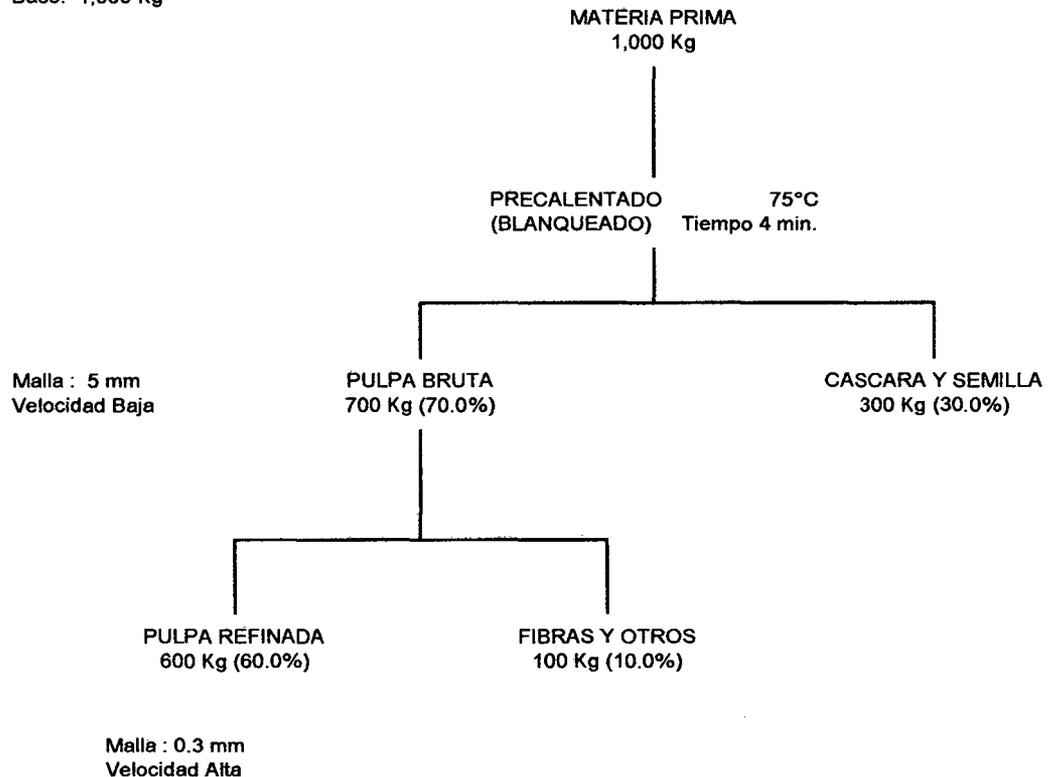
El balance de materia constituye aquel elemento de análisis que correlaciona los ingresos de material a un proceso, su transformación dentro del proceso, y la obtención del producto después del producto. su definición se puede expresar mediante la siguiente ecuación:

$$\text{ENTRADAS} = \text{SALIDAS}$$

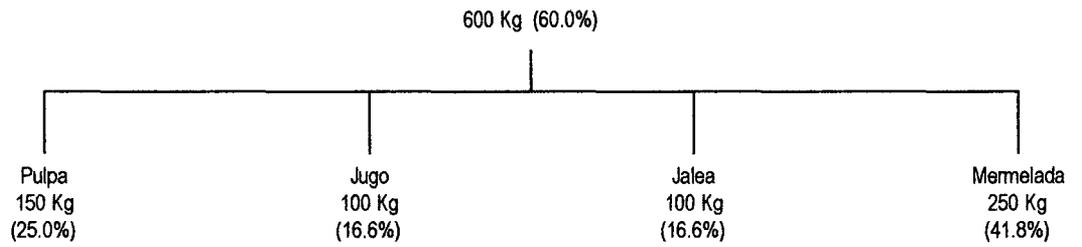
Para el caso de nuestros productos, debe señalarse que el producto principal es la pulpa refinada a partir del cual se obtiene el néctar, la jalea y la mermelada de Camu Camu. En este sentido, en los gráficos subsiguientes se precisaran el balance de materia para la obtención de pulpa refinada.

BALANCE DE MATERIA

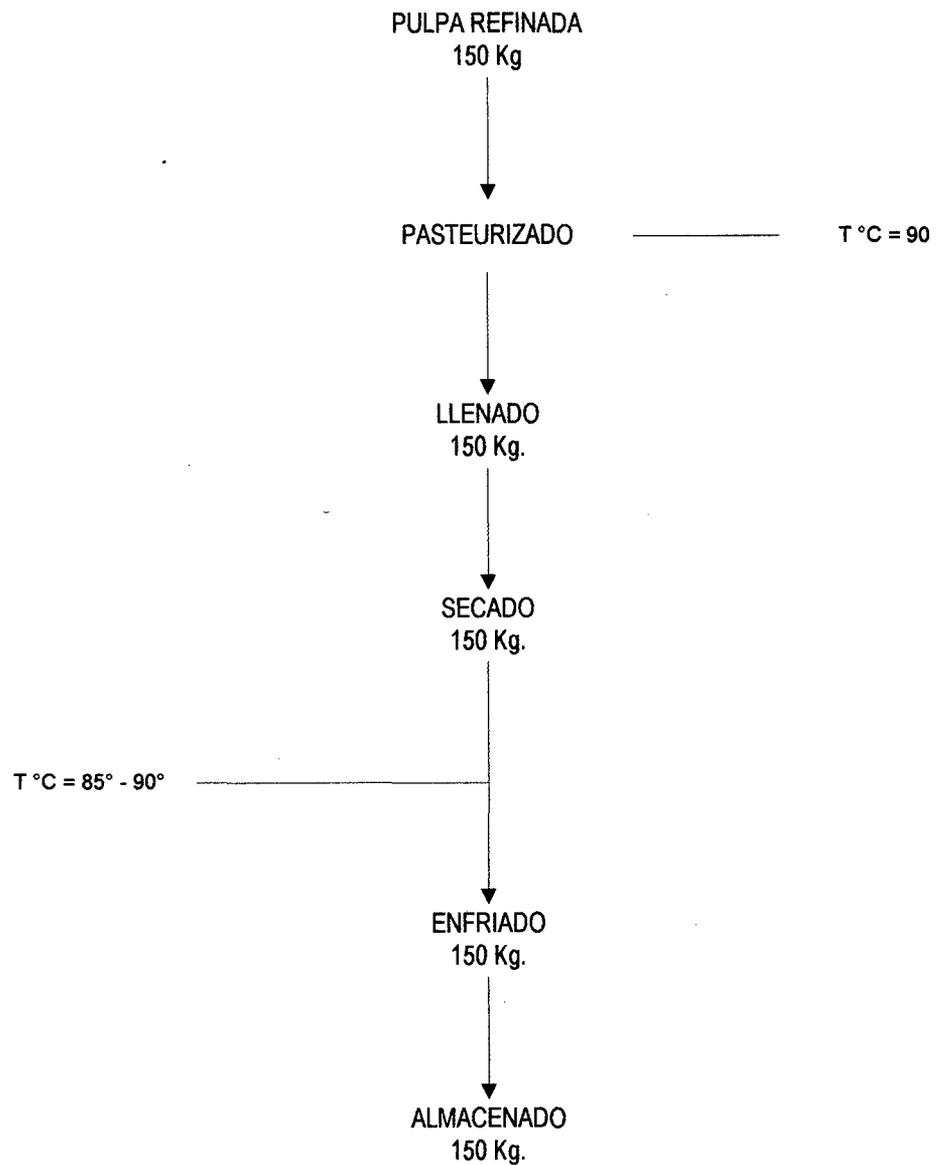
Fruta: Camu Camu
Base: 1,000 Kg



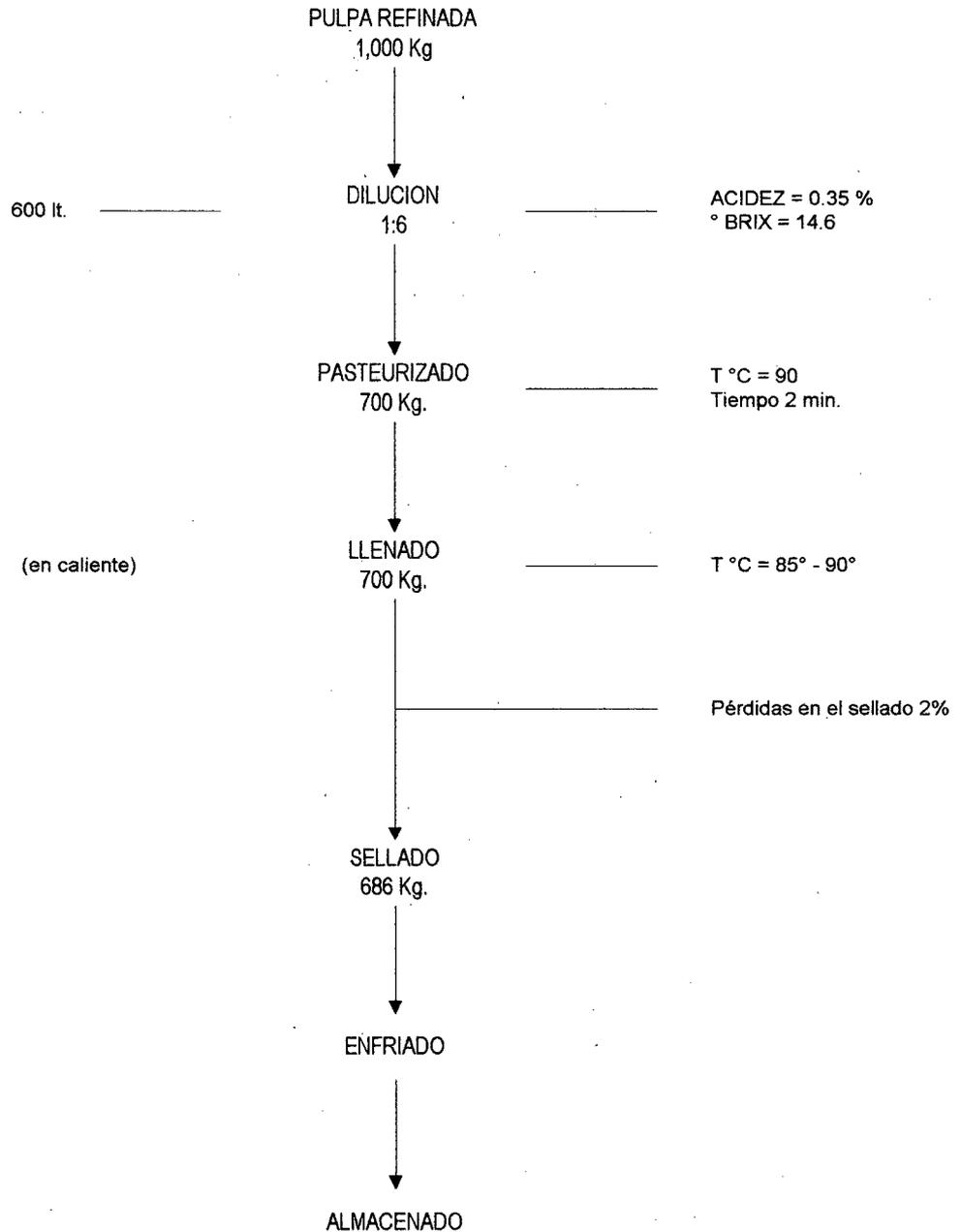
DISTRIBUCION EN LA PRODUCCION EN LA PULPA REFINADA



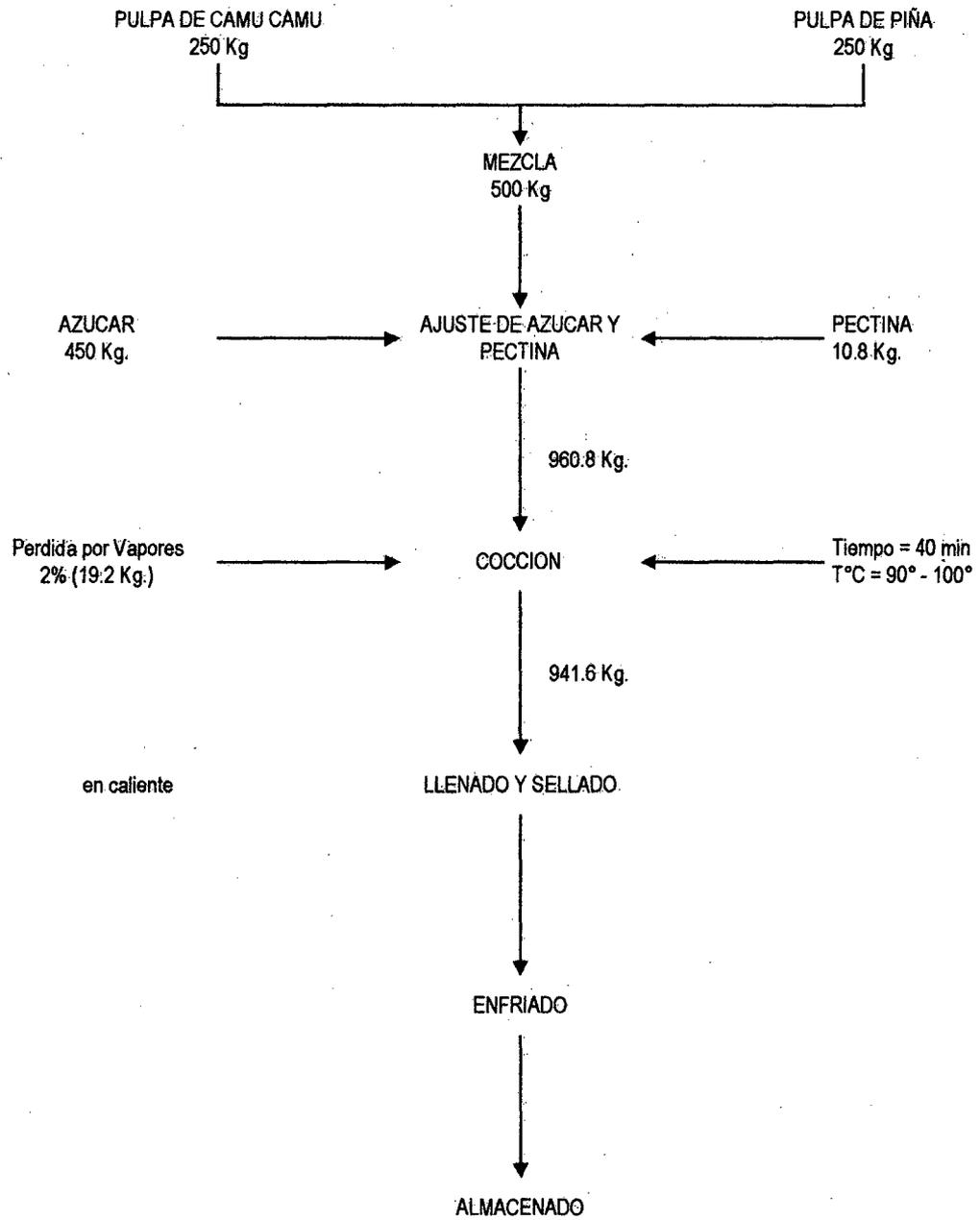
BALANCE DE MATERIA DE PULPA REFINADA



BALANCE DE MATERIA DEL NECTAR DE CAMU CAMU



BALANCE DE MATERIA DE LA MERMELADA DE CAMU-CAMU



D. Características técnicas

a.- Pulpa Refinada

La pulpa refinada elaborada, debe presentar como características básicas los siguientes valores:

CUADRO N° 14

Características de Pulpa Refinada de Camu Camu

| COMPONETES | VALORES |
|----------------------|---------------------------|
| Sólidos solubles (%) | 6.0 |
| pH | 2.49 |
| acidez cítrica | 2.78 |
| Ácido ascórbico | 1580.35 |
| color | Rosado encendido |
| olor | Característico a la fruta |
| sabor | Muy agrio (a la fruta) |
| aspecto general | Bueno |

b.- Néctar de fruta

El elaborado a partir de la pulpa refinada tiene como característica posterior a su procesamiento, lo siguiente:

| | |
|--------------------------|-------|
| Grados Brix | 14° |
| Acidez | 0.35% |
| Dilución (pulpa: jarabe) | 1 : 6 |

Asimismo, de acuerdo a las investigaciones realizada por ALVARADO, M.A. en su trabajo denominado "Posibilidad del cultivo del Camu Camu", ha determinado las disoluciones más adecuadas para el jugo del Camu Camu; lo cual se precisa en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 15***Determinación de la dilución mas adecuada del néctar de Camu Camu***

| | Diluciones | | | | |
|------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 : 3 | 1 : 4 | 1 : 5 | 1 : 6 | 1 : 7 |
| Color | 3.5 | 3.8 | 3.4 | 3.0 | 2.0 |
| Olor | 2.0 | 3.8 | 1.8 | 2.5 | 1.5 |
| Sabor | 1.8 | 1.3 | 3.5 | 4.3 | 1.8 |
| Aspecto general | 2.0 | 2.0 | 2.88 | 3.17 | 1.57 |
| Puntaje Promedio | 2.32 | 2.72 | 2.89 | 3.24 | 1.72 |

De otro lado, los controles fisico-químicos y evaluación organoléptica del néctar de Camu Camu al momento de su elaboración son los siguientes:

CUADRO N° 16***Análisis Físico - Químico y Organoléptico del Camu Camu***

| RUROS | PARAMETROS |
|----------------------|----------------|
| Sólidos solubles (%) | 14.1 |
| PH | 3.21 |
| Acidez cítrica | 0.44 |
| Color | Rosado claro |
| Olor | Característico |
| Sabor | Característico |
| Aspecto general | Bueno |

c.- Jalea de fruta

El análisis físico-químico de la jalea de Camu Camu después de preparada da los siguientes resultados:

CUADRO N° 17

Análisis Físico - Químico de la Jalea de Camu Camu

| COMPONENTES | PARAMETROS |
|---------------------------------------|-------------------|
| Sólidos solubles (%) | 67.5 |
| PH | 2.52 |
| Acidez cítrica | 2.78 |
| Ácido ascórbico (mg/100 gr. de pulpa) | 1,198.556 |
| Color | Rojizo |
| Sabor | Característico |
| Textura | Muy dura |
| Aspecto general | Bueno |

d.- Mermelada de fruta

Es conveniente precisar que la pulpa de Camu Camu al estado puro no es recomendable para la preparación de mermelada, salvo que vaya acompañada de otra materia prima o componente químico, de tal manera que al combinarse diluya su acidez hasta un valor óptimo.

En este sentido, según investigaciones realizadas por ALVARADO M., es conveniente mezclar la pulpa de Camu Camu con la fruta piña que coincidentemente tiene la misma estacionalidad que el Camu Camu.

Al respecto, en primer termino precisamos comparativamente los principales componentes de la pulpa de Camu Camu y de piña:

CUADRO N° 18

Componentes de la pulpa de Camu Camu y Piña

| COMPONENTES | VALORES | |
|---------------------------------------|--------------|------|
| | CAMU CAMU | PIÑA |
| Sólidos solubles (%) | 6.0 | 12.0 |
| PH | 2.49 | 4.24 |
| Acido Cítrico (%) | 2.75 | 0.35 |
| Ácido ascórbico (mg/100 gr. de pulpa) | 1,748.92 | 19.9 |

Al mezclar la pulpa de Camu Camu con la piña, la primera le transmite sus ácidos y su vitamina C, mientras que la segunda le transmite sus azucares y aroma.

Así, el análisis físico - químico después de elaborada la mermelada da las siguientes características de producto:

CUADRO N° 19

Análisis Físico - Químico de la Mermelada de Camu Camu combinada con Piña

| COMPONENTES | PARAMETROS |
|---------------------------------------|--------------------|
| Sólidos solubles (%) | 67.95 |
| PH | 3.06 |
| Ácido ascórbico (mg/100 gr. de pulpa) | 606.5 |
| Color | Entre rojo claro y |

| | |
|-----------------|---------------------------------------|
| | amarillo |
| Olor | Característico a Piña |
| Sabor | Regularmente característico a piña |
| Textura | Buena |
| Aspecto general | Atractivo - bueno |

E. Factores de Calidad

A nivel industrial se aprovecha el semimaduro, pues posee mayor contenido de ácido ascórbico. La pulpa de fruto debe estar en buenas condiciones para industrializar (hongos y bacterias reduce su calidad).

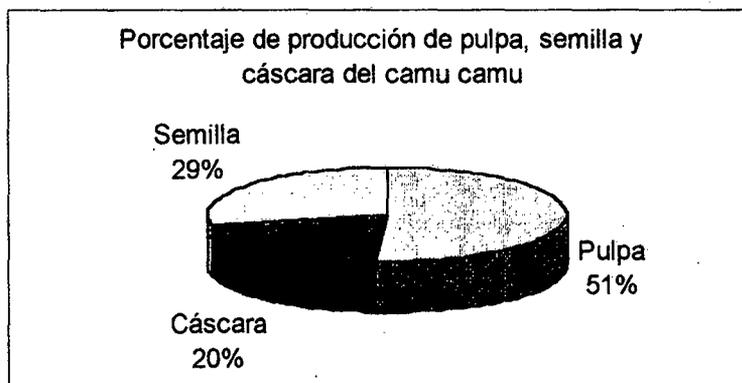
Los frutos se recolectan cuando empiezan a madurar (verde sazón), se reconocen por la piel o cáscara de color verde con pintas de granate intenso, al cosecharlos en verde completando su desarrollo después.

Los frutos deben ser manipuladas cuidadosamente para transportar a la planta, de manera que estas sean colocadas en recipientes de madera o de plástico de polietileno (10 o 24 Kg. de capacidad respectivamente), en la sombra resisten más el sazón, los que se aplastan tienen un deterioro acelerado, transportar lo más rápido posible, lavar, orear y eliminar las deterioradas.

3.3 INDICADORES DE PRODUCCIÓN

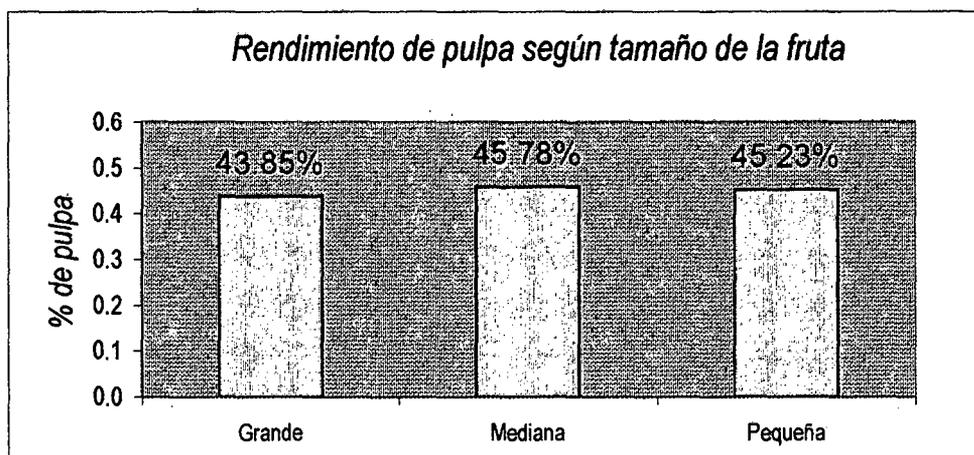
El rendimiento de pulpa, factor extremadamente importante para la rentabilidad, bordea el 50% con relación al peso fresco de la fruta lo que se grafica a continuación.

