

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA**



**Práctica Profesional**

*Mejoramiento del proceso productivo en la línea de producción de Palmito de la planta procesadora de frutas y vegetales “TROPIFRUTA”, ubicada en Nueva Guinea – RAAS.*

**INFORME DE RESULTADOS FINALES DE PRÁCTICAS PROFESIONALES  
PRESENTADO POR:**

*Br. Maribel Martínez Juárez*

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**

**INGENIERO QUÍMICO**

**TUTOR: MSc. Ing. Leandro Páramo Aguilera**

**Managua, Nicaragua, Octubre de 2003**

# INDICE

<b><u>CAPITULO</u></b>	<b><u>Página</u></b>
1 INTRODUCCION.....	1
2 DESCRIPCION DEL TRABAJO .....	5
2.1 OBJETIVOS .....	5
2.2 ALCANCES TÉCNICOS.....	6
2.2.1 El consumo del palmito .....	6
2.2.1.1 Contenido Nutricional.....	6
2.2.1.2 Cultivo natural.....	8
2.2.1.3 Valor ecológico .....	11
2.2.2 Localización y caracterización de la zona de producción de palmito .....	11
2.2.2.1 Factores que determinan el comportamiento de la producción agronómica de palmito	13
2.2.3 Descripción de la actividad de procesamiento antes de la propuesta del mejoramiento de proceso productivo en la línea de procesamiento del palmito.....	14
2.3 ASPECTOS TECNOLOGICOS .....	18
2.3.1 Descripción del replanteamiento técnico operativo en la línea de procesamiento de palmito.....	31
2.3.2 Detalle de maquinaria y equipos que fueron adquiridos e instalados en la línea de producción de vegetales para el proyecto de mejoramiento del proceso productivo del palmito. ....	34
2.3.3 Actividades que fueron claves para obtener el mejoramiento .....	35
2.4 Cronograma de Actividades.....	37
2.5 Análisis de costos. Impacto técnico - económico - social. ....	39
2.5.1 Impacto técnico- económico-social .....	40
2.5.1.1 Impacto técnico en el cultivo .....	40
2.5.1.2 Impacto de los cambios en el proceso productivo.....	40
2.5.1.3 Impacto económico .....	41
2.5.1.4 Impacto Social.....	42
3 CONCLUSIONES.....	44
4 RECOMENDACIONES .....	45
5 BIBLIOGRAFIA .....	48
6 ANEXOS .....	49

## Índice de Tablas

<u>Tabla</u>	<u>Página</u>
<b>Tabla 2.1</b> Valor Nutritivo: (100g de contenido comestible).....	6
<b>Tabla 2.2</b> Composición Química del Palmito.....	7
<b>Tabla 2.3</b> Composición mineral del palmito (mg/100g de materia seca).....	7
<b>Tabla 2.4</b> Contenido de aminoácidos en el palmito de pejibaye (expresados en mg/g de proteína).....	8
<b>Tabla 2.5</b> Requerimiento agro ecológico del cultivo de pejibaye para palmito. ....	12
<b>Tabla 2.6</b> Disponibilidad de palmito por una hectárea de referencia considerando el momento de plantación.....	18
<b>Tabla 2.7</b> Disponibilidad total existente y proyectada de tallos de palmito en Cárdenas-Rivas en el período de 1997 al 2005.....	19
<b>Tabla 2.8</b> Disponibilidad total existente y proyectada de tallos de palmito en Nueva Guinea en el período del 1997 al 2005.....	20
<b>Tabla 2.9</b> Resumen de cantidad de tallos de palmito en el período 1997-2005, por municipio en estudio y volumen másico (kg) que se espera obtener una vez que el mismo haya sido procesado. ....	21
<b>Tabla 2.10</b> Producción nacional (total) de tallos de palmito en el período 1997-2005 y volumen másico (kg.) que se espera obtener una vez que el mismo haya sido procesado. ....	21
<b>Tabla 2.11</b> Cantidad de palmito procedente del municipio de Nueva Guinea, procesado por año desde la creación de la planta y cantidad no procesada del mismo municipio. ....	22
<b>Tabla 2.12</b> Cantidad de palmito a escala nacional, procesado por año desde la creación de la planta y cantidad no procesada del mismo. ....	24
<b>Tabla 2.13</b> Cuantificación de pérdidas de productores por palmito no procesado.....	26
<b>Tabla 2.14</b> Comparación entre la cantidad de operarios de producción antes y después del mejoramiento de la línea de proceso de palmito. ....	27
<b>Tabla 2.15</b> Importaciones de palmito hacia Nicaragua, procedentes principalmente de Costa Rica, México y Estados Unidos.....	29
<b>Tabla 2.16</b> Proyección estimada de la venta de la producción de palmito en cajas, de los próximos cuatro años.....	29
<b>Tabla 2.17</b> Equipamiento técnico usado comúnmente en este tipo de plantas.....	34

# 1 INTRODUCCION

En Nicaragua, el desarrollo agroindustrial se ha estancado durante muchas décadas, ya que la mayor parte de los productos agropecuarios no reciben valor agregado, perdiéndose la oportunidad para las familias productoras de percibir mayores ingresos. Actualmente el gobierno de Nicaragua a través de sus instancias promotoras del desarrollo rural han priorizado la atención a este sector como parte del plan de desarrollo de la nación

La planta procesadora de frutas y vegetales (TROPIFRUTA) es un subproyecto dentro del Proyecto de Desarrollo Rural (PRODES), el cual se formuló en 1993 para procesar frutas con el objetivo de aliviar la problemática de mercadeo de este rubro en las zonas de Nueva Guinea, Muelle de los Bueyes y el Rama y dar impulso a la diversificación de la producción agrícola. La planta se encuentra ubicada en Nueva Guinea y opera desde 1998 en forma comercial y a pequeña escala. Cabe destacar que antes del establecimiento de la planta, ni en el momento de su reformulación y re-equipamiento, se realizaron estudios de factibilidad. En Nicaragua las experiencias con empresas iniciadas por proyectos son limitadas, así que la experiencia de TROPIFRUTA es única en el país.

TROPIFRUTA ocupa un área de 10,000 m<sup>2</sup>, el edificio donde se ubica el local de procesamiento cubre un área de 700 m<sup>2</sup>, está equipada con un laboratorio de control de calidad y equipos que aseguran el mantenimiento de estándares exigidos a la industria alimenticia y cuenta con dos líneas básicas de procesamiento:

En la línea de vegetales se han desarrollado totalmente los siguientes productos: Palmito de Pejibaye, Chilotes (Baby Corn) y Chile Jalapeño.

En la línea de frutas se cuenta con el equipamiento y la experiencia técnica para procesar Piña, Guayaba, Papaya, Granadilla, Maracuyá, Melocotón, Arazá, Mango y Tamarindo, sin embargo actualmente solamente se ha procesado a nivel industrial Piña, Guayaba y Mango, el restante de productos se ha trabajado a nivel de pruebas.

La poca experiencia en la transformación y procesamiento agroindustrial en el país y especialmente en la zona no estuvo ajena al proceso de desarrollo de TROPFRUTA ; en este sentido durante la primera etapa 1995 – 1998 la planta y los productores- proveedores de materia prima pasaron por la experiencia de identificación y posicionamiento del mercado nacional, identificación de otros productos agrícolas para su procesamiento, empoderamiento de la experiencia en la técnica de procesamiento y envasado de acuerdo a las normas de inocuidad vigentes en el país y búsqueda de mayores beneficios para las familias productoras de materia prima.

En los años 1995 y 1996 se experimentó con el procesamiento de Cítricos, para la obtención de Pulpa y Licor de Naranja y para lograr este propósito se fomentó el cultivo de naranjas en grandes cantidades. Este proyecto fracasó ya que los productos mencionados, no lograron su estabilidad o vida útil, en consecuencia los productores que cultivaron cítricos no lograron recuperarse económicamente, ya que solo la planta TROPFRUTA era la que compraba toda su cosecha, así que se inició el fomento del cultivo de palmito como una alternativa para los productores y para la planta procesadora; siendo el producto de interés la parte interna de los tallos de la palma de pejibaye.

La materia prima para este proyecto provenía de 37 pequeños productores de palmeras de pejibaye (*Bactris gasipaes*) habitantes de la zona de Nueva Guinea. En realidad existían mayores extensiones de cultivo de dicha palmera en Cárdenas - Rivas y Río San Juan, que podían acopiarse pero se perdían o se les daba otro uso, ya que la actividad productiva de la planta era limitada (500 tallos de palmito en jornada de 8 horas, obteniéndose 0.454 kg por día. Esto estaba definido en relación al volumen de oferta de materia prima de los 37 pequeños productores beneficiarios del PRODES; los otros productores que no eran beneficiarios de PRODES no vendían su producción como materia prima del palmito, se consumía nacionalmente como pejibaye o simplemente se perdía. Al no utilizarse toda esta materia prima en la elaboración del producto terminado – palmito en conserva– se generaba una oferta de materia prima no procesada. El exceso de producción en el ámbito de campo afectaba al productor ocasionándole pérdidas al no poder comercializar su producto, lo que a su vez significaba disminución de las fuentes de trabajo.

La alta demanda que tenía el palmito de pejibaye en el mercado internacional hace 5 o 6 años, la experiencia agronómica del cultivo y procesamiento de palmito en la vecina Costa Rica, y las condiciones agro climáticas de la zona fronteriza entre Nicaragua y Costa Rica (está en los límites del clima trópico húmedo), hizo que productores de Cárdenas - Rivas se interesaran en este rubro y decidieran sembrar un área de aproximadamente 600 ha ( $600 \times 10^4 \text{m}^2$ ) de palmito, con el objetivo inicial de comercializarlo en plantas de procesamiento de Costa Rica y como segundo objetivo a mediano plazo crear una planta de procesamiento del palmito en la zona de la plantación.

En la búsqueda de alternativas de procesamiento para la planta procesadora se incentivó entre los productores el cultivo de palmera de pejibaye para palmito, así que esta etapa se dedicó a la consolidación y sostenibilidad de actividades iniciadas y acciones en la comercialización de productos agropecuarios para mejorar el nivel de ingresos de los pequeños y medianos productores de las zonas de influencia mediante la implementación de sistemas agropecuarios y forestales productivos ecológicamente sostenibles y económicamente rentables y que faciliten la construcción de nuevas relaciones de equidad entre hombres y mujeres. (PRODES, 1999).

El PALMITO es un alimento que ha obtenido una creciente popularidad a escala mundial en la última década. Está constituido por la parte central y tierna de algunas palmeras silvestres originarias de la región selvática y amazónica, que para ser producida o industrializada ha sufrido un proceso de adaptación, para transformarse así en una especie de cultivo. La parte comestible es el tejido que se encuentra inmediatamente alrededor del meristemo y es altamente apreciado en países desarrollados por su valor gastronómico, se utiliza para la elaboración de ensaladas y cócteles, por lo cual es considerado un producto “gourmet”, muy exótico y por tanto de alto valor monetario, y se utiliza generalmente en ocasiones especiales (Información sobre Palmito. Luciana A de Pareja)

La principal variedad que se ha domesticado se denomina *Bactris gasipaes*, conocida en el Ecuador como “Chontaduro” y en Costa Rica y Nicaragua como “Pejibaye”. Sin embargo, en Brasil, la producción de palmito es de tipo silvestre, principalmente la del género

“*Euterpe*”, con sus especies “*Edulis*”, cuyo hábitat natural es la zona sur del Brasil; y la “*Oleracea*”, vulgarmente conocida como “*Äcai*”, con su hábitat natural en el norte del Brasil ubicado en grandes extensiones de tierras amazónicas, así que la “producción” del Palmito silvestre tuvo mucho éxito, ya que no era necesario incurrir en costos de formación ni del mantenimiento del cultivo, lo que permitió que a partir de la década de los años cincuenta hasta los años sesenta ese país empezara la comercialización internacional de su palmito silvestre pejibaye, provocando a su vez provoca un grave daño ecológico por la tala de los bosques y no logrando tener calidad estándar.

