

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y ECONÓMICAS**

**PROYECTO DE GRADO**

**Previo a la obtención del título de:**

**Economista con Mención en Gestión Empresarial, Especialización  
Finanzas**

***“PRODUCCION DE CAÑA GUADUA PARA SUPLIR  
DEMANDA DE FUNDACION HOGAR DE CRISTO”***

**AUTORES**

Eduardo Abad Ortega  
Alexandra Moreno Campoverde  
Cristina Neira Alejandro

**DIRECTOR**

Ing. Marco Tulio Mejía

**GUAYAQUIL**

**2003**

## **DECLARACION EXPRESA**

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este proyecto nos corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”.

---

**Miguel Eduardo Abad Ortega**

---

**Maria Alexandra Moreno Campoverde**

---

**Cristina Ivonne Neira Alejandro**

## **TRIBUNAL DE GRADUACION**

---

**Ing. Ricardo Cassis**  
**Presidente del Tribunal**

---

**Ing. Marco Tulio Mejía**  
**Director de Tesis**

---

**Ing. Constantino Tobalina**  
**Vocal**

---

**MSC. Sonia Zurita**  
**Vocal**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradezco a Dios por darme la oportunidad de haberme superado en esta vida. A mis padres, Eduardo y Roxana, que me han brindado su apoyo incondicional, su sacrificio y amor, han sido el ejemplo que me ha servido de guía en cada paso de mi vida. A mi esposa Carolyn y a mi hija Raphaela, que han sido mi inspiración, la razón de todos mis esfuerzos y la tranquilidad que solo se puede obtener al sentirse comprendido, amado y necesitado, sin su amor y fuerza me hubiese sido imposible alcanzar la meta final. Y a toda mi familia y amigos que estuvieron ansiosos y alegres de que logre mi objetivo.

Eduardo Abad O.

A mis apoyos incondicionales, mis padres, Antonio y Gladys, con todo mi amor este logro es de ustedes.

Alexandra Moreno C.

Agradezco a todos los que hicieron posible este gran paso en mi vida, por que todos aportaron de una manera desinteresada y con el mayor cariño que su corazón pudo dar.

Cristina Neira A.

## DEDICATORIA

El esfuerzo puesto en este proyecto, se lo dedico con todo mi amor, a mis padres, mi hermana, mi esposa y a mi hija.

Eduardo Abad O.

A mi guía y fortaleza espiritual "Jehová Dios", a mis hermanas Norma y Valeria por levantarme cada vez que el desanimo me invadía, a mis compañeros de tesis Cristi y Edu y a todos mis amigos y familiares que de una u otra manera aportaron para que alcance esta meta.... Muchas gracias.

Alexandra Moreno C.

A mi querida madre, Ivonne, pilar fundamental en mi vida. Mil Gracias.

Cristina Neira A.

<b>INDICE GENERAL</b>		<b>Pág</b>
<b>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN</b>		
1.1. Generalidades.....		4
1.2. Antecedentes.....		5
1.3. Importancia del Estudio.....		6
1.4. Objetivos.....		7
<b>CAPÍTULO II. INVESTIGACIÓN DE MERCADO</b>		
2.1. Generalidades.....		8
2.2. Descripción del Producto.....		9
2.3. Mercado Local.....		10
2.3.1. Localización de Zonas Aptas.....		10
2.3.2. Producción Nacional de la Guadua.....		11
2.3.3. Consumo Local.....		12
2.4. Fundación Hogar de Cristo.....		13
2.4.1. Financiamiento de las Viviendas.....		19
2.5. Canales de Comercialización.....		19
2.6. Mercado Externo.....		21
2.6.1. Exportaciones.....		21
2.6.2. Importaciones.....		23
<b>CAPITULO III. FASE TÉCNICA</b>		
3.1. Identificación Botánica.....		24
3.2. Factores Climáticos.....		25
3.3. Fase de desarrollo.....		26
3.4. Métodos de propagación o reproducción.....		30
3.4.1. Reproducción sexual o por semilla.....		30
3.4.2. Propagación asexual o vegetativa.....		31
3.5. Actividades en la precosecha.....		33
3.5.1. Vivero o bancos de propagación.....		34
3.5.2. Preparación del terreno.....		35
3.5.3. Selección de la distancia de siembra.....		35
3.5.4. Trazado y hoyado.....		36
3.5.5. Fertilización.....		36
3.5.6. Siembra.....		37
3.5.7. Limpias y plateos.....		37
3.5.8. Podas y entresacas.....		38
3.6. Actividades de cosecha.....		38
3.6.1. Crecimiento.....		39
3.6.2. Ciclo de corte.....		39
3.6.3. Intensidad de corte.....		39
3.6.4. Técnicas de aprovechamiento.....		40
3.7. Proceso post-cosecha.....		41
3.7.1. Secado Final.....		45
<b>CAPITULO IV. INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO</b>		
4.1. Gastos de Constitución.....		46
4.2. Inversión Fija.....		47
4.3. Depreciación de Equipos.....		54
4.4. Costos de Producción.....		55
4.4.1. Requerimientos.....		55

4.5. Gastos Administrativos y de Ventas.....	58
4.6. Inversión y Financiamiento.....	59
4.6.1. Inversión.....	59
4.6.2. Estructura del Financiamiento del proyecto.....	60
4.6.2.1. Aportes de Capital.....	60
4.6.2.2. Préstamos a la Corporación Financiera Nacional.....	61
4.7. Gastos Financieros.....	62
4.8. Presupuesto de Ingresos, Costos y Gastos.....	63
4.9. Estados Financieros Proyectados.....	65
4.9.1. Estado de Pérdidas y Ganancias.....	65
4.9.2. Balance General Proyectado.....	66
4.9.3. Flujo de Caja.....	67
4.10. Tasa Interna de Retorno.....	69
4.10.1. Tasa de Descuento.....	69
4.10.2. Tasa Interna de Retorno del proyecto.....	70
4.11. Tasa Interna de Retorno del Inversionista.....	70
4.12. Análisis de Sensibilidad.....	71
4.13. Punto de Equilibrio.....	76
4.14. Índices Financieros.....	77
<b>CAPITULO V. EVALUACIÓN SOCIAL</b>	
5.1. Evaluación Social. ....	83
<b>CAPITULO VI. BENEFICIOS AMBIENTALES DE LA CANA GUADUA</b>	
6.1. Beneficios Ambientales.....	85
6.2. Justificaciones Ambientales.....	87
<b>CAPITULO VII. CONCLUSIONES</b>	
<b>CAPITULO VIII. RECOMENDACIONES</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS DE CUADROS</b>	
Cuadro 4.7. Requerimiento de Materiales Directos	
Cuadro 4.8. A. Requerimiento de Personal Agrícola, Mano de Obra Directa	
Cuadro 4.8. B. Requerimiento de Personal Administrativo	
Cuadro 4.9. Fomento Agrícola	
Cuadro 4.10. Requerimientos de Gastos Administrativos y de Ventas	
Cuadro 4.11. Producción Proyectada	
Cuadro 4.12. Estado de Perdidas y Ganancias	
Cuadro 4.13. Balance General Proyectado	
Cuadro 4.14. Flujo de Caja Proyectado	
Cuadro 4.15. Tasa Interna de Retorno del Proyecto	
Cuadro 4.16. Tasa Interna de Retorno del Inversionista	
Cuadro 5.1. Evaluación Social-Requerimiento de Activos Fijos	
Cuadro 5.2. A. Evaluación Social-Requerimientos de Mano de Obra Directa	
Cuadro 5.2. B. Evaluación Social-Requerimientos Administrativos-Seguridad	
Cuadro 5.3. Evaluación Social- Gastos Administrativos y de Ventas	
Cuadro 5.4. Evaluación Social- Tasa Interna de Retorno del Proyecto	

# CAPITULO I

## INTRODUCCION

### 1.1 GENERALIDADES

El Ecuador está considerado como uno de los países tropicales con mayor diversidad en el mundo, su posición geográfica y la influencia de las corrientes marinas determinan la existencia de una variedad de climas y de formaciones vegetales. Estos factores han permitido establecer diversos cultivos forestales, que requiere el mercado nacional como el internacional. Se estima que el Ecuador tiene 14.43 millones de hectáreas y el 53.3% de las tierras son de uso preferentemente forestal además, el país es el primer exportador de balsa en el ámbito mundial, cubre el 98% de la demanda internacional, también es uno de los primeros exportaciones de tableros contrachapados de Sudamérica.

De acuerdo con las últimas estadísticas se han deforestado en los últimos años más de 3,5 millones de hectáreas, esto arroja un promedio de aproximadamente 120 mil hectáreas por año, en la actualidad hay 510.460 has., bajo el control del servicio forestal para evitar su destrucción. Ante los graves problemas de deforestación existe la alternativa, el uso de la caña guadua, que permite reemplazar un árbol en menor tiempo.

## 1.2 ANTECEDENTES

Hace un par de décadas, nadie centraba su atención en el desarrollo de este producto, su uso común era en bananeras o construcciones, por los cuales pagaban hasta cuatro centavos, que no es un precio que se considere un incentivo para invertir en el mismo.

Esta situación cambio hace poco, debido a la atractiva demanda a nivel mundial que presenta la caña, es decir se propago el uso del acero vegetal, desde ese entonces el producto se cotiza a buen precio dando como resultado una rentabilidad interesante para el productor.

Sus múltiples usos se han extendido desde la construcción, fabricación de muebles, artesanías, baldosas hasta fabricación de papel y productos alimenticios, aunque en muchas partes su utilización se ha limitado al manejo artesanal de las comunidades campesinas e indígenas.

El presente proyecto de Bambú, fomenta el cultivo del bambú para poner a disposición de la población local un sustituto para la madera; material de bajo costo, liviano y de gran resistencia mecánica, que permite una amplia gama de aplicaciones en construcción, artesanías e industria (paneles prefabricados, utensilios, pulpa para la fabricación de papel ecológico), pero sobretodo poner a disposición de la Fundación Hogar de Cristo la cantidad de caña

guadua necesaria para cubrir su déficit actual, tal como se indica en el capítulo # 2 de demanda.

### **1.3 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO**

El crecimiento demográfico del Ecuador ha llevado a diversas instituciones estatales y privadas a crear una gran cantidad de proyectos enfocados a cubrir en parte la necesidad de vivienda por ello existen instituciones como la Fundación Hogar de Cristo, la cual elabora viviendas prefabricadas a base de caña guadua. La producción actual de caña no abastece la demanda de viviendas, por lo que este proyecto propone la creación de una empresa productora de caña, la cual produciría la cantidad suficiente para cubrir el déficit de 12,500 cañas anuales. Adicionalmente se espera que este proyecto contribuya a la conversión de tierras sin uso y conversión del medio ambiente mediante el control del dióxido de carbono.

La caña guadua *Angustifolia* presenta ventajas frente a la madera por su resistencia y corto periodo de cosecha, dando como resultado productos de alta calidad muy apetecidos en el mercado internacional. Otro factor importante son los bajos costos de producción que se requieren este producto, se adapta con facilidad, lo mas importante son las condiciones climáticas y el suelo húmedo con buena textura y drenaje, para obtener una óptimas producción.

## 1.4 **OBJETIVOS**

### **A. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un proyecto para la producción de caña guadua para suplir la demanda de materia prima para viviendas de Fundación “Hogar de Cristo”; proporcionando información económica, financiera, social y de mercado para determinar la rentabilidad del proyecto.

### **B. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Realizar un estudio de mercado para determinar la demanda potencial del producto.

Establecer un sistema productivo agroforestal que responda a la demanda local.

Vigorizar la organización de pequeños y medianos productores que se dediquen a la producción de la guadua.

## CAPITULO II

### INVESTIGACIÓN DE MERCADO

#### 2.1 GENERALIDADES



Gráfico N° 1. Galpón de cañas en FHC  
Fuente: F. Hogar de Cristo

La Guadua es uno de los recursos naturales más importantes que tiene el Ecuador, su uso se remonta a épocas precolombinas, en la que era utilizada en artefactos para la pesca, caza, construcciones campesinas, fabricación de corrales y agricultura. Sin embargo, en la actualidad sus usos se han expandido desde material de construcción (andamios, soportes de encofrados, etc.) hasta la fabricación de casas de lujo y puntos turísticos por lo que creemos que va a dejar de ser un material de uso local para pasar a ser un producto industrializado de reconocimiento global, con mucha demanda extranjera.

## 2.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El bambú que se produce en el Ecuador, y que cuenta con el mantenimiento y control necesarios para su crecimiento, se caracteriza por ser más resistente, durable, flexible, que junto con las condiciones climáticas del país se obtiene en menor tiempo la edad de corte apropiada. Entre sus características físicas tenemos:

**TABLA I**  
**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CAÑA GUADUA**

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Color	Tallo amarillo combinado con rayas verticales color verde
Tamaño	Altura promedio de 20 – 30 metros
Diámetro	20 – 22 cm.
Presentación	En forma natural, caña picada o latillas

Fuente: FUENTE: CORPEI /Estudio de Bambú CBI.

Entre los usos de la caña guadua fuera del Ecuador, sobre sale la industria del papel, aproximadamente se utilizan 2.2 millones de toneladas de bambú en la India para este propósito; La elaboración de muebles, en Filipinas entre 1985 – 1994, la exportación creció de \$625.000 a \$ 1.2 millones de dólares.; Construcción y elaboración de toda clase de artículos

Dentro del Ecuador la caña guadua se ha utilizado tradicionalmente a diversos usos como son la construcción de viviendas, fachadas de hostales o paraderos turísticos o sitios en general, entre otras alternativas entre los cuales están,

puntales, cujes para bananeras, utensilios domésticos, artesanías, embalaje, utilitarios de oficina, fines industriales, papel, tableros prensados, muebles, herramientas de uso, decoración de Interiores, pisos, puertas.

## **2.3. MERCADO LOCAL**

### **2.3.1. Localización De Zonas Aptas**

Esta especie ha estado presente tradicionalmente en las Provincia del Guayas, Manabí, El Oro y en menor proporción en la provincia de Pichincha. En la actualidad, aún se puede apreciar varias manchas de caña de dos variedades muy difundidas como son la caña mansa y caña brava.

Cabe anotar que las zonas con mayor altura sobre el nivel del mar, tienen mejores condiciones de cultivo y estas condiciones mejora aún más, cuando se aprovecha las riberas de los ríos.

- Los cantones con mayores guadales naturales y con posibilidades de producir guadua, son los siguientes: Baquerizo Moreno, Balao, Velasco Ibarra, El Triunfo, Naranjal, Naranjito, Simón Bolívar, Marcelino Maridueña.
  
- Tiene un menor potencial forestal para guadua. Varias áreas han cambiado su ecología y producción debido a la devastación de manglar y plantaciones tradicionales para dedicarlos al uso exclusivo de banano y camarones de piscina.

Las cabeceras de los ríos Jubones, El Guabo y afluentes del Tenguel, tienen condiciones naturales para la guadua.

- El realizado por el M. I. Municipio del Cantón Santo Domingo realizado en 1.999, determino que la mayoría de la población rural se dedica a la producción de palma africana, café, cacao, banano, habacá, piña, ganadería y otros, de tal manere que son muy pocas las personas que se dedican al cultivo de guadua.