Gráfico N° 5



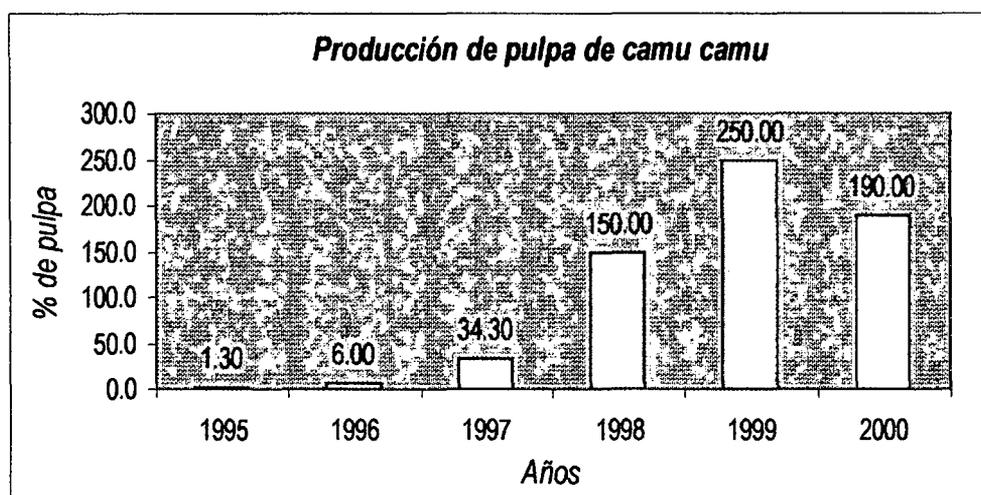
Se han evaluado algunos factores como madurez y tamaño de la fruta y su influencia sobre el rendimiento de la pulpa. Con relación a la madurez de la fruta en los estados pinton maduro y maduro, se registraron valores de 49% y 50% respectivamente, lo que indica una escasa diferencia tanto procesal como comercial. Tampoco se encontraron diferencias significativas cuando se pulpearon diferentes tamaños de fruta, los resultados se objetivizan en el siguiente gráfico

Gráfico N° 6



Entre los años 1995 a 1999, se han exportado alrededor de 500 toneladas de pulpa congelada que corresponden a 1000 toneladas de fruta cosechada del ambiente natural, comprada al productor por un monto aproximado de \$150000. Algunas familias percibieron ingresos de hasta \$60/día cosechando y vendiendo camu camu procedente de los rodales naturales.

Gráfico N° 7



Otra dificultad en el contexto social, es que aun no esta generalizado, el interés en los pobladores por la fruticultura, por ser una actividad de mediano a largo plazo.

CAPITULO IV: DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

4.1 PRODUCTOS SUSTITUTOS

En la actualidad la rosa mosqueta (rosa eglanteria, la parte interior de los bulbos) y la acerola (malpighia glabra) son los únicos productos que por su contenido de vitamina C, son los principales sustitutos que tienen presencia en el mercado internacional. El camu camu presenta ventajas competitivas en relación a dichos productos, ya que con precio similar presenta mayor contenido de la vitamina C.

La competencia del camu camu depende de su uso final; el mercado de jugos y néctares embotellados es el mercado típico de los cítricos y frutos tropicales, los cuales tienen una ventaja en precios relativos, pero tiene menor concentración de vitamina C por unidad de medida, con respecto al camu camu. En el mercado nicho de natural health products, la competencia es la acerola y la mosqueta (rose hips), dos fuentes poderosas de vitamina C natural, con precios relativos similares al camu camu, pero también con menos contenido de vitamina C por unidad de medida.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE FORMAS DE USOS DE CAMU CAMU

En la Amazonía Peruana, se han identificado antiguas y diversas modalidades de uso por las comunidades rurales y urbanas de diferentes partes de la planta, tales como la raíz, madera, corteza, hojas y fruto. Entre dichas modalidades, la población ribereña utiliza la corteza en la forma de cocimiento con fines

medicinales y los frutos como carnada para pescar. El tallo y ramas secas se emplean eventualmente como leña.

CUADRO N° 20

Forma de uso de Myrciaria dubia HBK en Jenaro Herrera, Tahuayo y Putumayo

| Parte de la Planta | Forma de uso |
|--------------------|--------------------------------|
| Fruto | Sustituto del Limón |
| | Carnada para pescar |
| | Licor |
| | Medicina |
| | Refresco |
| | Helado |
| | Cremolada |
| | Caramelo |
| | Tintorea |
| | Licor y cocimiento medicinal |
| Corteza | Tintorea |
| Hojas | Medicina |
| Raíces | Licor y cocimiento medicinal |
| Madera | Leña y construcciones rusticas |

Fuente: Manual Técnico: Sistema de producción de camu camu en restinga IIAP marzo 2000.

Se prefiere consumir en forma de néctares, mermeladas, helados, cócteles, vinos y licores. Industrialmente puede prepararse a partir de ellas tabletas de vitamina C.

El jugo y los helados de camu camu son producidos y consumidos de manera tradicional en las poblaciones donde se encuentra esta fruta. Debido a su alto

contenido de ácido ascórbico la pulpa tiene que ser diluida previamente a su consumo.

Los concentrados no son preparados todavía, debido a la ausencia de materia prima que no ha permitido desarrollar extensivamente la tecnología, sin embargo algunas empresas privadas están efectuando ensayos para producir concentrados del tipo pasta diluido o squash diluido, en los cuales mantiene al máximo la vitamina C.

Probablemente uno de los principales usos que se da a la pulpa es en la industria de las bebidas, generalmente la industria de bebidas absorbe mayor porcentaje de las importaciones de las frutas tropicales. Investigaciones efectuadas en Bélgica (Zapata y Duforis, 1992) indica que el camu camu es una excelente fuente de vitamina C natural, con mayores concentraciones que los otros frutales tradicionalmente proveedores de ácido cítrico.

Los néctares y mermeladas son otra manera como la pulpa es utilizada. Estas formas de utilización son limitadas. En la mermelada la pulpa de camu camu debe ser diluida con pulpa de otra fruta, por su alto contenido de acidez.

La pulpa, concentrados o deshidratados obtenidos de los frutos, son empleados en la industria de una variedad de productos cuyo principal atractivo radica, en el alto contenido de vitamina C. Lo primero fue un grupo de productos refrescantes, se está ampliando aunque todavía en un nivel exploratorio de mercado, a productos cosméticos como cremas, mascarillas capilares, bálsamos, shampoos y producción de vitamina C como medicamentos.

En los últimos años, se ha ampliado y diversificado el mercado de la vitamina C. Es el caso de la llamada medicina ortomolecular que emplea megadosis de

12 a 20 g. de vitamina C por día para el tratamiento de enfermedades como el cáncer y el SIDA.

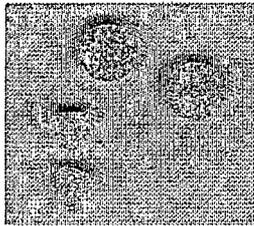
En países como Perú, Brasil y Japón están circulando en el mercado interno, productos de camu camu en forma de refrescos, cápsulas, caramelos, cremas, shampoos, etc. indicativos de una activación de la industria del frutal a favor de una amplia gama de opciones para generar valor agregado.

Por ejemplo, el Laboratorio Hersil, en el Perú, está trabajando en la elaboración de productos liofilizados, cápsula, y pastillas. La compañía Backus se encuentra produciendo caramelos y concentrados. La fábrica de jugos Selva INDALSA lanzó al mercado jugo de naranja enriquecido con camu camu. Agroindustrial del Perú, ha puesto a disposición del consumidor cápsulas con alto contenido de vitamina C obtenida de pulpa de camu camu. La ONG Trópicos produce envases de 170 g. de pulpa en forma de sachets. En Japón se fabrican productos de Camu Camu como gelatina, vinagres y bebidas dietéticas, la empresa brasileña Embeleze ha iniciado en 1998 la producción, entre otros productos del camu camu, de máscara capilar y bálsamo para mejoramiento del cabello.

Frecuentemente aparecen nuevas aplicaciones de vitamina C y el camu camu en alusión a su función metabólica y capacidad antioxidante. Se considera al camu camu útil para el tratamiento de herpes, dolores de cabeza, migraña, cálculos vesiculares y especialmente resfríos y gripes severas.

Una empresa francesa Vitrine de France presentó recientemente el producto Energie, donde camu camu es un componente principal.

Fig. No. 12. Productos elaborados de Camu Camu



Cápsulas



Caramelos, Jugo dietético



Bálsamo para el cabello

Fig. No. 13. Caramelo de camu camu (Grupo Backus)



Fig. No. 14. Sachete con pulpa de camu camu (Asociación Trópicos)

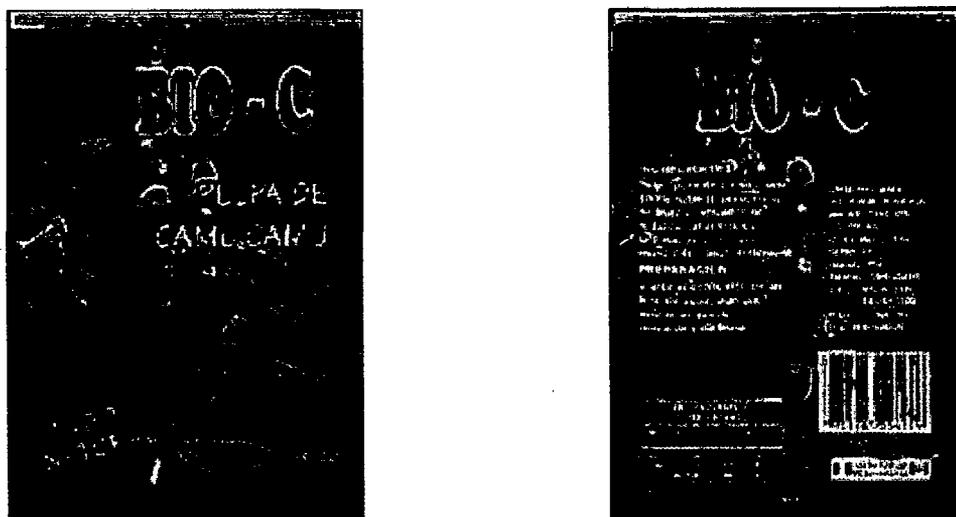
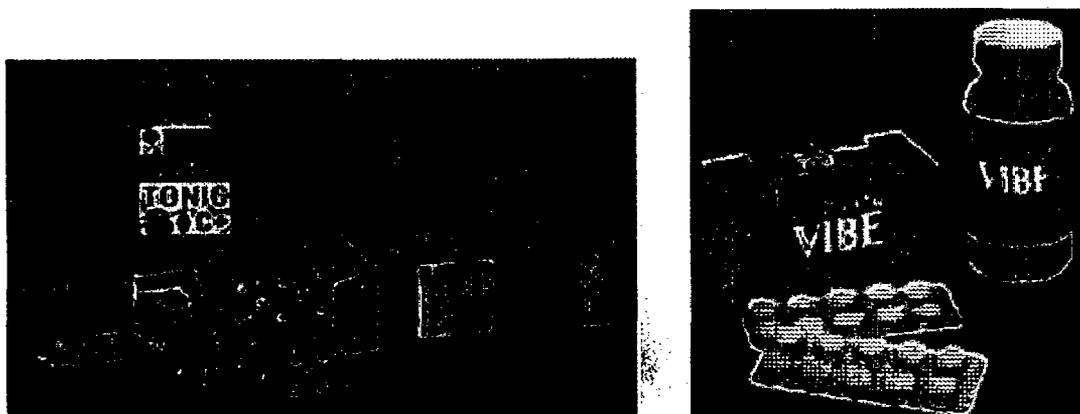


Fig. No. 15. Comprimidos de vitamina C a base de camu camu



4.3 PROCESOS DE ELABORACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS DE CAMU CAMU

DIAGRAMA DE FLUJO DE NECTAR DE CAMU CAMU

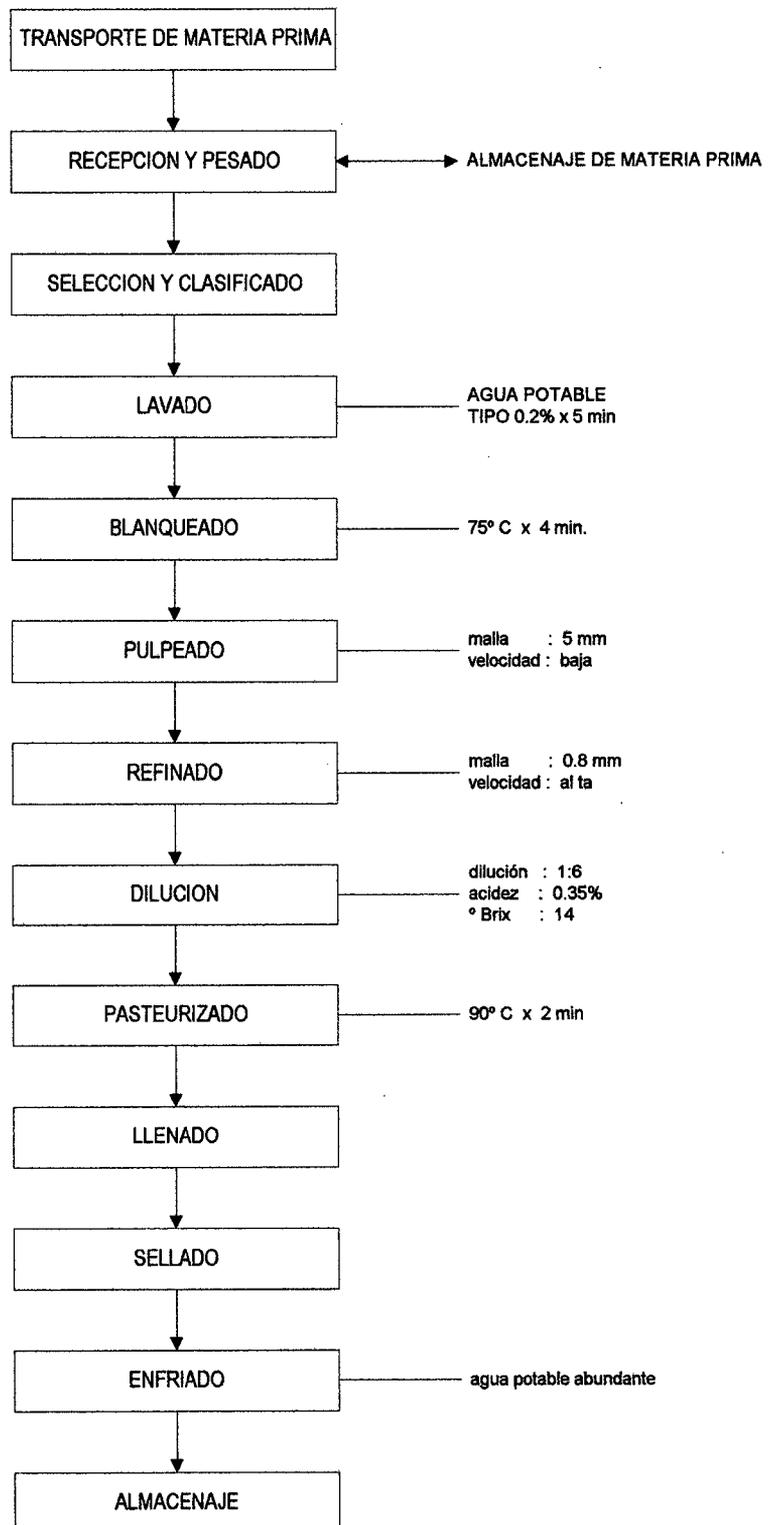


DIAGRAMA DE FLUJO - JALEA DE CAMU CAMU

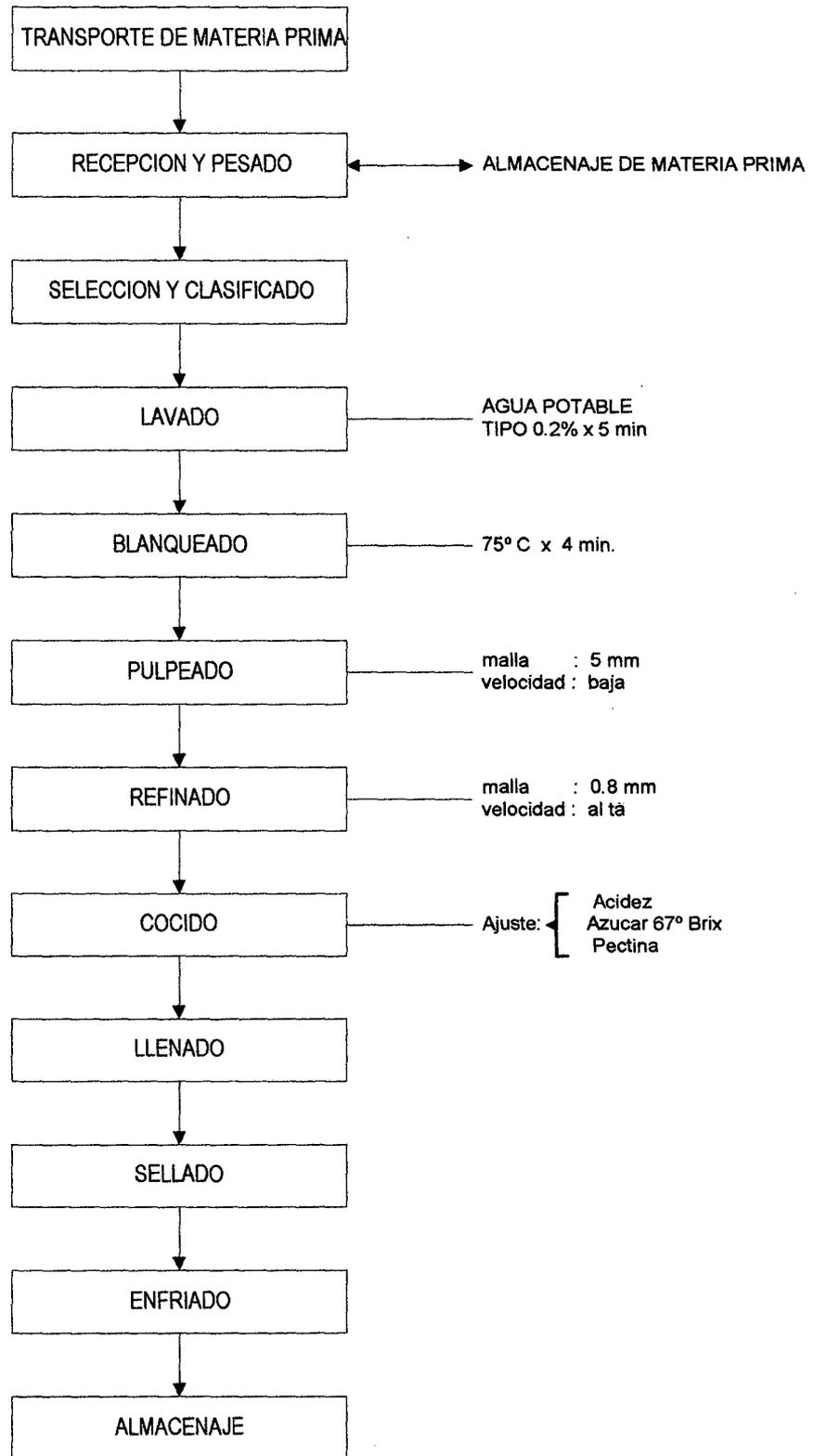


DIAGRAMA DE FLUJO - MERMELADA DE CAMU CAMU

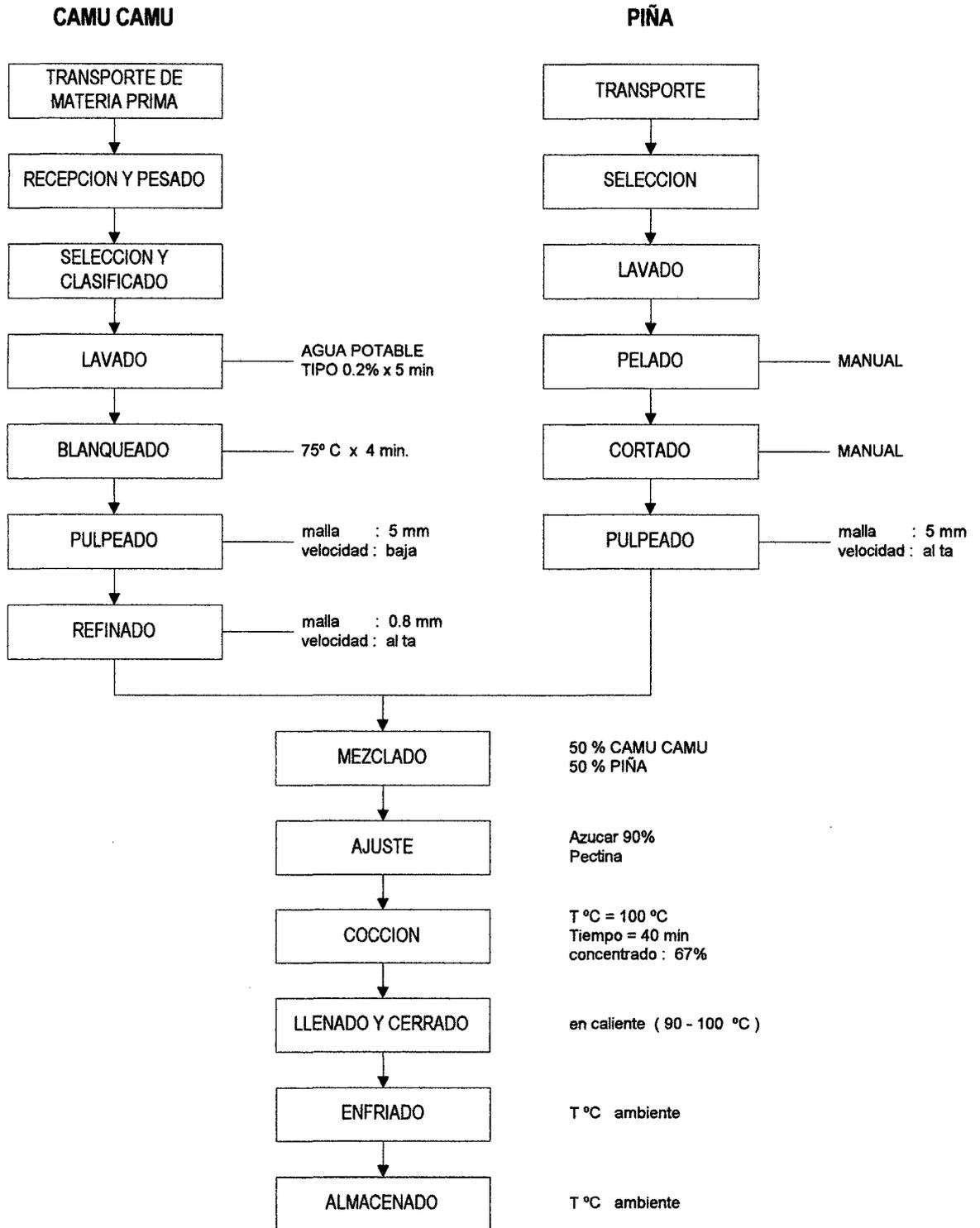
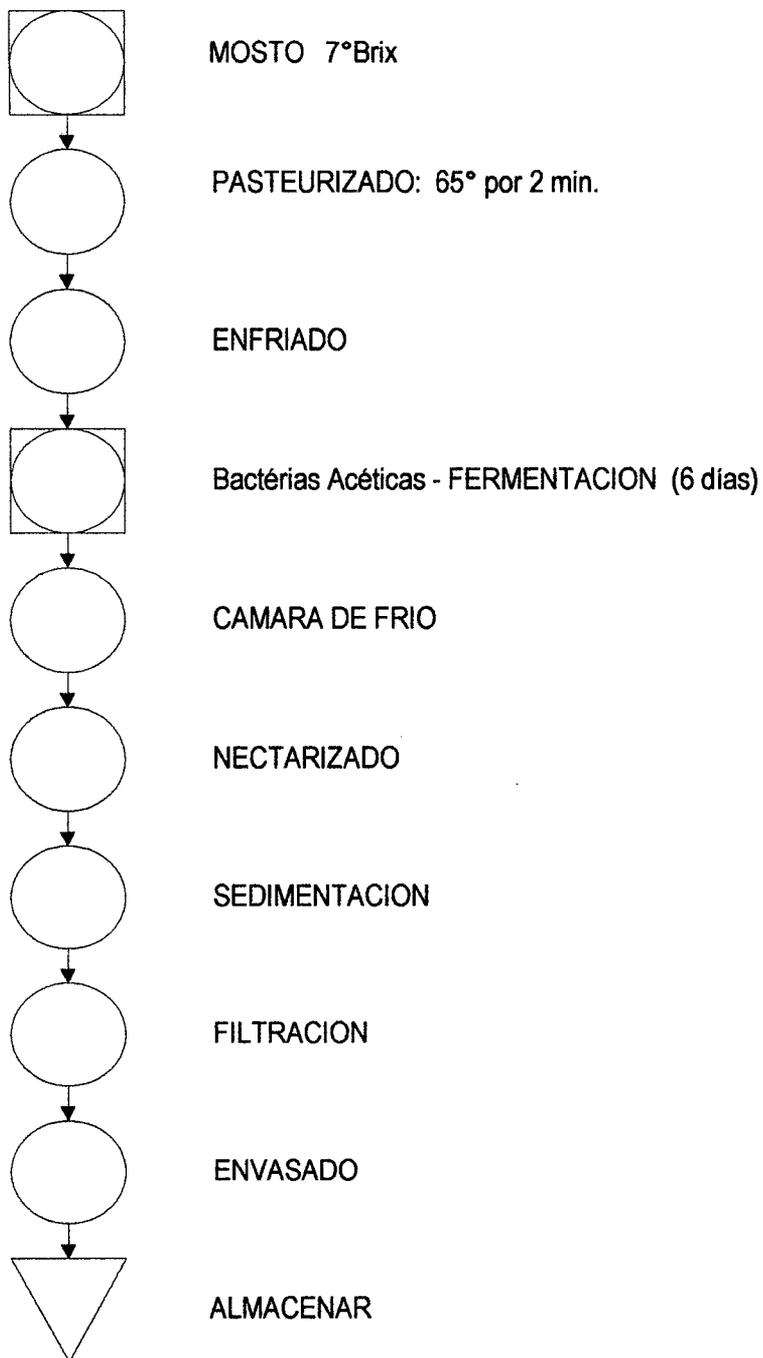


DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA LA OBTENCION DE VINO DE CAMU CAMU



CAPITULO V: COMERCIALIZACION DEL CAMU CAMU

5.1 ESTUDIO DEL MERCADO

5.1.1 PARTICIPACIÓN DEL MERCADO

A. Brasil

Investigación integral desde 1986, cuando la Empresa Brasileña para la Investigación Agrícola (EMBRAPA), sembró aproximadamente 36 Ha. de camu camu en su estación experimental de Brasilia. El Instituto Nacional de Planificación Agraria (INPA) tiene estaciones experimentales en Manaus y otras partes del país. Aunque hay una presencia de rodales naturales en algunas partes de la Amazonía brasileña, mucha de la semilla seleccionada proviene del Perú.