Hace unos años el principal consumidor a escala mundial era Francia, y durante 1983, Brasil proveía el 95.67 % del Palmito que este país consumía. Para 1994 este valor se redujo a la mitad, principalmente por el hecho de que el producto brasileño no aseguraba la calidad. Esto permitió el ingreso de nuevos participantes en el sector, principalmente Costa Rica y Ecuador, el primero aportaba hasta 1994 con el 27.35 % de las importaciones francesas y el segundo con el 4.12 % con clara tendencia de crecimiento. (Fuente: Cadena Agroproductiva del Palmito de Pejibaye).

## **2 DESCRIPCION DEL TRABAJO**

### **2.1 OBJETIVOS**

#### ***GENERAL***

- Mejorar el proceso productivo de la línea de producción de palmito, mediante el uso eficiente de los equipos existentes en la planta y adquisición de nuevos, a fin de absorber un mayor porcentaje de materia prima, lograr impacto económico – social en la zona, consolidar el mercado nacional y proyectar la expansión en el mercado internacional.

#### ***ESPECIFICOS:***

1. Absorber un porcentaje mayor de la sobreproducción de palmito de pejibaye, mediante el mejoramiento de la línea de procesamiento agroindustrial y disminuir las pérdidas de los productores por este concepto.
2. Incrementar fuentes de trabajo a través del mejoramiento del proceso productivo de la planta.
3. Adquirir nuevos equipos para incrementar el volumen de producción de la planta y optimizar el uso de los existentes en la planta.
4. Expandir la comercialización del palmito al mercado internacional



## 2.2 ALCANCES TÉCNICOS

### 2.2.1 El consumo del palmito

El sostenido crecimiento en el consumo de palmito se ha basado en tres aspectos básicos: Su alto valor nutricional, su método de cultivo libre de pesticidas y el valor ecológico de su cultivo. (Cárdenas, 1995)

#### 2.2.1.1 Contenido Nutricional

Esta planta considerada como un vegetal, tiene un alto contenido de fibra y es libre de colesterol, también tiene cantidades altas de hierro y calcio. (Ver tablas 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4). Los corazones de palmito son suaves, de color marfil, textura firme y de sabor delicado. Generalmente se pueden usar en ensaladas o como parte de platos principales. (Cárdenas, 1995)

Tabla 2.1 Valor Nutritivo: (100g de contenido comestible)

Componentes	Contenido
Calorías	184
Carbohidratos	41 g
Proteínas	2.8 g
Grasas	3.2 g
Calcio	27 mg
Fósforo	47 mg
Hierro	1.0 mg
Tiamina	0.05 mg
Riboflavina	0.28 mg
Niacina	1.38 mg
Ácido ascórbico	22.6 mg

**Fuente:** Estudio sobre el cultivo de palmito de pejibaye.

Tabla 2.2 Composición Química del Palmito

Componentes	Contenido a	Contenido b
Humedad (%)	90.74	88.4
Proteína Cruda (%)	2.47	2.32
Materia Grasa (%)	0.13	2.16
Cenizas (%)	0.93	1.21
Fibra Cruda (%)	0.89	1.05
Azúcares Totales (%)	2.7	35.80 <sup>a</sup>
Azúcares Reductores (%)	1.80 <sup>b</sup>	3.2
Ácido Ascórbico (mg/100g)	14	0.8
Taninos	---	3.73
Ácidos Orgánicos (Cualitativo)	---	Ácido láctico
Ácido cianhídrico (mg/100g)	---	----
pH inicial	6.58	----

a Material liofilizado y resultados expresados con base en materia seca

b Material natural, base húmeda

Fuente: Estudio sobre el cultivo de palmito de pejibaye.

Tabla 2.3 Composición mineral del palmito (mg/100g de materia seca)

Mineral	Contenido
Fósforo	94
Hierro	4.3
Calcio	114
Magnesio	80
Sodio	1.33
Potasio	337.6
Cobre	0.159
Zinc	0.79
Manganeso	0.48

Fuente: Estudio sobre el cultivo de palmito de pejibaye (Fundeca, (1996))

**Tabla 2.4** Contenido de aminoácidos en el palmito de pejibaye (expresados en mg/g de proteína)

<b>Aminoácidos</b>	<b>Contenido (mg / g proteína)</b>
Lisina	1.09
Histidina	0.36
Arginina	1.13
Ácido Aspártico	2.18
Serina	0.92
Ácido Glutámico	1.5
Prolina	0.86
Glicina	0.8
Alanina	1.03
Cistina	1.48
Valina	0.83
Metionina	0.28
Isoleucina	0.84
Leucina	1.46
Tirosina	0.37
Fenilalanina	0.49
Triptofano	0.47
Aminoácidos esenciales	6.24
Total de aminoácidos	16.87

**Fuente:** Estudio sobre el cultivo de palmito de pejibaye.

### **2.2.1.2 Cultivo natural**

El tipo de semilla que se usa (*Bactris gasipaes*), junto con técnicas de riego y cultivo apropiadas que no involucran el uso de pesticidas o fertilizantes químicos permite obtener un producto estable, tanto en calidad como en cantidad. La estacionalidad de la producción únicamente se encuentra limitada por el régimen de lluvias, y oscila desde el mes de mayo hasta finales de febrero, aunque si se cuenta con riego se puede cosechar durante todo el

año tomando en cuenta la técnica de cultivo apropiada, para el palmito de pejibaye que a continuación se detalla:

- Densidad (plantas/ha): 5000
- Fertilización (veces por año): 8
- Control de malezas (veces por año): 3
- Control de plagas: permanente
- Drenajes excelentes
- Deshija: (veces por año): 3 y Cosecha a tiempo
- Densidad de siembra: La densidad aproximada es de 5000 plantas por hectárea (siempre se prevé un porcentaje de resiembra del 10 %).
- Fertilización: Durante el primer año se puede aplicar dos ciclos de abono completo (12 % de Nitrógeno - 24 % de Fosforo - 12 % de Potasio o 10 % de Nitrógeno - 30 % de Fosforo - 10% de Potasio), 10 g por planta y cuatro ciclos del fertilizante inorgánico 18-5-15-6-2, 15 g por planta. El nitrógeno, el fosforo y el potasio son los elementos que la planta requiere en mayor cantidad; el primero estimula el desarrollo vegetativo en las primeras etapas del desarrollo de la planta; el segundo es fundamental para formar un sistema radical eficiente y el tercero es determinante en lo que respecta al color, aspecto externo, sabor y firmeza de la parte aprovechable del palmito. Entre los factores que influyen en el rendimiento y en la calidad del palmito, la densidad de siembra y la fertilización son de los más importantes porque definen las características físico-químicas y organolépticas del producto
- Control de Malezas: Como todos los cultivos comerciales, el pejibaye requiere de un buen control de malezas para el máximo aprovechamiento nutricional y dependerá de los recursos disponibles de parte del productor, pudiendo realizarlo en forma física utilizando motoguadaña, desmonte manual y otras, o en forma química con fórmulas que pueden contener una o combinaciones de dos herbicidas, dependiendo

del tipo de maleza existente en la finca. El periodo de control dependerá de la incidencia de estas y se usan algunas formulaciones químicas para el control de malezas en el palmito como Fusilade, Paraquat y Randall.

- Control de plagas: La principal plaga en la actualidad es la Taltuza, roedor subterráneo que se come el rizoma de pejibaye. Para su combate existen dos métodos mecánicos, uno con Taltuceras o trampas y otro es un método criollo en donde se utiliza una varilla flexible con cuerda. En ambos casos, las trampas se colocan en forma estratégica dentro de los túneles y se cubren con pedazos de hoja o suelo.
- Drenaje: El pejibaye es poco tolerante a la humedad acumulada en el suelo, por lo tanto, antes o después de la siembra es importante revisar el drenaje natural de los suelos y en áreas susceptibles al encharcamiento evacuar las aguas según la necesidad.
- Deshija: La planta debe mantenerse con un arreglo de ejes distribuidos en forma equidistante, en la periferia de la cepa. Aunque se habla de un máximo de 6 o 7 tallos, la cantidad es difícil de predecir ya que por la variabilidad genética, cada cepa es un caso específico de manejo. Lo importante, es que en cepas con demasiado hijo se debe realizar al menos tres deshijas o entresaca al año, acompañada de una limpieza de hojas secas o enfermas, así como bejucos de la base y evitar la nacencia de mucho hijo en los centros de la cepa, ya que carecen de buen anclaje y luminosidad.
- Cosecha: Los tallos están listos para cosechar cuando alcanzan un mínimo de 15 cm. de diámetro en el tronco desnudo. Esto se obtiene generalmente tan pronto sean aparentes los primeros anillos el tronco. La cosecha se hace entresacando los tallos que van alcanzando el diámetro indicado y no es posible cosechar por lotes enteros, porque nunca se obtiene una uniformidad total de los tallos.

### **2.2.1.3 Valor ecológico**

Se tomó la iniciativa de no recurrir a la producción de palmito proveniente de variedades de palmeras salvajes, a fin de contribuir a la protección del medio ambiente y a la preservación de los bosques tropicales. Brasil tradicionalmente ha producido palmito de palmeras salvajes, con la consiguiente deforestación y la falta de estándares de calidad sostenidos. Es importante señalar que Brasil es el principal país productor y consumidor de palmito. La demanda de palmito excluyendo a Brasil se concentra en Francia, Argentina, USA, y en menor medida otros países europeos como España, Italia, Alemania y Bélgica.

Existen algunas diferencias entre el palmito cultivado y el palmito silvestre, en primer lugar el grave daño ecológico ya explicado del palmito silvestre y segundo el palmito cultivado es de gran calidad, se puede controlar el nivel de humedad de la tierra para que tenga una mejor consistencia y sabor, además se puede controlar su frescura. (Fundeca, 1996)

### **2.2.2 Localización y caracterización de la zona de producción de palmito**

El Proyecto está localizado en el municipio de Nueva Guinea, Departamento de Zelaya Central, Región Autónoma del Atlántico Sur, a una distancia de la capital de 300 Km. Esta región posee el requerimiento agro climático necesario para el cultivo de pejibaye, el cual crece desde el nivel del mar hasta los 800 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar), con temperaturas promedios entre 24 y 28°C y precipitaciones entre 3000 mm (3 metros) a 5000 mm (5 metros) y con periodos secos no mayores a 3 meses; prefiere suelos fértiles bien drenados y de texturas livianas propios de esta región del país.