La escasa extracción de guadua se realiza para las ciudades o para las bananeras para puntales y otros usos, se considera que debe haber aproximadamente 7.000 has., de esta especie de guadua, por lo que es mínimo su potencial.

### **2.3.2. PRODUCCIÓN NACIONAL DE LA GUADUA**

Es importante mencionar que las estadísticas demuestran que los sembríos de caña guadua se han ido reduciendo con el pasar de los años, al pasar de 50,000 ha., en 1985 a 7,000 ha, en el 2000, según nos proporciono el Sr. Mario Quiñónez, funcionario de la Fundación Hogar de Cristo.

Ante la necesidad de grandes cantidades de caña guadua muchas empresas han emprendido siembras privadas. La estructura de la producción se divide en pequeños, medianos y grandes productores de caña los cuales son clasificados de acuerdo a la cantidad de hectáreas sembradas. Se considera “pequeñas” aquellas producciones de 1 a 50 ha., “medianas” aquellas con 51 a 150 ha., y “grandes”

con 151 ha., en adelante, según el estudio sobre el bambú realizado por la CORPEI. A continuación, se menciona a las principales empresas establecidas en territorio ecuatoriano y su correspondiente número de hectáreas a la fecha, esta producción ya tiene un uso preestablecido.

TABLA IV  
SUPERFICIE TOTAL CULTIVADA EN EL ECUADOR

<b>Empresas</b>	<b>Hectáreas</b>
Ecuatoriana de Balsa	6,000
Palmisa	1,200
Harboo	410
Grupo Wong	300
Otras empresas	340
<b>TOTAL</b>	<b>8,250</b>

FUENTE: Ing. Marcelo Burneo, Grte. Gral. BAMBUA; Quito

Al momento hay otros exportadores como: Changecorp S. A., Citiquil S. A., Cobalsa-Cía, Cofimsa S. A., Construcivi S. A., Cosmoflores S. A., Densy S. A., Ecuamagic S. A., Importador – Exportador Briggeth, Niyoncorp S. A., Panatlantic Logistics S. A., Ugaldecargo Cia Ltda., entre otras personas naturales.

### 2.3.3. CONSUMO LOCAL

Localmente, los principales compradores son empresas dedicadas a la construcción de casas de caña, empresas dedicadas a la elaboración de parquet, depósitos de madera y caña para las construcciones en general.

Los asentamientos informales que se levantan junto a las grandes ciudades, principalmente de la costa, utilizan la caña guadua para la construcción de sus humildes viviendas, considerándose a la caña “material de pobres”, sin embargo, también se la utiliza en la edificación de casas de lujo y turísticas.

El presente proyecto está enfocado exclusivamente en la producción y posterior venta de caña guadua a la Fundación Viviendas Hogar de Cristo, ya que en el Ecuador es el principal consumidor. La construcción de casas económicas es su principal actividad, con la cual cubre una parte del déficit habitacional por el que atraviesa gran parte de la población ecuatoriana con nivel socioeconómico bajo.

#### **Viviendas Del Hogar De Cristo**



#### **2.4. FUNDACION HOGAR DE CRISTO - LA INSTITUCIÓN**

La política pública del gobierno históricamente ha sido la de ayudar a la adquisición de vivienda para lo cual ha planteado sistemas de crédito. Estas viviendas con estándares de calidad medio y con servicios básicos son demasiado caras para el segmento para el cual apunta nuestro proyecto, su precio suele ser

superior a 3.252 dólares, cantidad inalcanzable en muchos casos para la clase baja o media baja, de allí nace la idea de crear instituciones privadas y sin fines de lucro, cuya finalidad sería la de brindar una alternativa de vivienda para la mencionada clase social.

Es así como nace la Fundación Hogar de Cristo. Comenzó a funcionar a fines de 1971 y se ha preocupado por dar solución a los graves problemas habitacionales de las familias del estrato social más bajo, actualmente su labor se centra principalmente en el Área Metropolitana de Guayaquil debido a que esta ciudad presenta fuertes desigualdades económicas, donde se traducen en la llegada de emigrantes desde todo el Ecuador, genera déficit habitacional.

El déficit habitacional acumulado es de 250.000 viviendas que se incrementa anualmente en 12.000 viviendas más. Esta situación ha provocado la aparición de las “invasiones” ilegales de tierras, siendo la caña guadua, el principal material de construcción (aproximadamente el 60% de las casas son de caña) debido a las ventajas comparativas de la misma frente a otros materiales (bloques, ladrillos, hormigón, etc.). Entre las ventajas tenemos que es un material económico, de fácil manejo, buena presentación y fresco (adecuado para zonas calurosas).

Por lo expuesto, se puede afirmar que la principal oportunidad económica para la caña guadua en el mercado nacional, en especial en el mercado de la construcción de viviendas de caña, debido a que se necesitan 60 cañas de tres metros o 30

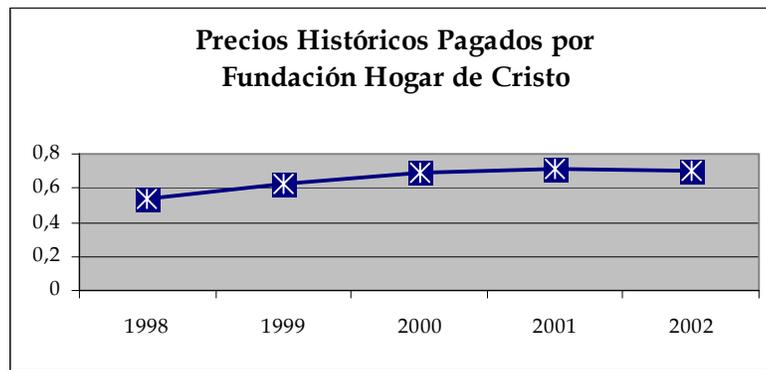
cañas de seis metros de largo, para la fabricación de cada casa y en la actualidad el país no produce internamente lo suficiente para cubrir el déficit de caña.

La capacidad de elaboración de viviendas hasta el 2002 fue de 50 viviendas diarias en la planta de Guayaquil, aunque su objetivo a media plazo es producir aproximadamente 15,000 casas anuales para lo cual necesitan un proveedor fijo que entregue la materia prima de manera continua y en cantidad estable.

En la actualidad, la fundación no ha logrado su finalidad, por lo que el mercado ecuatoriano presenta escasez de caña guadua dificultando la cobertura del déficit de caña provocando que la fundación comenzó el cultivo caña, al momento ha logrado expandir sus cultivos a 400 has., que serían una solución parcial al problema.

El déficit de cañas que aqueja a la institución es un nivel de producción disponible para el proyecto en estudio y suficiente para cubrir el déficit total de la fundación, con lo cual la institución cumpliría el objetivo planteado.

Históricamente, los precios que ha cancelado la Fundación Hogar de Cristo por cañas guadas cortadas en segmentos de 3 metros, para los cinco años posteriores (1998 – 2002) se encuentran en el rango de US\$ 0.40 a US\$ 0.70, manteniéndose este último por dos años seguidos.

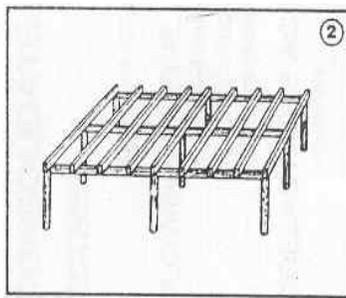


Las viviendas de Fundación Hogar de Cristo presentan las siguientes características:

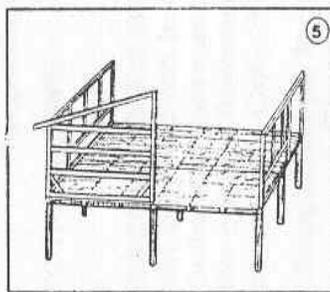
- **Cimentación:** Pilotes de madera de mangle hincados en el terreno (apto para zonas pantanosas, separa la vivienda del suelo en caso de inundaciones).
- **Estructura y paredes:** Paneles de madera recubiertos de caña guadua picada.
- **Suelo:** Tablas de madera.
- **Techo:** Hay dos opciones: lámina de zinc o techo ondulado de fibrocemento sin asbesto.
- **Servicio higiénico:** No tiene. El beneficiario tiene que realizar una fosa séptica en su terreno.

<p><b>LU Panel Lateral Único</b>          Todos los tipos de vivienda se resuelven con sólo 4 paneles de cerramiento distintos.</p>	<p><b>FS Panel Frontal Simple</b>          Está presente tanto en la solución de vivienda simple como en la de vivienda doble.</p>	<p><b>FD Panel Frontal Doble</b>          Los distintos paneles de pared están resueltos con un reducidísimo número de escuadrías y párales.</p>

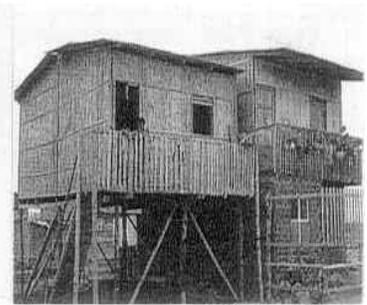
<p><b>Prefabricación de paneles</b>          Los paneles en la fábrica de la Atarazana, en la margen derecho del río Guayas, tiene una superficie de 7.000 m2. Los paneles se ejecutan sobre bastidores de acero con las dimensiones exactas de los paneles resultantes</p>	<p><b>Producción de los paneles</b>          Los paneles se producen según las solicitudes de cada día. No hay "stocks" almacenados.</p>



Basic construction



Side and front panel assembly



Finished house

Entre los portes que los beneficiarios deben realizar tenemos los siguientes:

- El terreno
- El transporte, montaje e instalación
- La escalera y el corredor.
- Las divisiones interiores.

Entre los modelos disponibles de unidades habitacionales tenemos:

**TABLA II**  
**MODELOS DE VIVIENDAS DE LA FUNDACION**

<b>Tipos de viviendas</b>	<b>Dimensiones (metros)</b>	<b>Precio</b>	
		<b>Zinc</b>	<b>Fibrocem.</b>
Dos aguas sencilla	3,30 x 3,40	534	522
Dos aguas mediana	4,00 x 6,40	598	588
Dos aguas doble	6,50 x 6,40	908	883
Media agua sencilla	3,30 x 3,20	294	287
Media agua doble	6,50 x 3,20	525	512

Fuente: Fundación Hogar de Cristo

Los modelos Dos aguas doble o Media agua doble es una vivienda similar a la autóctona de madera y caña Ha demostrado su eficiencia durante siglos.

Los modelos sencillos fue el tipo más fabricado durante los primeros años de vida de la Institución. En la actualidad está dando paso a la casa doble, de mayor superficie.

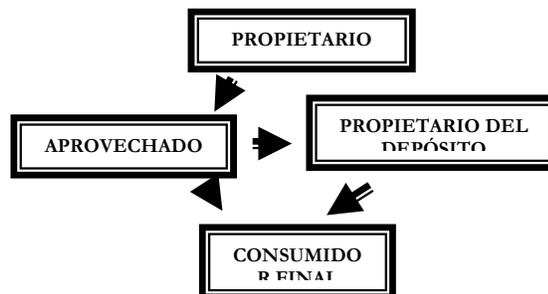
#### 2.4.1. FINANCIAMIENTO DE LAS VIVIENDAS DE HOGAR DE CRISTO

La durabilidad de la vivienda condiciona el plazo de financiación, que suele ser de dos a tres años. La entrada es una cantidad variable según el tipo de vivienda y oscila entre 40 y 73 dólares. A continuación sigue el pago de 24 mensualidades de 20 a 33 dólares según el tipo de vivienda. Se realiza un seguimiento del pago y las condiciones especiales de cada familia por parte de los servicios sociales de la Institución.

En caso de dificultades para hacer frente a las mensualidades, se puede dilatar el pago de cantidades inferiores en tres años. En situaciones muy especiales, se puede condonar parte del préstamo.

#### 2.5. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

La caña guadua que no se exporta, entra en el proceso de comercialización interna. Existen cuatro agentes activos que participan en este proceso y que son interdependientes entre sí, ellos son: Productor o propietario del predio, Aprovechador o guaduero, Propietario del depósito de maderas y el Consumidor.



- *Productor o propietario del predio.*- En este primer agente, el propietario del guadua vende su producción de caña al aprovechador, utilizándose como unidad de medida “la pieza” que corresponde a cada sección comercial de la guadua generalmente de 3 metros de largo.

Aprovechados los tallos y convertidos en diferentes partes comerciales, se contabilizan y se cancelan a medida que transcurre el aprovechamiento y se movilizan las “piezas”.

Dependiendo de la accesibilidad al bosque se facilita o se complica el aprovechamiento y transporte de la caña. El valor de cada “pieza” oscila 0.30 y 0.60 de dólar, el propietario recibe en promedio 0.58 de dólar por guadua en pie.

- *Aprovechador o “Guaduoero.*- Constituye el enlace entre el productor y el distribuidor minorista.

Establecido el precio de compra con el productor, el aprovechador inicia las diligencias correspondientes para la obtención de la licencia de aprovechamiento respectiva.

Una vez obtenida la licencia, sujeta a estudios técnicos, el aprovechador procede a contratar obreros especializados en labores de corte, troceo, transporte menor y en algunos casos contrata al transporte mayor, en camiones de alta capacidad.

- *Dueño del depósito de madera.*- El aprovechador le vende grandes volúmenes de guadua a los dueños de los “Depósitos de maderas” quienes se encargan de comercializar las piezas al por menor. Algunas veces el aprovechador o “guaduoero” es el dueño de los depósitos de madera, incrementando así sus ingresos.

En los depósitos de madera no efectúa ninguna transformación a los tramos comerciales de la guadua, su tarea se limita simplemente a almacenar las cañas y venderlas al consumidor final de acuerdo al tamaño requerido por el mismo, sea basa entera, esterilla, sobrebasa o varillón. Por último el dueño del depósito recibe 0.70 de dólar.

- *Consumidor Final.*- Es el que utiliza directamente las secciones de tallo empleándolas en los usos antes expuestos.

## **2.6 MERCADO EXTERNO**

### **2.6.1. Exportaciones**

Según los registros de exportaciones que archiva el Banco Central del Ecuador (BCE), la caña bambú ecuatoriana es introducida en los mercados extranjeros desde 1993.

Entre los mercados a los cuales llega este producto están, Estados Unidos, Canadá, Perú, Chile, Argentina, Alemania, España, Holanda (Países Bajos), Austria, Noruega y Suecia.

En el siguiente cuadro se muestra el total de exportaciones desde el Ecuador hacia el mundo, desde Enero de 1996 hasta Mayo del 2003.