Ahora, el desarrollo del camu camu está en proceso de consolidación, a nivel de sus investigaciones y están preparando su fase de producción-sustitución de acerola (sucedáneo del camu camu).

Hay promoción por el gobierno a nivel internacional para atraer inversiones en el desarrollo del cultivo, incluyendo incentivos fiscales y tributarios, con específico énfasis en el estado de Pará.

B. Colombia

En el 2000, el Ministerio de la Presidencia ha solicitado el apoyo de investigadores peruanos para la siembra de 600 Ha., utilizando 50000

plantas injertadas, en dos regiones (cuencas del Putumayo y Caquetá), como parte de la realización de un proyecto piloto con capacitación y asistencia técnica completa por dos años. El objetivo final del proyecto es la siembra de 2000 Ha. de plantas injertadas con apoyo en el manejo del cultivo.

Este proyecto no sólo tiene financiamiento y apoyo norteamericano de contra-drogas, sino también el apoyo político del gobierno colombiano, que está trabajando en los niveles más altos de su política internacional. Esto incluye el establecimiento de contactos con el gobierno japonés, para asegurar exportaciones en el largo plazo.

C. Bolivia

Tienen un plan piloto: un proyecto en Santa Fe ha comprado semilla peruano en 1998.

Se cuenta con financiamiento norteamericano del programa de IPTA CHAPARE, para un proyecto contra-drogas en Cochabamba de 400 Ha. de camu camu.

D. Venezuela y Ecuador

Hay presencia de abundantes rodales naturales, pero sin acceso y habilidades para comercializarlas en el corto y mediano plazo.

E. Malasia

Un entrevistado en Perú con contactos en Asia, indicó que ese país ha empezado la siembra de camu camu; el cual tiene condiciones de temperatura, humedad y precipitación favorables. La idea es satisfacer el mercado japonés.

5.1.2. MEDIDAS PARA LA AMPLIACIÓN DEL MERCADO

- 1) Como medidas para zonas fronterizas, y a fin de lograr el crecimiento estable de la producción, es necesario evitar la destrucción de las plantas silvestres de camu camu y para ello se recomienda la forestación artificial. Al mismo tiempo, es necesario llevar a cabo activamente el mejoramiento de las plantas. De otro lado, también será necesario tener consideraciones tributarias.
- 2) Es necesario reducir el costo del transporte doméstico.
- 3) El mercado japonés es el único mercado grande. Sin embargo, entre los consumidores comunes el reconocimiento del nombre de camu camu es muy bajo, y por ello el interés de los grandes demandantes de camu camu aun no es alto.
- 4) Es necesario que se hagan esfuerzos para mantener ó reducir los precios FOB, mejorando la productividad. En Japón el precio de la vitamina C sintetizada es menor que el del camu camu en polvo, y si no se lleva a cabo un buen programa de promoción y difusión junto con la reducción del precio, existe la posibilidad de que le quite el mercado. Es necesario enfatizar su posición como alimento saludable, y sobre ello, también hay que tener en cuenta que en el futuro es posible que Brasil exporte camu camu. Es por ello que no es deseable un alza en los precios de exportación.
- 5) **Certificación de calidad del producto**
Lo ideal sería que se cree algún sistema de certificación de calidad promovido por el gobierno. Si esto es difícil, podría organizarse una entidad ó agrupación privada que cree una marca unificada autónoma ó un sistema similar, a fin de lograr un mayor grado de confianza de parte

de los importadores hacia el producto. Especialmente en la exportación de maca este certificado de calidad está siendo pedido por los importadores.

6) Campaña de alimentos saludables producidos en el Perú

Es necesario realizar en forma dinámica, actividades integrales de promoción y difusión, teniendo como blanco Estados Unidos, los principales países europeos y Japón. Por ejemplo, en la Embajada de Perú en los países señalados será posible que cada vez que haya una recepción se realice siempre una degustación de quínoa, kiwicha, jugo de camu camu, uña de gato, café orgánico y otros.

Antes, la Primera Ministra inglesa Margaret Thatcher, cuando visitaba Japón siempre instaba a los fabricantes japoneses de automóviles, a que extendieran sus empresas a Inglaterra. Es deseable este tipo de campañas que involucran al estado.

- a. De otro lado, la estrategia para los grandes demandantes de camu camu sería a través de visitas a cada empresa donde se pedirá que aumenten su demanda de camu camu, como alimento natural. En ese momento es importante señalar en forma clara las políticas de incremento de la producción de camu camu en el Perú, y explicar en forma convincente que será posible un suministro estable a futuro.

Grandes demandantes: los fabricantes de jugos, fabricantes de cervezas y de bebidas lácteas, que venden sus productos como bebidas enlatadas a través de máquinas expendedoras. Deseamos que a su línea de productos agreguen jugo de camu camu en latas. También están los fabricantes de helados, gomas de mascar y otros alimentos, además de las empresas farmacéuticas (para pastillas).

El potencial de demanda que tiene el camu camu es de base muy amplia.

- b. En las principales ciudades de Japón se realizan exhibiciones como la Exposición Inca, la Exposición de Sipán y otras actividades culturales. En estas ocasiones, no podría desarrollarse la promoción y difusión señalada.

De otro lado, también podría tomarse contacto con los restaurantes peruanos y latinoamericanos que existen en todo Japón.

Concretamente, la presentación de los productos por correspondencia demanda un gasto de \$ por carta, pero por fax puede hacerse una décima parte de ese costo. Esta es una solución realista, por lo que recomendamos que se piense seriamente en hacer la presentación de productos enviando el material por fax.

- c. Recomendamos también llevar a cabo activamente seminarios y exposiciones con JETRO y las oficinas de JETRO en el interior, conjuntamente con las autoridades locales. De igual manera, son muy efectivas las exposiciones en los supermercados y en grandes almacenes de cada ciudad. En esos casos se pide como condición la venta al momento de los productos expuestos; hay que tener en cuenta que la fuerza publicitaria de estas tiendas es enorme, ya que ponen insertos publicitarios en los diarios, que llegan a decenas de miles de hogares.
- d. Finalmente, antes de preparar las estrategias, es necesario elaborar primeramente una lista de usuarios potenciales, a través de las Embajadas de Perú en los principales países.

5.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA Y OFERTA (IDENTIFICACIÓN DE LAS PREFERENCIAS Y NECESIDADES DE LOS PRODUCTOS DE CAMU CAMU EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES)

El alto contenido de ácido cítrico limita el consumo del fruto en forma natural (sin azúcar), y la mayoría de consumidores conoce la fruta como ingrediente para refrescos y helados. En la ciudad de Iquitos, el consumo de camu camu forma parte de los hábitos y cultura local de consumo. Durante la época de cosecha su presencia es significativa en los mercados de la ciudad; como otras frutas tropicales anuales (cocona, maracuyá, carambola, etc.), el camu camu tiene una demanda constante durante este tiempo; aunque escasea la mayor parte de los meses. Es necesario mencionar que no solo en el Perú se consume el Camu Camu, en el Brasil también existen grandes plantaciones, además elaboran productos con valor agregado como bálsamos para el cabello néctar, etc.

5.2.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

El Japón, en los actuales momentos es la mejor plaza de bebidas vitamínicas con ingredientes de camu camu. La colaboración con las empresas Asah, debe preservarse para expandir el mercado y contribuir a su permanencia y fortalecimiento de otros factores del mercado para que el camu camu permanezca vigente en el tiempo y no sea reemplazado por otro insumo.

Debemos tener en cuenta que este no es el principal riesgo, sino que Brasil incremente sus grandes plantaciones de Camu Camu, además que los productos sean patentados o que el nombre sea de propiedad intelectual. La clave es que tenemos que ser competitivos, para patentar un producto debe poseer un elemento adicional o producto final. Si es posible, especialmente para el caso del Perú, debe hacerse a nivel gremial.

La ventaja del camu camu para el mercado norteamericano, canadiense, europeo y asiático es su alta calidad por estar libre de aditivos químicos, característica exigida por un creciente número de consumidores, que forman parte del llamado mercado verde.

Los anuncios por internet de productos de camu camu se han incrementado y diversificado en los últimos meses, lo que implica un crecimiento de la demanda y ampliación de los destinos de mercado.

5.2.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

La promoción del camu camu, se inicia en 1994 con la empresa privada, enviando muestras al mercado japonés. Desde la fecha, se han registrado exportaciones crecientes a este mercado, existiendo una fuerte demanda no satisfecha.

La evolución de las exportaciones nos permiten suponer que la oferta crea su demanda es decir que todo lo que se produce se comercializa en el mercado.

La inexistencia de una oferta sostenida del producto, en los últimos años, ha originado que no exista una demanda constante de las empresas que se interesaron por el producto, en otros:

CUADRO N° 21

Empresas interesadas en el Camu Camu

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Asahi Breweries | Japón |
| Stanley Blackman Laboratories | New Jersey |
| Odwalla | Half Moon Bay |
| Jamieson | Ottawa Canadá |

| | |
|--------------|---------|
| Vie y Sante | Francia |
| Yves Dossier | Francia |

5.2.3 NECESIDAD DE LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

- 1) Respecto a los productos que el Perú tiene interés en exportar, se debe pedir a las Embajadas de Perú en los principales países, que presenten un informe por lo menos cada tres meses, sobre las tendencias del mercado para cada uno de los productos, así como variaciones del mercado y las causas y antecedentes de esos cambios, estado de los países competidores y otros, en forma específica y detallada. Este tipo de trabajo debe ser una obligación mínima que deben cumplir los diplomáticos, que se mantienen con los impuestos del país.

- 2) Comparar periódicamente en los principales países, sus estadísticas sobre importación de productos. También, cuando los exportadores desean averiguar sobre las empresas extranjeras, es muy práctico contar con una guía telefónica, por lo que se recomienda pedir a la Embajada Peruana el envío anual de las guías. En JETRO siempre se cuenta con las guías telefónicas extranjeras.

- 3) El personal de PROMPEX, todos deben ser investigadores. Deben buscar y recopilar activamente información y material de las entidades extranjeras en Lima. Más aún, deben visitar a las empresas importadoras, exportadoras extranjeras y reunir información sobre las opiniones acerca de los productos de interés, visión de los mercados extranjeros y otros.

Sea cual sea la forma o método que se emplee, todo el material o información recopilados, deben estar reunidos en un solo lugar, y

crear un espacio de lectura y consulta para que la mayor cantidad posible de empleados acceda a los mismos. Este es un punto sobre el que realmente tenemos preocupación.

Además debemos considerar los siguientes puntos:

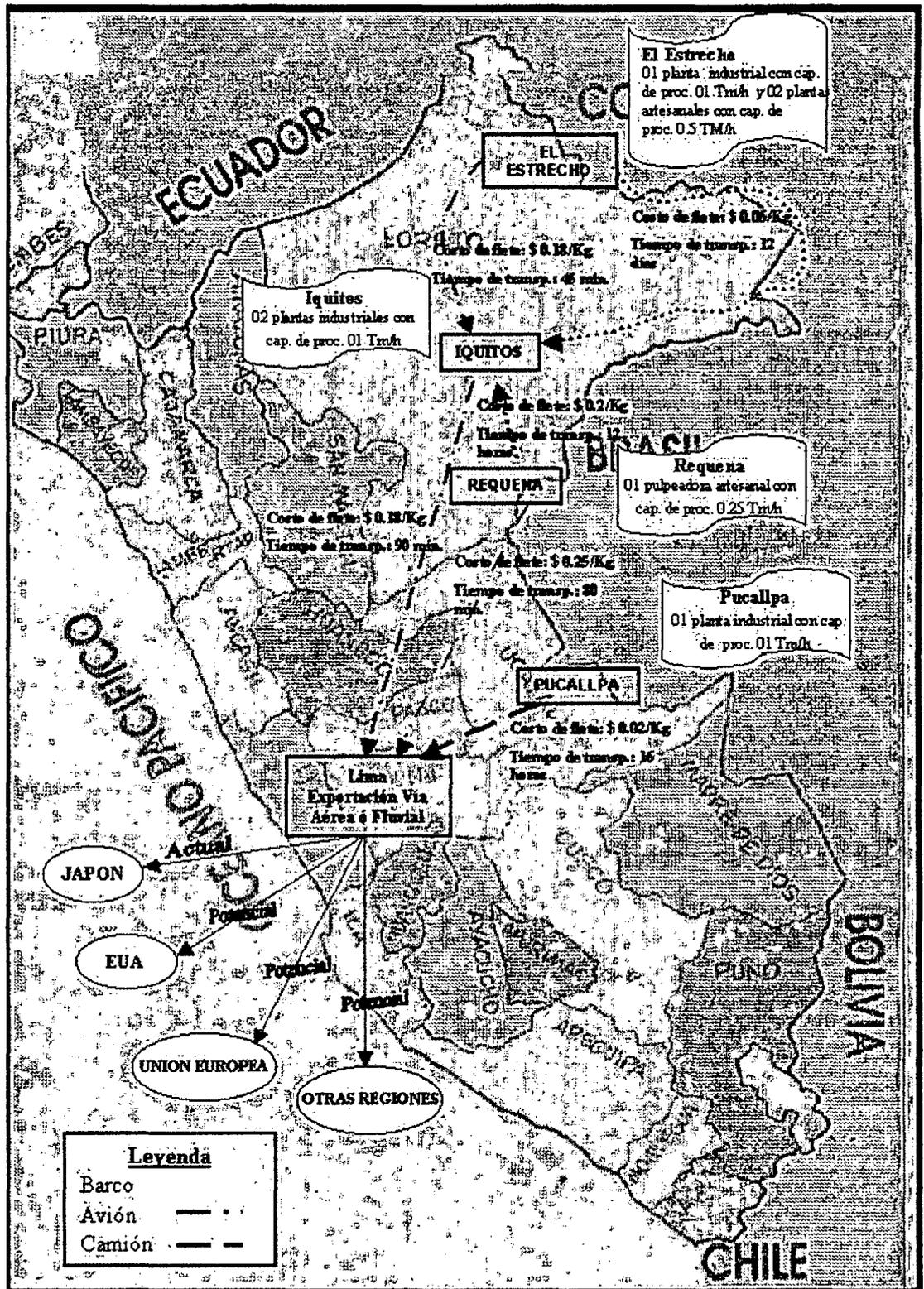
- Para el Perú el camu camu es un producto étnico y se consume por costumbre para el Japón no.
- En Perú es el único productor (recolector), pero no le es posible administrar el precio debido a que compite contra otros productos similares como la acerola, mosqueta, etc. Además existe vitamina C artificial. También el precio debe ser competitivo.
- Las empresas productoras de Iquitos, no tienen mucha capacidad de negocio, por ejemplo el pago es contra embarque para la venta, en el futuro se puede mejorar esto dependiendo que existan más compradores. La opción es que el Perú debe aperturar el mercado para que existan más compradores.

5.3 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

En general, las zonas productoras de camu camu en el Perú son Iquitos y Pucallpa, y sus alrededores. Por ejemplo en Iquitos, las zonas donde existe camu camu silvestre y se realiza su procesamiento primario, son las áreas cercanas a la frontera con Colombia, Brasil y Ecuador. En la zona productora se realiza el primer procesamiento (conversión a pulpa congelada), y se lleva por avioneta ó barco a Iquitos, de donde se despacha. De Iquitos a Lima se transporta por vía aérea (principalmente en aviones de la Fuerza Aérea), mientras que de Pucallpa a Lima se transporta por tierra. Como etapa final, se realiza el segundo procesamiento en Lima, donde se hace una inspección estricta. Antes, al exportar a Japón, cuando se encargó el segundo procesamiento a empresarios locales de la zona productora, sucedía que se

enviaba camu camu sin procesar a Lima, para ser enviada a Japón. De allí, cuando una empresa japonesa exporta hacia Japón, se hizo necesario que personal japonés realice en Lima esta segunda inspección estricta, para las exportaciones a Japón. En la práctica, esto se convirtió en la garantía de calidad del camu camu (pulpa) para exportación. Por ello, al hacerse la inspección en Lima, no se puede recibir el tratamiento de exoneración tributaria que se otorga a las zonas fronterizas, y los costos resultan altos.

Desde el puerto de Callao, una vez por semana salen los contenedores (cargueros japoneses) con pulpa de camu camu congelados hacia Japón. El precio de exportación a Japón es de 3 a 3.5 US\$/Kg, precio FOB entrega en puerto de Callao. La mayoría de los empresarios peruanos que produce el camu camu se acogían al dispositivo de exoneración de impuestos para zonas fronterizas, pero al exigir los compradores japoneses el precio FOB de \$ 3/Kg, no les resultaba sostenible el negocio y se han retirado. En otras palabras, en el Perú solo hay pocos empresarios dedicados exclusivamente al camu camu.



5.4 ANÁLISIS DE PRECIOS

Los precios que las empresas acopiadoras pagan a los colectores de camu camu, varía según la distancia de las poblaciones naturales del frutal a los centros de procesamiento acopio, principalmente Iquitos. Los precios pagados en diferentes cuencas, se muestra a continuación:

CUADRO N° 22
Precios de Fruta Fresca

| Lugar / Cuenca | Precio (\$ por Kg.) |
|--------------------------|---------------------|
| Río Yavari | 0.11 |
| Estrecho / río Putumayo | 0.17 |
| Río Napó | 0.22 |
| J. Herrera / río Ucayali | 0.22 |
| Iquitos | 0.28 a 0.34 |

Campaña 1999 - 2000

La fruta que llega a Iquitos procede principalmente de ríos relativamente cercanos como: Tahuayo, Mazan, Itaya, Nanay y otros.

El precio FOB de la pulpa de camu camu establecido por las empresas es de U.S.\$ 3.5 por Kg.

Precio de entrega

Como un ejemplo, en los alrededores de la frontera colombiana (en el pueblo de Estrecho), el precio de entrega del producto con procesamiento primario es de \$ 1.20/Kg. desde aquí. Desde aquí hasta Iquitos, el costo de transportes de \$0.40 en avioneta y de \$0.20 en barco (tarda dos semanas). Mientras que

desde Iquitos a Lima, el costo del transporte aéreo es de alrededor de \$0.2, y del puerto de Callao al de Yokohama, el flete marítimo es de \$0.26/Kg. puede apreciarse comparativamente cuán altos son los costos de transporte dentro del territorio peruano. Este es un factor que ocasiona la gran diferencia entre los precios de compra que desea Japón y los de venta que quiere el lado peruano.

Propuesta de Japón (Nota: \$1=¥107 aprox.)

Pulpa congelada FOB Callao ¥350

En Japón (contenedor de 40 pies)

Precio mayorista/Kg (incluye transporte): ¥580

Intermediario segundo: ¥615

Precio de venta al fabricante: ¥650

Polvo FOB Callao ¥2500

Precio mayorista/Kg (incluye transporte): ¥3800

Intermediario segundo: ¥4200

Precio de venta al fabricante: ¥4800

Jugo transparente concentrado dos veces (congelado)

FOB Callao no se conoce

En Japón (contenedor de 40 pies)

Precio mayorista/Kg (incluye transporte): ¥1700

Intermediario segundo: ¥1850

Precio de venta al fabricante: ¥2000

En el futuro, con la reducción total de los costos por la disminución de los fletes de transporte marítimo y el ahorro que supone evitar instalaciones de refrigeración, será preferible la exportación en forma de polvo, pero también

existen problemas en ello. El precio en Japón de la vitamina C sintetizada en polvo es menor que el del camu camu en polvo.

Ahora bien, se sabe que la demanda de productos orgánicos es creciente en especial en países desarrollados, lo cual es cierto, ya que en los países desarrollados la gente paga más por los productos orgánicos. Entonces debemos buscar como puede llegar el producto más barato al mercado internacional.

5.5 ESTRATEGIAS

5.5.1 ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN

No existe una estrategia definida de comercialización para el pequeño productor; el origen, mayormente extractivo, de la oferta, caracteriza una comercialización tipo al mejor postor, sin alianzas estratégicas establecidas. La falta de propiedad formal de las restingas, informaliza los canales de comercialización. Por otro lado, aquellos productores en restinga, con propiedad formal sobre la tierra, tienen un mayor control sobre su oferta, faltándole una orientación para colocar su producción. La experiencia en altura es reciente y se esperan mayores y mejores resultados, debido al menor riesgo.