Otros elementos considerados en la ubicación geográfica de la planta en esta región es la existencia de una infraestructura al apoyo productivo actual, el acceso conveniente a la zona a través de una carretera recién construida que se une con una de las vías principales del país que es la carretera Rama-Managua, (carretera que está siendo reconstruida) y el área de la planta posee un buen sistema de energía eléctrica, agua potable y comunicación.

## Características del Cultivo

### Agrotecnia del cultivo de Pejibaye para Palmito.

El Pejibaye (*Bactris gasipaes*) es una palmera originaria de los trópicos húmedos de Centroamérica y de la región amazónica, siendo su característica principal la proliferación de hijuelos, lo que permite aprovechar comercialmente una planta por muchos años sin destruirla.

La generación de ingresos hace que este cultivo se convierta en la más segura inversión para el pequeño y mediano productor puesto que además de ser permanentemente generador de empleo es un cultivo que por su naturaleza y tipo de explotación se convierte en un cultivo reforestador.

**Tabla 2.5** Requerimiento agro ecológico del cultivo de pejibaye para palmito.

<b>Variables</b>	<b>Requerimientos</b>	<b>Condiciones de Nueva Guinea</b>
Altitud	Nivel del mar – 1200 msnm	150 msnm
Topografía	Pendiente suave	Pendiente suave
Precipitación	1,800 – 4,000 mm/año	2,559 mm/año
Temperatura	24 -28 °C	26 °C
Textura	Franco arenoso, franco arcilloso	Franco arcilloso
Fertilidad	Media (2%)	Media (2%)
Profundidad del suelo	> 50 cm	> 50 cm
pH	5 - 7	4.5 – 5.7
Drenaje	Bueno	Bueno
Densidad siembra	5,151 plantas/ha	5,151 plantas/ha
Plagas	Picudo, ácaros	Prácticas Manejo Integrado de Plagas MIP
Enfermedades	Mancha amarilla y negra, pudrición del cogollo	Prácticas Manejo Integrado de Plagas MIP

Cabe mencionar que la actividad agrícola en campo para el establecimiento del cultivo no provoca impactos ambientales significativos. En el caso de palmito de pejibaye se tiene un impacto ambiental positivo por ser una planta perenne que garantiza cobertura permanente del suelo y por contribuir a guardar el equilibrio agro ecológico de la zona.

**Cultivo del Palmito** Hasta el inicio de la década de los setenta, los corazones de palmito sólo se obtenían de las palmas silvestres como la Jucara (*Euterpe edulis*). Sin embargo, las consecuencias ecológicas de promover la venta de corazones de palmito de las especies silvestres fueron devastadoras en cuanto a la deforestación y tala de los bosques.

Se inició la producción de variedades híbridas de palmas adecuadas para el cultivo comercial, de tal forma que en los últimos años las especies cultivadas han reemplazado lentamente las especies silvestres.

#### **2.2.2.1 Factores que determinan el comportamiento de la producción agronómica de palmito**

- **Régimen de lluvias:** El pejibaye para palmito es altamente exigente en agua, esto debido a que el tubo producido se compone de 20% de fibra y 80 % de agua, por lo cual la falta de ésta afecta dicha relación, dando como resultado una reducción en la calidad del producto. En época seca las zonas productoras reducen considerablemente su producción.
- **Fertilización:** es de gran importancia en el desarrollo de la cepa e influye directamente sobre la calidad del producto. La poca fertilización se refleja en la textura, sabor, color y rendimiento de la materia prima.
- **Asistencia técnica y prácticas culturales:** La asistencia técnica, así como la aplicación de algunas prácticas culturales tienen influencia directa sobre los rendimientos. Prácticas como deshijas, distribución del espacio y luminosidad se reflejan en los rendimientos finales
- **Suelos:** Para este cultivo se recomiendan suelos bien drenados y de altos niveles de nitrógeno y potasio.
- **Precio:** de acuerdo a lo observado el precio es determinante en el comportamiento de la producción, ya que influye directamente en los ingresos del productor y a su vez motiva o desmotiva la continuidad del manejo del cultivo.



### 2.2.3 Descripción de la actividad de procesamiento antes de la propuesta del mejoramiento de proceso productivo en la línea de procesamiento del palmito.



#### FACTORES QUE INCIDÍAN NEGATIVAMENTE

- el criterio agronómico de cosecha era inadecuado
- deficiente manejo de materia prima – traslado interno de tallos a cocer en el área de procesamiento
- cuello de botella – cocción
- gran volumen de desechos
- poca destreza de operarios
- extra manipulación – difícil manipulación del tallo por las espinas
- problemas con equipamiento – tipos de mesas inadecuadas
- no había secuencia en las etapas del proceso
- congestión de etapas del proceso
- manejo de agua caliente – traslado – riesgo de accidentes
- contaminación cruzada
- imposibilidad de hacer procesos paralelos
- exposición del producto a cambios fisicoquímicos indeseables
- pobre disposición del agua

\*Antes del mejoramiento del proceso productivo en la línea de palmito, las actividades se realizaban de tal manera que no era posible incrementar el volumen de procesamiento sin sacrificar la calidad del producto.

La situación que tenía la planta puede ilustrarse describiendo minuciosamente cada una de las etapas del proceso:

En **RECEPCIÓN**, se retiraban los tallos manualmente del vehículo que los transportaba y se colocaban en el piso del área de recibo, al día siguiente se colocaban en una carretilla y se trasladaban al tanque de cocción.

En **COCCION** los tallos eran colocados manualmente dentro del tanque de cocción, lo cual se realizaba en un tanque de acero inoxidable de fondo plano, al que se le suministraba calor mediante quemadores de gas butano. Este tanque se llenaba con 150 litros de agua, para el cocimiento de los tallos, y demoraba de 1.5 - 2 horas para que el agua hirviera (100°C es la temperatura óptima para iniciar la cocción de los tallos de palmito). Para agilizar esta etapa que resultaba ser el cuello de botella del proceso, se precalentaba el agua, en tanques enchaquetados que funcionan con energía eléctrica y que normalmente se usan para la fabricación de pulpas y mermeladas. Esta agua se trasladaba manualmente al área de cocción de tallos en recipientes pequeños y así el tiempo de cocción se reducía a 50 – 60 minutos. Este tiempo todavía era muy alto. El tiempo de cocción de tallos dependía de varios factores externos, tales como el manejo del palmito en campo, su fertilización, edad del cultivo, tipo de corte etc. Si se tenían tallos estandarizados en cuanto al número de capas que cubren el ápice o candela (corazón del palmito como se le conoce popularmente), el tiempo era de 45 minutos. Si tenían dos capas y habían sido bien manejados en campo, el tiempo de cocción era de 45 minutos promedio, si no era así el tiempo de cocción era de una hora o más. Los tallos se colocaban en el tanque de cocción de forma manual, actividad que duraba 5 minutos, la cocción consumía de 45 – 60 minutos, y el retiro de los tallos cocidos duraba 8 minutos aproximadamente.

Generalmente tres personas realizan esta actividad, y en cada batch de cocción se cocinaban apenas 130 tallos (solamente esta cantidad debido a las características de grosor y longitud).

Si el agua no se precalentaba en los tanques enchaquetados, el tiempo de cocción por cada batch de 130 tallos era mayor:

8:00 a.m. --- 10:00 a.m.	Calentamiento de agua
10:00 a.m. --10:05 a.m.	Colocación de tallos en tanque de cocción
10:05 a.m. --10:55 a.m.	Cocción de tallos
10:55 a.m.---11:03 a.m.	Retiro de tallos del tanque de cocción.

De lo que se deduce que para cocinar 130 tallos se requería de 1 hora y tres minutos y para concluir el proceso a las 5:00 p.m. se debía terminar de cocer antes de las 3:00 p.m. Así que la etapa de cocción, era clave en el desarrollo del proceso, porque si no se agilizaba generaba un cuello de botella, así que prácticamente la capacidad de cocción (130 tallos / 1.083 horas) determinaba la capacidad de procesamiento real (500 tallos / 8 horas).

El **PELADO** se realizaba en la misma área en la que se realizaba la cocción; los tallos se retiraban del tanque de cocción y se colocaban en mesas, donde estaban ubicados los operarios equipados con cuchillos y tablas para cortar. La rapidez de esta etapa dependía de varios factores internos como la habilidad de los peladores y factores externos, tales como la cantidad de capas a retirar de los tallos, llegando a veces a descartarse hasta cuatro, lo que implicaba mayor inversión de tiempo en horas-hombre.

En estas condiciones, un operario pelaba un tallo de palmito en un minuto, por lo tanto de 11:00 a.m. a las 3:30 p.m. aproximadamente los 500 tallos habían sido pelados. Se involucraban de tres a cinco operarios en esta actividad. Se generaba mayor volumen de desechos lo que ameritaba que un operario estuviera dedicado exclusivamente a la evacuación de la basura.

Uno de los operarios se encargaba de trasladar las candelas de palmito al área de proceso, las cuales se colocaban en un tanque receptor de acero inoxidable dotado de tubería aérea de agua, pero que no estaba conectado al flujo de agua, por lo que era preciso trasladar agua en recipientes para cargar el tanque y realizar lavado previo al trozado para retirar partículas provenientes de la cáscara del palmito y tierra procedente del campo. Las candelas se retiraban del tanque receptor de forma manual para colocarlas en la mesa de trozado, teniendo que cambiarse periódicamente el agua de este tanque para evitar que las candelas estuviesen inmersas en agua a temperatura media (40°C a 50 °C), que es la

temperatura óptima para el crecimiento de las bacterias; esto sucedía más a menudo si el trozado y envasado se realizaban mucho más lentamente que el pelado.

La siguiente etapa era el **TROZADO** que se realizaba en mesas adecuadas para ese fin, con varios niveles y tubería aérea para el suministro de agua, pero esta última no estaba disponible, así que debía usarse mangueras para mantener las candelas inmersas en agua potable y evitar la oxidación y deshidratación del palmito, que se manifestaba en cambio de color blanco marfil a un color amarillento, con la desventaja de tener un flujo débil. Por la limitación del tamaño de la mesa el máximo de personas trozando el palmito era de tres; los trozos de palmito cortados de acuerdo a la presentación que se fabricaba se colocaban en baldes plásticos, estos a su vez se trasladaban a la mesa continua para realizar la consiguiente etapa.