TABLA V  
TOTAL EXPORTACIONES DEL ECUADOR

País	Peso - kilos	FOB – Dólar (US\$)	% / Total FOB - Dólar
Perú	5565.48	328.88	86.74%
Alemania	1.47	35.7	9.42 %
España	23.5	7.2	1.90 %
Estados Unidos	21.66	3.34	0.88 %
Chile	15.48	2.15	0.57 %
Argentina	9.0	0.97	0.26 %
Canadá	8.26	0.43	0.12 %
Holanda (Países Bajos)	1.72	0.39	0.11 %
Suecia	0.01	0.08	0.02 %
Austria	0.17	0.05	0.02 %
Noruega	0.01	0.03	0.01 %
<b>TOTAL General</b>	<b>5646.74</b>	<b>379.00</b>	<b>100.00 %</b>

Fuente: Banco Central del Ecuador

Lo que demuestra que las exportaciones de bambú (Norma Nandina es la 1401100000) en el país son poco significativas frente al monto total de exportaciones del Ecuador, aunque tiene potencial debido a su amplia variedad de usos.

## 2.6.2. Importaciones

El principal comprador de caña en el ámbito mundial, es Estados Unidos cuyas importaciones alcanza los US\$ 22.000 millones en los últimos tres años. Los países asiáticos son mayores proveedores, debido a sus grandes extensiones de producción de bambú, resalta China con el 50.81% (11.178 millones), seguido por Tailandia, 4.7% (US\$ 1.034 millones), Taiwán provee el 3.61% (US\$ 793 millones), Japón con el 0.87% (US\$ 195 millones) y otros países, cubre lo restante.

En América Latina su principal vendedor es México el cual ha exportado un total de US\$ 1.000.000 en los últimos tres años. Como lo indica la siguiente tabla, nuestro principal comprador de caña guadua en América del Sur y el resto del mundo, es Perú, aunque la mayor parte de la producción se queda en el país, para suplir las necesidades de las empresas nacionales.

TABLA VI  
PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES

Zonas Económicas	Valores en miles de US\$					Volumen en Toneladas				
	1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000
Mundo	792	1,028	576	487	253	9,697	15,581	9,174	6,126	3,277
Chile	10	0	0	0	0	8	0	0	0	0
China	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Colombia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12
Ecuador	778	1,025	575	484	247	9,687	15,580	9,174	6,124	3,264
USA	1	2	2	4	5	0	1	1	2	1
Hong-Kong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Japón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taiwán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: [www.comunidadandina.org](http://www.comunidadandina.org).

### CAPÍTULO III

#### FASE TÉCNICA

#### 3.1 IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA

La guadua pertenece a:

Familia:	Poaceae o Gramineae
Subfamilia:	Bambúsoideae
Género:	Guadua
Especie:	Guadua Angustifolia

Plantas perennes, herbáceas o leñosas, con raíces adventicias, fasciculadas y ramas aéreas, las cuales son huecas y se divide por tabiques que exteriormente forman los nudos y entrenudos cuya función es darle rigidez a la caña. Entre las principales características físicas del producto podemos mencionar las siguientes:

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CAÑA GUADUA.

Características	Descripción
Color	Tallo amarillo combinado con rayas verticales color verde
Tamaño	Altura promedio de 20 – 30 metros.
Diámetro	20 – 22 cm.
Presentación	En forma natural, caña picada o latillas

Fuente: CORPEI /Estudio de Bambú CBI.

Su crecimiento vertical alcanza su máxima altura en mínimo de 30 días en especie pequeñas y en 180 días en especie medianas, como la guadua aunque la maduración la alcanzan entre los tres o cinco años.

La guadua en estudio presenta diferencia en relación a otros bambúes del mundo por las siguientes características:

1. Ausencia de estomas y presencia de papilas asociadas con estomas por el haz.
2. Hoja caulinar triangular con las marginas de la vaina y la lámina continua o casi continua.
3. Bandas de pelos cortos y blancos de arriba y debajo de la línea nodal
4. Presencia o carencia de espinas sobre culmos
5. Palea de textura firme con quillas aladas.

## **3.2 FACTORES CLIMÁTICOS**

A continuación se detallan las variables climáticas que contribuyen al crecimiento de los guaduales.

### **3.2.1 Suelo**

Los perfiles de suelos ideales para el cultivo de caña, son los que presentan texturas gruesas y medias, con materia orgánica, buen drenaje, altas concentraciones de nitrógeno y húmedos pero no inundables.

Como se analizó en el capítulo de Investigación de Mercado<sup>1</sup>, existen zonas aptas para la siembra de caña en especial en la Provincia del Guayas, siendo Bucay, la zona escogida por que cumple con la mayor cantidad de requerimientos para el óptimo desarrollo de la misma, tal como se explica a continuación.

Bucay se encuentra ubicado al norte de la Provincia del Guayas, cuya temperatura de 18 grados centígrados, altura sobre el nivel del mar de 70, contribuyen al alto rendimiento de las plantas.

Adicionalmente, las precipitaciones al año son de 3.000 mm, el nivel de brillo solar del terreno es de 2.500 horas/luz al año, mantiene el 90% de humedad, el tipo de suelo según el análisis se determino que corresponde al FRANCO, con un PH óptimo entre 5.8 y 6.8, características que se encuentran dentro del rango óptimo para el desarrollo de la planta.

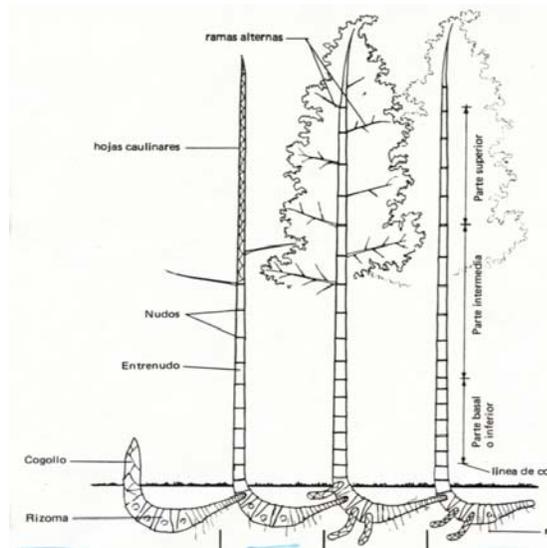
### **3.3 FASES DE DESARROLLO**

Existen diferencias marcadas entre la caña y los árboles, entre las que sobresalen el diámetro y la altura, la caña nace con el máximo diámetro que va a tener a lo largo de su vida, mientras que este puede disminuir con la altura pero no aumentar con los años.

---

<sup>1</sup> Investigación de mercado, mapa de ubicaciones optimas en el Ecuador. Pág.10-11

El aprovechamiento técnico de la caña, se basa en la extracción de un porcentaje determinado de guaduas maduras, por lo cual se debe conocer a detalle las "fases de desarrollo" de un guadal. A continuación una explicación de las mencionadas fases de desarrollo:



*Cogollos.*- es la parte del bambú que es aprovechado como alimento humano, corresponden al brote de 20 o 30 días de edad. Pueden deformarse artificialmente con ayuda de formaletas para obtener secciones de bambú con formas específicas.

*Rebrotos o renuevos.*- En esta etapa se los emplea en la elaboración de canastos, esteras y otros tipos de tejidos, comprende desde los 180 días a 365 días (1 año), en la cual el rebrote alcanza su máxima altura y diámetro. En esta fase, la planta carece de ramas superiores, donde el tallo está cubierto de hojas caulinares, los entrenudos son de color verde intenso y presentan dos bandas blancas en cada

nudo. Se aconseja que los rebrotes o renuevos no deban cortarse por que se corta el ciclo de regeneración de la planta.



Fuente: Rebrote de la Hacienda San Rafael  
Elaborado por: Los Autores

*Guadua juvenil, verde o viche.*- Se la utiliza en la elaboración de tableros de esterilla, latas y cables hechos con cintas de bambú. Corresponde a la edad entre 1.5 y 3.5 años. En esta fase la guadua elimina las hojas caulinares, asoman ramas formando el follaje, el cual aumenta progresivamente. La caña sigue de color verde intenso con bandas blancas en los nudos.

*Guadua madura.*- Son la únicas guaduas que se deben aprovechar, según los expertos forestales. Sus usos más frecuentes son, construcción de todo tipo de estructuras y fabricación de pulpa para papel, debido a las características de durabilidad y resistencia que presenta la planta en esta fase.

El tallo se torna de color verde oscuro se cubre de manchas blanquecinas y no hay hojas caulinares. Esta fase corresponde entre los 4 a 4.5 años de haber aparecido el rebrote.

La mayoría de las variedades de caña guadua llevan 4 años de madurez, teniendo una vida económica de toda la vida si se maneja con criterios técnicos de rendimiento sostenido, es decir entresacas selectivas.

*Guadua sobremadura, seca o vieja.*- Casi no tiene follaje y el tallo es de color blanquecino - amarillento.

Un guadal bien manejado no debe poseer guaduas secas ya que las mismas carecen de resistencia y solo pueden ser aprovechadas como leña. Esta fase la alcanza a partir de los cinco años de haber aparecido el rebrote.

Este tipo de guaduas se emplea en la elaboración de productos que van a ser sometidos a desgaste, por ejemplo cerca para ganado.

Cabe resaltar el hecho de que la caña es una planta perenne, por que no existe la necesidad de sembrarla por segunda ocasión, basta con una.

Para contribuir a su desarrollo, los expertos en el tema, recomiendan no cortar la totalidad de las cañas maduras sino una porción de ellas, el 35% de tal forma que se asegura la regeneración de la planta.

### **3.4. METODOS DE PROPAGACIÓN O REPRODUCCIÓN**

#### **3.4.1 Reproducción sexual o por semilla**

En este tipo de planta existe dos tipos de florecimiento: el esporádico y el gregario. El primero, se caracteriza por presenta floración de tallos aislados dentro del mismo rodal pero solo una vez. En cambio el florecimiento gregario, presenta florecimiento de la totalidad de sus tallos en el rodal. Cuando se presenta este tipo de florecimiento, los tallos retienen sus hojas en un inicio, poco a poco las pierden a medida que avanza el florecimiento, hasta quedar sólo las flores, después de que la semilla madura, esta se desprende y todos los tallos comienzan a secarse de arriba hacia abajo produciéndose la muerte total de la caña, esto puede suceder un año después de haberse desprendido la totalidad de sus semillas.

La reproducción de la guadua por semilla, con fines económicos o de reforestación, no es práctica aconsejable, debido a su difícil obtención, a su crecimiento lento y a su baja eficacia, pero indiscutiblemente es el tema de investigación más importante a desarrollar, debido a que es de la única forma como se puede obtener alta variabilidad genética, importante en el mejoramiento y obtención de resistencias genéticas de la especie.

### 3.4.2. Propagación Asexual o Vegetativa

La guadua posee dos tallos: el aéreo y el subterráneo. Este último, también llamado rizoma (raíz gruesa), crece paralelo al suelo. Sirve de soporte de la planta y para almacenar los nutrientes del suelo que luego son distribuidos a toda la planta. Estas reservas nutricionales sirven como elemento básico para la propagación de la guadua, la cual se realiza en un 90 % por activación de yemas presentes en los rizomas. El origen y desarrollo de la propagación asexual, se puede realizarse de varias formas, entre las más utilizadas, tenemos:

- **Transplante Directo**

El propágulo está constituido por el tallo completo con ramas, follaje y rizoma, este es trasladado y sembrado en el sitio preestablecido para su desarrollo, tratando de conservar todas sus partes vegetativas lo más intactas posibles. Este sistema tiene un alto grado de éxito, tanto por el índice de supervivencia como por el desarrollo posterior al transplante, generalmente es empleado cuando se desea transplantar un número pequeño de propágulos.

- **Rizoma sin culmo**

Este método de propagación empieza con el corte de los rizomas de la periferia del rodal, ya que en caso contrario implica la utilización de rizomas degradados. Los logros dependen de la edad del propágulo y de que los renuevos obtenidos

del mismo sean vigorosos de tal forma que se activen más yemas de las esperadas, presentándose luego un desarrollo óptimo. Este método es el más eficaz de los mencionados, por lo que será utilizado para el desarrollo de nuestra plantación.



Fuente: Rizoma extraído de la Hacienda San Rafael  
Elaborado por: Los Autores

- **Método de propagación por chusquines**

La palabra chusquín es de origen quechua y significa brote basal. El chusquín es una plántula proveniente del rizoma, del cual se ha aprovechado su tallo aéreo o culmo, estos se empiezan a observar después de dos meses.

Tomando el ejemplo de la Hacienda San Rafael de propiedad de NOBIS, ubicada en Bucay, se crea un vivero, donde las primeras plantas “madres” fueron transportadas desde Prana, Cali - Colombia, cumpliendo con los permisos fitosanitarios y de exportación, con las mismas se estableció un banco de propagación. A los tres meses de sembradas las cañas, se extrae de cada una las pequeñas plantas (hijos), que en promedio son 5 plantas. Estos hijos son colocados en fundas y dos meses después (período de adaptación) son sembradas

en el terreno definitivo, generalmente son sembradas en época de lluvia con el propósito de aprovechar el riesgo natural.



Fuente: Vivero de la Hacienda San Rafael  
Elaborado por: Los Autores

Cada renuevo posee un diámetro en su tallo mayor que la planta que lo originó. Esta condición se cumple hasta llegar a guaduales con diámetros y alturas definidas o estandarizadas, resumiendo, de un primer chusquín con condiciones de riego y manejo adecuado entre los tres o cuatro meses, se generan en promedio 5 nuevos brotes con la capacidad cada uno de ellos de ser los iniciadores de un nuevo proceso de producción de brotes nuevos, notándose el efecto multiplicador del proceso. La utilización de los anteriores sistemas de propagación antieconómicos e implican la deforestación de un área determinada para la implantación de otra, razones de peso que nos llevan a elegir este método como parte del estudio de factibilidad del proyecto.

### **3.5 ACTIVIDADES EN LA PRECOSECHA**

Las actividades de silvicultura en el proceso de establecimiento de un guadual se refieren a las etapas previas al establecimiento de la plantación y sus técnicas de

manejo, hasta la aparición de tallos comerciales, lo cual se logra a partir de 3 o 4 años edad del gradual.

Las prácticas para la implantación del gradual son las siguientes: Vivero o Banco de Propagación, Preparación del terreno, Selección de la distancia de siembra, Trazado y ahoyado, Siembra, Limpias y plateos, Fertilización, Podas y entresacas

### **3.5.1 Viveros o Bancos de propagación**

Nuestro proyecto propone la importación de plantas provenientes de viveros certificados los cuales garantizan alto rendimiento y calidad en cuanto a diámetros, altura y fibra más densa que suministrarán mayor resistencia a la planta, además de la creación del banco de propagación, que implica sembrar las plantas compradas y esperar tres meses para obtener las nuevas plantas, como se expuso anteriormente. El objetivo de esta actividad es multiplicar la cantidad de plantas y sobretodo mejorar los diámetros de las nuevas plantas.

Existen condiciones especiales para obtener los mejores resultados en el banco de propagación la primera es mantenerlos libres de malezas, evitando la competencia de la planta con otras especies; la segunda condición importante e indispensable es el riego, la escasez del mismo produce deshidratación y en casos extremos, ocasiona flacidez y posterior muerte de la planta, cuando el banco de propagación es manejado bajo lineamientos técnicos, se demuestra con plántulas tupidas, buen desarrollo foliar y follaje es de color verde oscuro.