La cadena de comercialización para la pulpa congelada de camu camu, como para otros productos agroindustriales, está caracterizada por una alta concentración de poder de las empresas que controlan la venta final. Debido a la falta de abastecimiento y a los altos costos de transporte desde la mayoría de rodales naturales y plantaciones artificiales de restinga; el pequeño productor quien maneja menos de 1 Ha., tiene poco poder de negociación como proveedor.

Las investigaciones realizadas han identificado la presencia de dos principales formas de venta y compra de materia prima (la fruta). Un modelo es con el pago inmediato en efectivo en el lugar de producción (rodales naturales) para la compra de cualquier tipo y clase de fruto que no esté verde; normalmente con este tipo de negocio, el comprador provee los materiales de cosecha y otros productos de primera necesidad para las comunidades locales – comida, medicina, útiles para la escuela, etc.; y también garantiza la compra a un precio bajo (aproximadamente S/.0.30 por Kg.). El otro modelo de venta en los rodales naturales, no cuenta con las mismas características y paga un precio más alto que (hasta S/.1.00 por Kg.), pero sólo pagan por la cosecha seleccionada y a veces no lo hacen en forma inmediata.

Como mencionamos anteriormente, las ventas a los mercados japoneses están controladas casi al 100% por los tradings japonesas, quienes coordinan las compras de todas las necesidades industriales. Desde el año 1998, sólo la Empresa Agroindustrial del Perú, una empresa con inversión directa japonesa, tenía casi el 100% de estas exportaciones. Este predominio en las exportaciones que mantiene la Empresa Agroindustrial del Perú, se debe principalmente a su capacidad para satisfacer tamaños grandes de demanda de los clientes japoneses, como consecuencia de sus inversiones en infraestructura para acopiar y procesar el fruto. También esta empresa ha formado una red de alianzas estratégicas con empresarios locales de Loreto para asegurarse el acceso a la materia prima de los rodales naturales.

En cuanto a los Estados Unidos y Europa, el modelo de comercialización es diferente y es normal negociar directamente con los clientes para sus necesidades industriales. En estos mercados, el papel de los corredores o brokers es clave para la facilitación de contactos con

clientes, pero ellos no compran directamente, una manera distinta a la orientación de las tradings japonesas.

PROMPEX ha incluido al camu camu como uno de los frutos tropicales promocionables para la exportación a los mercados de Japón y Europa; pero en la promoción no han elaborado un posicionamiento distinto para el cultivo peruano, ha sido más una orientación con estrategias generales de marketing. ADEX, a través de su comité de agroindustria, está en proceso de establecimiento de un sub-comité de camu camu para el segundo semestre del año 2000.

5.5.2 POLÍTICAS DE FOMENTO A LA PRODUCCIÓN

Existen políticas de fomento a la producción que afectan en forma directa el desarrollo del cultivo de camu camu. El plan de promoción del cultivo en 1997, iniciado por el Ministerio de Agricultura, realizó trabajos dedicados a la producción de cultivo a nivel de pequeños productores. Paralelamente, el IIAP inició sus actividades de promoción e investigación con el Programa de Agro-exportación del camu camu. El gobierno estableció mediante Decreto Supremo 046-99-AG del 25 de noviembre de 1999, que el camu camu es un cultivo de interés nacional e inició el Programa Nacional de Camu Camu.

Los seis componentes del programa incluyen:

- i) La elaboración de un estudio de mercado
- ii) Zonificación económica-ecológica de áreas potenciales e intervenidas
- iii) Promoción a la producción- incluyendo el otorgamiento de contratos de concesión.
- iv) Investigación

- v) Apoyo a la agroindustria en la elaboración de estudios de factibilidad de plantas procesadoras y en la formulación de proyectos de infraestructura, y
- vi) Promoción para el mercado interno y externo.

5.5.3 IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS Y ECOLÓGICOS DE LA PRODUCCIÓN

A. Impactos socioeconómicos

Algunos de los impactos socioeconómicos de la explotación del camu camu en el Perú, para fines de explotación, son los siguientes:

- Oportunidades para generar incrementos de los ingresos no sólo en beneficio directo a los productores, sino también a las empresas involucradas, las cuales participan directa e indirectamente en la cadena de comercialización.
- Disminución de las tasas migratorias de las poblaciones cercanas a las cochas y restingas, quienes en época de estiaje, podrían realizar una actividad productiva que provea un ingreso adicional por la cosecha del fruto de camu camu.
- Algunas regiones en la selva alta han demostrado que el camu camu asociado con otros cultivos (con capacitación y asistencia técnica permanente) es un cultivo rentable para sustituir la producción de coca.
- Aumentan las oportunidades para la participación de comunidades mestizas e indígenas en la economía global, de una manera eco sostenible, con un cultivo nativo de a Amazonía.

- Potencial del cultivo para contribuir al mejoramiento de la salud integral de los peruanos, específicamente en el consumo de productos con alto contenido de vitamina C, y antioxidantes naturales.

B. Impactos ecológicos

Con respecto a la ecología, la producción de camu camu tiene los siguientes impactos potenciales:

- En el caso de restinga, la siembra de camu camu, contribuye a la reforestación de la Amazonía. Es recomendable que la selección de los terrenos en zonas de altura, no contribuya a la deforestación de los bosques naturales (primarios ó secundarios).
- Provee una actividad económica que podría reducir las actividades de extractivismo, que hacen daño a la flora y fauna (incluyendo la tala de árboles y la caza indiscriminada).
- En cultivo de camu camu también podría contribuir a la investigación, preservación y manejo de los recursos botánicos naturales de la región.
- El establecimiento de plantaciones artificiales de camu camu asociadas con forraje (plantas seleccionadas de cobertura), contribuyen a la revitalización de los suelos degradados, habiendo una reducción en el efecto de compactación y erosión de los mismos.

- Un aspecto negativo de la masiva recolección del Camu Camu es que puede restringir la alimentación de los peces y aves de la zona resquebrajando el equilibrio ecológico, pero si esto ocurre el desequilibrio sería mínimo, a la fecha no existe ningún estudio serio sobre ello

5.6 PROMOCIÓN

5.6.1 PROMOCIÓN DE LA PRODUCCIÓN

El aumento de la producción se realizará promoviendo el crecimiento vertical y horizontal de la especie. En el caso de las áreas ya invertidas, el crecimiento vertical o aumento de los rendimientos se realizará mediante la difusión de mejores técnicas de manejo y acciones continuas de capacitación. La expansión de áreas nuevas de plantación se realizará en base a proyectos que tomen en cuenta el comportamiento del mercado, la zonificación ecológica – económica, la participación organizada de los productores desde a producción hasta el acopio y comercialización, programas intensivos de capacitación tanto en manejo agronómico como en técnicas de cosechas y postcosecha y una adecuada planificación del aprovechamiento del camu camu desde la producción o compra de plántones mejorados hasta la instalación y mantenimiento en campo definitivo.

Es importante que los proyectos productivos tomen en cuenta programas de apoyo para la instalación de especies asociadas que permitan el sostenimiento económico social del cultivo del camu camu.

5.6.2 PROMOCIÓN PARA EL MERCADO INTERNO Y EXTERNO

El aumento de la producción se realizará promoviendo el crecimiento vertical y horizontal de la especie. En el caso de las áreas ya invertidas, el crecimiento vertical o aumento de los rendimientos se realizará mediante la difusión de mejores técnicas de manejo y acciones continuas de capacitación. La expansión de áreas nuevas de plantación se realizará en base a proyectos que tomen en cuenta el comportamiento del mercado, la zonificación ecológica – económica, la participación organizada de los productores desde la producción hasta el acopio y comercialización, programas intensivos de capacitación tanto en manejo agronómico como en técnicas de cosechas y postcosecha y una adecuada planificación del aprovechamiento del camu camu desde la producción o compra de plántones mejorados hasta la instalación y mantenimiento en campo definitivo.

Es importante que los proyectos productivos tomen en cuenta programas de apoyo para la instalación de especies asociadas que permitan el sostenimiento económico social del cultivo del camu camu.

5.7 PRINCIPALES EMPRESAS NACIONALES Y EXTRANJERAS

- a) Empresa Agroindustrial del Perú** del Sr. Takayuki Suzuki. Esta es una empresa acopiadora que compra la pulpa congelada en Lima, a Camu Camu Export del Sr. Carlos Santillán y Sr. Jorge Díaz ubicado en Iquitos:

En 1999, Empresa Agroindustrial del Perú, exportó USD 513,810.00 de Pulpa de Camu Camu, congelada, alcanzando una participación del 98% de la exportación peruana, en este rubro (ver Cuadro "EXPORTACIONES DE CAMU CAMU ENERO - AGOSTO DEL 2000").

Su mercado principal es Japón (ver Cuadro "EXPORTACIONES DE CAMU CAMU ENERO - AGOSTO DEL 2000") y exporta a la firma Koyuu Co., Ltd. Ubicado en Hokkaido.

- b) **Agrícola San Juan S.A.** (Del Grupo Backus / AFICOMOSA) como Agroindustrias buque-factoría navega a través de los ríos de la amazonía y van a acopiar los frutos a los lugares donde están las poblaciones naturales. También cuenta con una planta industrial para procesar la Pulpa de Camu Camu, Jugo Concentrado y Pulpa Deshidratada. Su centro de operación está en Pucallpa, de donde también están desarrollando vender a través de Mitsui Corporation y Tomen Corporation.

Actualmente, **Agroindustrias Backus S.A.** vienen promocionando el Jugo Concentrado de Camu Camu a nivel internacional, generado sobre todo por la alta cotización del producto.

- c) **Desarrollo de Cultivos Amazónicos S.A. (DECA)** es una empresa que el año 1999, exportó plantas de Camu Camu y su mercado principal fue el país vecino de Bolivia hasta que se prohibió la exportación de plantones en el mismo año para cuidar el origen del producto.

5.8 PERSPECTIVAS DEL CAMU CAMU

A nuestro entender y de todos los que estamos involucrados en el Negocio de la Agro – exportación, el CAMU CAMU es una promesa del futuro.

El camu camu ha despertado gran interés en el mercado internacional, debido a su alto contenido en Ácido Ascórbico (Vitamina C), así como por tener dentro de su composición otras vitaminas y amino ácidos esenciales (leucina y valina).

El excepcional contenido de vitamina C, hasta 2994 mg. por 100 g. de pulpa de camu camu (30 a 60 veces más que la naranja según la variedad con la que se compare) y la tendencia muy clara de los consumidores sobre todo en Japón, Europa y Estados Unidos a preferir los productos naturales, deben prepararnos a los investigadores, productores, industriales, exportadores, instituciones del estado peruano y a los inversionistas a mirar más allá de las cochas y los bosques naturales de camu camu, porque la demanda futura no podrá ser atendida adecuadamente.

Asimismo, el Perú debe desarrollar nuevos productos con valor agregado y realizar un fuerte trabajo de marketing; consolidar su posición en EE. UU. y conquistar otros mercados como Europa y América Latina.

Además de las propiedades mencionadas, se debe resaltar su agradable sabor y enfatizar que el "CAMU CAMU ES LA SABROSA FRUTA AMAZONICA PERUANA", que está pendiente de nuestro mayor esfuerzo.

5.9 EXPORTACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CAMU CAMU

Según estadísticas de PROMPEX, las exportaciones peruanas de camu camu son extremadamente reducidas; la mayor parte de las mismas se dirige a Japón y en menor grado a Estados Unidos. Sin embargo, en el primer semestre de 2000 se exportó a Japón por 72,071.3 dólares (75.3% menos que en el mismo período del año anterior), y a Estados Unidos cero. Significa que el total de las exportaciones de camu camu son para el mercado japonés. Generalmente el camu camu es exportado en forma de pulpa, aunque también es enviado como jugo concentrado ó en polvo. En el futuro, con un incremento de las exportaciones, podría planearse su exportación al Japón en forma de jugo concentrado, con valor agregado. Los usuarios de Japón son las grandes

empresas fabricantes de jugos, las de cerveza, la embotelladora de Coca Cola y otras industrias alimentarias. El mayor uso que se le da es como aditivo acidificante para los jugos en lata que se venden en las máquinas expendedoras.

CUADRO N° 23

EXPORTACIONES DE CAMU CAMU ENERO - AGOSTO DEL 2000

| RUC | EXPORTADOR | PAIS | FECHA DE EMBARQUE | PARTIDA | DESCRIPCION COMERCIAL | VALOR FOB EN US\$ | PESO NETO EN KILOS | PESO BRUTO EN KILOS | CANTIDAD | T.U. |
|--------------|---------------------------------|-------------|-------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------|------|
| 25973097 | EMPRESA AGROINDUSTRIAL DEL PERU | JAPON | 19/06/00 | 0811909000 | CAMU CAMU | 72,000.00 | 22,500.00 | 24,000.00 | 22,500.00 | Kg. |
| 25973097 | EMPRESA AGROINDUSTRIAL DEL PERU | JAPON | 16/04/00 | 0811909000 | LOS DEMÁS | 144,000.00 | 45,000.00 | 48,000.00 | 45,000.00 | Kg. |
| 25973097 | EMPRESA AGROINDUSTRIAL DEL PERU | JAPON | 30/04/00 | 0811909000 | LOS DEMÁS | 144,000.00 | 45,000.00 | 48,000.00 | 45,000.00 | Kg. |
| 25973097 | EMPRESA AGROINDUSTRIAL DEL PERU | JAPON | 04/06/00 | 0811909000 | LOS DEMÁS | 144,000.00 | 45,000.00 | 48,000.00 | 45,000.00 | Kg. |
| 25973097 | EMPRESA AGROINDUSTRIAL DEL PERU | JAPON | 12/05/00 | 0811909000 | LOS DEMÁS | 72,000.00 | 22,500.00 | 24,000.00 | 22,500.00 | Kg. |
| 28374526 | AGRICOLA SAN JUAN S.A. | JAPON | 20/01/00 | 2009801900 | JUGOS DE LAS DEMÁS FRUTAS, SIN FERMENTAR Y SIN ALCOHOL, INCLUSO AZUCARADOS O EDULCORADOS | 101,400.00 | 5,070.00 | 5,517.20 | 6,084.00 | L. |
| 10442028 | AGRO INDUSTRIAS BACKUS S.A. | JAPON | 01/08/00 | 2009801900 | JUGO CONCENTRADO DE CAMU CAMU | 10.00 | 2.00 | 9.00 | 2.00 | L. |
| 10442028 | AGRO INDUSTRIAS BACKUS S.A. | JAPON | 04/08/00 | 2009801900 | JUGO CONCENTRADO DE CAMU CAMU CONGELADO | 10.00 | 1.50 | 11.00 | 1.50 | L. |
| 28374526 | AGRICOLA SAN JUAN S.A. | JAPON | 15/03/00 | 2009801900 | JUGO CONCENTRADO CONGELADO | 10.00 | 0.50 | 1.50 | 0.80 | L. |
| 28374526 | AGRICOLA SAN JUAN S.A. | JAPON | 08/03/00 | 2009801900 | JUGO CONCENTRADO DE CAMU CAMU CONGELADO | 200.00 | 2.00 | 4.00 | 2.00 | L. |
| 28374526 | AGRICOLA SAN JUAN S.A. | JAPON | 27/04/00 | 2009801900 | JUGO CONCENTRADO DE CAMU CAMU CONGELADO | 190.20 | 2.00 | 3.50 | 2.00 | L. |
| 28374526 | AGRICOLA SAN JUAN S.A. | JAPON | 21/01/00 | 2009801900 | JUGO CONCENTRADO DE CAMU CAMU CONGELADO | 190.00 | 2.10 | 4.00 | 2.10 | L. |
| 28374526 | AGRICOLA SAN JUAN S.A. | JAPON | 09/02/00 | 2009801900 | JUGO CONCENTRADO DE CAMU CAMU CONGELADO | 10.00 | 0.50 | 1.50 | 0.50 | L. |
| 28374526 | AGRICOLA SAN JUAN S.A. | JAPON | 20/01/00 | 2009801900 | JUGO CONCENTRADO DE CAMU CAMU CONGELADO | 1,141.00 | 50.00 | 54.00 | 50.00 | L. |
| 28374526 | NOVANDINA S.R.L. | JAPON | 08/08/00 | 2009801900 | JUGO CONCENTRADO DE CAMU CAMU | 1.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | L. |
| 10442028 | AGRO INDUSTRIAS BACKUS S.A. | NETHERLANDS | 05/03/00 | 2009801900 | JUGO CONCENTRADO DE CAMU CAMU | 5.00 | 0.50 | 7.00 | 0.50 | L. |
| 28374526 | AGRICOLA SAN JUAN S.A. | USA | 28/07/00 | 1106309000 | PULPA DESHIDRATADA DE CAMU CAMU | 3,610.40 | 100.00 | 119.00 | 100.00 | Kg. |
| 28374526 | AGRICOLA SAN JUAN S.A. | USA | 16/03/00 | 1106309000 | PULPA DESHIDRATADA DE CAMU CAMU | 3,604.90 | 100.00 | 110.00 | 100.00 | Kg. |
| TOTAL | | | | | | 686,382.50 | 185,332.10 | | | |

A. Países demandantes

Debido a los problemas mencionados anteriormente, el fruto de camu camu no tiene potencial como un producto final de exportación directa. Existe una incipiente exportación en forma de pulpa congelada a Japón, el mercado donde hay más conocimiento de sus valores nutritivos. Con respecto a los mercados de Europa y los Estados Unidos, no existe un nivel de conocimiento, fuera de algunos nichos de mercado de natural health products (productos naturales para la salud), que presenta productos con contenidos de ácido ascórbico, principalmente en forma de pastillas y suplementos vitamínicos.

Investigaciones primarias en los Estados Unidos en julio del 2000, han identificado un alto nivel de desconocimiento en las tiendas especializadas de natural health products, verificando que la situación no ha cambiado significativamente desde fines de 1997, cuando Winrock Internacional (ONG canadiense que investiga el desarrollo de cultivos alternativos en la región amazónica del Perú) realizó su trabajo de campo.

Algunos productos de camu camu, distribuidos por empresas estadounidenses están siendo promocionados vía Internet, esto incluye el polvo liofilizado de New World Botanicals (Royal Camu Powder) y de Raintree Nutrition.

Fuera de Japón, el conocimiento del producto es bastante limitado.

B. Tipos de consumidores por producto y sus características

El único mercado que tiene características para una demanda significativa es el de las bebidas de jugos y néctares en Japón. Las investigaciones realizadas indicaron que existen tres requisitos fundamentales que los compradores japoneses exigen:

- Un producto 100% orgánico sin uso de insecticidas ó fertilizantes químicos.
- Un contenido de vitamina C mínimo de 1800 a 2300 mg. por cada 100 g. de pulpa, y
- Cumplimiento con los estándares fitosanitarios existentes en Japón.

Debemos señalar que el producto orgánico tiene valor cuando es cultivado, no tanto cuando solo es recolectado pues entonces se esta afectando el ambiente. Adicionalmente, algunos representantes de empresas peruanas, han establecido que los clientes potenciales japoneses prefieren el color rosado de la pulpa congelada; esta preferencia es importante porque significa una reducción de la merma, con la utilización de la cáscara en el proceso de industrialización.

C. Volúmenes, precios y proyecciones

Desde 1995, los registros de aduanas muestran que el camu camu se estaba exportando en forma de pulpa congelada a Japón. Los compradores son las trading companies (empresas comerciales) japonesas, las cuales controlan la exportación de la gran mayoría de materias primas para las empresas industriales en Japón. Las dos tradings que son activas en la compra de pulpa congelada de camu camu son Mitsui and Co. Ltd., que compra de Agrícola San Juan y Coyoy Co. Ltd., que compra exclusivamente de Empresa Agroindustrial del Perú. Otras tradings de Japón, incluyendo Tomen Co. Ltd. y Sumitomo Co. Ltd. Han expresado su interés en el producto y han comprado tamaños de muestra en los últimos dos años, pero la oferta nacional es insuficiente para satisfacer esta demanda.

Los precios de exportación de la pulpa congelada FOB desde el punto del Callao, varían entre \$3.00 y \$3.50 por Kg. Este monto no ha variado

mucho en los últimos cinco años de exportación peruana, ni tampoco hay indicadores que en el corto o mediano plazo esta situación cambie. Donde hay más variaciones en precios es en el mercado de productos con más valor agregado - pulpa concentrada, deshidratada y polvo liofilizado - que varía en su contenido de vitamina C.

En Japón hay una demanda por el producto en forma sostenible, que tiene potencial, principalmente para jugos, con una cantidad estimada de 4500 TM de pulpa congelada por año.

El camu camu tiene potencial en el mercado emergente de productos naturales para la salud, en los mercados de Europa y los Estados Unidos. Esto indica más demanda en el sector de polvo liofilizado y deshidratado, para vender a los laboratorios en estas regiones.

Para las proyecciones de demanda en el mercado externo en diferentes escenarios, se han elaborado los siguientes cuadros, con información pertinente para el caso de pulpa de camu camu para el mercado de jugos y néctares embotellados. La asunción es que el consumo en los próximos 10 años crecerá a una tasa de 1%, 2% y 2% anual para los mercados de Japón, Europa y los Estados Unidos Americanos, respectivamente (ver anexo N° 03 para más detalles).

Con esta información se ha calculado la participación máxima del camu camu en 1.00%, 0.25% y 0.25% en el escenario pesimista; 1.50%, 0.50% y 0.50% en el escenario realista y 2.00%, 0.75%\$ y 0.75% en el escenario optimista, para los mercados de Japón, Europa y los Estados Unidos Americanos, respectivamente.

CUADRO N° 24

Proyecciones de la demanda potencial de pulpa de camu camu en el mercado externo (miles de TM)

| ESCENARIO | % del Mercado de Jugo y Nectar | Año | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Pesimista | | | | | | | | | | | | |
| Japón | 1.00% | 3.023 | 3.084 | 3.145 | 3.208 | 3.273 | 3.338 | 3.405 | 3.473 | 3.542 | 3.613 | 3.685 |
| Europa | 0.25% | 3.554 | 3.625 | 3.698 | 3.772 | 3.847 | 3.924 | 4.003 | 4.083 | 4.164 | 4.248 | 4.333 |
| EUA | 0.25% | 3.408 | 3.476 | 3.545 | 3.616 | 3.688 | 3.762 | 3.837 | 3.914 | 3.992 | 4.072 | 4.154 |
| Total | | 9.985 | 10.185 | 10.389 | 10.596 | 10.808 | 11.0 | 11.245 | 11.470 | 11.933 | 11.933 | 12.172 |
| Realista | | | | | | | | | | | | |
| Japón | 1.50% | 4.535 | 4.626 | 4.718 | 4.813 | 4.909 | 5.007 | 5.107 | 5.209 | 5.313 | 5.420 | 5.528 |
| Europa | 0.50% | 7.109 | 7.251 | 7.396 | 7.544 | 7.695 | 7.848 | 8.005 | 8.166 | 8.329 | 8.495 | 8.665 |
| EUA | 0.50% | 6.815 | 6.951 | 7.090 | 7.232 | 7.377 | 7.524 | 7.675 | 7.828 | 7.985 | 8.145 | 8.307 |
| Total | | 18.459 | 18.828 | 19.204 | 19.588 | 19.980 | 20.380 | 20.787 | 21.203 | 21.627 | 22.060 | 22.501 |
| Optimista | | | | | | | | | | | | |
| Japón | 2.00% | 3.047 | 6.168 | 6.219 | 6.417 | 6.545 | 6.676 | 6.810 | 6.946 | 7.085 | 7.226 | 7.371 |
| Europa | 0.75% | 10.663 | 10.876 | 11.094 | 11.316 | 11.542 | 11.773 | 12.008 | 12.248 | 12.493 | 12.743 | 12.998 |
| EUA | 0.75% | 10.223 | 10.427 | 10.635 | 10.848 | 11.065 | 11.286 | 11.512 | 11.742 | 11.977 | 12.217 | 12.461 |
| Total | | 26.932 | 27.471 | 28.020 | 28.580 | 29.152 | 29.735 | 30.330 | 30.936 | 31.555 | 32.186 | 32.830 |

D. Requerimientos legales para importar camu camu

En Japón, para poder recibir la exportación de algunos productos agroindustriales, se requiere la certificación de la planta o fábrica productora y del producto a exportar. Tal certificación se ajusta a las Normas de Clasificación de Productos - JAS (Japan Agricultural Standards) impuestas por el Ministerio de Agricultura, Forestales y Pesca del Japón; pero para los mercados de Europa y Estados Unidos todavía no existen requerimientos legales extraordinarios para la importación de pulpa congelada o deshidratada de camu camu, pero debe tenerse en cuenta que toda la legislación existente para la importación de productos alimentarios en esos mercados.