El **ENVASADO** se realizaba en una mesa plana de acero inoxidable, sobre la cual se colocaban los baldes para tomar los trozos que debían seguir inmersos en agua para evitar la oxidación. En la misma mesa se colocaban cajillas con frascos vacíos y los frascos con producto. De tal modo, que en esa mesa habían contenedores plásticos de 20 litros de capacidad con trozos de palmito, frascos vacíos, frascos llenos con palmito y agua, recipientes con agua limpia para cubrir temporalmente el producto y evitar deshidratación y oxidación y además una balanza para verificar el peso aleatoriamente, por lo cual el trabajo no se realizaba cómoda y eficientemente, por el tipo de mesa en uso y los riesgos de contaminación cruzada. En esta etapa estaban involucrados de tres a cuatro operarios, los cuales llevaban manualmente los frascos a otra mesa donde se realizaba el **LLENADO DE LÍQUIDO DE GOBIERNO O MEDIO DE COBERTURA**. En esta etapa se contaba con un tanque de acero inoxidable colocado sobre una base a una altura de un metro, en el que se preparaba el líquido, que se calentaba por medio de un quemador de gas butano. Generalmente se preparaba un máximo de 150 litros (aproximadamente 150 kg), que demoraba aproximadamente media hora en alcanzar la temperatura de 75° C y se llenaban los frascos que se habían colocado sobre la mesa. Esta actividad se realizaba desde las tres y media a las cuatro y media, una hora aproximadamente y se involucran dos operarios, que son los mismos que efectuaban la **ESTERILIZACION**, la que se realiza en un tanque de características similares al tanque de cocción de tallos de palmito; esta etapa se realizaba

generalmente a partir de las cuatro de la tarde, por todo el atraso que ocasionaban las otras etapas, (las operaciones subsiguientes al pelado deben realizarse simultáneamente a partir de cierto volumen de tallos pelados y esto no sucedía). La cantidad máxima de frascos de un batch de esterilización era de 132 unidades, así que el máximo número de batch-esterilizaciones para esa cantidad de materia prima (500 tallos) y para concluir antes de las 8 horas que conforman la jornada laboral es dos (7.5 tallos = 1 kg de palmito envasado. Cada frasco tiene un contenido neto de 0.29 kg, por lo tanto 500 tallos = 66.66 kg = 230 frascos).

### 2.3 ASPECTOS TECNOLOGICOS

El análisis de la disponibilidad de materia prima para el procesamiento del palmito, se inició con el establecimiento del marco conceptual de lo que será idealmente la cantidad de palmito que se espera obtener de una hectárea cultivada ( $1 \times 10^4 \text{ m}^2$ ) que se le ha llamado hectárea de referencia) y en la cual se supone se realicen las diferentes labores agrotécnicas según las exigencias del cultivo. Si esto es así, entonces es posible predecir que para una hectárea se podrá contar con cantidades definidas de tallos disponibles para el procesamiento del palmito (Tabla 2.6).

**Tabla 2.6** Disponibilidad de palmito por una hectárea de referencia considerando el momento de plantación.

Período transcurrido a partir de la plantación (Años)	Cantidad de tallos a cosechar por año
1	0
2	5,000
3	10,000
4	15,000
5	15,000

**Fuente:** Documento Fundeca, (1993).

**Nota:** El rendimiento por hectárea, es el número de unidades de palmito por unidad de área. Siempre y cuando se use la técnica de cultivo ideal. La cosecha inicia a mediados de lo considerado como segundo año.

Tomando en cuenta lo antes descrito se procede a hacer el análisis para los municipios productores de tallos de palmito; en Cárdenas – Rivas (Tabla 2.7), se inició el cultivo de

palmito en 1997 con la intención de vender el producto (tallos) a las plantas procesadores costarricenses, ubicadas cerca de la frontera con Nicaragua.

**Tabla 2.7** Disponibilidad total existente y proyectada de tallos de palmito en Cárdenas-Rivas en el período de 1997 al 2005.

Año	Área cultivada (ha)	Densidad (tallos / ha)	Subtotal (tallos)	Total (tallos)
1997	80	0	0	0
1998	80	5,000.00	400,000.00	400,000.00
1999	80	10,000.00	800,000.00	800,000.00
2000	80**	15,000.00	1,200,000.00	1,200,000.00
	170*	0	0	
2001	80	15,000.00	1,200,000.00	2,050,000.00
	170	5,000.00	850,000.00	
2002	80	15,000.00	1,200,000.00	2,900,000.00
	170	10,000.00	1,700,000.00	
	350*	0	0	
2003	80	15,000.00	1,200,000.00	5,500,000.00
	170	15,000.00	2,550,000.00	
	350	5,000.00	1,750,000.00	
2004	250**	15,000.00	3,750,000.00	7,250,000.00
	350	10,000.00	3,500,000.00	
2005	250	15,000.00	3,750,000.00	9,000,000.00
	350	15,000.00	5,250,000.00	

\*: Nueva producción.

\*\* : Producción estabilizada.

Se conoce que en la década de los 90, el gobierno de Costa Rica, incentivó fuertemente la siembra y la industrialización del palmito; por lo tanto esa actividad resultaba muy atractiva para los inversionistas, por su elevada rentabilidad. Costa Rica fue durante el periodo 1993-1995, el segundo país exportador de Palmito a escala mundial.

No obstante, debido a la gran oferta de palmito procesado a escala mundial (finales de la década de los 90) y la gran producción local de tallos en Costa Rica por el incentivo del estado a la producción de este cultivo, disminuyó la producción de palmito procesado y esto afectó de manera directa la compra de tallos a los productores de Cárdenas, lo cual provocó que los mismos buscaran alternativas para vender su producción como pejibaye o

fruta, para el consumo en el mercado nacional y gestionaron la venta de materia prima a TROPIFRUTA.

En el año 2000, en el municipio de Cárdenas existía un área cultivada de 250 ha ( $250 \times 10^4$  m<sup>2</sup>) de palmito, de las cuales 80 ha ( $80 \times 10^4$  m<sup>2</sup>) estaban en plena producción, obteniéndose 1,200,000.00 tallos anuales. En condiciones normales el año agrícola en las zonas de trópico húmedo es de 10 meses, así que se estima obtener aproximadamente 120,000.00 tallos de palmito al mes y se proyecta aumentar gradualmente el área en producción a 900,000.00 tallos de palmito por mes en el año 2005.

En la tabla 2.8 se registra que en el municipio de Nueva Guinea se comenzó a producir tallos de palmito en el año 1997 a partir de un área de 15 ha ( $15 \times 10^4$  m<sup>2</sup>) cultivadas en su primera fase de producción. La idea inicial en 1998 era que la cosecha de estas 15 ha, fuese la materia prima de la planta **TROPIFRUTA** para el arranque en 1998 de la línea de vegetales que debía procesar esta materia prima disponible en la zona y que parte de la misma se distribuyera en el mercado nacional como fruta de pejibaye.

**Tabla 2.8** Disponibilidad total existente y proyectada de tallos de palmito en Nueva Guinea en el período del 1997 al 2005.

<b>Año</b>	<b>Área cultivada (ha)</b>	<b>Densidad (tallos / ha)</b>	<b>Subtotal (tallos)</b>	<b>Total (tallos)</b>
1997	15	5,000.00	75,000.00	75,000.00
1998	15	10,000.00	150,000.00	150,000.00
1999	15	15,000.00	225,000.00	225,000.00
2000	15** 22*	15,000.00 0	225,000.00 0	225,000.00
2001	15 22	15,000.00 5,000.00	225,000.00 110,000.00	335,000.00
2002	15 22	15,000.00 10,000.00	225,000.00 220,000.00	445,000.00
2003	15 22**	15,000.00 15,000.00	225,000.00 330,000.00	555,000.00
***				

\* Nueva producción. \*\* Producción estabilizada.

\*\*\* A partir de este año la producción se mantiene constante y no se planea incrementar las plantaciones.

**Tabla 2.9** Resumen de cantidad de tallos de palmito en el período 1997-2005, por municipio en estudio y volumen másico (kg) que se espera obtener una vez que el mismo haya sido procesado.

Año	Municipio de Nueva Guinea			Municipio de Cárdenas(Rivas)		
Año	Área cultivada (ha)	Total de Tallos	Volumen Másico(kg)	Área cultivada (ha)	Total de tallos	Volumen Másico(kg)
1997	15	75,000.00	10,000.00	80	0.0	0.0
1998	15	150,000.00	20,000.00	80	400,000.00	53,333.34
1999	15	225,000.00	30,000.00	80	800,000.00	106,666.67
2000	37	225,000.00	30,000.00	250	1,200,000.00	160,000.00
2001	37	335,000.00	44,666.67	250	2,050,000.00	273,333.34
2002	37	445,000.00*	59,333.34*	600	2,900,000.00	386,666.67
2003	37	555,000.00*	74,000.00*	600	5,500,000.00	733,333.34
2004	37	555,000.00*	74,000.00*	600	7,250,000.00	966,666.67
2005	37	555,000.00*	74,000.00*	600	9,000,000.00	1,200,000.00

Fuente: **Informes de campo y registros de producción de TROPIFRUTA**

\*La capacidad instalada después del mejoramiento de la línea es de 2000 tallos / 8 horas. Si se realiza más de un turno, será posible absorber el total de la producción de tallos en Nueva Guinea.

**Tabla 2.10** Producción nacional (total) de tallos de palmito en el período 1997-2005 y volumen másico (kg.) que se espera obtener una vez que el mismo haya sido procesado.

Año	A escala nacional		
	Área cultivada(ha)	Total de tallos	Volumen másico (kg.)
1997	95	75,000.00	10,000.00
1998	95	550,000.00	73,333.34
1999	95	1,025,000.00	136,666.67
2000	287	1,425,000.00	190,000.00
2001	287	2,385,000.00	318,000.00
2002	637	3,345,000.00	446,000.00
2003	637	6,055,000.00	807,333.34
2004	637	7,805,000.00	1,040,666.67
2005	637	9,555,000.00	1,274,000.00

Según lo reflejado en la tabla 2.11 la planta **TROPIFRUTA**, nunca ha procesado ni siquiera la materia prima disponible (tallos de palmito) en el municipio de Nueva Guinea,



lo cual muestra que si se considera la disponibilidad de materia prima en otros municipios de Nicaragua, por ejemplo, Cárdenas, la situación es más dramática y justifica la necesidad del mejoramiento de proceso productivo en la línea de procesamiento de esta materia prima disponible.

**Tabla 2.11** Cantidad de palmito procedente del municipio de Nueva Guinea, procesado por año desde la creación de la planta y cantidad no procesada del mismo municipio.

<b>Año</b>	<b>Cantidad de tallos de palmitos procesados</b>	<b>Cantidad de tallos de palmito no procesados</b>	<b>% procesado</b>	<b>% no procesado</b>
1997	500.00	74,500.00	0.67	99.33
1998	1,611.00	148,389.00	1.074	98.92
1999	14,451.00	210,549.00	6.42	93.58
2000	26,171.00	198,829.00	11.63	88.37
2001	134,680.00	200,320.00	40.20	59.80

**Nota:** TROPIFRUTA nunca procesó palmito procedente del municipio de Cárdenas- Rivas, por lo que se considera que esta materia prima estaría disponible en caso que se requiera.

El análisis de los datos históricos de procesamiento (tabla 2.11), información obtenida de los registros de producción de la planta (**TROPIFRUTA**), permite concluir que no existían condiciones para procesar más del 11.63 % (26,171.00 tallos) de la producción de palmito disponible en Nueva Guinea en el año 2000. La situación descrita en la tabla 2.11, se agrava aún más si se considera lo planteado en las tablas 2.8, 2.9 y 2.10 en las cuales se observa el incremento de la producción de tallos de palmito en el ámbito nacional o sea considerando la producción de Cárdenas, lo que hace que la disponibilidad de tallos se incremente y también la posibilidad de que la planta pueda disponer de más materia prima, lo cual es aún más relevante.

En esa época se realizaban pruebas para evaluar en qué condiciones se lograba procesar hasta 2000.00 tallos por día, por lo que se realizaron algunas operaciones que no necesariamente eran las más adecuadas; por ejemplo se precalentaba agua en los tanques enchaquetados (marmitas), cuya función se ubica en la línea de procesamiento de frutas para fabricación de pulpas y mermeladas. Esta agua precalentada se utilizaba para agilizar la cocción de los tallos y se realizaban los batch de cocción en el tanque que tiene la

función de esterilizar frascos. Estas operaciones eran inadecuadas ya que comprometían la higiene y el control operacional.