### **3.5.2 Preparación del Terreno**

Para el establecimiento del guadual, se necesita que esta área predeterminada este limpia, eliminando la maleza, tocones de arbustos, ramas y raíces, dejándola libre de obstáculos que impidan el normal crecimiento de la planta. Para dicha actividad se debe pasar el subsulador, que es el que abre el suelo por medio de sus "uñas", luego debe realizarse el arado, que es la que pulveriza el suelo, de tal manera que el suelo se oxigena.

### **3.5.3 Selección de la distancia de siembra**

Estudios de especialistas en el tema de la siembra de caña han evaluado diferentes distancias de siembras, llegándose a distancias de 5 metros por 5 metros. El mayor espacio entre plantas, permite la disminución de la competencia por agua, luz y nutrientes, mientras que le proporciona la oportunidad de tener una mejor evolución al rizoma o menores impedimentos para el óptimo desarrollo.

Las investigaciones han encontrado que un 37.6% de los tallos alcanzan mayor desarrollo y altura a la distancias de 5 x 5 metros, razón por la cual la utilizaremos en el proyecto.

#### **3.5.4 Trazado y Hoyado**

El *trazado* corresponde a determinar la ubicación de cada planta dentro del terreno, para lo cual se usa un poco de cal; el *hoyado* implica la elaboración de hoyos en la superficie, de un metro de una profundidad, para lo cual se usa estacas. Los ingenieros forestales sugieren repicar el hoyo, de tal forma que al momento de sembrar la plántula entre con facilidad al suelo. Los hoyos favorecen el crecimiento de los rizomas (facilidad en la penetración y difusión de las raíces). Cabe resaltar, que las plántulas no deben quedar muy enterradas, para evitar la pudrición de los rizomas.

Esta actividad se la realizara por personal de campo debido a alto costo de movilización de maquinaria pesada al terreno.

#### **3.5.5 Fertilización**

El mejor sistema para determinar una fertilización optima es realizando un Análisis de Suelo y un Análisis Foliar (el mismo que debe estar listo antes de toda actividad), con ese resultado se determina la dosis exacta de fertilizante para el suelo analizado, de acuerdo a la relación existente entre la disponibilidad y el requerimiento del mismo.

En el caso de estudio, sólo se necesita colocar urea una vez al año a la planta, se estima que podrían ser entre 8 o más sacos de este fertilizante por hectárea.

### **3.5.6 Siembra**

El material vegetal que se empleará para esta labor debe ser fuerte, vigoroso y de buen desarrollo tanto foliar como radical, características que se logran en la fase de bancos de propagación (vivero) y son las determinantes del éxito del gradual.

Por sugerencia del ingeniero forestal a cargo de la siembra, esta debe realizarse en la época de invierno para aprovechar las lluvias y solo en caso de que las precipitaciones del invierno no sean del nivel adecuado, se debería proveer de un sistema de riego, de lo contrario no es necesario.

Se procede a sembrar un plantita por hoyo previamente fertilizado, procurando no dañar el pilón soporte de las plántulas, dejando el cuello de la raíz a nivel del suelo y se completan los vacíos con la tierra desplazada y presionándola suavemente para evitar espacios de aire que faciliten encharcamiento y generen pudriciones radiculares.

La siembra la realizarán los trabajadores del proyecto, debido a su alto rendimiento en relación al trabajo realizado por una maquina.

### **3.5.7 Limpias y Plateos**

El plateo consiste en mantener totalmente limpia de malezas y obstáculos, unos 80 cm., alrededor de la planta. En esta área es donde más adelante se realizarán

las fertilizaciones planeadas o requeridas por la planta, durante el crecimiento de la misma. En todos los plateos es importante no causarle daño a los renuevos.

Estas limpieas están planificadas con una frecuencia de 2 veces al año, en forma de plateos o de acuerdo a la necesidad. Las mismas serán realizadas por trabajadores del proyecto.

### **3.5.8 Podas y entresacas**

Esta práctica es comúnmente llamada “aclareo” y se realizan cuando el guadual ha llegado a la etapa de latizal, es decir aquella fase en la que la planta sembrada ha evolucionado, pero sin llegar a desarrollar guaduas totalmente formadas. Hasta el tercer año de edad del guadual, solo se deben cortar los tallos y ramas que estén totalmente secas.

## **3.6 ACTIVIDADES DE COSECHA**

Las actividades de la cosecha la constituyen el crecimiento, el ciclo de corte, la intensidad del corte y las técnicas de aprovechamiento del guadual. La edad apropiada de la planta para ser cortada es a los cuatro años de edad, antes de eso no es conveniente realizar las cosechas

### **3.6.1. Crecimiento**

La guadua puede tardar entre 3 y 5 años para producir sus primeras guadas gruesas y comerciales. Al principio la guadua produce brotes delgados en forma abundante, aunque no es conveniente amontonar tanto tallo al gradual, por lo que se debe podar la mata periódicamente los tallos que se presenten delgados y secos.

### **3.6.2 Ciclo de Corte**

Es el tiempo transcurrido entre un año y otro de aprovechamiento seguidos (cuarto y quinto año por ejemplo), en otras palabras es el tiempo comprendido entre el paso de guadua juvenil a guadua madura, etapa en la que el producto se vuelve comercialmente aprovechable, el cual está controlado sobre todo por la velocidad de la maduración de los tallos.

Para determinar el ciclo de corte es necesario analizar el área del gradual que se va a aprovechar, la densidad del gradual, su composición estructural y la regeneración natural, no es necesario tomar en consideración una época específica del año para ser cortada, depende de la evolución natural del gradual.

### **3.6.3 Intensidad de Corte**

Se refiere al número y clase de cañas a extraer en cada aprovechamiento. La *intensidad de corte* o porcentaje de guadas adultas, enfermas y secas a entresacar,

está determinada por la densidad poblacional del guadual, que fluctúa normalmente entre 3.000 y 8.000 guaguas por hectárea, y por su grado de madurez. En general, la mayoría de los guaguales sin manejo técnico, tienen un alto porcentaje de guaguas maduras y secas, muy pocas guaguas juveniles y rebrotes.

En la selección de guaguas a cortar, el aprovechamiento se debe dirigir a la extracción de guaguas maduras, secas y enfermas, respetándose en mayor grado las guaguas juveniles y rebrotes. El motivo de este corte de tallos está dirigido a regular el espacio vital de las guaguas jóvenes y saludables, la entrada de luz solar hacia los rizomas y descongestionar el guadual. La intensidad del corte fluctúa en un porcentaje de entresaca comprendido de 10 % y 50 % de guaguas maduras de acuerdo al guadual.

#### **3.6.4 Técnicas de aprovechamiento**

El aprovechamiento del guadual está sujeto a una serie de consideraciones tales como:

1. Los cortes de los tallos se deben hacer al ras del primero o segundo nudo, evitando espacios huecos en el tocón que favorezcan depósitos de agua y consecuente pudrición del rizoma.
2. El número de tallos a entresacar está sujeto a estudios técnicos que determinen la intensidad o índice del corte.

3. El aprovechamiento de los tallos debe estar dirigido a los maduros, pero dentro de esta fase se deben seleccionar los mas avanzados, analizando las características ya mencionadas.
4. Los nuevos tallos se producen generalmente de rizomas jóvenes que a su vez se han derivado de otros rizomas, por lo tanto se debe cortar un porcentaje de los tallos adultos, sin que ello afecte la actividad vegetativa del rodal o el número y tamaño de los nuevos tallos.
5. Las guaduas maduras son las que poseen el mayor grado de resistencia física y mayor grado de dureza.
6. El corte de demasiados tallos maduros produce desbalances fisiológicos en el guadual, atrasando su desarrollo y produciendo claros en el mismo, de tal manera que se vuelve propenso al volcamiento por efectos del viento, ya que una de las funciones de las guaduas maduras es servir de apoyo a las guaduas jóvenes y rebrotes.
7. Tanto las guaduas enfermas como las guaduas secas se deben entresacar del guadual en su totalidad, tan pronto como sean detectadas.
8. Los chusquínes y matabambas se deben retirar de los guaduales productores y utilizarlos como propágulos para la siembra de nuevas áreas.

### **3.7 PROCESO POST-COSECHA**

La preservación tiene por objeto disminuir el contenido de humedad o modificar la constitución química de los tallos, haciéndolos no apetecibles para los agentes

externos, esto se lleva a cabo aplicando productos químicos conocidos como preservadores o utilizando métodos no químicos empleados normalmente por los campesinos.

Para la preservación de los bambúes existen dos métodos:

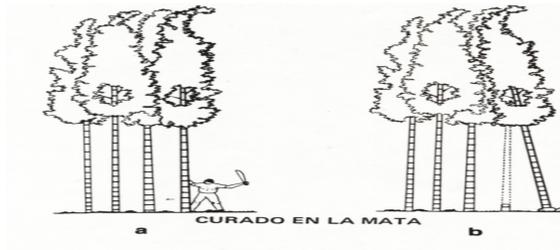
- **Métodos No Químicos**

#### **Método del Curado**

Estos métodos no son tan eficientes como el tratamiento con preservativos, pero son los más utilizados debido a su bajo costo. Existen varias formas de hacer el curado entre los que figura el de la mata, por inmersión en agua, al calor y al humo. Los tres últimos métodos de curados no son recomendados por ser ineficientes y principalmente porque el material se mancha, agrietan o se fisura.

#### **En la mata**

Después de cortado el tallo aun con ramas y hojas se lo deja recostado lo más vertical posible, sobre otros bambúes o aislado del suelo por una piedra. En esta posición se deja por un tiempo no menor de cuatro semanas, después de lo cual se cortan sus ramas y hojas y se deja secar dentro de un área cubierta y bien ventilada. Este método ha sido el más recomendado, puesto que los tallos no se manchan y conservan su color.

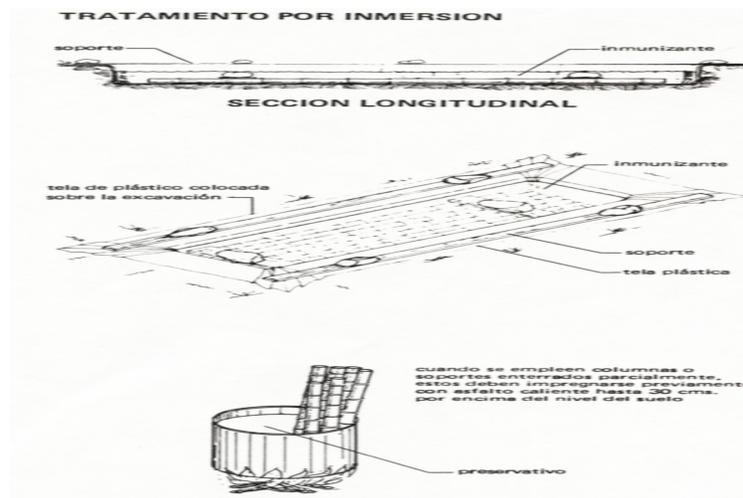


Método de Curado en la Mata  
Elaborado por: Los Autores

- **Métodos Químicos**

**Preservación Química**

Estos métodos son generalmente más efectivos que los procesos no químicos aunque son más caros que los anteriormente mencionados, debido que para su utilización se necesitan equipos, infraestructura, mano de obra especializada y preservadores químicos no tóxicos para los seres humanos y animales. Ante la creciente demanda de cañas con alto grado de durabilidad y longevidad, es necesario utilizar métodos económicos y eficientes. A continuación el proceso por inmersión:

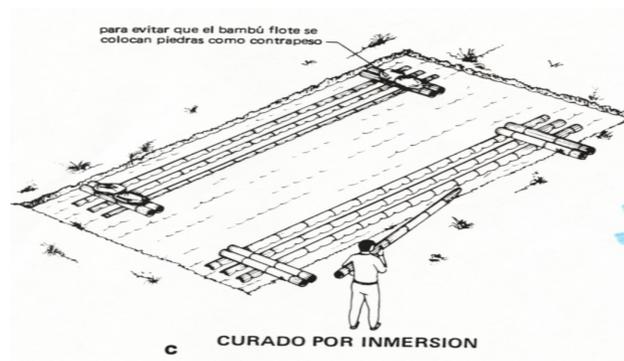


Método de Inmersión: Características de las piscinas  
Elaborado por: Los Autores

Este método es el más empleado para el tratamiento de caña, debido a su economía, practicidad, simplicidad, número de tallos tratados al mismo tiempo y a su alto grado de efectividad. Consiste en sumergir las cañas cortadas en tanques de inmunización (piscinas con una solución de preservantes químicos generalmente Ácido Bórico y Bórax) y dejarlos secar al aire.

La mezcla para la preservación mas utilizada es la que combina 1 Kg. de Bórax y otro de Ácido Bórico por cada 50 litros de agua. En esta aleación es introducida en las cañas, las mismas que han sido previamente perforadas en su tabique central con una varilla metálica de un cuarto de pulgada, evitando el rompimiento brusco de los tabiques y facilitando la introducción de la mezcla.

La permanencia de las cañas en el preservante debe ser por un lapso no menor a 8 horas, al cabo de las cuales se procede a su escurrimiento de una o dos horas y secado.



Método de Inmersión  
Elaborado por: Los Autores

### **3.7.1 Secado Final**

Existen varios procedimientos de secado, el más económico es el que se realiza al aire libre en áreas de sombra, en el cual se colocan las guaduas inclinadas y apoyadas en un elemento transversal hasta que aquellas mantengan una humedad menor al 15%. Es importante determinar que nuestro proyecto no incurrirá en costos de preservación para dar valor agregado a la caña, debido a que nuestro comprador necesita las cañas al natural.

## CAPÍTULO IV

### INVERSION Y FINANCIAMIENTO

Hemos considerado para la ejecución del proyecto los siguientes parámetros:

Horizonte de Planificación:	10 años
Área cultivada:	120 hectáreas
Distancia de plantación:	5x5 metros
Densidad de siembras:	400 plantas/ha.
Período de cultivo:	3.5 años
Rendimientos:	1200 cañas/ha.
Destinos de ventas:	100% mercado local
Precios:	US\$ 0.70 ctvos. Para F. Hogar de Cristo. US\$ 0.48 ctvos. Para Otros usos
Proporción de Corte/ha. Anual	35% por ha. anual

Elaborado por: Los Autores

#### 4.1 GASTOS DE CONSTITUCION

Los gastos de constitución comprenden todos los gastos en que se incurren para la formación legal de la empresa, como son honorarios a los abogados, afiliación a la asociación de productores y los viáticos, resultando un total de US\$ 600,00 dólares americanos.

**Cuadro 4.1**  
**GASTOS PREOPERACIONALES**  
**CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA**

CONCEPTO	US\$
Honorarios abogados	250.00
Constitución legal de la empresa	150.00
Afiliación a la Asociación de productores de caña guadua	150.00
Viáticos	50.00
<b>TOTAL</b>	<b>600.00</b>

Elaborado por: Los Autores

## 4.2 INVERSION FIJA

El proyecto requiere la inversión en activos como son el terreno, cerramiento, un conjunto de edificaciones para el completo funcionamiento de la administración del proyecto, equipos, herramientas, muebles, entre otros activos que son útiles tanto en la etapa de precosecha y cosecha del bambú, motivo del presente estudio. A continuación presentamos la descripción de los mencionados activos fijos, conjuntamente con su costo:

- ❖ **Terreno.-** El terreno que se utilizará para el cultivo de la caña guadua comprende 121 hectáreas. El mismo estará ubicado en Bucay, provincia del Guayas, zona considerada apta para este cultivo, se encuentra a unos 350 metros de la vía principal El Triunfo - Bucay.