5.9.1 PROCESO DE EXPORTACIÓN DE CAMU CAMU

El proceso de exportación de camu camu, presenta las siguientes operaciones:

a) Identificación del producto

Esta operación consiste en verificar si el producto destinado a la exportación no cuenta con ninguna restricción o prohibición en el mercado de destino, normalmente se utiliza para identificar el producto, el número de partida arancelaria correspondiente en el arancel de Adunas integrado del Perú (Sistemas Armonizados NANDINA).

La pulpa de camu camu, por ser un producto de exportación no tradicional de reciente introducción está incluida en la partida arancelaria correspondiente a "Jugos de las demás frutas sin fermentar", identificada con el número 2008999000.

b) Inscripción en el Registro Unificado

Este documento permite a la empresa obtener los registros administrativos necesarios para el inicio de sus actividades, este requisito es indispensable para actuar en la actividad mercantil de exportación del país, ya que según D.S. 060-91-EF cualquier persona natural o jurídica no puede dedicarse a la exportación sino cuenta con el registro exportador correspondiente. Este registro permite obtener los registros administrativos necesarios en el más corto plazo mediante un solo trámite y un solo pago.

Asimismo, se deberá inscribir en el Ministerio de Industria, Turismo Integración y Negocios Comerciales Internacionales como empresa

que se va a dedicar a desarrollar actividades de exportación, para esto se debe de presentar el formulario de Registro Unificado llenado y firmado por el representante legal de la empresa. Como empresa exportadora de productos agroindustriales, es necesario contar con un certificado de habilitación técnica y sanitaria.

c) Sistema Generalizado de Preferencias (SGP-GSP)

Para que el producto a exportar goce de preferencias arancelarias, es necesario obtener un Certificado de Origen, sobre todo en exportaciones dirigidas a los Estados Unidos, Japón y la Unión Europea.

d) Embarque de la Mercadería

La autoridad aduanera, antes de realizar el embarque debe verificar la presentación de la declaración para exportar (debidamente llenada); que la mercadería no se encuentre en la relación de productos de exportación prohibida; adjuntar factura, lista de empaque, conocimiento de embarque, certificados especiales y certificados de origen, de ser requeridos por el comprador del exterior.

e) Trámites Bancarios

La transacción se hará mediante carta de crédito, lo cual tendrá las siguientes características: confirmada, irrevocable, transferible y pagadera a la vista como exportadores se puede acceder a la devolución del Impuesto General a las Ventas (IGV) que se ha gravado su proceso productivo en el país, y que al haber exportado estos bienes, el Estado brinda la facultad de compensar el pago de Impuesto a la Renta y el Patrimonio Empresarial, e inclusive el Impuesto Selectivo al Consumo, pagado por las adquisiciones de DIESEL 2 y Petróleo residual a los exportadores no tradicionales.

❖ **EMBALAJE**

Las normas con respecto al embalaje, rotulado y contenedores son muy estrictas por parte de los países desarrollados, la tendencia actual, es la estandarización con el fin de facilitar su manipulación y transporte.

La pulpa de Camu Camu se exporta en bolsas de polietileno dentro de cilindros los cuales pasan por un proceso de congelamiento de -20°C que se debe mantener hasta el lugar de destino, por lo tanto el transporte de la planta procesadora hasta el puerto de embarque se realiza en camiones refrigerados y su transportes al punto de destino se hace en contenedores refrigerados.

❖ **PRESENTACIÓN DE LOS DOCUMENTOS A UTILIZAR POR LA ORGANIZACIÓN DE VENTAS**

Procedimiento para la exportación de un contenedor vía marítima.

Exportar un contenedor vía marítima requiere de una serie de trámites a realizarse por la empresa en coordinación con una empresa agente de carga y una empresa agente de aduanas, cuyos servicios son contratados a fin de agilizar los trámites necesarios para la exportación del producto final.

El procedimiento de exportación se inicia con la reserva del flete vía la agencia de carga, la que se encarga de ponerse en contacto con la naviera propietaria del barco la cual tramita la confirmación de la reserva asignando el contenedor correspondiente.

Simultáneamente se contratan los servicios de una empresa de transporte la que con la confirmación de la naviera procede a retirar el contenedor de los almacenes de esta última.

Posteriormente se procede a cargar el contenedor e ingresarlo al almacén autorizado por la naviera en el cual se llevan a cabo las inspecciones correspondientes (aduanas, Ministerio de Agricultura). La agencia de carga es la encargada de tramitar estas inspecciones, las que resultan en la obtención del Certificado fitosanitario emitido por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) del Ministerio de Agricultura y en el aforo del contenedor emitido por la Aduana.

Paralelamente la empresa debe tramitar el Certificado de Origen, el cual se adquiere en la Cámara de Comercio y debe ser debidamente llenado con los datos solicitados para luego ser visado en la misma Cámara de Comercio.

❖ TIPOS DE TRANSPORTE

Transporte Terrestre y Marítimo

a) Características del transporte Terrestre

Se utiliza transporte terrestre para trasladar el producto terminado de la planta industrial hacia el puerto de embarque (Callao). Debido a las exigencias del producto, este tiene que trasladarse en camiones refrigerados que lo conserven congelado.

b) Características del transporte Marítimo

El embarque marítimo se realiza vía navieras mercantes existentes en el mercado local. Los espacios serán reservados por la agencia de carga contratada con este fin.

El transporte marítimo se realiza en contenedores especialmente acondicionados para trasladar cargas refrigeradas. Estos contenedores por lo común tienen 40 pies de longitud y cuentan con una unidad de frío la cual funciona ininterrumpidamente durante el tiempo que dure el trayecto al puerto de destino. Estos contenedores, también llamados reefers, son proporcionados por las navieras y cuentan con un registrador de temperatura los cuales controlan que durante el trayecto la temperatura no varíe de la establecida.

c) Seguros, primas de seguro

Las primas del seguro dependen del número de incidentes que ha sufrido la empresa contratante.

CUADRO N° 25

Prima de seguro aéreo y marítimo

| TIPO DE SEGURO | AEREO | MARITIMO |
|-----------------------|---------------|-------------------|
| Costo | 3% | 3% |
| Cobertura | CIF+10% - 20% | FOB ó FOB + Flete |

Fuente: INEI 1993.

d) Servicios de un agente de carga

Se contratarán los servicios de un agente de carga para que realice algunos de los trámites para la exportación. El servicio brindado por un agente de carga incluye los siguientes aspectos:

- Ofertar los fletes tanto para la exportación como para la importación. Se acuerdan tarifas, costos de aduana, etc.

- Fijar la fecha de embarque, reservando ** la línea aérea o la naviera según sea el caso de una exportación vía aérea o marítima.
- De acuerdo a las instrucciones del exportador, proceden a iniciar los trámites de aduana, como el corte de Guía aérea (exportación vía aérea) o la confección del conocimiento de embarque o Bill of lading (exportación vía marítima).
- La agencia de carga se encarga del seguimiento del trámite de aduana hasta obtener la orden de embarque numerada, este trámite lo realiza en coordinación con la agencia de aduana.
- La agencia de carga fija el día y la hora para recepcionar la mercadería y la ingresa a los almacenes de la línea aérea o de la naviera según sea el caso.
- Se encarga el etiquetado o identificación de los bultos indicando el número de guía o conocimiento de embarque.
- Están presentes al momento en que la mercadería embarcada, supervisando el cuidado de la operación y confirmando al cliente la fecha y hora de salida, confirmando además para el caso de la exportación vía aérea la hora y fecha de arribo.
- Coordinan con la agencia de aduana para que la póliza sea regularizada y entregada al exportador para que así se concrete la exportación.
- Otro servicio que brinda la agencia de carga es de otorgar fletes consolidados.
- Mediante representantes en las diferentes ciudades del mundo se encargan de llevar a traer la carga hasta a puerta del cliente.

5.9.2 COSTOS DE EXPORTACION - DISTRIBUCION FÍSICA INTERNACIONAL (DFI)

Ejemplo: Exportación de Pulpa de camu camu en contenedor de 40 pies³.

Tonelaje a descargar: 19.500 Ton

Puerto de embarque: Callao – Perú

Puerto de descarga: Yokohama – Japón

Fecha: 01/03/2001

**CUADRO N° 27
EXPORTACIÓN DE PULPA DE CAMU CAMU EN CONTENEDOR DE 40 PIES³**

| DESCRIPCIÓN DE LOS PAGOS | ENTIDAD QUE RECIBE PAGO | IMPORTE US\$ | % EN FUNCION AL FOB |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------|
| FOB | Vendedor nacional | 83300.00 | 100.00 |
| Flete Marítimo | Línea naviera | 6800.00 | 10.79 |
| Seguro | Compañías de Seguros | 63.00 | 0.10 |
| Reintegro de papel – Aduanas | Aduanas – SUNAD | 5.54 | 0.01 |
| Trabajo en Tierra (Estibadores) | Agencia Marítima | 10.00 | 0.02 |
| Documentos (confección de B/L) | Agencia Marítima | 5.00 | 0.01 |
| Pago por servicio de Embarque | ENAPU | 165.00 | 0.28 |
| Movilización para aforo físico | ENAPU | 38.00 | 0.06 |
| Transporte terrestre (Exportador) | Transportista | 100.00 | 0.16 |
| Senasa (inspección sanitaria) | Ministerio de Agricultura | 19.30 | 0.03 |
| Comisión, gastos operativos y otros | Agencia de Aduana | 150.00 | 0.24 |
| | TOTAL US\$ | 70355.84 | 11.68 |

Perú: Exportación de los demás (Pulpa de camu camu congelada y no congelada), según mes: 1998 – 1999*

Subpartida Nacional: 2008999000

CUADRO N° 28
EXPORTACION DE CAMU CAMU REALIZADOS AL JAPON Y SUIZA

| Mes | Volumen 1998 | (Kg. Brutos) 1999 | Valor FOB (US\$) 1998 | 1999* |
|-------|-----------------|----------------------|--------------------------|-------|
| Total | 54509 | 12885 | 180879 | 42000 |
| Ene | 21501 | | 105525 | |
| Feb | | | | |
| Mar | 21580 | | 69426 | |
| Abr | | | | |
| May | | 12885 | | 42000 |
| Jun | | | | |
| Jul | | | | |
| Ago | 428 | | 5928 | |
| Set | | | | |
| Oct | | | | |
| Nov | | | | |
| Dic | | | | |

*Preliminar

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas ADUANAS

Elaboración: Ministerio de Agricultura – Oficina de Información Agraria.

Perú: Exportación de los demás (Pulpa de camu camu congelada y no congelada),

según país de destino: 1998 – 1999*

Superintendencia Nacional: 2008999000

| Mes | Volumen 1998 | (Kg. Brutos) 1999 | Valor FOB (US\$) 1998 | 1999* |
|-------|-----------------|----------------------|--------------------------|-------|
| Total | 54509 | 12885 | 180879 | 42000 |
| Japón | 54081 | 12885 | 174951 | 42000 |
| Suiza | 428 | | 5928 | |

*Preliminar

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas ADUANAS

Elaboración: Ministerio de Agricultura – Oficina de Información Agraria.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La gran mayoría de los pequeños productores de las plantaciones artificiales sembradas desde 1997, como parte del programa de promoción del camu camu, no han recibido suficiente capacitación, asistencia técnica y seguimiento para asegurar el manejo técnico necesario en el proceso de producción; además, el financiamiento y acceso a tierras son condiciones necesarias pero no suficientes, para el desarrollo exitoso del cultivo; debido a esta situación, la masificación del cultivo no ha tenido éxito.
- Los rodales naturales son recursos del Estado peruano en peligro de daño permanente (Las comunidades nativas pueden solicitarlo en concesión, pero aún no lo han hecho por falta de organización). La falta de competencia para la explotación de los árboles de camu camu en la región de Loreto en los últimos cinco años, ha contribuido a la depredación y a la falta de manejo técnico en la cosecha, incluyendo la práctica común de la corta de ramas para la cosecha, lo que debilita el rendimiento del cultivo.
- A partir del décimo año, los rendimientos óptimos por Ha. son 14 TM de fruta para una plantación en restinga y 12 TM de fruta para una plantación en altura, considerando plantas injertadas y manejo técnico. La vida útil de una plantación varía entre 15 a 25 años.

- Para el pequeño productor con menos de 2 Ha., quien vive lejos de una planta de procesamiento, el cultivo de camu camu solo (sin asociación) no es rentable con precios de S/. 0.50 por Kg. ó menos. Es rentable cuando está asociado con otros cultivos de subsistencia, a precios mayores de S/.1.00 o más por Kg. de fruto de camu camu.

- La promoción del cultivo del camu camu presenta las siguientes ventajas que deberían ser utilizadas:
 - Existe alto interés de parte de los agricultores.
 - Hay tecnología mejorada y disponible
 - Hay disponibilidad de germoplasma mejorado en el país
 - Las condiciones de suelos y clima son propicias
 - Existe una demanda por el producto
 - Actualmente el Perú es el principal productor, pero Brasil tiene plantaciones y ha desarrollado productos como bálsamos para el cabello.

- El desarrollo de la actividad productiva en base a este producto, necesita una transformación más eficiente y rentable y el desarrollo de nuevos mercados para los productos finales actuales y potenciales deben significar una oportunidad de ocupación e ingreso para los sectores menos favorecidos de la amazonía, mejores perspectivas para la conservación de las especies involucradas y beneficios globales para la humanidad.

- Para el mercado nacional, en el corto y mediano plazo, parece que sin grandes campañas de marketing y concientización, la falta de conocimiento y valorización del consumo de vitamina C natural continuará, y será difícil vender un producto de camu camu a un precio más alto, con respecto a otros productos competitivos de similares características.

- En los mercados internacionales hay mucho potencial para productos elaborados a partir de camu camu. El desafío es contar con una oferta de calidad (fitosanitaria y contenidos mínimos de vitamina C) en una cantidad sostenible para las necesidades industriales (mínimo de 200 a 500 TM por año por comprador).
- La falta de coordinación interinstitucional e inversión en un plan integral de desarrollo del cultivo, afectará en el mediano y largo plazo el posicionamiento del Perú y su habilidad para proveer una oferta sostenible de suficientes cantidades de pulpa congelada de camu camu al mercado externo.
- La mayoría de los centros de procesamiento no mantiene los requisitos mínimos de certificaciones como HACCP, ISO 9000 e ISO 14000. En el mediano y corto plazo, estas condiciones necesitan mejorarse para asegurar la calidad de la oferta peruana para la exportación.
- La competencia será muy fuerte en el mediano y largo plazo, específicamente en el caso de Brasil, el cual cuenta con un plan integral de investigación y desarrollo agroindustrial para el camu camu. Otras regiones, específicamente en el Asia, desde donde hay menos información disponible, con respecto a las condiciones de crecimiento y cultivo, también cuentan con un potencial para dominar el mercado, con sus grandes ventajas competitivas. En todos los casos hay potencial para mucha competencia en la oferta mundial de camu camu; esto es una realidad que afecta la posición del Perú y sus alternativas para el desarrollo integral del cultivo.
- La ventaja no es tener camu camu silvestre sino, y luego del cultivo, el saber dar valor agregado y la capacidad negociadora con la ayuda del Estado – Prompex.

RECOMENDACIONES

- La principal y evidente recomendación que se deduce de la información presentada es la necesidad que el Programa de Desarrollo Alternativo inicie a la brevedad posible un proyecto para desarrollar camu camu como cultivo de diversificación en la Amazonía. Es el momento para aprovechar las ventajas que se le presentan a los agricultores, a la institución y al país.

- El Ministerio de Agricultura debe promover la investigación interinstitucional del cultivo, con fines agroindustriales, con la integración de recursos financieros y asistencia técnica de algunas instituciones y organizaciones de la comunidad internacional. Específicamente es recomendable la distinción de dos planes de intervención:
 - i) En la zona de selva en altura, es regiones donde organizaciones – principalmente USAID y CONTRADROGAS – están promoviendo el cultivo de camu camu una alternativa a la coca.
 - ii) En la selva baja – restinga media, con un enfoque de preservación ecológica y desarrollo sostenible de la Amazonía.

- En la selva el concepto de agricultor no existe. La manera tradicional de extractivismo (pesca, caza, tala de árboles, etc.), hoy en día constituye aproximadamente el 50% de las actividades económicas de los pobladores. La desconfianza local para el desarrollo de nuevos programas, basada en una historia de explotación dura, es un factor importante para la realidad cultural de los pequeños productores. Un programa de intervención integral para la promoción del uso de tecnologías para el camu camu, necesita considerar y confrontar los desafíos que presentan la cultura de las poblaciones, en el diseño e implementación de nuevos programas, utilizando algunas estrategias participativas y practicas no-tradicionales, incluyendo la integración de los hijos jóvenes de los pequeños productores.

- Es recomendable concentrar las actividades de producción y desarrollar un sistema de abastecimiento del fruto maduro en algunos pueblos de las regiones seleccionadas. Tal sistema de producción y acopio tendría la meta de reducir la merma de los frutos cosechados y aumentar la oferta constante, durante la época de cosecha. Es factible que esta infraestructura para el apoyo de las comunidades ribereñas, podría asegurarse desde las organizaciones gubernamentales y no- gubernamentales con el apoyo de la cooperación internacional.
- Las necesidades de infraestructura reflejan un enfoque estratégico para el desarrollo de la oferta en el mediano y largo plazo. Hay cuatro ciudades distribuidas en áreas donde existe una concentración de plantaciones naturales y artificiales de camu camu: El Estrecho, Iquitos, Requena y Pucallpa; de las cuatro, sólo Pucallpa está conectada a Lima vía terrestre.
- Por las características geográficas difíciles y el monto alto de inversión para las vías de conexión, en el futuro inmediato no es factible ni realista suponer que las otras tres ciudades puedan contar con un acceso terrestre al oeste del país. El Estrecho y Requena necesitan arreglos y mantenimiento continuo de sus aeropuertos, para facilitar la reducción de costos y tiempos en el transporte de la pulpa congelada. En El Estrecho dicen que la construcción de su aeropuerto culminará a fines del segundo semestre del 2000, pero esta meta es ambiciosa – específicamente porque las lluvias comenzarán con fuerza a fines de octubre.
- Adicionalmente, es necesario resolver la situación con respecto a los rodales naturales, un proceso de titulación o concesión es fundamental para la protección de estos recursos naturales.
- La promoción de alianzas estratégicas entre los agroindustriales y productores es un papel importante del Estado. Este tipo de actividad es más facilitación

que intervención, para asegurar fluidez en el proceso de comercialización, beneficiando a los dos sectores.

- Algunas otras consideraciones, son los costos altos de energía eléctrica en Iquitos y Pucallpa, y la falta de capacidad adecuada de electricidad y agua potable para los pueblos de Requena y El Estrecho.
- Especializar un plan de investigación de la asociación de camu camu con otros cultivos, no sólo para la optimización de rendimientos y utilidades, sino también para el control de plagas y enfermedades, sin el uso de pesticidas, para mantener las exigencias orgánicas de los mercados internacionales.
- Promoción y monitoreo de las siguientes áreas que afectan el ecosistema amazónico y el valor comercial de productos exportados:
 - i) Apropiaada selección de plantaciones artificiales que no contribuyen a la deforestación.
 - ii) El uso orgánico del control de plagas y enfermedades.
 - iii) Practicas fitosanitarias y naturales adecuadas en el procesamiento de la pulpa.
- Para el mercado interno hay una necesidad para desarrollar campañas de concientización del valor de la vitamina C natural en la dieta cotidiana a través de cooperación interinstitucional de los sectores publico y privado.
- Debido a sus características de materia prima, sin mayor valor agregado, el camu camu es todavía un commodity, sin distinción de origen ni manejo del cultivo – salvo su alto contenido de vitamina C y producción. Supuestamente orgánica. Una estrategia fundamental es el desarrollo de una imagen asociada exclusivamente con la producción peruana de camu camu (semejante a la distinción que Colombia ha establecido para su café).

- Es recomendable que un comité ad hoc, evalúe la factibilidad de un plan de marketing en el mediano plazo, para promover la distinción y diferenciación de la pulpa peruana, específicamente orientada a temas como preservación de la Amazonía – 100% orgánica – y la participación de las comunidades indígenas. Esto incluye el desarrollo de sistemas de certificación y sellos de calidad para mantener y controlar no sólo la sanidad y calidad del producto, sino también su imagen en los mercados internacionales. Además se debe fortalecer la capacidad negociadora de los productores frente a los traders con la ayuda del Estado - Prompex y para ello se necesita mucha perseverancia.
- En los mercados internacionales y también en el mercado domestico, hay una oportunidad única para aplicar el concepto de eco-marketing en la promoción de la imagen del camu camu. Este tipo de posicionamiento utiliza las fortalezas de los orígenes amazónicos del producto y la preservación del medio ambiente, como factores complementarios del producto 100% orgánico.
- Es necesario plantear una denominación de origen, marcas colectivas o propiedad intelectual e industrial con referencia al camu camu. Se debe registrar la patente no sólo en el Perú sino en los países que puede estar en riesgo y elegir el país donde tendrá éxito.

BIBLIOGRAFIA

1. "El Cultivo de Camu Camu. Myrciaria Dubia H.B.K. Mc Vaught en la Amazonía Peruana". Tratado de corporación Amazónica Lima-Perú, Julio 1996.
2. "El Cultivo de Camu Camu en Pucallpa." Ing. Agronoma Rita Rivas Ruíz. Agronomía VXLIII n° 01, Junio 1996.
3. TESIS: "Proyecto de Pre Factibilidad para la Producción de Pulpa de Camu Camu".- Ycela Maria Ascuna Briceño.- Universidad Nacional Agraria La Molina.
4. TESIS: "Evaluación de la Pérdida de la Vitamina C durante el Procesamiento y Almacenamiento de la Pulpa de Camu Camu".- Erika Corona Luapaya.- Universidad Nacional Agraria La Molina.
5. TESIS: "Estudio de Pre-Factibilidad para la Obtención de Pulpa Refinada, Néctar, Jalea y Mermelada a partir del Camu Camu".- Sanjurjo Tang Antonio Martín.- Univeresidad e Lima.
6. TESIS: " Estudio Técnico sobre la Elaboración de Conservas de Camu Camu (Myrciaria Dubia).- Littman Gonzales Ríos.- Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.-"
7. TESIS: "Evaluación de la Pérdida de la Vitamina C durante el Procesamiento y Almacenamiento de la Pulpa de Camu Camu".- Erika Corona Luapaya.- Universidad Nacional Agraria La Molina.
8. El Cultivo del Camu Camu en la Amazonia Peruana.- Dr. Hugo Villachica L.- Editorial tca.- Lima Perú.
9. Imán Correa, Sixto. Cultivo de camu camu Myrciaria dubia H.B.K. en la región de Loreto. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Manual N° 01. Iquitos, Perú.
10. Ministerio de Agricultura. Marzo 2000. Programa Nacional de Camu Camu 2000 – 2020. Lima, Perú.
11. Ministerio de Agricultura – Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana. 1997. Programa de agroexportación de camu camu. Iquitos, Perú.
12. Natural Food Hub. 2000. "Natural food-Fruit Vitamin C Content".
13. http://naturalhub.com/natural_food_guide_fruit_vitamin_c.htm.
14. New World Botanicals. 2000 <http://www.newworldbotanicals.com/products.html>.