En el año 1997 se dejó de procesar desde un 99.33 % hasta 59.8 % en el año 2001 y gradualmente se aumentó el porcentaje de palmito procesado hasta en un 40.20%. (Tabla 2.11).

Si se toma en cuenta que en el año 2000, al inicio de este proyecto de mejoramiento productivo, en Nicaragua había 287 ha ( $287 \times 10^4 \text{ m}^2$ ) de cultivo de palmeras de pejibaye las cuales producían aproximadamente 2,000,000.00 tallos (Entrevistas con productores en Nueva Guinea y Cárdenas, Año 2000).

Al concluir el año 2002 se pretende alcanzar el máximo nivel de procesamiento propuesto en este trabajo (2000 tallos / día). Con este mejoramiento productivo, será posible absorber y procesar el 89.88 % de la producción de palmito de Nueva Guinea (ver tabla 2.8 en el que se refleja la proyección de la producción de palmito, 2002). El proyecto de mejoramiento, en su fase aplicativa inició en enero del año 2001 con un procesamiento total en ese año de 134,680.00 tallos de palmito, equivalente a 17,957.33 kg de palmito envasado, que resultó en 61,921.00 frascos de 16 onzas (0.454 kg) (registros de producción, 2001) y se estabilizará la producción dos años después de iniciado, para que a finales del año 2002 se alcance una producción de 400,000.00 tallos de palmito, igual a 53,333.34 kg de palmito envasable obteniendo 183,908.00 frascos por año generando excedentes para exportar.

En el año 1998, que se inició la actividad de procesamiento de vegetales en la planta, solamente se procesó 1611 tallos (registros de producción, 1998), lo que representaba un 0.4 % de lo que se pretende llegar a producir una vez que se haya concluido el mejoramiento de la línea (al final del año 2002). Pero esto se vio influenciado por la sequía de esa época, que afectó significativamente todos los cultivos de la zona. El año 2002, mostrará datos mayores en cuanto a palmito disponible a nivel nacional, ya que el área en producción es mucho mayor. Esta área es de 637 ha, (con 287 ha en plena producción) lo que producirá aproximadamente 3,345,000.00 tallos de palmito. (Ver tabla 2.10)

Con el mejoramiento productivo, la planta absorberá un 11.95 % de la producción nacional de palmito de pejibaye en el año 2002, pero al comparar los porcentajes de procesamiento de los años 2003, 2004 y 2005 con la producción en campo de esos años se aprecia que dichos porcentajes disminuyen por el escalonamiento de la producción en Cárdenas- Rivas. (ver tabla 2.12). Antes del mejoramiento de la línea, la planta procesadora absorbía menos del 1% de la producción nacional de palmito, y esa actividad de procesamiento se realizaba en condiciones ineficientes. En el año 2001 se acopió y procesó el 5.65 % del total de la producción nacional de ese año.

De acuerdo con lo antes descrito y contando con el equipamiento y el personal requerido para procesar 2000.00 tallos por día en el año 2002, será posible, con el mejoramiento de la línea de palmito, absorber el 89.88 % de la materia prima disponible en Nueva Guinea; considerando que se trabajen 5 días a la semana, en las 4 semanas del mes, serian 40,000.00 tallos durante 10 meses (año agrícola en trópico húmedo), resultando al final en 400,000.00 tallos anuales. Solo esto ya representa el 16.77 % del palmito disponible en campo en el ámbito nacional para el año 2001.

Absorber un porcentaje mayor de la sobreproducción de palmito de pejibaye, mediante el mejoramiento de la línea de procesamiento agroindustrial y disminuir las pérdidas de los productores por este concepto.

**Tabla 2.12** Cantidad de palmito a escala nacional, procesado por año desde la creación de la planta y cantidad no procesada del mismo.

<b>Año</b>	<b>Cantidad de tallos de palmito procesados</b>	<b>Cantidad de tallos de palmito no procesados</b>	<b>% procesado</b>	<b>% no procesado</b>
1997	500.00	74,500.00	0.67	99.33
1998	1,611.00	548,389.00	0.29	99.71
1999	14,451.00	1010,549.00	1.42	98.59
2000	26,171.00	1,398,829.00	1.84	98.16
2001	134,680.00	2,250,320.00	5.65	94.35

Todo lo anterior indica que el mejoramiento productivo para absorber un porcentaje mayor de la sobreproducción de palmito de pejibaye y disminuir las pérdidas de los productores por este concepto y que se pretende alcanzar a partir de finales del año 2002 es de 4 veces la capacidad de procesamiento en relación al año 1998.

La cantidad real de palmito que era posible procesar bajo la reglamentación de higiene, Buenas Prácticas de Manufactura, Puntos Críticos de Control en la Industria de Conservas de Vegetales era de 500 tallos de palmito en 8 horas. Esto se debía a las limitantes que tenía la planta en la línea de procesamiento de vegetales, particularmente de palmito. La capacidad teórica de la línea de procesamiento de palmito, según informe de consultoría realizado en 1997 por experto del CITA de Costa Rica Ing. Wilfredo Flores, era de 1000 tallos en un turno de 8 horas.

Desde 1996, los directivos del **PRODES** concluyeron que era necesario una remodelación de la infraestructura existente, lo cual se concretó en 1997 y hasta el año 2000 se analizó la información técnica y financiera del proyecto el que contemplaba el incremento del procesamiento del palmito de pejibaye en 400% (**PRODES, 2001**) para acopiar el exceso de producción, dar valor agregado como producto terminado “Palmito en salmuera acidificada”, hacer aportes a la satisfacción de la demanda nacional y exportar los excedentes. La capacidad de procesamiento teórica de la planta **TROPIFRUTA** era de 1000 tallos por día, de lo que se obtenía 133 kg de palmito envasable (**CITA, 1997**). En la práctica, la capacidad era de 500 tallos por día, de lo que se obtenía 66.66 kg de palmito envasado y la propuesta de mejoramiento consiste en crear una capacidad de procesamiento para 2000 tallos de palmito por turno de 8 horas. El proyecto de mejoramiento causará impacto económico y social a nivel nacional y regional, generando valor agregado a las materias primas, generación de divisas, empleo directo e indirecto y el consecuente incremento de ingresos de los productores.

En la tabla 2.13 se puede observar que desde el año 1997 al año 2000, los productores de la zona de Nueva Guinea, han tenido pérdidas considerables, por no poder comercializar todo su palmito. En esto influyó el hecho que a finales de 1998 y parte del año 1999 afectó la sequía en la zona, entonces puede considerarse que el factor climatológico incidió en la

poca transformación agroindustrial de su palmito y a la vez esto impidió que ellos se recuperaran económicamente.

**Tabla 2.13** Cuantificación de pérdidas de productores por palmito no procesado

<b>Año</b>	<b>Palmito en campo (tallos)</b>	<b>Palmito procesado (tallos)</b>	<b>Palmito no procesado (tallos)</b>	<b>Valor del tallo (dólares)</b>	<b>Total (dólares)</b>
1997	75000.00	500.00	74500.00	0.15	11175.00
1998	15000.00	1611.00	148384.00	0.15	22257.60
1999	225000.00	14451.00	240549.00	0.15	36082.35
2000	225000.00	26171.00	198829.00	0.15	29824.35
2001	335000.00	134680.00	200320.00	0.15	30048.00

**Fuente:** Informes de campo y registros de producción.

Las pérdidas del año 2000 con respecto a las del año 1999 son relativamente menores, ya que en este último año es que se dio por iniciado el mejoramiento de proceso productivo en la línea de procesamiento de palmito. Otro aspecto que debe considerarse es que el proyecto dejó de facilitar créditos a los productores para fertilización y asistencia técnica por algún tiempo, situación que motivó que parte de la producción no fuese apta para el procesamiento; así que las pérdidas de los productores en esta zona, no solamente se deben al déficit de producción industrial en la planta.

Puede afirmarse que la rentabilidad de los productores de palmito por las particularidades del mismo, está en función de la optimización de la planta procesadora, que al ser más eficiente estará en capacidad de poder pagar mejores precios por la producción de campo y asegurará estabilidad en la comercialización.

Es preciso resaltar que con la nueva práctica de cosecha de los tallos las pérdidas de los productores disminuyeron considerablemente en cuanto a sus gastos de operación y manejo de la plantación, por el manejo de menor cantidad de palmito en términos másicos, pudiendo optimizar el corte, el traslado, el manejo, mayor productividad del plantío, cosecha antes del tiempo teórico, mayor aprovechamiento de sus medios de transporte, menor costo por cosecha, etc.

En la tabla 2.14 se puede observar que se incrementará casi en un 83.33% el empleo a personal temporal, cumpliéndose de este modo el objetivo de aumentar las fuentes de trabajo en la zona. El proyecto de mejoramiento de la línea de procesamiento de palmito directamente generará 10 plazas de trabajo dentro de la planta e indirectamente generará empleo en la zona de influencia para 37 familias productoras de materias primas (tallos de palmito) e incidirá en el empleo de los distribuidores de insumos, transportes y distribución de productos.

**Tabla 2.14** Comparación entre la cantidad de operarios de producción antes y después del mejoramiento de la línea de proceso de palmito.

<b>Operaciones de proceso</b>	<b># de operarios en antigua capacidad instalada</b>	<b># de operarios en nueva capacidad instalada</b>
Preparación de materia prima	1	2
Cocción	1	2
Pelado	4	6
Trozado	2	4
Envasado	2	4
Llenado de líquido	1	2
Esterilización	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>22</b>

Fuente: Informes de producción

Esto se vuelve trascendental al ser Nueva Guinea una zona estrictamente agropecuaria y por ende la tasa de desempleo en la zona semiurbana y rural es muy alta, así que la existencia de una planta de la naturaleza de **TROPIFRUTA** resulta relevante, novedosa y de gran impacto, haciendo posible más transformación industrial de frutas y vegetales, lo que permitirá gradualmente dejar de ser una zona generadora solamente de materias primas.

El impacto técnico del mejoramiento de la línea de palmito en **TROPIFRUTA** al pasar de 500 tallos de palmito procesados en 8 horas a 2000 tallos, en el mismo tiempo, implica logros en el tema de eficiencia, capacidad operativa y mayor experiencia de gestión agroindustrial a fin de poder transformar otros rubros propios de la zona.

Mejorando el proceso productivo de la línea de producción de palmito en la planta se tendrá mayor capacidad de fabricar vegetales en conserva con características de procesamiento similares a las del palmito, tales como Chilote (Baby Corn), Pepinillos y Chile Jalapeño porque los equipos, la experiencia de procesamiento y el canal de comercialización para el palmito de pejibaye es básicamente el mismo, lo cual es conveniente para tener una oferta más surtida de productos.

En el ámbito de la empresa, el mejoramiento de la planta permitirá tener proveedores de materias primas capacitados para suministrar sus productos con los requisitos fitosanitarios normados a escala nacional e internacional y a la vez aplicar prácticas agronómicas convenientes y amigables con el medio ambiente que les permitirá obtener mejores rendimientos y mejor posicionamiento en el mercado de los productos gourmet y con certificaciones especiales.