El terreno costa de las siguientes características: topografía regular, según informe del Instituto Nacional de Desarrollo Agrario (INDA) anterior IERAC. Adicionalmente la zona cuenta con los servicios básicos (energía eléctrica, agua, drenaje, líneas telefónicas), por lo que las oficinas de la hacienda tendrían fácil acceso a los mismos.

Según el mismo informe del INDA, el costo por hectárea de terreno, ubicado en este sector es de US\$ 40 dólares siempre que conste con las características antes mencionadas. Considerando otras fuentes, el precio

promedio en el mercado por hectáreas es de US\$ 100 dólares, de tal manera que el Costo Total de las 121 hectáreas necesarias en el estudio, asciende a US\$ 12,100 dólares.

Se incluirá al terreno un valor por la preparación del mismo en la que se utiliza maquinaria pesada que removería todo el terreno y lo dejaría listo para la siembra, hará los hoyos para la siembra, cavaría el hoyo para la piscina de preservantes, dejara listo los caminos para la movilización de los vehículos, el costo de todo es de US\$ 42 por hora donde hay que pagar adicionalmente la comida del conductor del tractor, movilización del mismo y el diesel, para realizar estas obras necesitara aproximadamente 150 horas de tal forma que el costo seria de \$ 6,300, aunque lo deja en \$ 5,000. En MAPECO, Ing. Sánchez 099911894.

- ❖ **Edificaciones y obras civiles.-** Para llevar a cabo el proyecto debemos incurrir en una serie de gastos para adecuar la hacienda. En este rublo constan, el cercado del terreno, la oficina, la casa del guardián y una letrina, a continuación la descripción de cada uno de los rublos.

*Cercado del terreno,* El terreno será delimitado con estacas de cemento, debido a que presenta mejores características como son la durabilidad (10 años) y proporcionan mayor seguridad.

El perímetro del terreno (121 hectáreas) es de 4,400 metros lineales, si se consideran 6 metros lineales menos, los cuales serán utilizados para la entrada a la hacienda, el perímetro a cerca sería de 4,394 metros.

Las estacas de cemento de 3.20 metros de altura, cuestan US\$ 12.30 según el maestro de obras; es aconsejable ubicar las estacas a 5 metros de distancia entre ellas, eso implica la compra de 879 estacas cuyo costo asciende a US\$ 10,809.24 más US\$ 200 de transporte (movilización de las estacas desde el Triunfo hasta la hacienda) y la respectiva colocación.

Adicionalmente, el cercamiento se complementa con tres hileras de alambres de púas. El costo de cada rollo marca Moto Rojo de 500 metros es de US\$ 19 y para cubrir el perímetro del terreno con excepción de la puerta de ingreso, se necesitan aproximadamente 9 rollos, lo que equivale a US\$ 167.

El *Costo Total* del cerramiento es US\$ 11,176.22 la misma que tendrá una vida útil de 10 años.

***Oficina.-*** Esta edificación comprende una pequeña construcción prefabricada de un solo piso, comprada a la empresa Maderas

Pailón, cuyo material principal es madera preservada, con plintos de cemento, entre otros materiales complementarios.

En la oficina se desarrollarán las actividades correspondientes al trabajo de la administración, tales como constatación de personal, pagos a los jornaleros, coordinación de actividades en el campo, guías de movilización, actividades relacionadas a las ventas del producto, a Fundación Hogar de Cristo y a las haciendas bananeras, floricultores o distribuidores de materiales de construcción, entre otras actividades de ventas de los rechazos del producto.

La oficina incluye una sala-recepción con oficina privada para el gerente o administrador, baño general, cocina pequeña y bodega para guardar las herramientas, utensilios de trabajo, etc.

La construcción tiene un área de 48 metros cuadrados cuyo costo que incluye el 12% del impuesto al valor agregado y transporte de la casa de US\$ 3.500 dólares con un vida útil de 15 años.

***Casa del guardián - Seguridad.***- Es una construcción prefabricada, de aproximadamente 23 metros cuadrados que será adquirida de la empresa Maderas Pailón, la misma que tendrá bases

de hormigón, paredes reforzadas de caña guadua picada, madera fuerte para las puertas, ventana, piso y con techo zinc.

El objeto de esta compra es obtener seguridad para la plantación, para lo cual dicha responsabilidad será distribuida entre los guardianes de esta casa y los de la oficina de la administración. El *Costo* de este bien es de US\$ 800 (incluido IVA y transportación al sitio final US\$ 200). La vida útil de esta casa será de 15 años

***Letrina*** La casa del guardián no incluye baño, por lo cual se adquiere una letrina adicional. El *Costo* de la misma es de US\$ 95

- ❖ **Equipos y herramientas**, Este rubro incluye equipos y herramientas que serán utilizadas para preparación del terreno, mantenimiento del mismo (raleos) y para las cosechas posteriores, entre otras actividades silviculturales.

***Vehículo***, Marca Chevrolet, modelo LUV del año, con doble transmisión debido al tipo de terreno y con espacio suficiente para movilizar jornaleros hacia el área de trabajo. Este vehículo se encontrará bajo la responsabilidad del administrador y/o ingeniero forestal. El *Costo* en el mercado, es de US\$ 14,196 al contado con una vida útil de 5 años.

**Herramientas.-** En este rubro se incluye el costo de:

**Palas,** se necesita para nuestro sembrío de 5 palas cuyo costo unitario es de US\$ 5,47 dólares, dando un total de US\$ 27,35 dólares.

**Machetes,** se requerirá de 5 machetes cuyo costo es de US\$ 3,55 dólares cada uno dando un total de US\$ 17,75 dólares.

**Tijeras podadoras,** se realizará la compra de 3 tijeras podadoras cuyo costo unitario es de US\$ 6,53 dólares, dando un total de US\$ 19,59 dólares

El *Costo Total* de las herramientas necesarias asciende a US\$ 64.69 dólares

❖ **Otros equipos.-** Este rubro incluye artículos que por su naturaleza no pertenecen a los anteriores rubros. Son necesarios para el desenvolvimiento de las actividades realizadas por la administración, entre las cuales figuran:

**Calculadora – Sumadora.-** Marca Panasonic, *costo* US\$ 20. Vida útil es de 5 años. **Teléfono.-** Marca Panasonic, *costo* es de US\$ 25. La vida útil es de 5 años. **Computadora.-** Se requiere un computador con las siguientes características: Procesador Intel Pentium IV- 1.6 Ghz, Memoria RAM de 256 MB, Disco duro de 40GB Maxtor, Monitor de 15 pulgadas, Fax

modem de 56 kbps, CD room de 52 marca Samsung, Impresora y Regulador de voltaje. El costo de este equipo es de aproximadamente US\$ 728 (precio de feria). La vida útil de este equipo es de 5 años.

❖ **Muebles y Enseres.-** Para la instalación de la oficina se requerirá de la compra de muebles y enseres varios que se detallan a continuación:

***Muebles de Oficina,*** comprende una estación de trabajo de 1500x1500, cuya superficie de trabajo es de 1500x800x700, faldón de 1500, base cilíndrica, panel de 700x700, un archivador y los respectivos apliques para las conexiones de la computadora, fax, calculadora y teléfono. El material del mismo es una combinación de madera y metal. Se necesita uno tanto para la secretaria como para el jefe de campo, por lo cual el costo unitario es US\$ 90. El Costo Total asciende a US\$ 180.

***Sillas,*** Son tipo secretaria neumática, cuyo costo unitario de mercado es US\$ 70. Pero se necesitan dos para cada oficina, de tal manera que el costo de las sillas asciende a US\$ 280 con una vida útil de 10 años.

**El Costo de los Activos Fijos asciende a US\$ 48,164.81**

Debido al incremento en la actividad del proyecto en el 4to. Año, se considera la compra de un vehículo con un valor de \$14,196.00 para mejorar la movilización dentro y fuera de la empresa.

El vehículo antiguo se lo seguirá usando en las actividades necesarias de la empresa. También se considera la compra de dos computadoras en \$1,456.00 nuevas a partir del 5to. Año por haberse cumplido la vida útil de las otras computadoras.

### 4.3 DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS

Para realizar la depreciación de los activos fijos se utilizó el método de línea recta. A continuación se presenta un recuadro de los activos fijos de acuerdo al área departamental a la cual corresponda dentro de la empresa junto con su vida útil y valor de salvamento en el último año.

<b>CUADRO 4.3</b>			
<b>Detalle De La Depreciación De Los Activos Fijos</b>			
<b>Activo Fijo</b>	<b>Depreciación %</b>	<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Valor de Salvamento</b>
<b>Área de Producción</b>			
Oficina	5%	10	1750
Casa de Guardián	5%	10	400
Camioneta	20%	5	0
<b>Área Administrativa</b>			
Computadora	20%	5	0
Calculadora	20%	5	0
Teléfono	20%	5	0
Muebles de Oficina	10%	5	0
Sillas	10%	5	0

Elaborado por: Los Autores

La vida útil de todos los activos fijos esta determinado por aquellas personas que lo vendía u ofrecían el servicio, por lo que habría que modificarlas en caso necesario o por libros de contabilidad.

#### **4.4 COSTOS DE PRODUCCIÓN**

##### **ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTA**

El estudio realizado ha permitido establecer que en los tres primeros años sólo se presentan gastos vinculados con el establecimiento de la plantación; es decir, incluyen pagos de jornales a la mano de obra y gastos en materiales directos, y con toda claridad, estos gastos deben ser imputados al proyecto.

##### **4.4.1 REQUERIMIENTOS**

**MATERIALES DIRECTOS** se tiene que los materiales directos que se necesitan para este cultivo son:

- **Plantas:** Este es el principal elemento del cultivo, se establece una compra de 400 plantas por hectárea, y debido a que el bambú es una planta perenne no se necesita la compra de plantas por el resto del proyecto. De acuerdo a la compra realizada por la hacienda San Rafael el costo de cada planta es de US\$ 0.20 ctv. Para cubrir 120 hectáreas, se requieren de 400 plantas por hectárea.

- ❖ **Fertilizante:** Urea, sólo se necesita colocar este fertilizante en la planta una vez al año, la inversión será de 9 sacos por hectárea a un costo unitario de US\$ 7.65 dólares el saco.

Se puede observar que durante el primer año los costos representan el doble de los siguientes años, esto se debe a la adquisición de las plantas, la cual se hace solo durante el primer año de la vida del proyecto. En el CUADRO 4.7 se muestra el requerimiento de Material Directo.

## **MANO DE OBRA**

### **Directa**

El personal que se requiere para las diferentes actividades en el proceso agrícola se lo agrupa en dos principales actividades:

1. **Preparación del terreno.-** Para esta actividad se requiere de 60 jornaleros, quienes serán encargados de manejar el subsulador o máquina que abre y rompe la tierra por medio de uñas metálicas, y luego el arado que pulveriza el suelo, el distanciamiento de las plantas, el alineado, el trazado, el hoyado, la fertilización, la siembra y la deshierba.

Veces a realizarse estas actividades en el año:	1 vez al año
Días invertidos por cada actividad:	6 días laborables
Costo de la mano de obra diaria:	US\$ 4 el jornal

## 2. Corte de caña

Esta actividad requiere de:

Numero de jornaleros:	4 jornaleros
Veces a realizarse esta actividad en el año:	2 veces cada año
Días invertidos por cada actividad:	3 días laborables
El costo de la mano de obra por jornal:	US\$ 4 a partir del 4to hasta el décimo año

Los cálculos realizados se muestran en el CUADRO 4.8 A, Requerimiento de personal agrícola, mano de obra directa

Dentro de los rubros de costos de mano de obra se tienen también los pagos a la mano de obra de un administrador o jefe de campo y dos guardianes quienes se encargarán de la administración y cuidado del proyecto en la zona de la siembra y de la seguridad respectivamente, el CUADRO 4.8 B, de los requerimientos de Personal Administrativo y de Seguridad el cual muestra los valores anuales.

## **FOMENTO AGRÍCOLA**

Resumiendo las actividades anteriores, el capital de trabajo estimado para la operación del cultivo de caña guadua en un año es lo que muestra el CUADRO 4.9, FOMENTO AGRÍCOLA

#### 4.5 GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS

**Gastos administrativos.-** Dentro de los rubros de gastos administrativos se encuentran la remuneración del Gerente Administrativo Financiero y el sueldo de la secretaria, el cual lo hemos establecido en US\$ 7,200 dólares americanos anuales, debido a la baja actividad requerida en los primeros años.

Adicionalmente, se encuentran los rubros de gastos de oficina y suministros, mantenimiento de los vehículos, luz, agua, teléfono dando un total de US\$ 8,070 para los tres primeros años del proyecto; A partir del cuarto año se incrementa el valor, se ubica en US\$ 9,610 dólares.

**Gastos de ventas.-** Dentro de los gastos de ventas se incluyen los gastos por transportación de US\$ 9,450 dólares americanos a partir del cuarto año cuando comienza el proceso de cosecha de la caña guadua.

La transportación comprende la movilización de las cañas desde la hacienda hasta la Fundación Hogar de Cristo, el costo por flete es de US\$ 50 por hora y cada camión tiene capacidad para transportar 1,200 cañas de 3 metros cada una. Los rubros se detallan en el CUADRO 4.10, Requerimiento de Gastos Administrativos y de Ventas.

## 4.6 INVERSION Y FINANCIAMIENTO

### 4.6.1. INVERSION

Nuestra inversión total se dividió:

- Inversión inicial que cubre los activos fijos necesarios para poner en marcha el proceso de producción
- Capital de trabajo necesario para poner en marcha el proceso productivo durante los primeros tres años.
- Aportes de capital de los accionistas exclusivamente para hacer frente a los años en que se necesita pagar amortizaciones e intereses de la deuda.

**CUADRO 4.4**  
**DETALLE DE LA INVERSION TOTAL REQUERIDA**  
**(Expresado en dólares)**

CONCEPTOS	Subtotal	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
<b>ACTIVOS FIJOS</b>		<b>48.164,91</b>			
Terreno	17.100,00				
Edificación y Obras Civiles	15.571,22				
Equipos y Herramientas	14.260,69				
Otros Equipos	773,00				
Muebles y Enseres	460,00				
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>					
Gastos de constitución		<b>600,00</b>			
<b>COSTOS DE PRODUCCION (sin Depreciación)</b>			<b>24.081,06</b>	<b>14.193,06</b>	<b>14.193,06</b>
Mano de Obra Directa			1.440,00	1.440,00	1.440,00
Materiales Directos			17.862,00	8.262,00	8.262,00
Administración(M. O. Indirecta)			4.200,00	4.200,00	4.200,00
Imprevistos 3%			579,06	291,06	291,06
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>					
Gastos de Administración:			<b>8.070,00</b>	<b>8.070,00</b>	<b>8.070,00</b>
<b>TOTAL FINANCIAMIENTO</b>		<b>48.764,91</b>	<b>32.151,06</b>	<b>22.263,06</b>	<b>22.263,06</b>

**EXCLUSIVO PARA ACCIONISTAS**

**36.000,00**

Elaborado por: Los Autores

#### 4.6.2. ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Los flujos de dinero provenientes, están dadas de acuerdo a las necesidades de dinero anuales que el proyecto requiere, en otras palabras, de acuerdo a las actividades de los tres primeros años de vida del mismo.