15. Picón B. Consuelo y Acosta A. Aldo. 2000. "Cultivo de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc. Vaugh) en la Selva Baja del Perú", manual técnico Ministerio de Agricultura Dirección Regional – Loreto. Iquitos. Perú.
16. Pinedo Mario, et. al. 2000. Sistema de Producción de camu camu en "restinga", manual técnico (versión preliminar). IIAP. Iquitos, Perú.
17. PROMPEX. 1998. promoción de exportación de productos agrícolas de la Selva. Lima, Perú.
18. Rain Tree Nutrition. 2000. <http://rain-tree.com/camu.htm>.
19. Villachica, Hugo. 1996. cultivo del camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh) en la Amazonía Peruana. Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaria Pro Tempore. Lima, Perú.
20. Villachica H., Lazarte J., Clavo M., Lescanp C., Arrollo M., y Diaz I 1998. Productos Amazónicos del Perú: Palmito, camu camu y uña de gato. CODESU. Pucallpa. Perú.
21. Weiss D. Kenneth. 1998. un estudio del mercado mundial para el camu camu. Winrock International. Proyecto de desarrollo alternativo USAID –Contradrogas. Lima, Perú.
22. www.brazil-in-action.gov.br/infrastructure/factors/fruits/index.htm.
23. "El Cultivo de Camu Camu. *Myrciaria Dubia* H.B.K. Mc Vaught en la Amazonía Peruana". Tratado de corporación Amazónica Lima-Perú, Julio 1996.
24. Ministerio de Agricultura "Estudio de Mercado para el Camu Camu (Proyecto realizado por ILATA) ". Agosto 2000.
25. Ministrrio de Agricultura "Programa Nacional del Camu Camu" (Boletín Informativo N°. 01, 02, 03, 04, 05). Iquitos – Perú.
26. Cultivo de Frutales Nativos Amazónicos.- Ing. Salvador Flores Paytan.- Editorial tca.- Lima Perú.

ANEXOS

LISTA DE ACRONIMOS

| | |
|--------------|-------------------------------------------------------|
| ADES | Asociación de Desarrollo Sostenible |
| ADEX | Asociación de Exportadores |
| CAMPFOR | Compañía Amazónica de Producción Forestal |
| CODESU | Consortio para el Desarrollo Sostenible de Ucayali |
| COFIDE | Corporación Financiera de Desarrollo |
| CONTRADROGAS | Comisión de Lucha Contra el Consumo de Drogas |
| CTAR | Consejo Transitorio de Administración Regional |
| DECA | Desarrollo de Cultivos Alternativos |
| ECOMUSA | Empresa Comunal de Servicios Agropecuarios |
| EMBRAPA | Empresa Brasileña para la Investigación Agrícola |
| FONCODES | Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social |
| FOPRIA | Fondo de promoción de la Inversión de la Amazonía |
| GTZ | Cooperación Técnica Alemana |
| IIAP | Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana |
| INIA | Instituto Nacional de Investigación Agraria |
| INDALSA | Industrialización de Alimentos S.A. |
| INPA | Instituto Nacional de Planificación Agraria (Brasil) |
| JAS | Estándares Agrícolas de Japón |
| JETRO | Oficina de Comercio Exterior del Japón |
| MINAG | Ministerio de Agricultura |
| OPA | Oficina de Planificación Agraria |
| PROAPA | Proyecto de Asesoría en Planeación Agraria |
| PROMPEX | Comisión para la Promoción de Exportaciones |
| UDA | Unidad de Desarrollo de la Amazonía |
| UNALM | Universidad Nacional Agraria La Molina |
| UNAP | Universidad Nacional de la Amazonía Peruana |
| USAID | Agencia Internacional de Desarrollo de Estados Unidos |
| USDA | Departamento de Agricultura de los Estados Unidos |
| WWF | World Wildlife Fund |

Anexo No. 01. Superficie (ha) de plantaciones sembradas

| ENTIDAD | UBICACION | 1997 | | | 1998 | | | 1999 | | | 2000* | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|---------------|------------|-----------------|---------------|------------|-----------------|---------------|------------|-----------------|---------------|------------|
| | | SUPERFICIE (ha) | | | SUPERFICIE (ha) | | | SUPERFICIE (ha) | | | SUPERFICIE (ha) | | |
| | | Sembradas | Sobrevivencia | Con manejo |
| DEPARTAMENTO DE LORETO | | | | | | | | | | | | | |
| IIAP | Cuenca Napo - Mazán | | | | 224.0 | 89.6 | 67.2 | | | | | | |
| | Cuenca Napo - Tacshacuraray | | | | 247.0 | 98.8 | 74.1 | | | | | | |
| | Cuenca Tahuayo | | | | 175.0 | 70.0 | 52.5 | | | | | | |
| | Cuenca Ucayali | | | | 131.0 | 52.4 | 39.3 | | | | | | |
| | Cuenca Tigre | | | | 67.0 | 26.8 | 20.1 | | | | | | |
| | Cuenca Nanay | | | | 60.0 | 24.0 | 18.0 | | | | | | |
| | Sub Total IIAP | | | | 904.0 | 361.6 | 271.2 | | | | | | |
| MINAG** | Agencia Agraria Maynas | 20.0 | 10.0 | 5.0 | 312.4 | 156.2 | 78.1 | 308.5 | 154.2 | 77.1 | 227.5 | 227.5 | 227.5 |
| | Agencia Agraria Requena | 565.0 | 282.5 | 141.3 | 522.3 | 261.2 | 130.6 | 519.0 | 259.5 | 129.8 | 27.0 | 27.0 | 27.0 |
| | Agencia Agraria Alto Amazonas | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 68.0 | 34.0 | 17.0 | 87.0 | 43.5 | 21.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Agencia Agraria Loreto | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.3 | 8.2 | 4.1 | 250.2 | 125.1 | 62.6 | 27.0 | 27.0 | 27.0 |
| | Agencia Agraria Ramón Castilla | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 10.0 | 5.0 | 18.5 | 9.3 | 4.7 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| | Agencia Agraria Ucayali | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 58.0 | 29.0 | 14.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Sub Total MINAG | 285.0 | 292.5 | 146.3 | 997.0 | 498.5 | 249.3 | 1183.2 | 591.6 | 296.0 | 281.6 | 281.6 | 281.6 | |
| ONG W.W.F. | Cuenca Pacaya Samirfa (WWF) | 166.0 | 40.0 | 10.0 | | | | | | | | | |
| | Sub Total Otros Organismos/Empresas | 166.0 | 40.0 | 10.0 | | | | | | | | | |
| SUB TOTAL LORETO | | 451.0 | 332.5 | 156.3 | 1901.0 | 860.1 | 520.5 | 1183.2 | 591.6 | 296.0 | 281.6 | 281.6 | 281.6 |
| DEPARTAMENTO DE UCAYALI | | | | | | | | | | | | | |
| IIAP | Cuenca Iparia | | | | 216.0 | 240.0 | 14.4 | | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Cuenca Lago Imiria | | | | 207.0 | 108.0 | 64.8 | | | | 50.0 | 50.0 | 50.0 |
| | Cuenca Tacshitea(Bajo Ucayali) | | | | 146.0 | 100.0 | 60.0 | | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Cuenca Pucallpillo(Manshangay/Alto Ucayali) | | | | 123.0 | 30.0 | 18.0 | | | | 50.0 | 50.0 | 50.0 |
| | Cuenca Yarinacocha | | | | 120.0 | 100.0 | 60.0 | | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Sub Total IIAP | | | | 812.0 | 578.0 | 217.2 | | | | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| MINAG | Distrito Calleria | | | | | | | 59.27 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | Distrito Yarinacocha | | | | | | | 56.65 | 0.0 | 0.0 | 20 | 20.0 | 20.0 |
| | Distrito Iparia | | | | | | | 21.8 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | Distrito Masisea | | | | | | | 23.83 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | Distrito Curimana | | | | | | | 20.26 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | Distrito Campo Verde | | | | | | | 0 | 0.0 | 0.0 | 4 | 4.0 | 4.0 |
| | Sub Total MINAG | | | | | | | 181.18 | 0.0 | 0.0 | 24 | 24.0 | 24.0 |
| FONCODES | Altura de Pucallpa | | | | 30.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | |
| | Altura Aguaytia | | | | 65.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | |
| Agroindustrial del Per | Altura de Pucallpa | 50.0 | 50.0 | 50.0 | | | | | | | | | |
| Agrícola San Juan | Altura de Pucallpa **** | | | | | | | | | | | | |
| | Cuenca Yarinacocha | | | | | | | 35.0 | 35.0 | 35.0 | | | |
| DECA/ADES | Altura de Pucallpa | | | | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | | | |
| ONG WINROCK | Altura Aguaytia | | | | | | | 100.0 | 100.0 | 100.0 | | | |
| | Sub Total Otros Organismos/Empresas | 50.0 | 50.0 | 50.0 | 120.0 | 25.0 | 25.0 | 160.0 | 160.0 | 125.0 | | | |
| SUB TOTAL UCAYALI | | 50.0 | 50.0 | 50.0 | 932.0 | 603.0 | 242.2 | 341.2 | 160.0 | 125.0 | 124.0 | 124.0 | 124.0 |
| DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN | | | | | | | | | | | | | |
| MINAG | Uchiza | | | | 120.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | |
| | Sub Total MINAG | | | | 120.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | |
| SUB TOTAL SAN MARTIN | | | | | 120.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | |
| TOTAL | | 501.0 | 382.5 | 206.3 | 2953.0 | 1463.1 | 762.7 | 1524.4 | 751.6 | 421.0 | 405.6 | 405.6 | 405.6 |

Fuente plantaciones artificiales de Loreto y Ucayali: Entrevistas realizadas entre junio y agosto del 2000 con representantes de la DRA - Loreto, IIAP - Loreto, DRA - Ucayali, IIAP - Ucayali.

Fuente plantaciones artificiales de San Martín: DRA-San Martín

*Enero hasta julio del 2000.

** Las superficies sembradas por el MINAG en Loreto incluyen la presencia de algunas empresas productoras.

**Anexo No. 02. Consumo anual de néctares y jugos de fruta
por países**

| País | Población (millones) | Consumo per capita (litros) | Consumo Total (Mill. litros) |
|---------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Alemania | 82.1 | 40.8 | 3349.68 |
| Austria | 8.2 | 36.1 | 296.02 |
| Suiza | 7.3 | 30 | 219 |
| Holanda | 15.8 | 26.7 | 421.86 |
| Finlandia | 5.2 | 25.1 | 130.52 |
| Noruega | 4.4 | 23.8 | 104.72 |
| Suecia | 7.3 | 20.6 | 150.38 |
| Bélgica | 10.2 | 20.2 | 206.04 |
| Inglaterra | 59.1 | 19.5 | 1152.45 |
| Francia | 59 | 18.1 | 1067.9 |
| Dinamarca | 5.4 | 17.5 | 94.5 |
| España | 39.2 | 15.6 | 611.52 |
| Irlandia | 3.6 | 12.3 | 44.28 |
| Italia | 56.7 | 9.6 | 544.32 |
| Grecia | 10.7 | 6.8 | 72.76 |
| Portugal | 9.9 | 6.5 | 64.35 |
| Total Europa | 384.1 | 22.21 | 8530.3 |
| EUA | 272.6 | 30.0 | 8178 |
| Japón | 126.2 | 14.4 | 1814 |
| Perú | 26.6 | 0.8 | 21 |

Fuente Europa y EUA: Asociación de la Industria Alemana de Jugos de Fruta (1999).

Fuente Japón: JETRO (diciembre 1998).

Fuente Perú: Medio Empresarial (junio 2000).

**Anexo No. 03. Proyección de la demanda de jugos y néctares por países
(millones de litros)**

| PAIS | % Crec. Anual | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|----------------|
| Japón | 0.01 | 1814 | 1850.28 | 1887.29 | 1925.03 | 1963.53 | 2002.8 | 2042.86 | 2083.72 | 2125.39 | 2167.9 | 2211.26 |
| Europa | 0.02 | 8530.3 | 8700.91 | 8874.92 | 9052.42 | 9233.47 | 9418.14 | 9606.5 | 9798.63 | 9994.61 | 10194.5 | 10398.4 |
| EUA | 0.02 | 8178 | 8341.56 | 8508.39 | 8678.56 | 8852.13 | 9029.17 | 9209.76 | 9393.95 | 9581.83 | 9773.47 | 9968.94 |
| Perú | 0.05 | 21 | 21.42 | 21.8484 | 22.2854 | 22.7311 | 23.1857 | 23.6494 | 24.1224 | 24.6048 | 25.0969 | 25.5989 |
| TOTAL | - | 18543.3 | 18914.2 | 19292.4 | 19678.3 | 20071.9 | 20473.3 | 20882.8 | 21300.4 | 21726.4 | 22161 | 22604.2 |

Anexo No. 04. Rendimiento por hectárea del fruto de camu camu (TM/ha)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---------------------------|----|----|-----|----|-----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|
| Plant. Natural | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Restinga (francas) | 0 | 0 | 0.5 | 1 | 2 | 4 | 8 | 10 | 12 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Altura (injertas) | 0 | 0 | 0.5 | 2 | 4.5 | 7 | 10.5 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

Fuentes: Picón y Acosta. (2000) e investigación primaria.

Anexo No. 05. Cantidad total de hectáreas dedicadas a la producción de camu camu por región

| REGION | 1997 | | 1998 | | 1999 | | 2000* | |
|--------------------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|
| | Sobrevivencia | Con manejo | Sobrevivencia | Con manejo | Sobrevivencia | Con manejo | Sobrevivencia | Con manejo |
| Loreto | | | | | | | | |
| Plant. Artif. - Restinga | 332.5 | 156.3 | 860.1 | 520.5 | 591.6 | 295.8 | 281.6 | 281.6 |
| Total Loreto | 332.5 | 156.3 | 860.1 | 520.5 | 591.6 | 295.8 | 281.6 | 281.6 |
| Ucayali | | | | | | | | |
| Plant. Artif. - Restinga | 0 | 0 | 362 | 217.2 | 125.9 | 80.5 | 120 | 120 |
| Plant. Artif. - Altura | 50 | 50 | 72.5 | 72.5 | 125 | 125 | 4 | 4 |
| Total Ucayali | 50 | 60 | 434.5 | 289.7 | 250.905 | 205.4525 | 124 | 124 |
| San Martín | | | | | | | | |
| Plant. Artif. - Altura | | | 60 | 30 | | | | |
| Total San Martín | | | 60 | 30 | | | | |
| Sub Total (por año) | 382.5 | 206.3 | 1354.6 | 840.2 | 842.5 | 501.2 | 405.6 | 405.6 |
| Total Ha Sembrada (1997-2000) | | | | | | | 2985.2 | 1953.2 |

*enero hasta julio del 2000

Fuente plantaciones naturales: Picón y Acosta (2000)

Fuente plantaciones artificiales de Loreto y Ucayali: Entrevistas realizadas entre junio y agosto del 2000

con representantes de la DRA - Loreto, IIAP - Loreto, DRA - Ucayali, IIAP - Ucayali.

Fuente plantaciones artificiales de San Martín: DRA-San Martín

Anexo No. 06. Proyección de la oferta potencial de fruta fresca y pulpa de camu camu*

| REGION | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Loreto | | | | | | | | | | | |
| Plant. Naturales - Restinga | 600.0 | 600.0 | 600.0 | 600.0 | 600.0 | 600.0 | 600.0 | 600.0 | 600.0 | 600.0 | 600.0 |
| Plant. Artif. - Restinga | 122.2 | 589.5 | 1400.9 | 2942.5 | 5885.1 | 10303.9 | 14511.2 | 18394.2 | 21225.4 | 22675.9 | 23239.1 |
| Total Loreto | 722.2 | 1189.5 | 2000.9 | 3542.5 | 6485.1 | 10903.9 | 15111.2 | 18994.2 | 21825.4 | 23275.9 | 23839.1 |
| Ucayali | | | | | | | | | | | |
| Plant. Artif. - Restinga | 0.0 | 144.8 | 341.2 | 742.4 | 1484.8 | 2969.5 | 4201.4 | 5467.0 | 6492.5 | 6938.9 | 7178.9 |
| Plant. Artif. - Altura | 25.0 | 136.3 | 432.5 | 928.3 | 1603.0 | 2254.3 | 2810.5 | 3012.0 | 3018.0 | 3018.0 | 3018.0 |
| Total Ucayali | 25.0 | 281.1 | 773.7 | 1.670.6 | 3.087.8 | 5.223.8 | 7.011.9 | 8.479.0 | 9.510.5 | 9.956.9 | 10.196.9 |
| San Martín | | | | | | | | | | | |
| Plant. Artif. - Altura | 0.0 | 22.5 | 90.0 | 202.5 | 315.0 | 472.5 | 540.0 | 540.0 | 540.0 | 540.0 | 540.0 |
| Total San Martín | 0.0 | 22.5 | 90.0 | 202.5 | 315.0 | 472.5 | 540.0 | 540.0 | 540.0 | 540.0 | 540.0 |
| TOTAL (FRUTA FRESCO) | 747.2 | 1.493.1 | 2.864.6 | 5.415.7 | 9.887.8 | 16.600.2 | 22.663.1 | 28.013.2 | 31.875.9 | 33.772.8 | 34.576.0 |
| TOTAL (PULPA)** | 373.6 | 746.6 | 1.432.3 | 2.707.8 | 4.943.9 | 8.300.1 | 11.331.6 | 14.006.6 | 15.938.0 | 16.886.4 | 17.288.0 |

*Sin considerar nuevas siembras.

**La relación de pulpa a fruta de camu camu es 50%.

Anexo No. 07. Ratios entre oferta y demanda de pulpa de camu camu

| Oferta Potencial | Demanda Potencial | Años | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Optimista | Optimista | 0,02 | 0,03 | 0,06 | 0,12 | 0,21 | 0,35 | 0,46 | 0,56 | 0,63 | 0,65 | 0,65 |
| Optimista | Realista | 0,03 | 0,05 | 0,09 | 0,17 | 0,31 | 0,51 | 0,68 | 0,82 | 0,92 | 0,95 | 0,95 |
| Optimista | Pesimista | 0,05 | 0,09 | 0,17 | 0,32 | 0,57 | 0,94 | 1,25 | 1,52 | 1,69 | 1,76 | 1,77 |
| Realista | Optimista | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,09 | 0,17 | 0,28 | 0,37 | 0,45 | 0,50 | 0,52 | 0,52 |
| Realista | Realista | 0,02 | 0,04 | 0,07 | 0,14 | 0,25 | 0,40 | 0,54 | 0,66 | 0,73 | 0,76 | 0,76 |
| Realista | Pesimista | 0,04 | 0,07 | 0,14 | 0,25 | 0,46 | 0,75 | 1,00 | 1,21 | 1,36 | 1,41 | 1,41 |
| Pesimista | Optimista | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,14 | 0,19 | 0,23 | 0,25 | 0,26 | 0,26 |
| Pesimista | Realista | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,07 | 0,12 | 0,20 | 0,27 | 0,33 | 0,37 | 0,38 | 0,38 |
| Pesimista | Pesimista | 0,02 | 0,04 | 0,07 | 0,13 | 0,23 | 0,37 | 0,50 | 0,61 | 0,68 | 0,70 | 0,71 |

Anexo No. 08. Precios unitarios en chacra en restinga

| Descripción | Unidad de medida | US \$ |
|-------------------------------|------------------|-------|
| Mano de obra permanente | Jornal | 4 |
| Plantas injertadas Camu camu | Planta | 0.9 |
| Tijera de podar | Unidad | 10 |
| sacos vacíos | Unidad | 0.29 |
| Caja para cosecha | Unidad | 3.0 |
| Precio semilla maíz | Kilo | 0.7 |
| Precio semilla de arroz | Kilo | 0.7 |
| Precio semilla sandía | Kilo | 5.7 |
| Precio semilla yuca | Kilo | 1.0 |
| Precio Camu camu | Kilo | 0.2 |
| Precio maíz grano | Kilo | 0.06 |
| Precio yuca | Kilo | 0.066 |
| Precio maíz choclo | Kilo | 0.084 |
| Precio sandía | Kilo | 0.03 |
| Precio arroz | Kilo | 0.25 |
| Asistencia técnica | % VBP | 5% |
| Provisionamiento de plántones | % | 3.5% |
| Tasa de cambio | | 3.5 |

Fuentes: Picón y Acosta (2000); PROMPEX (1998); e investigación primaria.

Anexo No. 09. Densidad y distanciamiento

| Cultivo | Distanciamiento | Densidad (Plantas/ha) |
|-------------|-----------------|-----------------------|
| Camu camu | 3,00 x 3,00 m | 1,111 |
| Maíz grano | 1,00 x 0,50 m | 18,889 |
| Yuca | 1,00 x 1,00 m | 10,000 |
| Maíz choclo | 1,00 x 0,50 m | 18,889 |
| Sandía | 1,00 x 1,50 m | 6,667 |
| Arroz | 0,30 x 0,30 m | 111,111 |

Fuente: Picón y Acosta (2000)

Anexo No. 10. Rendimientos de cultivos asociados con camu camu en restinga (TM/ha)

| CULTIVO | RENDIMIENTO (TM/ha) |
|------------------------------------------|---------------------|
| Maíz choclo* | 6,30 |
| Maíz choclo (asociado con camu camu)* | 6,11 |
| Yuca/maíz grano | 8,80 |
| Yuca/maíz grano (asociado con camu camu) | 8,30 |
| Maíz grano | 1,00 |
| Yuca | 9,00 |
| Sandía | 30,00 |
| Sandía (asociado con camu camu) | 22,22 |
| Arroz | 1,50 |
| Arroz (asociado con camu camu) | 1,25 |

Fuente: Picón y Acosta (2000) e investigación primaria.

* Se considera que 6 unidades de maíz choclo equivale a un kg

Anexo No. 11. Cantidad de unidades necesarias para el cultivo de una hectárea de camu camu en restinga (solo y asociado)

| Descripción | Unidad de medida | Cantidades por ha | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
| Mano de Obra | | | | | | | | | | | |
| Preparar terreno | Jornal | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trazo y poceo camu camu | Jornal | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Transplante camu camu | Jornal | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Siembra de arroz | Jornal | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Siembra de maíz choclo | Jornal | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Siembra de yuca/maíz grano | Jornal | 19 | 19 | 19 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Siembra de maíz choclo/caupí | Jornal | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Siembra de sandía | Jornal | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Deshierbos camu camu | Jornal | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Deshierbos arroz | Jornal | 25 | 25 | 25 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Deshierbos yuca/maíz grano | Jornal | 20 | 20 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Deshierbos maíz choclo | Jornal | 20 | 20 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Deshierbos maíz choclo/caupí | Jornal | 20 | 20 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Deshierbos sandía | Jornal | 20 | 20 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Control sanitario camu camu | Jornal | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Control sanitario otros | Jornal | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Podas camu camu | Jornal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Cosecha camu camu | Jornal | 0 | 0 | 3 | 5 | 10 | 20 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Cosecha arroz | Jornal | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cosecha yuca/maíz grano | Jornal | 56 | 56 | 56 | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cosecha maíz choclo | Jornal | 19 | 19 | 19 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cosecha maíz choclo/caupí | Jornal | 24 | 24 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cosecha sandía | Jornal | 25 | 25 | 25 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Insumos y herramientas | | | | | | | | | | | |
| Plantas injertadas de camu camu | Unidad | 1111 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| Semilla de arroz | Kilo | 25 | 25 | 25 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semilla de yuca | Kilo | 18 | 18 | 18 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semilla de maíz | Kilo | 30 | 30 | 30 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Semilla de sandía | Kilo | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tijera de podar | Unidad | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Cajas para cosecha | Unidad | 0 | 0 | 5 | 5 | 10 | 20 | 40 | 20 | 20 | 20 |
| Saco vacíos arroz | Unidad | 30 | 30 | 30 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Saco vacíos yuca/maíz grano | Unidad | 44 | 44 | 44 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Saco vacíos maíz choclo | Unidad | 94 | 94 | 94 | 94 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Saco vacíos maíz choclo/caupí | Unidad | 43 | 50 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Saco vacíos sandía | Unidad | 28 | 28 | 28 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: Picón y Acosta (2000); e investigación primaria.