Desde el punto de vista económico es muy conveniente para el productor de palmito dedicarse a este cultivo ya que se requiere inversión inicial y después se realiza solamente mantenimiento y fertilización y transcurridos 18 meses es posible cosechar durante diez meses (año agrícola en esa zona) por quince años, que es el tiempo de duración del cultivo.

Por otro lado el personal de producción industrial que está compuesto por pobladores del municipio de Nueva Guinea, recibe capacitación antes de iniciar sus labores en el procesamiento, así que al apropiarse de este conocimiento, estas personas quedan dotadas con habilidades para optar a otro empleo en la rama de transformación agroindustrial o en procesamiento de alimentos en general.

El efecto económico es la relación de costo-beneficio a través de la generación de ingresos monetarios, por lo tanto el mejoramiento de proceso productivo en la línea de procesamiento de vegetales, con el fin de transformar y generar valor agregado al palmito de pejibaye, incide directamente como ingreso económico en cadena al disminuir las pérdidas de los productores por este concepto. Se incrementarán las fuentes de empleo, tanto en el campo como en la planta para fines de producción en campo y procesamiento lo que refleja un aporte al desarrollo local del municipio. Esto redundará en beneficio para el

gobierno municipal y la comunidad por la tributación de impuestos que genera la actividad. Además, en el ámbito nacional, hay un beneficio, por el aumento del efecto distributivo, el pago de impuestos por exportación y por el ahorro de divisas al disminuir las importaciones. El producto final que elaborará la planta, aunque no será comercializado directamente por la misma, podrá exportarse, pudiendo generar un ingreso bruto de divisas anual por un valor de \$234,457.

**Tabla 2.15** Importaciones de palmito hacia Nicaragua, procedentes principalmente de Costa Rica, México y Estados Unidos

<b>Año</b>	<b>Cantidad (kg)</b>
1990	1000.00
1991	1809.00
1992	19194.00
1993	1294.00
1994	930.00
1997	5142.18
1998	4670.66
1999	5426.58
2000	6294.83
2001	9567.91

**Fuente:** DGCE-MIFIC sobre la base de la información de la DGA y empresas distribuidoras de palmito.

**Nota:** En este trabajo se asume que la demanda es igual a las importaciones más un 30 %, por la compra directa que puedan realizar hoteles, restaurantes y otros desde diferentes países productores.

**Tabla 2.16** Proyección estimada de la venta de la producción de palmito en cajas, de los próximos cuatro años

<b>Año</b>	<b>No. de Cajas</b>	<b>Precio de la caja (dólares)</b>	<b>Total (dólares)</b>
2002	15,324	15,30	234,457.2
2003	15,325	15,30	234,472.5
2004	15,325	15,30	234,472.5
2005	15,325	15,30	234,472.5

**Fuente:** Cadena Agro productiva del palmito de pejibaye.

**Nota:** Un frasco de 16 onzas de palmito tiene un contenido neto de 0.290 kg de palmito. Para obtener un kilogramo de palmito se requiere de 7.5 tallos de palmera de pejibaye.



500 tallos de palmito generan 66.66 kg de palmito a granel.

Actualmente la comercialización de los productos de TROPIFRUTA se realiza a través de la gestión de dos empresas distribuidoras: MAGNA COMERCIAL, especialistas en el ramo institucional: hoteles, restaurantes, hospitales, entre otros y Distribuidora Continente S. A CONTESA, que atiende a supermercados y negocios pequeños; y la maquila de productos a La Matagalpa; lográndose un importante posicionamiento del Palmito de Pejibaye en mercado nacional; estas empresas tienen un contrato de exclusividad para la venta de palmito y los demás productos de TROPIFRUTA, siendo sus pedidos iniciales de 400 cajas de 12 unidades cada una por mes, lo que representa 1,392 kg de palmito envasado (10,440 tallos de palmito).

La demanda del producto por parte de esta empresa tiende a aumentar a corto plazo por los planes de exportación a El Salvador y Guatemala. Además de esto, representantes de organismos no gubernamentales de Holanda y Bélgica que se presentaron en la planta mostraron intención de compra de por lo menos 1,200 cajas de palmito, que equivale a medio contenedor cada 6 meses.

De igual forma representantes del IIZ (Instituto Austriaco para la Cooperación Internacional a través de su Oficina de Apoyo en Comercialización y Exportación) y representantes de Productos Orgánicos para Suiza mostraron interés de comprar palmito de pejibaye para trasladar en contenedores consolidados (mixtos), complementados con otros productos de la zona, como raíces (jengibre y cúrcuma), tubérculos (quequisque, malanga, papa china y yuca), leguminosas (frijoles rojos precocidos), especias (canela y pimienta negra), cacao y hierbas medicinales.

Representantes de estas organizaciones o empresas, visitaron PRODES - TROPIFRUTA, con el fin de conocer el proceso productivo, las condiciones higiénico-sanitarias, la práctica agronómica que se realizaba en la producción de materia prima, las prácticas de enfoque de género en las actividades de la empresa, el impacto al medio ambiente, el bienestar animal y la no contratación de mano de obra infantil, los cuales son requerimientos básicos a cumplir para calificar como proveedores de estos organismos. (Díaz, 1996).

### 2.3.1 Descripción del replanteamiento técnico operativo en la línea de procesamiento de palmito.



- Conjugación de aspectos técnicos (atención especializada a productores y establecimiento de normativas de cosecha).
- Replanteamiento de actividades (Buenas prácticas en campo, Censo pre-cosecha, Acondicionamiento de tallos
- Reequipamiento de la línea de procesamiento.
- Capacitación a productores y personal de planta (Nuevos criterios de cosecha, eficiencia, productividad y buenas prácticas de manufactura).

Se hizo un replanteamiento del procesamiento de palmito para escalar de 500 tallos en 8 horas a 2000 en el mismo tiempo, para esto se requería la conjugación de diversos aspectos técnicos, planificación de actividades de campo, equipamiento de la línea, capacitación a productores y personal de planta.

Se capacitó a los productores beneficiarios a fin de realizar un buen manejo de la plantación, tomando como referencia las prácticas de productores costarricenses, para obtener la productividad proyectada, esto incluyó la adopción de conocimientos para un nuevo criterio de cosecha de los tallos vinculado con el desarrollo completo de la planta que consiste en la observación de las hojas que brotan del potencial tallo a cortar permitiendo cosechar solamente tallos con el desarrollo requerido para el procesamiento en el cual el ápice o candela se desarrolló convenientemente para fines industriales, a lo que se le llama “candleado”. También se realizó capacitación a los productores y a los trabajadores de la planta en manejo poscosecha de los tallos.

Se adoptaron las Buenas Prácticas Agrícolas para protección de los tallos de las condiciones ambientales adversas en el campo y durante el transporte hacia la planta y para minimizar los riesgos químicos, físicos y biológicos en el producto; las cuales a su vez junto a las Buenas Prácticas de Manufactura son prerrequisito del sistema HACCP (Siglas en Ingles de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos) de enfoque preventivo de la inocuidad de los productos, que implementa la planta de procesamiento en todas sus líneas. El uso de estas herramientas permitió disminuir a un mínimo, las pérdidas de tallos por descomposición, daño mecánico o contaminación química, lo que ha redundado en menor rechazo de materia prima en planta.

Dado el manejo agronómico implementado se estableció la normativa en planta que los tallos de palmito debían llegar con una sola capa o envoltura lo que permitió mejorar la productividad al manejar mayor cantidad de materia prima en el mismo tiempo y en el mismo espacio, por el menor tamaño, menor diámetro de los tallos y ausencia de espinas del mismo. A la vez se redujo a un tercio el volumen de basura, lo que implica menor tiempo y recursos para su manejo.

Los tallos se descargan directamente del vehículo a las canastas de cocción, evitando la extra manipulación de materia prima y el tiempo de cocción disminuyó al tener tallos más pequeños, delgados y suaves, dado el buen manejo agronómico.

Se adquirió dos tecles eléctricos, uno de ellos se usa para agilizar el traslado de las canastas cargadas de palmito crudo hasta el tanque de cocción y después de cocidos hacia las mesas de pelado y otra para introducir y retirar los frascos esterilizados de la autoclave vertical. Se ubicó un tanque de cocción adicional, en el área de cocción, para duplicar la capacidad de cocinado, (este tanque se usaba para esterilizar).

Se mejoró la instalación de quemadores de gas butano, logrando mayor contacto entre los tanques y la fuente de calor, de tal forma que con tallos de las dimensiones descritas, se hacen batch de cocción de 300 a 400 tallos en un periodo de media hora. El personal encargado de cocción inicia sus labores dos horas antes de la entrada de todo el personal, con el fin de proveer insumo suficiente a la etapa de pelado; haciendo posible contar con 1200 tallos entre las 8:00 a 9:00 a.m., así que antes de las 1:00 p.m. se cuenta con 2000 tallos cocidos para empacar en un periodo de 8 horas; de esta forma se eliminó el cuello de botella cocción.

El pelado se realiza prácticamente en un medio o un tercio del tiempo anterior. Los operarios adquirieron destreza en la técnica de pelado rápido porque los tallos traen una sola capa o envoltura. Además se usa mesa de pelado de tres niveles que permite manejar el tallo cocido, la cáscara y la candela por separado.

El manejo de la basura se realiza colocando todas las cáscaras en un contenedor grande remolcable y se hace la evacuación de la misma una sola vez en el día, el volumen de desechos también se redujo a un tercio de lo que se manejaba, por lo que se requiere menor tiempo - hombre para manipular y evacuar la basura.

Se ubicó una banda transportadora entre el área de operaciones preliminares o área sucia y el área de proceso o área limpia; evitando la dedicación exclusiva de un operario en el traslado manual de las candelas al área en mención, logrando menor inversión de horas - hombre en actividades poco productivas, menor daño de la materia prima por extra manipulación, menor contaminación cruzada y cero entrada de insectos al área de procesamiento. Se trasladan las candelas a la mesa de trozado de dos niveles que permite transportar los trozos hasta la mesa de envasado y se hace la etapa siguiente que es el

llenado de líquido de gobierno. Se colocó un tanque para líquido de gobierno de mayor capacidad con un agitador con el fin de garantizar la homogenización del líquido.

Se colocaron las tuberías aéreas en las esperas correspondientes y se dispone de agua suficiente en las etapas pelado, trozado y envasado, por lo cual se evita el congestionamiento en la mesa de llenado con frascos y otros utensilios, y se minimiza el riesgo de contaminación con trozos de vidrio por rotura de frascos. Por el buen flujo de agua que se tiene ahora se optimiza el lavado de frascos, tapas y equipos para el procesamiento. Para la esterilización se usa una autoclave vertical que tiene capacidad de esterilizar 360 frascos en un tiempo de 40 minutos.

### 2.3.2 Detalle de maquinaria y equipos que fueron adquiridos e instalados en la línea de producción de vegetales para el proyecto de mejoramiento del proceso productivo del palmito.