Dadas las inversiones antes detalladas, es necesario comentar sobre las fuentes de financiamiento para el proyecto de cultivo de Caña Guadua tipo Angustifolia, objeto de estudio. A continuación un cuadro resumen de las características:

**CUADRO 4.5**  
**Estructura de Financiamiento del Proyecto**  
**(Expresado en dólares)**

<b>Concepto</b>	<b>Monto Parcial</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Aporte de Capital destinado a cubrir Amortización e Intereses</b>	<b>Monto</b>	<b>Porcentaje</b>
Capital Propio	76.677,18	61,13%	36.000,00	112.677,18	<b>69,79%</b>
Préstamo	48.764,91	38,87%		48.764,91	<b>30,21%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>125.442,09</b>	100%		<b>161.442,09</b>	

Elaborado por: Los Autores

##### 4.6.2.1. Aportes de Capital

Los accionistas se encargarán de aportar el capital destinado a cubrir el capital de trabajo necesario para los tres primeros años y los aportes correspondientes para cubrir los intereses y amortizaciones que se necesiten

liquidar en aquellos periodos. El capital de trabajo se lo dividió en los costos de producción y gastos de administración incurridos en los tres primeros años antes de que se tenga ingresos por la producción.

El dinero proveniente de los inversionistas será distribuido para las siguientes rublos: Mano de Obra directa 4%, Mano de Obra Indirecta 11%, Materiales Directos 29%, Gastos Administrativos 25% y Gastos Imprevistos 1% de los tres primeros años de actividad. Adicionalmente, los inversionistas cubrirán los faltantes de caja, 30% del total invertido por los mismos, de un monto de hasta US\$ 36,000.00 necesarios exclusivamente en el primer año de actividad.

El capital que el accionista aporta alcanza un valor de US\$ 112,677.18 el cual cubre el 69.79% del capital necesario, este valor es la suma de todo el capital de trabajo necesario para los tres primeros años más el aporte de capital exclusivo para cubrir la deuda.

#### **4.6.2.2. Préstamo a la Corporación Financiera Nacional**

El resto de los recursos financieros para comenzar las actividades en el proyecto serán cubiertos por medio de un préstamo realizado a la Corporación Financiera Nacional la cual se encarga de ofrecer préstamos dentro del área agrícola entre otros sectores.

Entre los diferentes planes de financiamiento que ofrece la CFN, sobresale el plan FOPINAR, destinado a financiar la adquisición de activos fijos y capital de trabajo para la mediana empresa. De acuerdo a las características y facilidades del mismo, es la mejor opción.

Entre las cualidades están la tasa de interés del 14% (a la fecha de elaboración del proyecto), el pago de interés y amortización de capital se efectúa trimestralmente, sus facilidades de pago también depende del posterior uso de los recursos, para los préstamos destinados a financiar activos fijos el plazo puede ser hasta 2160 días (6 años) y un periodo de gracia de 360 días (1 año), que el caso del proyecto en evaluación, incluirá el monto de los activos fijos y gastos de constitución (US\$ 48,164.91 y US\$ 600). Este préstamo cubre un 30.21% del capital necesario.

#### 4. 7. GASTOS FINANCIEROS

Detalle del crédito:

<b>CREDITO SOLICITADO</b>	
Monto (US\$):	48.164,91
Adquisición:	Activos Fijos
Plazo:	6 años
Interés	14%
Forma de Pago	Trimestral
Años de Gracia	1 año

Elaborado por: Los Autores

El calendario de pagos de intereses y capital del préstamo solicitado, proporcionado de manera anual, se muestran a continuación.

**CUADRO 4.6 B**  
**Cronograma de Pagos – Anual**  
**(Expresado en dólares)**

<b>Años</b>	<b>Préstamo</b>	<b>Balance</b>	<b>Capital</b>	<b>Interés</b>	<b>Pagos</b>
enero 1, 2004	48.764,9	48.764,9	-	-	-
enero 1, 2005	-	44.633,8	4.131,1	4.979,0	9.110,2
enero 1, 2006	-	38.418,6	6.215,1	5.931,8	12.146,9
enero 1, 2007	-	31.286,6	7.132,0	5.014,9	12.146,9
enero 1, 2008	-	23.102,5	8.184,1	3.962,8	12.146,9
enero 1, 2009	-	13.711,0	9.391,5	2.755,4	12.146,9
enero 1, 2010		2.934,0	10.777,0	1.370,0	12.146,9
enero 1, 2011		0,0	2.934,0	102,7	3.036,7
<b>Total</b>	<b>48.764,9</b>		<b>48.764,9</b>	<b>24.116,6</b>	<b>72.881,5</b>

Elaborado por: Los Autores

#### 4. 8. PRESUPUESTO DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS

##### 4.8.1. PRESUPUESTOS DE INGRESOS

###### Producción

Como se expuso en la sección de los activos fijos, el proyecto contempla la adquisición de 121 hectáreas, de las cuales 120 hectáreas serán utilizadas para la plantación de caña guadua angustifolia. Cada hectárea de terreno, que cumple con las especificaciones óptimas para el crecimiento de la planta y tiene capacidad para 400 plantas pequeñas, llamadas plantas madre.

Se espera una tasa de crecimiento de 3 nuevas plantas por cada planta madre, es decir, al cuarto año, se obtiene 1,200 plantas maduras por hectárea, que equivale a tener 144,000 cañas de 12 metros en las 120 hectáreas disponibles en el proyecto.

Según expertos en este tipo de producto, si al cuarto año, el total de plantas en la superficie superan las 3,000 se puede proceder a cortar el 35% de las mismas anualmente. Se estimo que se hará dos cortes al año, se contempla vender cerca de 50,400 cañas de 12 metros a partir del cuarto año en adelante.

Las cañas maduras, listas para la venta tienen una longitud de 12 metros, por lo cual se pueden vender 4 segmentos de 3 metros cada uno. Tres de los cuatro segmentos disponibles para la venta, serán vendidos a Hogar de Cristo, cabe resaltar que esta institución solo compra material de esta medida, debido a las dimensiones de las casas que fabrica.

El precio al cual el proyecto pone a disposición estos segmentos de caña, es de US\$ 0.70. Se obtendrá cerca de US\$ 740,880 dólares, que representa el 83% de los ingresos.

El cuarto segmento de las cañas maduras, esta disponible para uso tales como cerramientos, andamios, viveros, sujetador de banano (cujes), entre otros usos. El precio del mismo asciende a US\$ 48 centavos de dólar, por lo que se obtendrían aproximadamente un total de US\$ 349,056 dólares. En el décimo año, debido al cierre de la empresa, se venderá toda la producción. Las 151,200 cañas se venderán a la Fundación Hogar de Cristo y el resto de cañas (inmaduras), cerca de 424,800 cañas se venderán para otros usos. Así lo muestra el CUADRO 4.11

## 4.9. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS

### 4.9.1 Estado de Pérdidas y Ganancias

El estado de pérdidas y ganancias o el estado de resultados, presenta un resumen de los ingresos y gastos de una entidad durante un período específico. Debido a que nuestra producción comienza en el año 4, tenemos flujos negativos durante los primeros tres años. A partir del cuarto año nuestros flujos aparecen positivos. Podemos observar a partir del 4to. Año tenemos flujos constantes positivos. En el 10mo. Año tenemos nuestros ingresos aumentan debido a la venta de la producción total.

La base del cálculo tuvo las siguientes especificaciones:

**Ventas Netas:** Anotaciones de la sección 4.2.1

**Costos de Producción:** costos detallados en la sección 4.4.1

**Gastos de Administración y Ventas:** detallados en la sección 4.4.2

**Gastos Financieros:** información detallada en la sección 4.7

Adicionalmente, se anexa el CUADRO 4.12, Estado de pérdidas y Ganancias que recoge toda la información

#### 4.9.2 Balance General Proyectado

El balance general o Estado de Situación Financiera muestra la posición financiera de la empresa relacionando todos sus activos, pasivos y el capital contable. Los activos se relacionan de acuerdo a su grado relativo de liquidez (efectivo).

El efectivo y los equivalentes de efectivo son los activos más líquidos y se presentan primero. Las cuentas por cobrar representan adeudos de los clientes que se deben convertir en efectivo dentro de un período determinado de tiempo. A continuación se detallan los rubros del activo, pasivo y patrimonio del proyecto en estudio.

**Activo Corriente.-** Saldo final del flujo de caja del año anterior

**Activo Fijo.-** -Reflejan los valores invertidos en el año 1 (terreno, maquinaria, muebles y enseres), y lo reinvertido en los años cuatro y cinco. Cada rubro va disminuyendo como efecto de la depreciación que asume cada activo.

**Activo diferido.-** Constan los gastos preoperacionales, que pertenecen a la constitución de la empresa.

**Pasivo corriente y de largo plazo.-** Los pasivos se ordenan de acuerdo a la cercanía de lo más probable que se cancelen. El pasivo a largo plazo está conformado por la cuenta Préstamo Bancario que va disminuyendo a medida que se realizan las cancelaciones de los intereses y el capital anualmente.

**El Patrimonio.-** Se divide en dos partes; el capital social que corresponde a la inversión que realizaron los propietarios de la empresa y la Utilidad Acumulada que corresponde a la Utilidad o Pérdida del ejercicio anterior sumado con la utilidad o Pérdida Neta o Actual, esta última se la obtiene del estado de resultado.

El Balance General debe estar cuadrado, en donde el total de los Activos debe ser igual al total del Pasivo más el Capital y se cumple en el proyecto evaluado.

El CUADRO 4.13 presenta un resumen del Balance General Proyectado.

#### **4.9.3 Flujo de Caja**

El objetivo de la elaboración del estado de flujo de efectivo es conocer las causas de las disminuciones o aumentos de efectivo durante la vigencia del proyecto.

Los ingresos operacionales provienen de las ventas a la Fundación Hogar de Cristo y por los otros ingresos procedentes de las ventas adicionales, las cuales son generadas por la propia de la empresa a partir del cuarto año de operación.

Los ingresos no operacionales, son fuentes de efectivo durante los tres primeros años, en los cuales la empresa es financiada el 69,79% por aportes de los accionistas y el restante por créditos a largo plazo.

Dentro de los usos del efectivo generado por el proyecto, se incluyen los egresos operacionales (mano de obra y materiales directa e indirecta, entre otros rubros) que representan en promedio durante los tres primeros años el 49.8%, en los años restantes este porcentaje disminuye, ubicándose en 31.75%.

Los egresos no operacionales incluyen los pagos de los intereses y de capital, y desde el cuarto año el reparto del 15% a trabajadores, 25% de impuesto a la renta y la reinversión en activos fijos.

Nuestros egresos no operacionales constituyen el pago de capital e interese que se efectuaran a partir del primer año.

Al considerar que la empresa termina sus operaciones en el décimo año, se asume la venta de los activos fijos en su valor de rescate junto con la venta del terreno, esto se expresa en el CUADRO 4.14, Flujo de Caja Proyectado

#### 4.10. Tasa Interna de Retorno

##### 4.10.1. Tasa de Descuento

Antes de realizar el análisis del Valor Actual Neto y de la Tasa Interna de Retorno debemos definir el valor de la Tasa de Descuento, la cual expresa el precio que se debe de pagar por los fondos requeridos para financiar la inversión, la que representa una medida de rentabilidad mínima que se exigirá al proyecto de acuerdo a su riesgo. La cual la definimos de la siguiente manera:

$$K_o = [ ( K_d * ( D/V ) ) + ( K_e * ( C/V ) ) ]$$

Donde:

**K<sub>d</sub>: Costo del Préstamo.**

**D: Monto de la deuda.**

**V: Valor Total de la inversión.**

**K<sub>e</sub>: Rentabilidad exigida del Capital Propio.**

**C: Capital Propio.**

$$K_e = [ R_f + ( \beta * ( R_m - R_f ) ) ]$$

**R<sub>f</sub>: Rentabilidad de los Bonos libre de riesgos ecuatorianos a 12 años.**

**β: Riesgo del sector agrícola.**

**R<sub>m</sub> - R<sub>f</sub>: Prima de riesgo o Riesgo País del mercado financiero de Ecuador.**

Elaborado por: Los Autores

K<sub>d</sub>: 14%

D: US\$ 48,764.91

C: US\$ 112,677.18

V: US\$ 161,442.09

R<sub>f</sub>: 14%

β: 0.28

R<sub>m</sub> - R<sub>f</sub>: 12.26%

Reemplazando tenemos:

$$K_e = [ 14\% + ( 0.28 * 12.26\% ) ]$$

$$K_e = 17.43\%$$

$$K_o = [ ( 14\% * 30.21\% ) + ( 17.43\% * 69.79\% ) ]$$

$$K_o = 16.40\%$$

#### 4.10.2. TASA INTERNA DE RETORNO DEL PROYECTO

En la evaluación del proyecto se trabajó con el Criterio de la Tasa Interna de Retorno y el Valor Actual Neto.

Se consideró los flujos de caja con base en el efectivo generado en los diez años de vida del proyecto. Lo muestra el CUADRO 4.15.

Los resultados obtenidos:

$$TIR = 20.30\%$$

$$VAN = US\$ 29,183.31$$

(Con la tasa de descuento antes detallada)

#### 4. 11. TASA INTERNA DE RETORNO DEL INVERSIONISTA

Para calcular la tasa interna de retorno del inversionista tomamos la inversión en capital de trabajo y el capital requerido para cubrir la deuda.

Obtenemos una tasa interna de retorno del inversionista de 21.40% y un VAN de US\$ 39,690.54, con la tasa de descuento del 16.40%, como lo muestra el CUADRO 4.16.

En ambos casos la TIR supera a la Tasa de Descuento y el VAN descontado al 16.40% con una vida útil del proyecto de 10 años fue mayor a cero. Concluimos que el proyecto con los mencionados indicadores financieros aseguran la rentabilidad del mismo.