Anexo No. 12. Precios unitarios en altura

| Descripción | Unidad de medida | US \$ |
|-------------------------------------|------------------|-------|
| Maquinaria agrícola | H/Maquina | 14 |
| Mano de obra permanente | Jornal | 4 |
| Plantas injertadas camu camu | Planta | 0.9 |
| Material de abonamiento | | |
| Roca fosfórica | Kilo | 0.14 |
| Urea | Kilo | 0.23 |
| Cloruro de potasio | Kilo | 0.19 |
| Fosfato diamónico | Kilo | 0.32 |
| Material para control fitosanitario | Kilo | 8 |
| Glifosato | Litro | 10.7 |
| Tijera de podar | Unidad | 10 |
| Caja para cosecha | Unidad | 3.0 |
| Transporte insumo | Kilo | 0.035 |
| Transporte cosecha | % VBP | 3% |
| Precio semilla plátano | Kilo | |
| Precio camu camu | Kilo | 0.2 |
| Precio plátano | Mil dedos | 25 |
| Asistencia técnica | % VBP | 5% |
| Provisionamiento de plantones | % | 3.5% |
| Módulo cultivo | Hectáreas | 200 |
| Tasa de cambio | | 3.5 |

Fuentes: PROMPEX (1998); e investigación primaria.

Anexo No. 13. Rendimientos del cultivo de camu camu en altura (solo y asociado)

| CULTIVO | AÑOS | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|---|-----|---|------|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Plátano (mil dedos/ha) | 36 | 21 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Camu camu en altura (TM/ha) | 0 | 0 | 0.5 | 2 | 4.5 | 7 | 10.5 | 12 | 12 | 12 |

Fuentes: PROMPEX (1998); e investigación primaria.

Anexo No. 14. Cantidad de unidades necesarias para el cultivo de una hectárea de camu camu en altura (solo y asociado)

| Descripción | Unidad de medida | Cantidades de unidad por ha | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------|------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
| Preparar terreno maquina | Hora/Maq. | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mano de Obra | | | | | | | | | | | |
| Preparar terreno | Jornal | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aplicación de roca fosfórica | Jornal | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trazo y poceo camu camu | Jornal | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Transplante camu camu | Jornal | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparado de semilla plátano | Jornal | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trazo y poceo plátano | Jornal | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Transplante de plátano | Jornal | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Raleo de plátano | Jornal | 2 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Siembra de plátano | Jornal | 39 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Deshierbos camu camu | Jornal | 15 | 15 | 20 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Deshierbos plátano | Jornal | 15 | 15 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abonamiento | Jornal | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| Control sanitario camu camu | Jornal | 0 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Control sanitario plátano | Jornal | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Podas camu camu | Jornal | 1 | 3 | 3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 |
| Podas plátano | Jornal | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cosecha camu camu/altura | Jornal | 0 | 0 | 2.5 | 10 | 22.5 | 35 | 52.5 | 60 | 60 | 60 |
| Cosecha plátano | Jornal | 60 | 30 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Insumos y Herramientas | | | | | | | | | | | |
| Plantas injertadas de Camu camu | Unidad | 833 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 |
| Material para control fitosanitario camu camu | Kilo | 2 | 3 | 2 | 6 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 |
| Material para control fitosanitario plátano | Kilo | 3 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Glifosato | Litro | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 15 |
| Tijera de podar | Unidad | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Cajas para cosecha | Unidad | 0 | 0 | 5 | 15 | 25 | 25 | 35 | 15 | 0 | 0 |
| Roca fosfórica camu camu | Kilo | 250 | 250 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Urea camu camu | Kilo | 200 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Cloruro de potasio camu camu | Kilo | 150 | 200 | 15 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Fosfato diamónico camu camu | Kilo | 0 | 200 | 220 | 220 | 220 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Urea plátano | Kilo | 250 | 125 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cloruro de potasio plátano | Kilo | 150 | 75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuentes: PROMPEX (1998); CODESU (1998); e investigación primaria.

**FOTOS DEL TRABAJO
DE CAMPO:**

- **PUCALLPA**
- **IQUITOS**

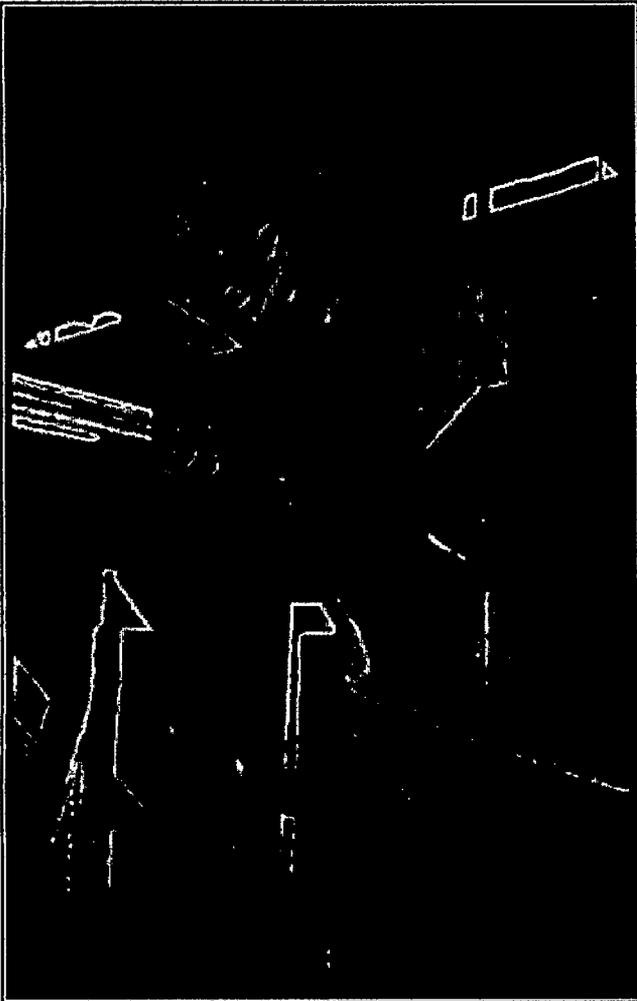
IQUITOS



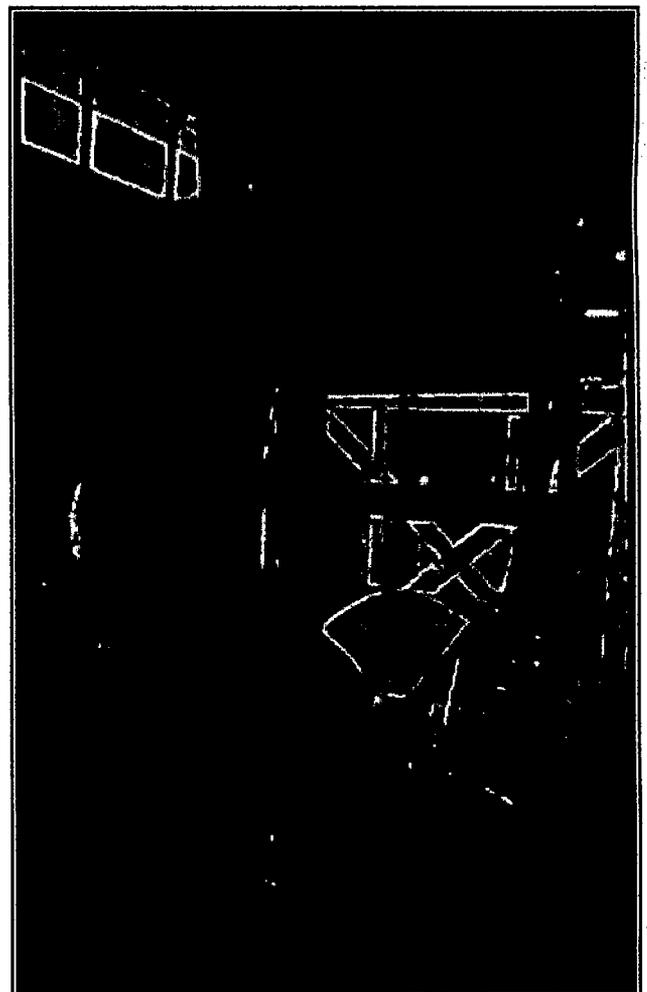
PLANTACION NATURAL



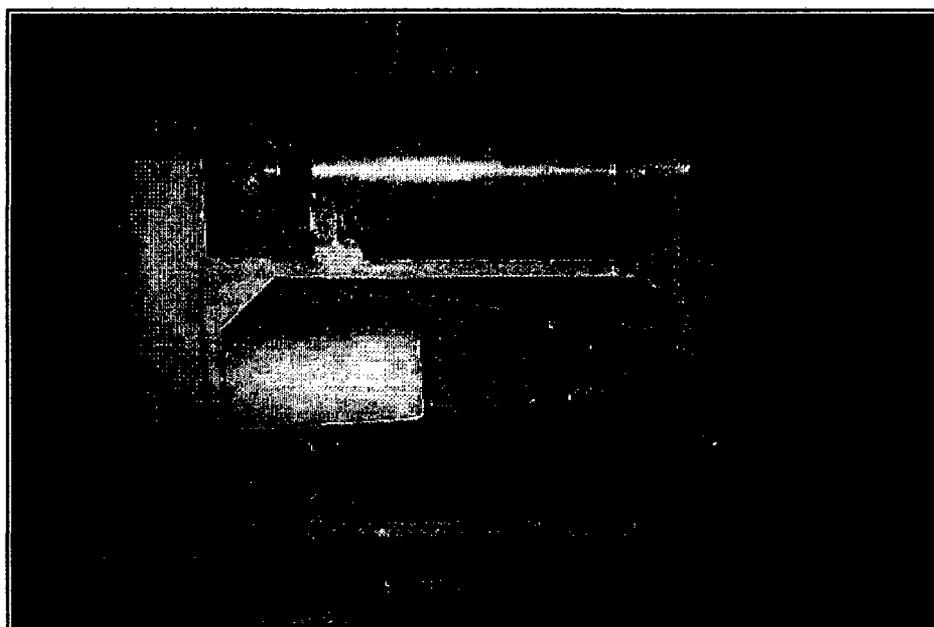
PLANTA PILOTO DE LA UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA PERUANA

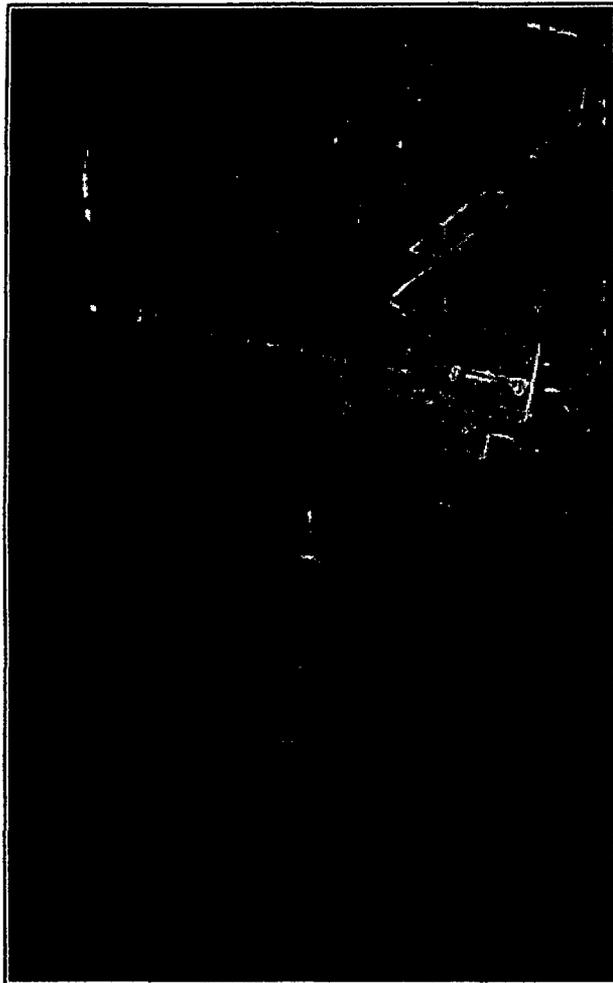


PULPEADORA Y REFINADORA

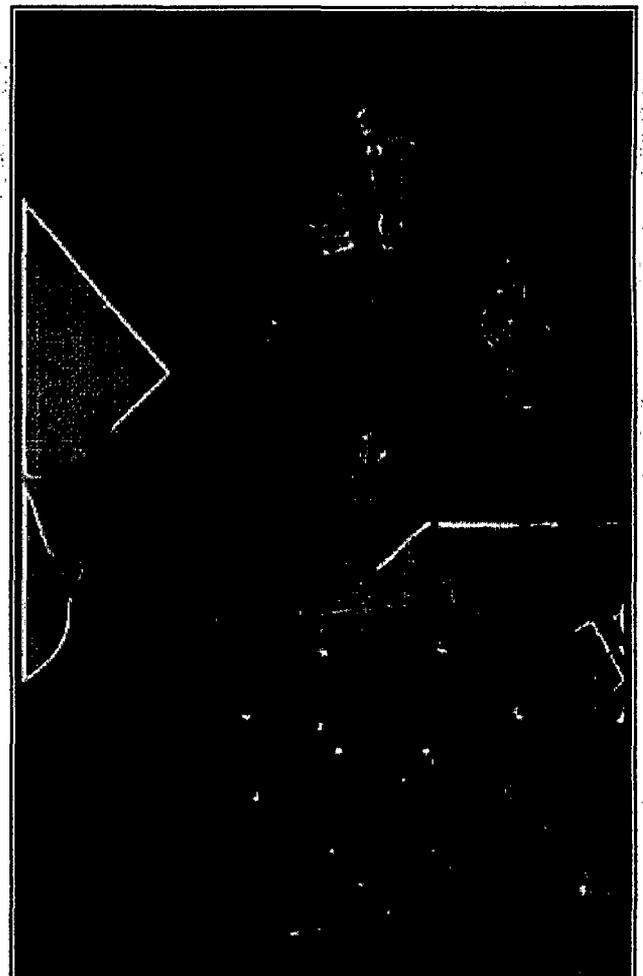


PLANTA PILOTO DE LA UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA PERUANA