En la tabla 2.17 se presenta detalle de equipamiento técnico que es lo más comúnmente usado en plantas de este tipo, para garantizar el mejoramiento técnico de la línea de procesamiento de palmito, pudiéndose transformar hasta 2000 tallos por día:

**Tabla 2.17** Equipamiento técnico usado comúnmente en este tipo de plantas

AUTOCLAVE TIPO VERTICAL	TANQUE COCEDOR DE TALLOS DE PALMITO
<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diámetro: 680mm (0.68 m)</li> <li>▪ Presión de trabajo: 15 psi (718.4 Pa)</li> <li>▪ Alto: 965 mm (0.965 m)</li> </ul> <p>Autoclave vertical construido con lamina de acero al carbono ASTM- A-36 en ¼“(6.35 x 10<sup>-3</sup> m) de espesor, con fondo bombeado y tapa bombeada con bridas, para atornillarse al cuerpo. Lleva 2 canastas perforadas con agarraderas. Tiene manómetro, termómetro, válvula de alivio, y válvula de seguridad. Acabado: 2 manos de anticorrosivo y pintura de aluminio.</p>	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Largo: 2.20 m</li> <li>▪ Ancho: 1.20 m</li> </ul> <p>Construido con lamina de acero inoxidable calidad AISI-304, con 1.5 mm (1.5 x 10<sup>-3</sup> m) de espesor, con tapa sencilla de una pieza y fondo cónico con niple de salida de 1“(0.025 m) de diámetro para termómetro. Con patas de acero al carbono, pintados de blanco.</p>

Continuación, Tabla 2.17

<b>TANQUE PARA PREPARACIÓN DE SALMUERA</b>	<b>MESA DE PELADO DE TRES NIVELES</b>
<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diámetro: 1 m</li> <li>▪ Altura: 1.2 m</li> <li>▪ Agitador en acero inoxidable, tipo propela con motor de 1 hp (9.80 x 10<sup>3</sup> watt)</li> <li>▪ Lamina de 1/8 “(3.175 x 10<sup>-3</sup> m) en acero inoxidable.</li> </ul> <p>Con bomba en acero inoxidable y termómetro para el control de la temperatura de trabajo.</p>	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Largo: 7 m</li> <li>▪ Ancho de banda 0.3 m</li> <li>▪ Altura de trabajo 0.9 m</li> <li>▪ Construido en acero inoxidable</li> <li>▪ Sobres de trabajo de 0.3 m</li> <li>▪ Motorización: 0.5 Hp (4904 x 10<sup>3</sup> watt)</li> </ul>
<b>BANDA DE EMPAQUE Y SELECCIÓN DE TRES NIVELES</b>	<b>TECLES ELÉCTRICOS</b>
<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Largo: 7 m Ancho de Bandas: 0.3 m</li> <li>▪ Altura de Trabajo: 0.9 m</li> <li>▪ Construido en acero inoxidable</li> <li>▪ Sobres de trabajo de 0.3 m de ancho</li> <li>▪ Bandas en Intralox</li> <li>▪ Motorización: Moto-reductores de 0.5 hp (4904 x103 watt).</li> </ul>	<p>Con capacidad de 1.5 toneladas (1,500 kg) y con cadenas niqueladas</p>

### 2.3.3 Actividades que fueron claves para obtener el mejoramiento

Integración de TROPIFRUTA a la Primera Plataforma de Exportación al Canadá – IICA/EPAD/AID (Capacitaciones sobre Comercio Internacional, Normas de Etiquetado, Tablas Nutricionales, Formatos de la FDA, Contactos Comerciales-Miniferias, Conferencia sobre Regulaciones Sanitarias Internacionales y otros. (Del año 1999 al año 2003).

Visita de reconocimiento a Costa Rica, para ubicar proveedores de equipos, insumos, envases de vidrio y hojalata. Intercambio de experiencias con funcionarias del CACIA (Cámara Costarricense de la Industria de los Alimentos). Asistencia a Feria ExpoAlimentos

en Hotel Herradura. Visita a Supermercados para conocer presentaciones novedosas de palmito, etiquetas, precios etc. (Marzo y Junio 2003).

Visitas a plantas procesadoras de palmito en Costa Rica: ANPAIACU de Aguas Claras de Upala, Fundeca en Upala y UTRAIPZ en Pérez Zeledón (Años 2000 y 2001).

Integración de TROPIFRUTA al gremio CONAFRUVE, acompañamiento de SWISSCONTACT. (Año 2001) Mejoramiento de la presentación de los productos- Arte- Etiquetas, Alianzas Estratégicas, Relación de TROPIFRUTA con todas las instituciones de interés: MINSA, INPYME, DGI, FCR, IDR, INTA, APENN, IICA, INC y MIFIC – registro de la Propiedad Intelectual.

Capacitación a productores: Criterios de Cosecha y Buenas Prácticas Agrícolas y Manejo Agronómico del cultivo (A partir del 2001).

Capacitación a personal de la empresa en Técnicas de Procesamiento y pre-requisitos HACCP. (A partir del año 2000).

Asesoría del CITA-Costa Rica - Ing. Wilfredo Flores del Valle Diversificación de la Producción Industrial (Marzo/2002)

## 2.4 Cronograma de Actividades

El cronograma de actividades es el siguiente:

Actividades	2000				2001				2002				2003			
	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim
Revisión de Bibliografía																
Recolección de Información de la producción agronómica e industrial																
Instalación de equipamiento																
Visitas a plantas procesadoras de palmito en Costa Rica																
Visita de reconocimiento a Costa Rica																
Procesamiento con nuevas prácticas agroindustriales																
Integración de Tropicfruta al gremio CONAFRUBE																
Capacitación a productores																
Capacitación a personal de la empresa en Técnicas de Procesamiento y pre-requisitos HACCO																
Asesoría del CITA-Costa Rica																
Redacción del Informe Final																
Entrega y defensa del Informe Final																



Actividades	2000				2001				2002				2003			
	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim
Revisión de Bibliografía																
Recolección de Información de la producción agronómica e industrial																
Instalación de equipamiento																
Visitas a plantas procesadoras de palmito en Costa Rica																
Visita de reconocimiento a Costa Rica																
Procesamiento con nuevas prácticas agroindustriales																
Integración de Tropifruta al gremio CONAFRUGE																
Capacitación a productores																
Capacitación a personal de la empresa en Técnicas de Procesamiento y pre-requisitos HACCO																
Asesoría del CITA-Costa Rica																
Redacción del Informe Final																
Entrega y defensa del Informe Final																

## **2.5 Análisis de costos. Impacto técnico - económico - social.**

**Análisis de Costos** La inversión realizada en la adquisición de los equipos para el mejoramiento del proceso productivo en la línea de procesamiento de palmito alcanzó el valor de \$ 21,400.00 (veintiún mil cuatrocientos dólares). Con el ingreso que TROPIFRUTA tendrá por las exportaciones, de cuyo valor anual (\$234,472.5 a partir del año 2003), el 20 %, correspondería a utilidades netas, será posible amortizar esta inversión en los siguientes cuatro años. En tabla 2.16 se presenta una proyección de ventas de palmito hasta el año 2005, por cajas de 12 unidades, liquidándose a un valor mínimo de mercado (\$15.30/caja, precio FOB planta). Se realiza esta consideración porque la mayoría de las empresas fabricantes de palmito en conservas, venden su producto FOB planta. Al presentar el precio de venta mínimo de \$15.30/caja, se están tomando en cuenta las inevitables caídas de precios que comúnmente se dan en el mercado, por la sobreoferta de países como Ecuador y Bolivia, que están proyectándose como fuertes productores y exportadores de palmito de pejibaye.

Considerando las estadísticas de las importaciones que se realizaban del mismo (los mayores proveedores de este producto hacia Nicaragua, en orden de volumen de importación han sido: Costa Rica, Estados Unidos y México) (Díaz, 1996), (ver tabla 2.15).

### **Detalle de equipos adquiridos para el mejoramiento de proceso productivo en la línea de procesamiento de palmito**

#### **AUTOCLAVE TIPO VERTICAL**

Precio CIF-Managua .....\$2800.00 (Dos mil ochocientos dólares netos)

#### **TANQUE PARA PREPARACION DE SALMUERA**

Precio CIF-Managua .....\$2800.00 (Dos mil ochocientos dólares netos)

#### **MESA CON BANDA DE EMPAQUE Y SELECCIÓN DE TRES NIVELES**

Precio CIF- Managua .....\$4500.00 (Cuatro mil quinientos dólares netos)

#### **TANQUE COCEDOR DE TALLOS DE PALMITO**

Precio CIF- Managua .....\$1800.00 (Mil ochocientos dólares netos)

## MESA DE PELADO DE TRES NIVELES

Precio CIF- Managua .....\$5500.00 (Cinco mil quinientos dólares netos)

## TECLES ELECTRICOS (Dos unidades)

Precio CIF- Managua .....\$1500.00 x 2 = \$3000.00 (Mil quinientos dólares netos)

**TOTAL: \$ 21,400.00 (Díaz, 1996)**

### 2.5.1 Impacto técnico- económico-social

#### 2.5.1.1 Impacto técnico en el cultivo

Con fines de dar valor agregado a la producción agrícola de la zona y crear un canal de comercialización se creó la planta procesadora TROPIFRUTA y desde antes el programa de desarrollo rural promotor de la misma había incentivado el cultivo de Palmera de Pejibaye para la obtención de frutos mediante el enriquecimiento de huertos a través de la diversificación de fincas en el ámbito de cultivos con el fin de generar ingresos por diversos productos y no solamente por la producción y comercialización de granos básicos, que es lo que comúnmente pasa en la mayoría de los casos en las pequeñas fincas de los campesinos; con la diversificación se pretendía garantizar a los beneficiarios del PRODES la seguridad alimentaria y la generación de ingresos por la venta de los excedentes de su producción.

#### 2.5.1.2 Impacto de los cambios en el proceso productivo

La agro-industrialización es un proyecto trascendental en Nueva Guinea por su necesidad e importancia, ya que soluciona una gran parte de los problemas originados por la falta de comercialización de los productos agrícolas, fundamentalmente de los pequeños productores que carecen de alternativas económicas que les permitan desarrollarse, por lo cual la planta agroindustrial contribuye al desarrollo socioeconómico de la zona mediante la generación de empleo de forma directa a los productores y en la planta mediante la contratación de operarios.

La implementación de nuevas prácticas agronómicas implicó transferencia de tecnología, innovación y generación de conocimiento para mejorar rendimiento agroindustrial, con menos costos y mínimo impacto en el ecosistema. La transferencia de tecnologías para los productores se enfocó básicamente en aspectos técnicos y empresariales que aseguran productividad y calidad del cultivo de pejibaye para palmito. Se realizaron 11 módulos de capacitación de acuerdo al ciclo biológico del cultivo y los mismos tenían contemplados demostraciones prácticas y evaluaciones del aprendizaje.

El proceso productivo evolucionó considerablemente al garantizar productos de calidad exportable al menor costo posible garantizando una línea de procesamiento versátil que permite aportar valor agregado a otros vegetales.

El personal de la planta mejoró su desempeño al adquirir destrezas y conocimientos técnicos de procesamiento de palmito de pejibaye y eso los califica para laborar en cualquier planta de proceso de alimentos con estándares nacionales E internacionales de fitosanidad e inocuidad.

### **2.5.1.3 Impacto económico**

En el tema económico, TROPIFRUTA se ha constituido como una referencia de todos los proyectos de desarrollo rural con componente agroindustrial del país en la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS) ya que ha logrado mantener su actividad agroindustrial sin el subsidio del proyecto que la creó, funcionando con dinámica de empresa privada y siendo ejemplo para grupos de productores del resto del país al ser eslabón de la cadena agroproductiva , participando activamente en los gremios y cámaras de agroindustria alimentaria nacionales para aprovechar los tratados comerciales tales como el CAFTA; fue seleccionada para spot publicitario del gobierno y el Fondo de Crédito Rural promovió capacitaciones a productores del resto del país mediante la implementación de programas de fomento de competitividad a grupos asociativos teniendo como facilitadores al personal de producción de TROPIFRUTA.