#### **4.12. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

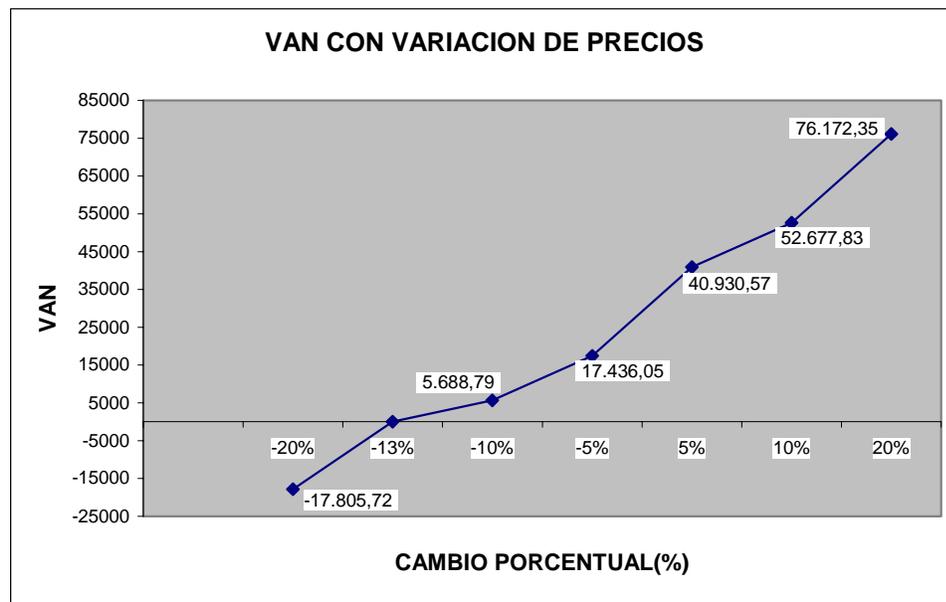
Los análisis de sensibilidad tienen el propósito de demostrar, mediante cambios pertinentes en ciertas variables de importancia en el proyecto, cuan sensible es el proyecto en cuestión. Es decir, se proponen cambios y se espera resultados favorables sobre el Valor Actual Neto hasta el punto en el cual el VAN es igual o mayor a cero, mientras las demás variables que pueden afectar el normal desarrollo del proyecto se mantienen constantes en el tiempo.

**Escenario 1:** Se plantea el incremento y disminución gradual de los precios de venta de la caña. Es decir, el precio de venta dado para Fundación Hogar de Cristo y el precio de venta dado para otros usos se incrementarán o disminuirán en la misma proporción.

Examinamos las variaciones desde un incremento del 20% en los precios de venta de la caña hasta una disminución del 30% en los mismos precios.

CAMBIO	TIR	VAN
20%	26%	76,172.35
10%	23%	52,677.83
5%	22%	40,930.57
-5%	19%	17,436.05
-10%	17%	5,688.79
-13%	16%	-
-20%	14%	- 17,805.72

Elaborado por: Los Autores



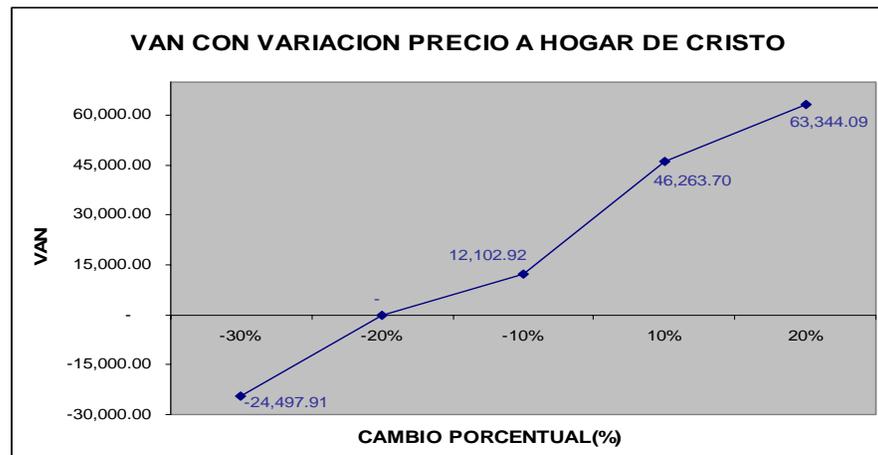
Elaborado por: Los Autores

Podemos establecer que nuestro proyecto depende mucho del precio de venta de la caña. Pequeñas variaciones en el precio de nuestras cañas, sean positivas o negativas, dará como resultado un cambio significativo en nuestro Valor Actual Neto. También podemos determinar que una disminución del 13% en el precio de nuestras cañas, es decir un precio de US\$ 0.60 para la venta a Fundación

Hogar de Cristo y un precio de ventas de US\$ 0.41, dará como resultado un VAN igual a cero.

**Escenario 2:** Se plantea la disminución e incremento gradual del precio de venta de la caña para Fundación Hogar de Cristo, mientras el precio de venta para otros usos de la caña permanece constante.

CAMBIO	TIR	VAN
-30%	13%	- 22,057.85
-20%	16.4%	-
-10%	18%	12,102.92
10%	22%	46,263.70
20%	24%	63,344.09



Elaborado por: Los Autores

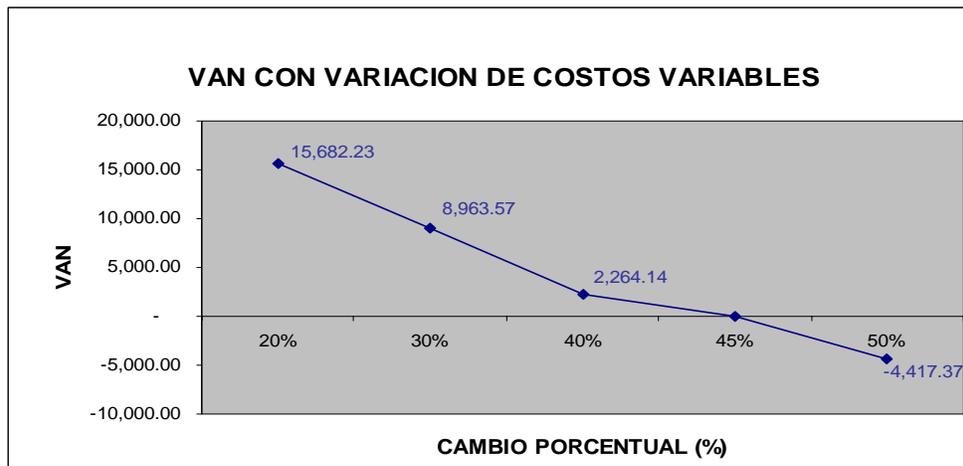
Podemos establecer que podemos negociar el precio de venta de las cañas a un precio menor si es necesario, por ejemplo si existe un competidor. Lo máximo que podremos bajar el precio es a US\$ 0.56. A este precio seguiremos siendo rentables.

Existe una posibilidad extremista que es la de que tengamos que vender toda nuestra producción a precio de otro uso, es decir a US\$ 0.48, el cual se lo obtiene al reducir el precio en un 30%. Podemos observar que esto es un escenario totalmente negativo para nuestro proyecto ya que da como resultado un VAN negativo. También existe el lado positivo que es de que aumente el precio de venta de la caña hacia la Fundación Hogar de Cristo. Aquí observamos que con pequeños incrementos en el precio de la caña, obtendremos sustanciales ganancias.

**Escenario 3:** Se plantea la posibilidad de un incremento en los costos variables de nuestra empresa.

CAMBIO	TIR	VAN
20%	19%	15,682.23
30%	18%	8,963.57
40%	17%	2,264.14
45%	16.4%	-
50%	15.9%	- 4,417.37

Elaborado por: Los Autores

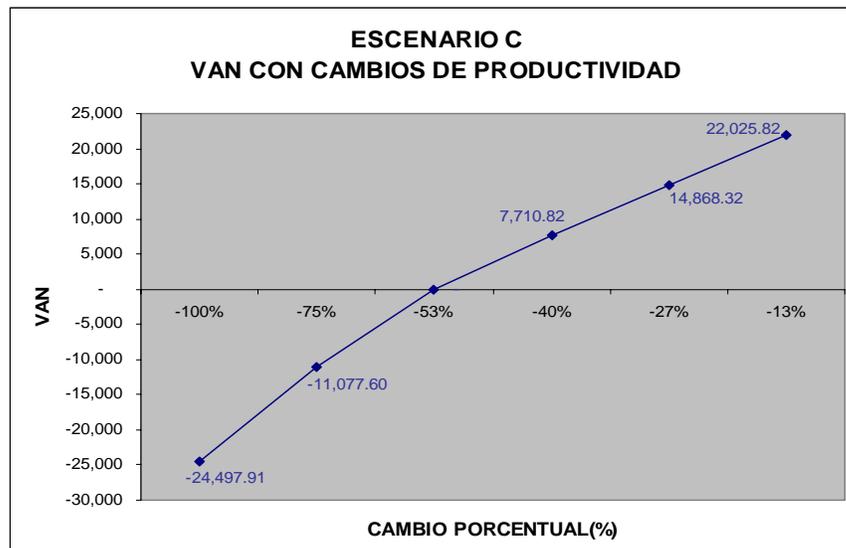


Elaborado por: Los Autores

Podemos establecer que pequeños incrementos en los costos variables de la empresa no afectarán en gran magnitud la rentabilidad del proyecto. Un incremento del 45% en los costos variables hará que nuestro VAN sea igual a cero. Un incremento mayor al 45% hará que nuestro no sea rentable.

**ESCENARIO 4:** Se plantea que parte de la producción pueda venderse a la FHC es decir, disminuirémos la proporción de cañas que vendemos a mayor precio e incrementamos la proporción para otros usos. Llegaríamos al mismo resultado ya analizado mediante precios.

CAMBIO	TIR	VAN
-13%	19%	22,025.82
-27%	18%	14,868.32
-40%	17%	7,710.82
-53%	16.40%	-
-100%	13%	- 24,497.91



Elaborado por: Los Autores

Podemos establecer que se necesitaría una gran disminución en la venta de cañas para Hogar de Cristo para que existan pérdidas en nuestro proyecto. Una disminución del 53% en las ventas hacia Hogar de Cristo, y estas venderlas a US\$ 0.48, hará que nuestro VAN sea igual a cero. Si no vendemos nada a Hogar de Cristo tendremos el caso de que todas se vendan a US\$ 0.48. No se puede incrementar la venta de cañas a Hogar de Cristo pues siempre existirán el mismo número de cañas maduras. Podemos concluir que nuestro proyecto es muy sensible a la volatilidad del precio a la que se venda la caña en los diferentes frentes.

#### **4.13 Cálculo del Punto de Equilibrio**

Para el cálculo del Punto de Equilibrio se deben tener en claro los rubros pertenecientes a COSTOS FIJOS los cuales comprenden los gastos de Producción, los gastos administrativos y los gastos Financieros estos costos serán constantes a lo largo de la vida del proyecto, a estos costos se incrementan también los COSTOS VARIABLES los mismos que serán modificados a medida que se incrementa la producción. Por razones de cálculo en la tabla adjunta se consideran los rubros iguales dentro de los Costos Variables a lo largo de los años del proyecto.

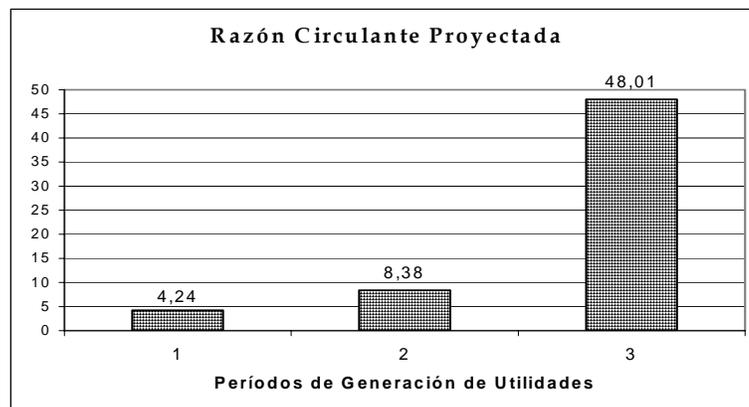
El rubro de Ventas Totales es la suma de los ingresos por venta a Fundación Hogar de Cristo y por las ventas de los guaduales sobrantes para otros usos, los cuales son explicados en la parte de producción total.

Este cuadro muestra que la producción de equilibrio deberá ser de 26,837.27 cañas durante el primer año, lo que representa el 14.39% de la capacidad instalada, y resulta beneficioso ya que con un porcentaje no muy representativo se logra cubrir todos los costos que se incurren en un año de producción.

Se puede observar para los siguientes años que este porcentaje disminuye debido a la reducción de los costos fijos, en lo que respecta al pago de los intereses por el préstamo realizado.

#### 4.14 Índices Financieros

A continuación se describen las principales razones financieras, aplicables al proyectos desde el año 2004 hasta el 2010, debido a que en este periodo la empresa puede generar por si misma utilidades. Con ellas se obtendrá un mejor panorama financiero de la empresa.



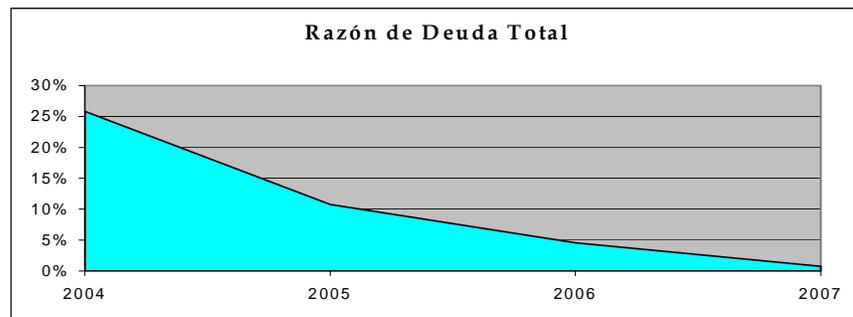
- ◆ **Razón Circulante.-** proporciona información referente a la liquidez del proyecto. Considera que los activos circulantes de la empresa (los de mayor facilidad de convertirse en dinero en efectivo) son suficientes para cubrir los pasivos circulantes de la misma (deudas contraídas por la empresa y que son de inmediato cobro). Una mayor razón circulante refleja que con el tiempo la empresa puede cubrir con mayor facilidad sus deudas. A continuación el avance histórico de la Razón Circulante del proyecto.

Para el proyecto en mención el ratio de activo circulante es 4.24, 8.38 a partir del cuarto y quinto año respectivamente; se incrementa notablemente a partir del 6to año debido a que la porción corriente de deuda contraída a largo plazo refleja únicamente un último pago trimestral. En conclusión, debido a que el importe de los activos circulantes es mayor en relación con los pasivos circulantes, existe una mayor garantía de que pueden pagarse los pasivos con los activos.

- ◆ **Razón Deuda Total.-** proporciona información sobre cuanto en porcentaje la empresa es financiada por medio de deudas (fuentes de dinero externas a la empresa) contraídas con bancos del sistema financiero interno y externo. Es recomendable que esta razón financiera disminuya con el tiempo, debido a que proyecta una muy buena administración de los ingresos producidos por la misma. En el cuadro adjunto se puede observar que durante el primer año de generación de utilidades del proyecto, se obtiene una razón de 25.82% una razón grande, debido principalmente al endeudamiento obtenido para la iniciación de utilidades

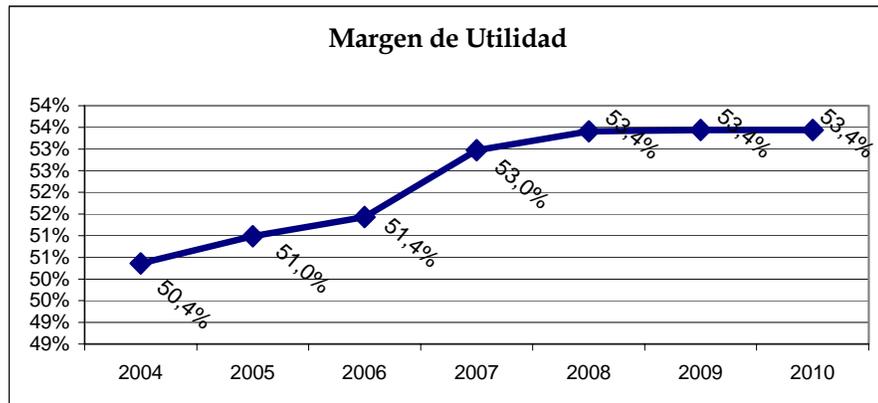
pero para los siguientes periodos observados es decir el 5to. y 6to. año se obtiene un porcentaje del 10.76% y 4.56% respectivamente, finalmente esta disminuye llegando prácticamente a 0.76% en el año 7mo.