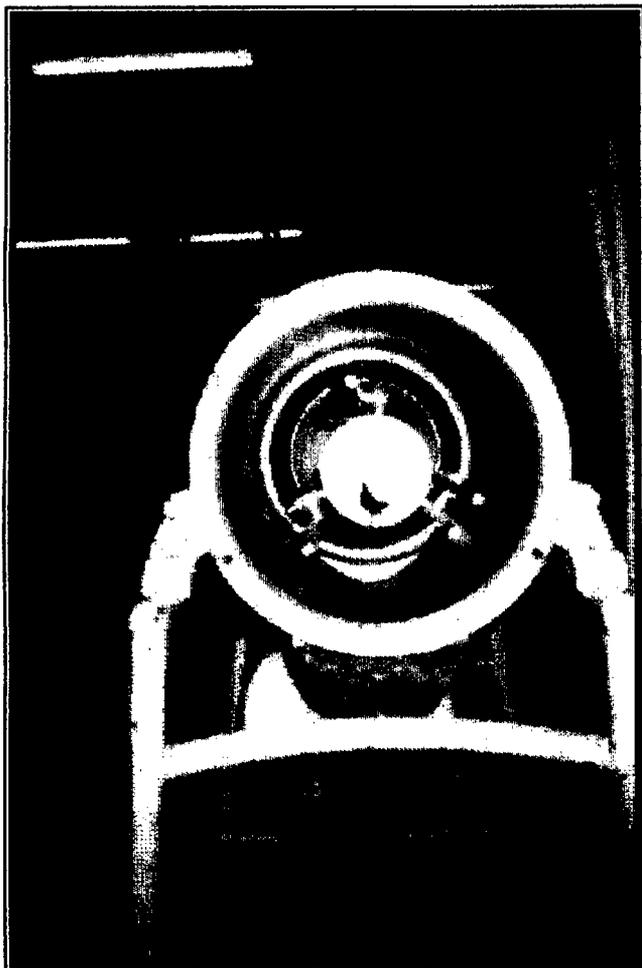




PULPEADORA

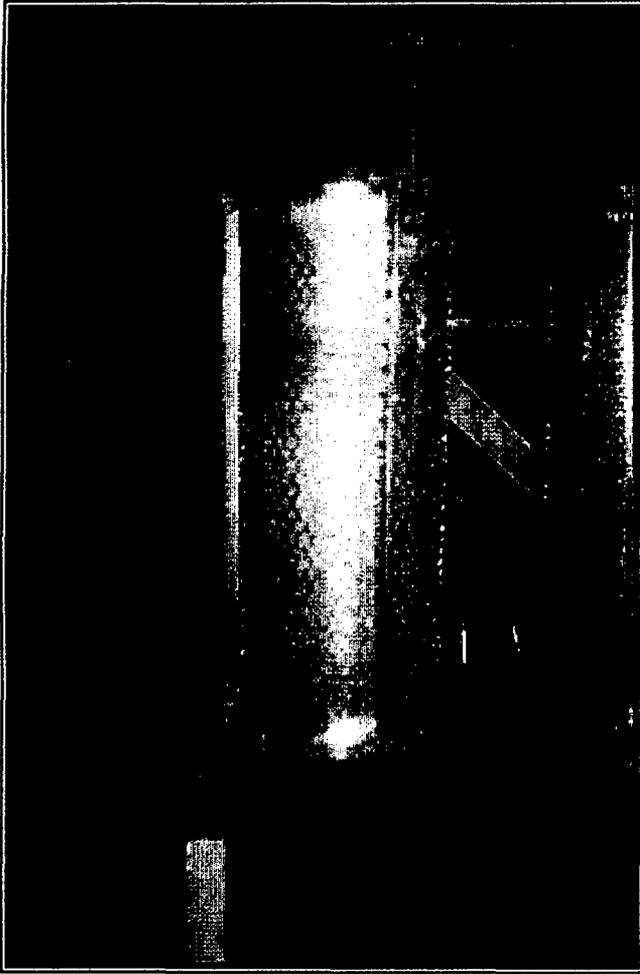


REFINADORA

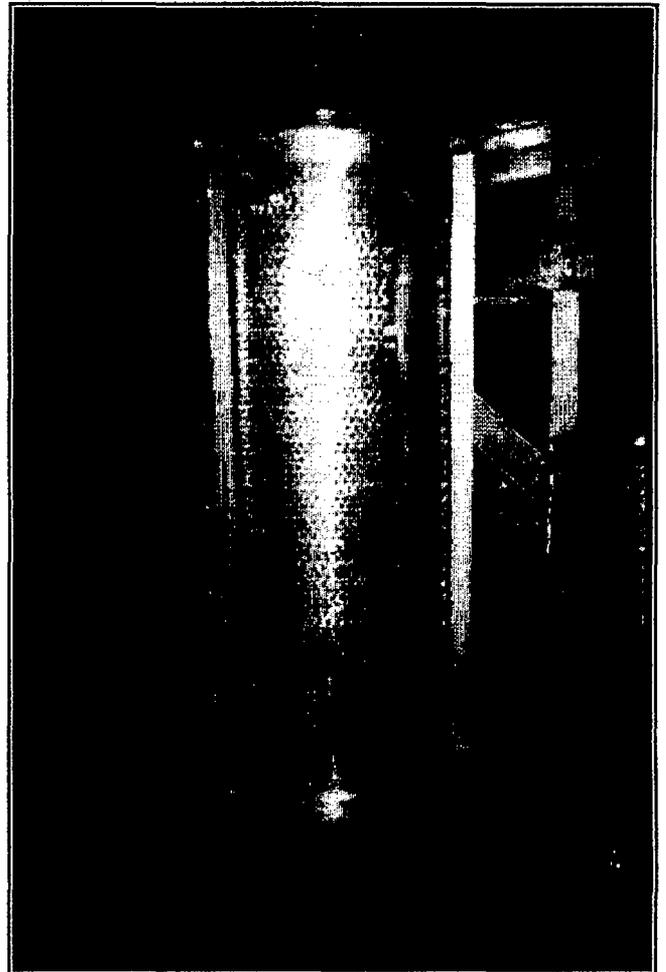


INTERIOR DE LA PULPEADORA

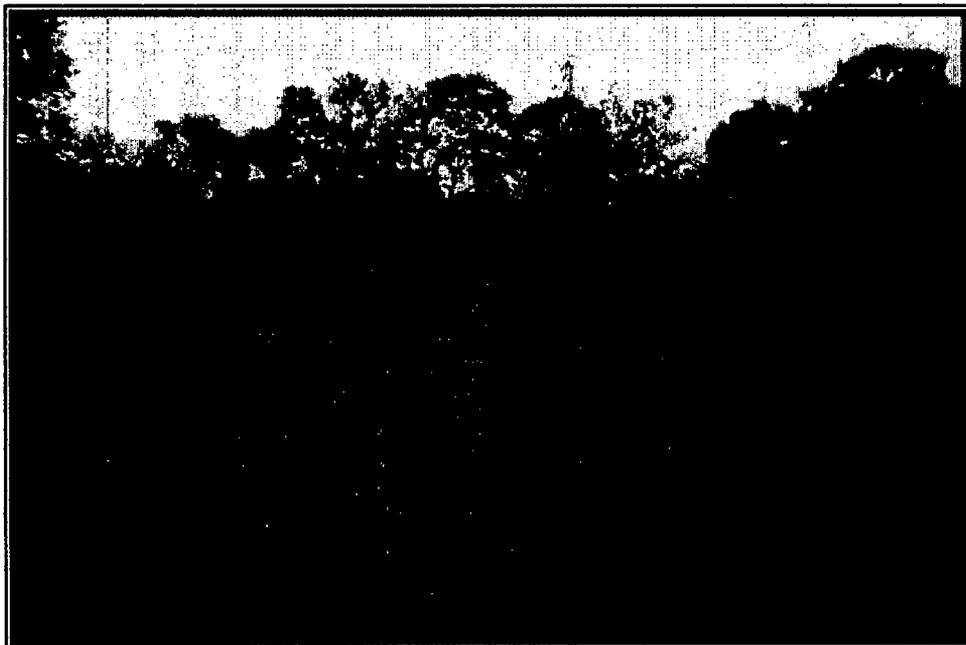




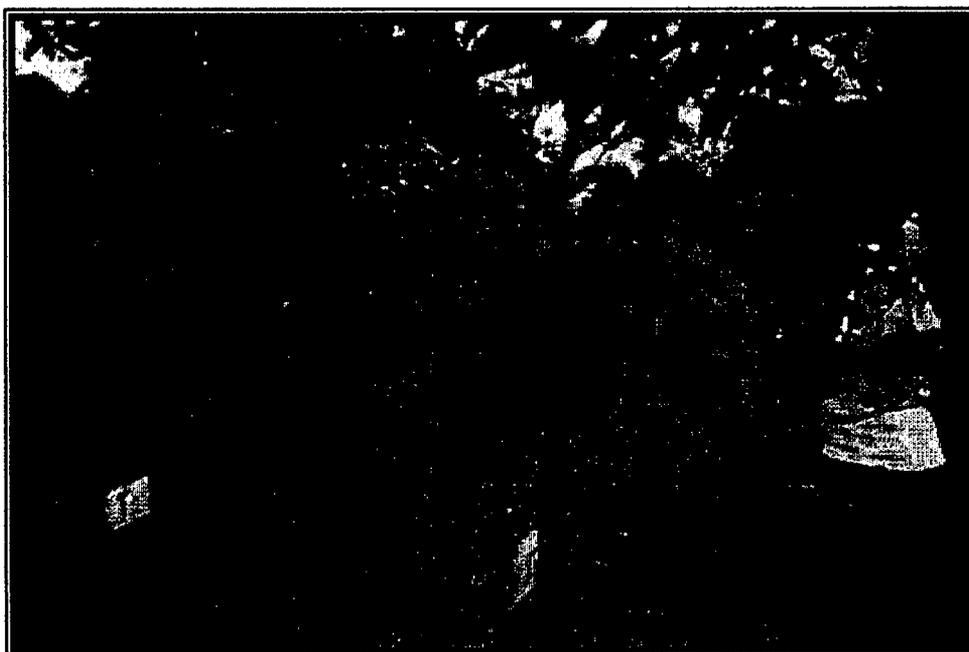
MALLAS DE LA PULPEADORA



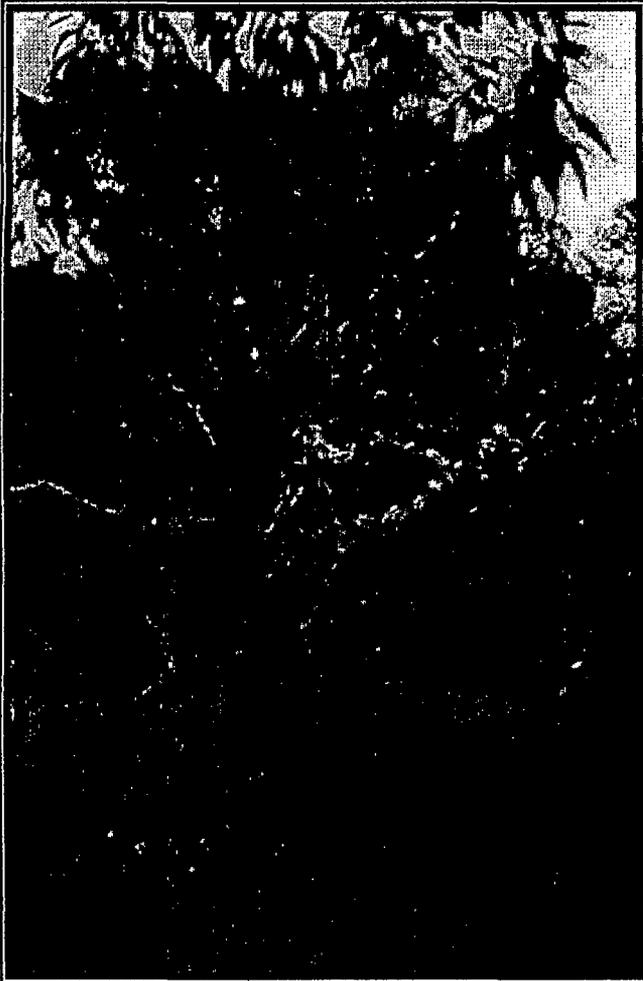
PUCALLPA



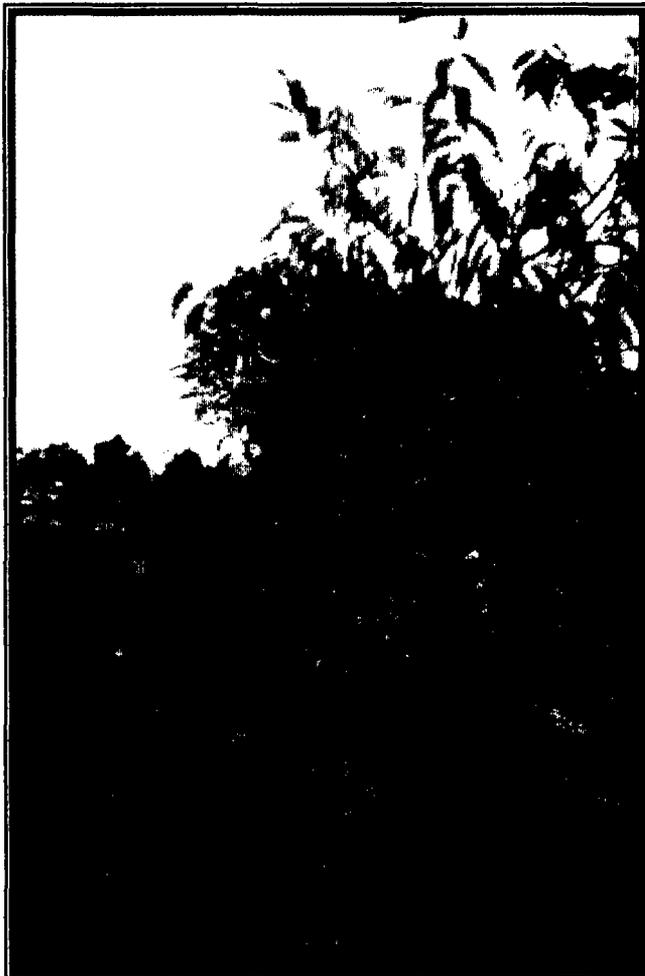
PLANTACION EN ALTURA DE AGRICOLA SAN JUAN



PLANTACION EN ALTURA DE AGRICOLA SAN JUAN



PLANTACION EN ALTURA DE AGRICOLA SAN JUAN



**PLANTACION EN ALTURA DEL IIAP
(INSTITUTO DE INVESTIGACION DE LA AMAZONIA PERUANA)**



**PLANTACION EN ALTURA DEL IIAP
(INSTITUTO DE INVESTIGACION DE LA AMAZONIA PERUANA)**





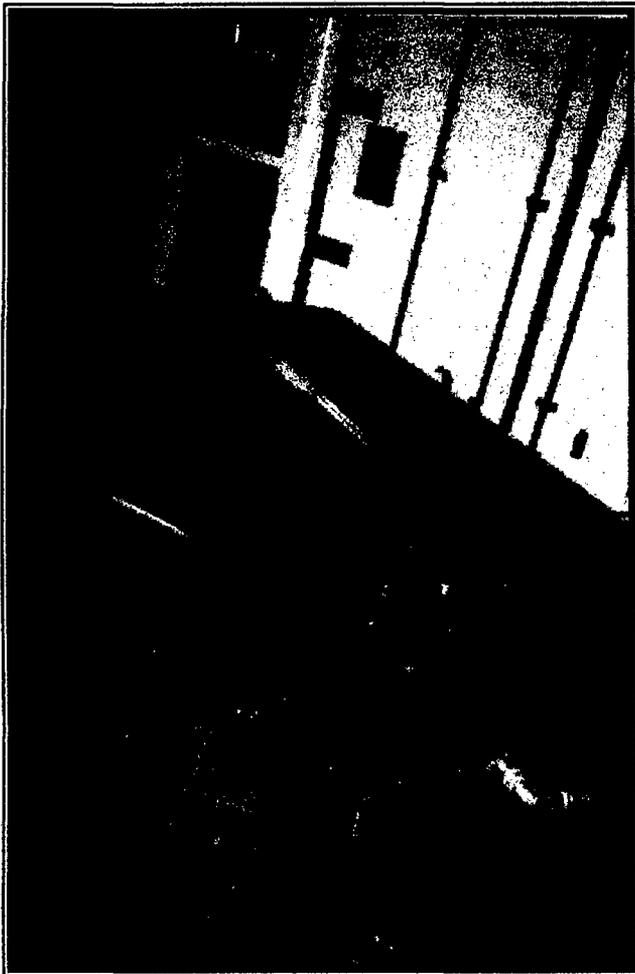
BARCASA DE AGRÍCOLA
SAN JUAN





BARCASA DE AGRÍCOLA
SAN JUAN

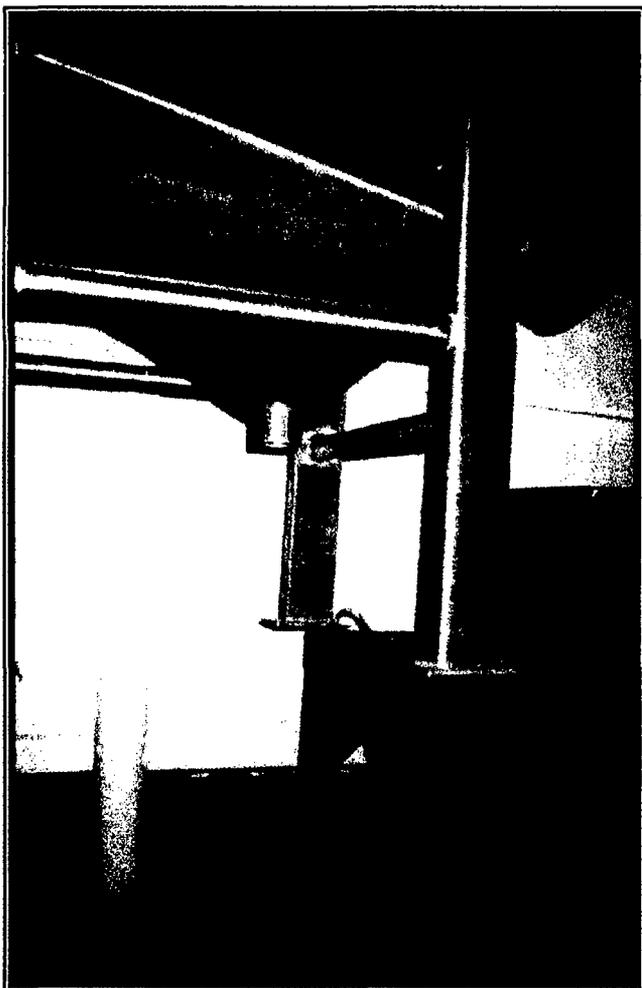




TANQUE PARA EL LAVADO DE LA FRUTA



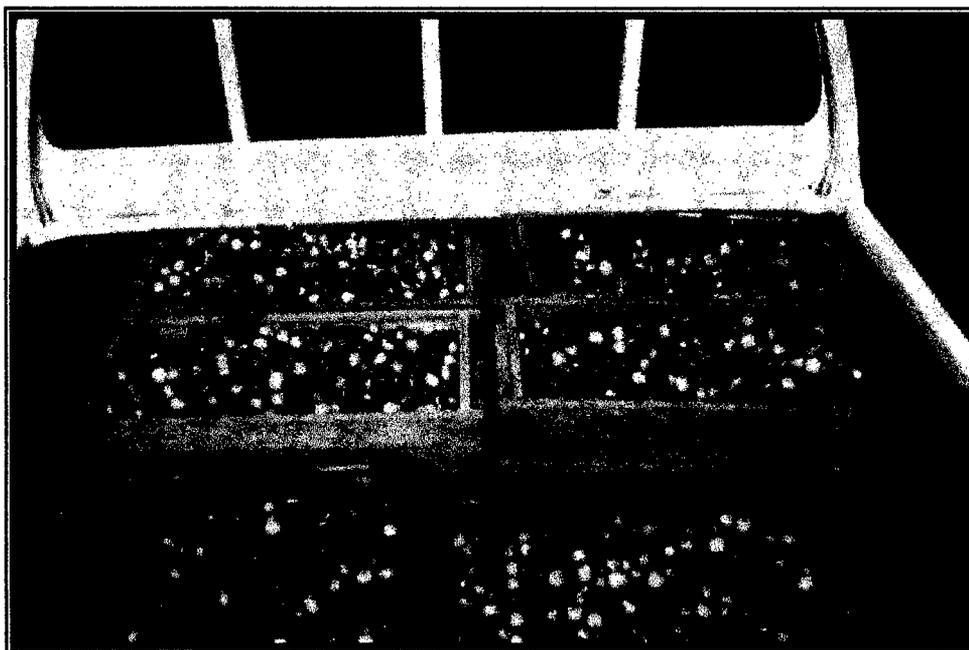
PULPEADORA



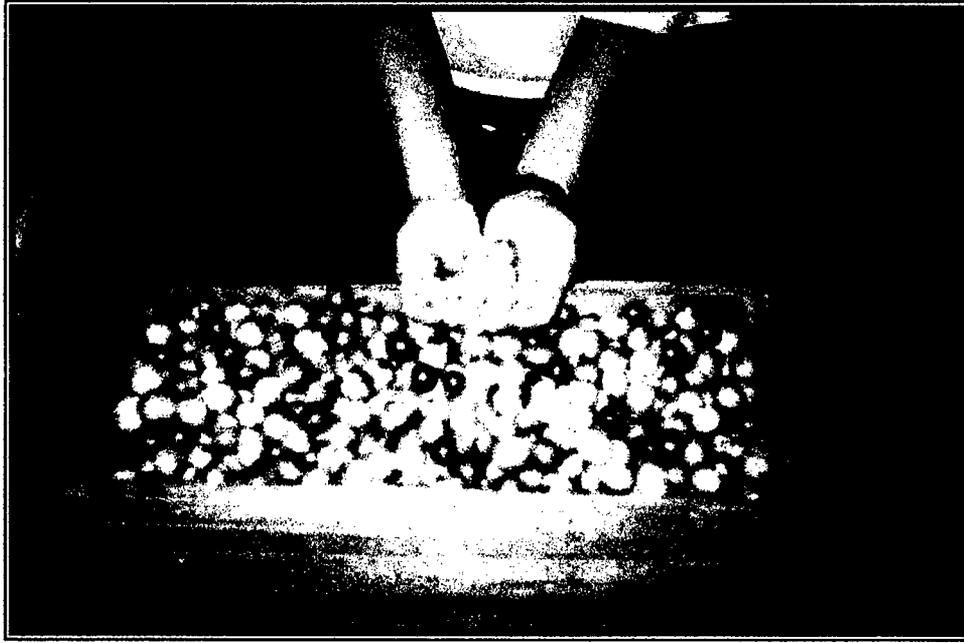
PULPEADORA



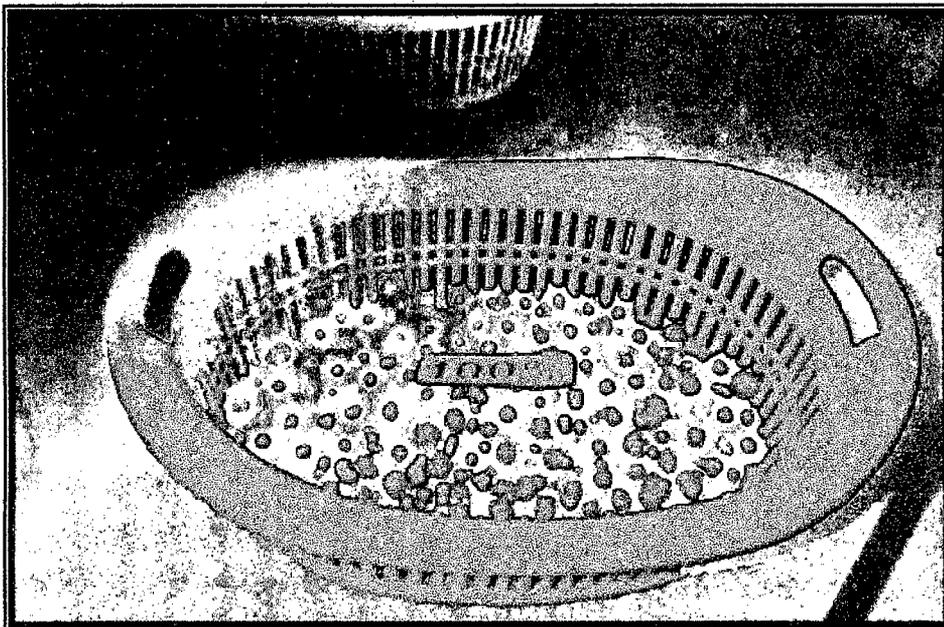
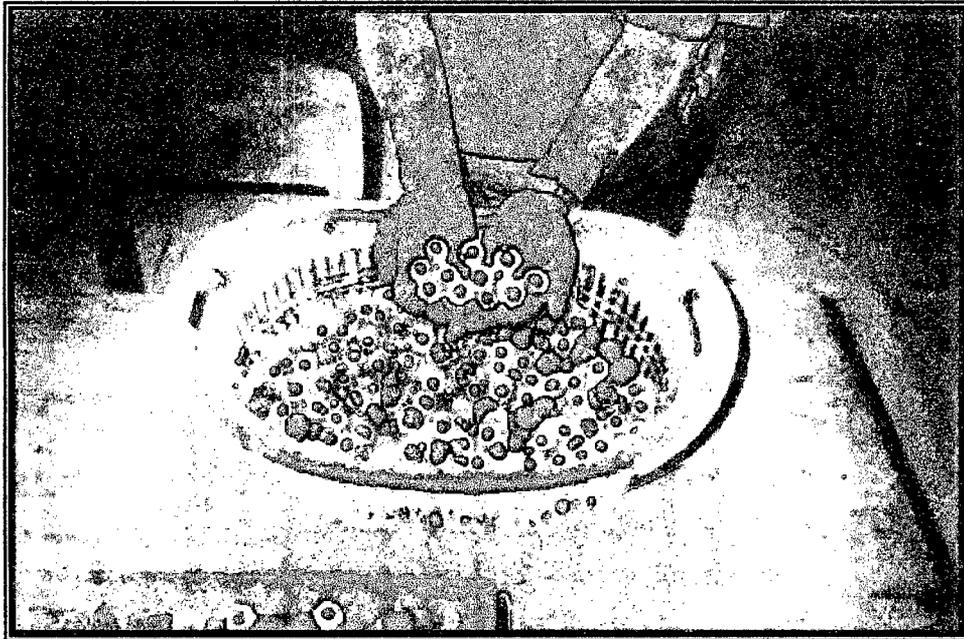
**COSECHA DE CAMU CAMU EN EL INIA
(INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE LA AMAZONIA)**



CAMU CAMU VERDE



CAMU CAMU MADURO



PROPIEDADES NUTRITIVAS DE LA FRUTA DE CAMU CAMU

ANÁLISIS QUÍMICO (g/Kg bh)^a DEL JUGO DE CAMU CAMU

| COMPONENTES | ESTADO DE MADURACIÓN DEL FRUTO | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|--------|
| | INMADURO | SEMI-MADURO | MADURO |
| Ácido Ascórbico | 8.45 | 9.39 | 9.39 |
| Ácido Deshidroascórbico | 0.19 | 0.25 | 0.31 |
| Glucosa | 2.24 | 3.61 | 8.16 |
| Fructosa | 3.70 | 5.07 | 9.51 |
| Ácido Cítrico | 29.82 | 22.93 | 19.81 |
| Ácido Isocítrico | 0.13 | 0.12 | 0.15 |
| Ácido Málico | 2.80 | 4.88 | 5.98 |
| Acidez (ácido cítrico) | 35.50 | 30.70 | 30.80 |
| pH | 2.44 | 2.53 | 2.56 |
| Dens. Relativa 20/20°C | 1.026 | 1.025 | 1.030 |
| Brix (%) | 5.6 | 5.5 | 6.8 |
| Sólidos Totales | 69.80 | 67.7 | 81.0 |
| Brix/acidez | 1.6 | 1.8 | 2.2 |
| Nitrógeno Total | 0.568 | 0.624 | 0.735 |
| Aminoácidos (mg/Kg) ^c | | | |
| Serina | 299 | 371 | 637 |
| Valina | 99 | 168 | 316 |
| Leucina | 90 | 132 | 289 |
| Glutamato | 88 | 100 | 19 |
| 4 - aminobutanoato | 71 | 93 | 108 |
| Prolina | 49 | 53 | 82 |
| Fenilalanina | 17 | 22 | 43 |
| Treomina | 20 | 28 | 36 |
| Alanina | 17 | 28 | 34 |
| Micronutrientes (mg/Kg) ^b | | | |
| K | 532 | 600 | 711 |
| Ca | 66 | 62 | 65 |
| Mg | 47 | 47 | 51 |
| Na | 49 | 44 | 27 |
| PO ₄ | 245 | 256 | 295 |
| SO ₄ | 219 | 163 | 132 |
| Al | 3.1 | 3 | 2.1 |
| B | 0.4 | 0.5 | 0.5 |
| Cu | 0.5 | 0.7 | 0.8 |
| Fe | 1.3 | 1.8 | 1.8 |
| Mn | 1.4 | 1.4 | 2.1 |
| Zn | 1.3 | 1.2 | 1.3 |
| Cl | 77 | 66 | 116 |

a: Valores promedio de muestras duplicadas (b.h.)

b: Determinación en pulpa, valores promedio de muestras triplicadas

c: Otros aminoácidos < a mg/Kg.

FUENTE: PICON B. CONSUELO Y ACOSTA V. ALDO 2000. MANUAL TÉCNICO CULTIVO DEL CAMU CAMU EN LA SELVA BAJA DEL PERU

CALENDARIO FENELOGICO DE LAS POBLACIONES NATURALES DE CAMU CAMU EN LA REGIÓN LORETO

| CUENCA | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| UCAYALI | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- |
| | | | | | | | | | | | | |
| | ===== | | | | | | | | | | | ===== |
| NANAY | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- |
| | | | | | | | | | | | | |
| | ===== | ===== | | | | | | | | | | ===== |
| TAHUAYO | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- |
| | | | | | | | | | | | | |
| | ===== | | | | | | | | | | | ===== |
| NAPO | | | | | | | | | | --- | --- | --- |
| | | | | | | | | | | | | |
| | ===== | | | | | | | | | | | ===== |
| CURARAY | | | | | | | | | | --- | --- | --- |
| | | | | | | | | | | | | |
| | ===== | | | | | | | | | | | ===== |
| MAZAN | | | | | | | | | | --- | --- | --- |
| | | | | | | | | | | | | |
| | ===== | ===== | | | | | | | | | | ===== |
| AMPIYACU | | | | | | | | | | --- | --- | --- |
| | | | | | | | | | | | | |
| | ===== | | | | | | | | | | | ===== |
| APAYACU | | | | | | | | | | --- | --- | --- |
| | | | | | | | | | | | | |
| | ===== | | | | | | | | | | | ===== |
| OROZA | | | | | | | | | | --- | --- | --- |
| | | | | | | | | | | | | |
| | ===== | | | | | | | | | | | ===== |
| YAVARI | | | | | | | | | | | --- | --- |
| | | | | | | | | | | | | |
| | ===== | ===== | | | | | | | | | | ===== |
| PUTUMAYO | | | | | | | | | | | --- | --- |
| | | | | | | | | | | | | |
| | ===== | | | | | | | | | | | ===== |
| TIGRE | | | | | | | | | | | --- | --- |
| | | | | | | | | | | | | |
| | ===== | | | | | | | | | | | ===== |

LEYENDA
 --- FLORACION
 FRUCTIFICACION
 ===== COSECHA

En todas las cuencas, los periodos de floración y fructificación varían de acuerdo al nivel de las aguas que alcancen los ríos de un año a otro.
 FUENTE: PICON B. CONSUELO Y ACOSTA V. ALDO 2000. MANUAL TECNICO CULTIVO DEL CAMU CAMU EN LA SELVA BAJA DEL PERU