Como parte de la integralidad del proyecto de mejoramiento se fortalecieron los conocimientos, habilidades y destrezas de los productores asociados y personal de la planta en el manejo de los cultivos, así como en aspectos empresariales para asegurar la transferencia de tecnologías y sostenibilidad de este proceso, también se conformará una red de promotores/as en base a parámetros definidos teniendo capacitaciones en módulos de acuerdo al ciclo de los cultivos y facilitada por una entidad seleccionada en base a su experiencia en las temáticas.

Así se contribuye a la reactivación económica del grupo de productores/as en su alianza con TROPIFRUTA, potenciando el aprovechamiento de las oportunidades agro climáticas de la zona, capacidad agroindustrial instalada y experiencia del proceso productivo; base sobre la cual descansa la sostenibilidad de las acciones promovidas, pero no obstante a eso hay que tomar en cuenta que el sector agro productivo, específicamente de cooperativas de pequeños productores, en la actualidad tiene sobre sus hombros una sombra que los cubre y que se llama proceso de globalización, el cual podría afectar seriamente su sobrevivencia sino existe una fuerte intervención del estado; de ahí la importancia de identificar todo tipo de situación que clarifique las causas estructurales y coyunturales que afecten las zonas con alto grado de producción y con grandes sectores de la población dedicados al quehacer agrícola como es el caso de Nueva Guinea.

#### **2.5.1.4 Impacto Social**

La vinculación de los productores y el personal de planta al mejoramiento de la línea de procesamiento demuestra la factibilidad de desarrollo sustentable en sus dimensiones: económica, ambiental, tecnológica y humana ya que optimiza conductas y valores, porque una intervención educativa y de adiestramiento aunada al apoyo económico para el establecimiento e implementación de un proceso de mejora promueve la autosuficiencia y el autodesarrollo de las comunidades rurales mediante la generación de empleos, por lo cual el mejoramiento del proceso productivo de la línea de procesamiento de palmito impacta significativamente en la generación de empleo directo e indirecto de la región, logrando productos de mejor calidad, contribuyendo en la mejora de los ingresos de las familias beneficiarias y fortaleciendo la alianza en torno a la cadena productiva (producción, transformación y comercialización) entre el grupo pre – cooperativa y TROPIFRUTA

evitando migración de la población rural a zonas urbanas del país dándoles una relativa estabilidad laboral y generando beneficios que contribuyen a mejorar su calidad de vida.

### **3 CONCLUSIONES**

Al haberse concretado el mejoramiento del proceso productivo de la producción de palmito en TROPIFRUTA, se logró absorber un 89.88 % de la oferta de materia prima no procesada (de Nueva Guinea) y el 11.96 % de la producción nacional y es posible disminuir las pérdidas de los productores hasta en un 81.29 % con relación al valor más alto de pérdidas registrado en el periodo analizado que se corresponde con el año 1999. Al inicio de este proyecto no existía capacidad productiva para absorber más del 0.3 % del palmito disponible en campo en el ámbito nacional.

Es posible incrementar la contratación de personal de producción industrial hasta en un 83.33% en relación con las contrataciones actuales.

Mediante el uso eficiente de los equipos existentes, complementando con algunos equipos nuevos y realizando un replanteamiento en toda la actividad, es posible realizar el mejoramiento del proceso productivo de la producción de palmito en TROPIFRUTA, lo que permitirá contar con mayor volumen y calidad de producto para la consolidación del mercado nacional e internacional.

Se logró mejorar la capacidad de acopio y transformación mediante el uso eficiente de los equipos existentes complementando con algunos equipos nuevos y realizando un replanteamiento en toda la actividad, es posible realizar el mejoramiento, lo que permitirá contar con mayor volumen y calidad de producto para la consolidación del mercado nacional e internacional.

Se contará con la capacidad de procesamiento 40, 000.00 tallos de palmito por mes, lo que representara el 89.88 % de la producción en el municipio de Nueva Guinea y esto permitirá participar activamente en las exportaciones de palmito.

Es posible disminuir las pérdidas de los productores hasta en un 81.29 %, con relación al valor más alto de pérdidas registrado en el periodo analizado, que se corresponde con el año 1999.

## 4 RECOMENDACIONES

- Se debe realizar una investigación de mercado a fin de desarrollar productos con mayor valor agregado, aprovechando al máximo otras partes del palmito que actualmente se desechan, planear cuidadosamente una estrategia de penetración y adoptar una perspectiva de mercadeo a largo plazo.
- Este informe debe servir de insumo para realizar un proyecto de Fortalecimiento de la producción, transformación y comercialización de palmito de pejibaye, piña, quequisque y yuca con los componentes : fortalecimiento empresarial, transferencia de tecnología, transformación y comercialización para ser gestionado por la pre-cooperativa que abastece de materias primas a TROPIFRUTA a fin de contribuir en la mejora de los ingresos de las familias beneficiarias y fortalecer la alianza en torno a la cadena productiva (producción, transformación y comercialización) entre el grupo pre – cooperativa y TROPIFRUTA.
- En aras de la sostenibilidad de este proyecto y planeamiento estratégico de la planta debe fortalecerse el proceso productivo en un ámbito que abarca la reactivación productiva en campo, así como la incorporación de valor agregado a los productos a través del procesamiento y su comercialización en bloque el cual integrara los siguientes aspectos:
  - Análisis de la capacidad instalada de procesamiento, perspectivas por líneas de producción y costos / beneficios generados.



- Análisis técnico de los principales rubros promisorios a producir, procesar y sus perspectivas de comercialización, calendario de producción, abastecimiento de materia prima y costos/beneficios.
- Proponer mecanismos de funcionamiento organizativo – operacional de la “Cooperativa Agroindustrial TROPIFRUTA, R.L” en su relación Asociados Proveedores de materia prima, planta de procesamiento y mecanismos de comercialización.
- Formular una propuesta de los mecanismos de financiamiento y/o fomento para la reactivación productiva de los cultivos potenciales a procesar.
- Estimación de las principales variables financieras (VAN, TIR, B/C) para determinar la rentabilidad del proyecto.

La dirección de planta **TROPIFRUTA** debe gestionar membresía de redes de agroindustria y similares, para obtener beneficios de capacitación, rebaja de impuestos, becas de capacitación, cofinanciamientos y contactos comerciales etc.

A fin de realizar prácticas agroindustriales amigables con el ambiente y lograr un aprovechamiento máximo del tallo de palmera de pejibaye debe realizarse un estudio de impacto ambiental en el proceso agroindustrial y de producción a nivel de campo que permita una caracterización del medio físico y biológico para determinar los factores ambientales posibles afectados por la planta de procesamiento, así como en los sistemas de producción de los productores proveedores de materia prima; en base a dicha caracterización se deben formular las principales medidas de mitigación ambiental ya que el volumen de los desechos sólidos representaban prácticamente el mismo volumen de palmito envasado antes del mejoramiento.

Dado que los desechos líquidos compuestos por agua proveniente de lavados de las materias primas, lavado de equipos y lavado de piso son libres de sólidos porque la planta

tiene drenajes con rejillas retenedoras; esta agua es depositada en dos pilas sépticas con capacidad de aproximadamente unos 30 metros cúbicos cada una y están ubicadas a unos 60 metros de la planta en una adecuada orientación con respecto a la dirección del viento, se recomienda estudiar la posibilidad de reciclar el agua utilizada en el proceso de lavado del palmito para reutilizarla por ejemplo en el lavado de pisos.

Se debe seleccionar de acuerdo a las exigencias del mercado el envase más adecuado para cada sector atendido (ejemplo frascos palmiteros con tapa dorada y latas para palmito de exportación, bolsas plásticas y envases de vidrio de capacidad un galón para hoteles y restaurantes).

Se debe realizar una investigación de mercado a fin de desarrollar productos con mayor valor agregado, aprovechando al máximo otras partes del palmito que actualmente se desechan.

## 5 BIBLIOGRAFIA

1. FUNDECA (1996). “Estudio sobre el cultivo de Palmito de Pejibaye”. Pág. 7 Cap. II, Costa Rica.
2. PRODES (2002). “Informe de Avance - Proyecto”. Segundo semestre-2002.
3. Díaz, S. J. (1996). “Estudio sobre opciones de mercado para la comercialización de Palmito convencional y Orgánico para Fundeca”.
4. PRODES (1998). “Informe de avance – Proyecto”. 1er. Semestre 1998.
5. IICA (1995). “Estudio sobre el cultivo de Palmito de Pejibaye”.
6. BOGANTES, A. (1995). “Recomendaciones Técnicas en Palmito de Pejibaye. Hoja divulgativa”. Estación Experimental los Diamantes. MAG, Guápiles, Costa Rica. 2 p.
7. CARDENAS, L. (1995). “Cadena Agroproductiva de palmito de pejibaye”. IICA, San José, Costa Rica, borrador sin publicar, 34 p.
8. DELGADO, R. (1990). “La taltuza (*Orthogeomys cherrieri*) como plaga del cultivo de pejibaye. Pejibaye (*Guillielma*)”, Boletín informativo U.C.R, San José, Costa Rica, Vol. 2, No.1, 10-17 p.
9. HERRERA, W. (1989). “Fertilización del pejibaye para palmito. Pejibaye (*Guillielma*)”, Boletín Informe U.C.R., San José, Costa Rica. Vol.1, No 1, 16 pp.
10. MUNILLA C, J. (1995). “El sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos en la Industria de Conservas Vegetales”. Alimentaria, Mayo: págs. 39-46.

## 6 ANEXOS



### PALMITO DE PEJIBAYE



PLANTACION



PALMERA

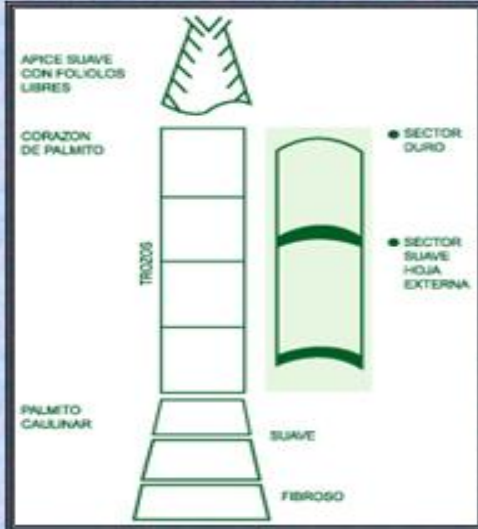


RETOÑO

### PROBLEMATICAS DE PROCESAMIENTO



## ESTRUCTURA DEL CORAZON DE PALMITO



## CORAZONES DE PALMITO



**ACTUALMENTE:**  
**BUENAS PRACTICAS EN CAMPO**



CAPACITACION A PRODUCTORES



CENSO PRE-COSECHA



COSECHA



ACONDICIONAMIENTO DE TALLOS



TRASLADO DE TALLOS



TALLOS LISTOS PARA TRANSPORTAR