La razón de endeudamiento del presente proyecto es baja, lo cual indica que mayor será el colchón contra las pérdidas de los acreedores en caso de existir una liquidación.



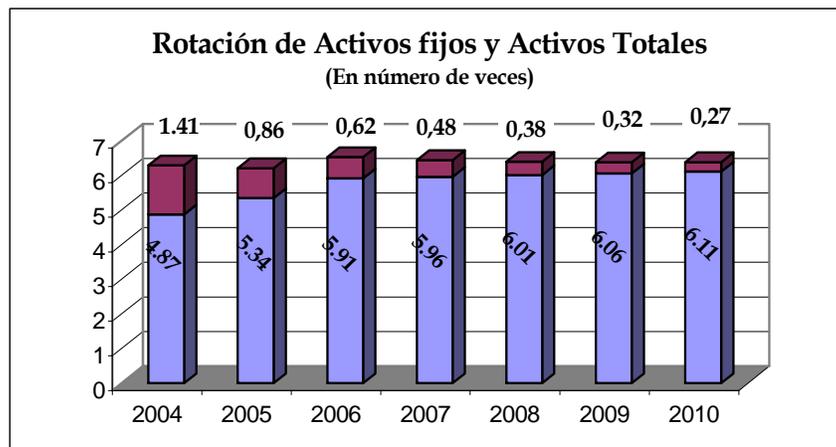
- ◆ **Margen de Utilidad.**- esta razón mide el ingreso obtenido por cada dólar que ingresa por la venta de caña guadua cortada en segmentos de 4 metros (principal actividad de la institución) durante sus años de generación de utilidades. El margen de utilidad es una razón muy observada por las fuentes de financiamiento y proveedores (bancos, accionistas, etc.) debido a que es el porcentaje por encima del costo de producción que ganan la institución, dándole mayor flexibilidad en precios frente a la competencia. Es preferible que esta razón se mantenga alta en el tiempo, en el caso específico del proyecto de producción y comercialización de Caña Guadua, esta razón se estabiliza a partir del año 2008 hasta el 2010,

mientras que alcanza su punto mínimo en el año 2004, que es el año de inicio de actividades.

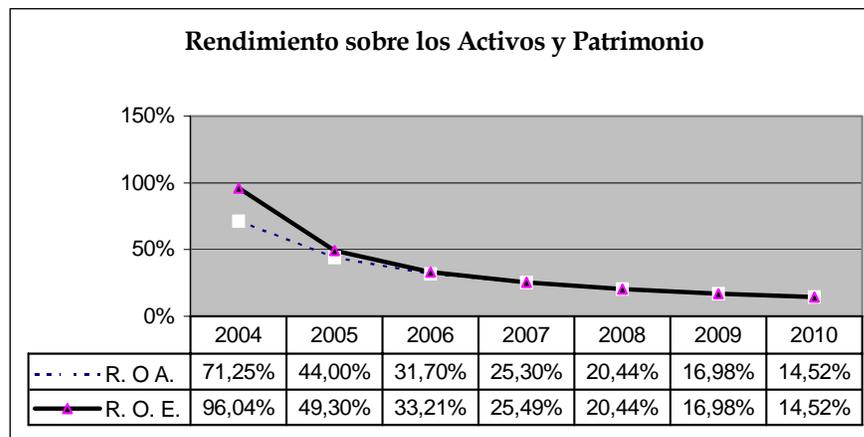


- ◆ **Rotación de Activos Fijos.-** esta razón mide la efectividad con la cual la empresa usa sus activos fijos, que en el caso del proyecto corresponde al terreno, vehículo, materiales para el cultivo y cosecha, enseres de la oficina, etc. El gráfico contiguo muestra que el proyecto de caña guadua está usando de manera intensiva los activos durante toda su vida útil, presentando una mayor productividad desde el año 2005. Con relación a la razón de Rotación de Activo Totales, esta razón es inferior a la rotación sobre los activos fijos, lo cual indica que la institución no está generando una cantidad suficiente de operaciones dada su inversión en activos totales, aunque sea eficiente su manera en relación a sus activos fijos. Por lo cual se recomienda que se incremente el nivel de ventas, es decir ampliar la cantidad producida o mejorar los precios.

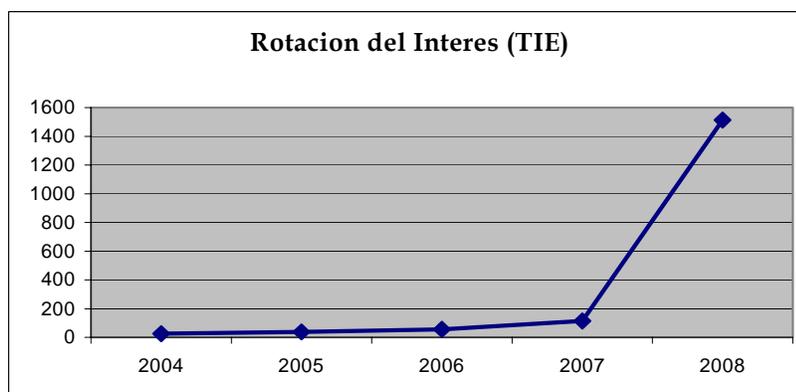
- ◆ **Rendimiento sobre los activos totales.-** La razón de ingreso neto a los activos mide el rendimiento sobre los activos totales (ROA) como se muestra en el gráfico, el rendimiento sobre los activos tiende a decrecer en el tiempo, aunque en los primeros años de generación de utilidades, esta razón es alta, alcanzando 73.91% (2004), 44.25% (2005), 32.14% (2006) aunque no llega a niveles muy bajos o no recomendables. Esto es provocado principalmente por un uso excesivo de deudas en el inicio del proyecto.



- ◆ **El Rendimiento sobre el patrimonio o capital contable común.-** mide la tasa de rendimiento sobre la inversión realizada por los accionistas o el rendimiento sobre el capital contable común. El proyecto en análisis presenta un ROE cuyo comportamiento no es tan inferior al rendimiento sobre activos totales en los primeros tres primeros años de actividad del proyecto, la aparente mejoría podría deberse al mayor uso de deudas (mayores aportaciones por parte de los accionistas).



- ♣ **Rotación de intereses a utilidad.**- mide el punto hasta el cual el ingreso en operaciones puede disminuir antes de que la empresa llegue a ser incapaz de satisfacer sus costos anuales por interés. Esta razón basa su importancia en que dejar de cumplir con esta obligación puede desencadenar una acción legal por parte de los acreedores de la institución.



## **CAPITULO V**

### **EVALUACION SOCIAL**

#### **5.1. Evaluación Social**

Una vez realizado el análisis financiero de la empresa, se debe desarrollar la evaluación social, siendo esta última de mucha importancia en lo que se refiere a su aporte económico en la economía ecuatoriana debido a su impacto directo en el acceso a vivienda propia al sector socioeconómico menos favorecido, proporcionado trabajo a mano de obra no calificada y al sector de la construcción, que es uno de los sectores más dinámico desde que se inició la dolarización en la economía ecuatoriana, hasta el punto que se encuentran correlacionados en 86,9%, es decir, que por cada dólar que se genera en el sector, la economía gana 0.869 centavos de dólar.

Así para elaborar un análisis desde el punto de vista social, se debe saber entre otras cosas los factores de conversión para obtener por medio de este el precio de cuentas en el Ecuador.

Esa información la obtuvimos del Estudio realizado por la Secretaria General de Planificación de Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE), la que se detalla a continuación:

Sector	Factor
Maquinaria y Equipo	0.8768
Otras Manufacturas	0.8433
Papel e Imprentas	1.1117
Refinamiento de Petróleo	1.7235
Electricidad, Gas y Agua	0.3526
Construcción	0.5173
Transporte	0.6832
Alquiler	0.766
Mano de Obra Calificada	0.674
Mano de Obra No Calificada	0.4665
Tasa Social de Descuento	9.86%

Cuadro N° 7.1 Factores de Conversión Sociales  
Fuente: CONADE, 1995 – Elaborado por: Autores

De esta manera al realizar el análisis social, se examinó tres aspectos fundamentales:

- 1 Inversión.- Los datos expuestos en el capítulo de financiamiento son multiplicados por el respectivo factor de conversión, estableciéndose un nuevo precio, el precio social (Anexo 5.1)
- 2 Costos y Gastos.- sucede lo mismo que con los datos de inversión, no se asigna valor a la depreciación, debido al ajuste previo realizado. (Anexo 5.2 A, 5.2 B y 5.3)
- 3 Ingresos.- El factor de conversión es la Construcción.

Con estos parámetros se obtiene una TIR del 24.80% y un VAN positivo de, US\$ 154,585.07, que se observa en el Anexo 5.4. Se concluye que nuestro proyecto si genera beneficio social y económico al país, debido a que la TIR es mayor que la Tasa de Descuento y el VAN es mayor que cero.

## CAPÍTULO VI

### BENEFICIOS AMBIENTALES DE LA CAÑA GUADUA

#### 6.1 Beneficios Ambientales

Los guaduales son comunidades dinámicas, altamente especializadas, que le permiten a estas plantas perpetuarse en el ecosistema. Es necesario indicar que un mal mantenimiento y manejo de los guaduales hecha a perder la inversión en el mismo.

Si se logra incrementar los guaduales con el objeto de obtener de ellas el máximo provecho, estaríamos contribuyendo a la generación de oxígeno, regulación de caudales de agua y al incremento de biomasa al medio ambiente en el corto plazo. El manejo se fundamenta en bases biológicas, ecológicas y estructurales, con lo que se logra su sostenibilidad en tiempo y espacio.

Para que los guaduales cumplan con su fin de contribuir al desarrollo ambiental, este deberá cumplir las siguientes cuatro condiciones fundamentales: Sostenibilidad, Equidad, Máxima productividad y Rentabilidad.

**La sostenibilidad,** considera que las actividades productivas del suelo y del elemento forestal sean aprovechadas ininterrumpidamente, causando la menor alteración al ecosistema como tal. Esta condición se cumple con el proyecto de producción de caña guadua, debido a que esta planta se regenera por partes vegetativas, provenientes de

sus rizomas y semillas, elementos básicos para su multiplicación de forma perenne, no hace falta volverla a sembrar.

La sostenibilidad a su vez, posee un tríptico interesante, que tiene relación con los tres elementos siguientes Viabilidad económica, Funcionalidad ambiental y Equidad social

La **Equidad**, esta dada por la proporción entre la producción y la cantidad extraída del guadual. Para lograr un balance entre estas variables, es necesario orientar y manejar el cultivo de manera científica y técnica, proporcionando al cultivo todos los elementos fundamentales para su desarrollo y producción.

La **Máxima Productividad**, esta condición esta sujeta a la capacidad productiva del suelo, a las leyes biológicas naturales de las plantas y a las condiciones ecológicas y estructurales que son ley en el desarrollo de las plantas como ser vivo.

El adecuado aprovechamiento de la guadua, acción que procura crear y mejorar las condiciones biológicas del guadual a niveles óptimos, se logra cuando la intervención forestal se realiza de manera oportuna y periódica para regular el espacio vital de los individuos y para favorecer la mayor aparición de elementos jóvenes (renuevos). Estos garantizan la perpetuidad del guadual y se maximiza el aprovechamiento del terreno.

La **Rentabilidad**, exige que la emisión de nuevos individuos ocurra de manera periódica, en cantidad estable y en lapsos similares. Es evidente que para cumplir con

esta condición se hace indispensable realizar actividades silviculturales como la entresaca selectiva que asegura y garantiza la eficaz y oportuno corte de las cañas.

## **6.2 Justificaciones Ambientales**

- ❖ Las guaduas son grandes fijadores de carbono, debido al hecho de que después de su aprovechamiento, transformación de madera en viviendas, muebles artesanías, etc., el carbono que la planta absorbió durante la fotosíntesis no se libera a la atmósfera sino que queda fijo en los artículos elaborados con la misma.
  
- ❖ La caña Guadua posee un sistema de raíces tan entretrejido que forma redes gigantescas debajo de la superficie, actuando como excelentes retenedores de los suelos evitando la erosión, protegiendo pendientes, riveras de ríos y quebradas, de la pérdida de tierra por acción del viento y del agua.
  
- ❖ Es proveedor de fuentes de agua para consumo animal y humano, debido a que mantiene la humedad de los suelos al almacenar gran cantidad de agua en sus tallos (puede almacenar hasta 10 litros de agua) durante los tiempos de lluvia y regresándola al suelo a través de las raíces, en las épocas más secas. Además, la sombra que proporciona su follaje protege las fuentes de agua de la evaporación.

- ❖ En su hábitat, se pueden encontrar especies vegetales de enorme valor medicinal, alimenticio no existiendo inconveniencia en el normal desarrollo entre las mismas, con lo que contribuye a mantener un ambiente sano y puro.
  
- ❖ Los Guadales son el hogar y fuente de alimento para muchas especies animales.
  
- ❖ Aporta una enorme cantidad de biomasa. No olvidar que la reducción de la biomasa forestal incrementa el bióxido de carbono en la atmósfera y viceversa.
  
- ❖ Proporciona leña
  
- ❖ Otro beneficio ambiental es que al explotar la caña como madera está protegiendo los bosques primarios con otras especies de maderas. Especies que se demoran hasta cincuenta años en crecer. Mientras que a la caña ya la podemos cortar en cinco años y la mata sigue produciendo.

## **CONCLUSIONES**

La alta rentabilidad obtenida en el presente proyecto servirá de incentivo para los inversionistas y de esta manera se fortalecería el sector agrícola.

Así mismo crece la posibilidad de añadirle valor a la caña, buscando nuevas presentaciones tales como son las baldosas para pisos, papel, jugos, comidas dietéticas, artesanías, muebles, entre otras muchas presentaciones que actualmente se venden en mercados extranjeros, como Estados Unidos y Europa.

De acuerdo a lo expuesto, se obtiene un TIR de 20.30% y un VAN de US\$ 29,183.31, por lo que se concluye que el proyecto de producción de caña guadua tipo angustifolia es un proyecto viable desde todos los puntos de vista, sea financiero, técnico y social.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda que nuestro proyecto se desarrolle a mayor escala dado los beneficios ambientales que este representa, ya que los guaduales tienen la facultad de capturar CO<sub>2</sub> y simultáneamente producir oxígeno, esta doble virtud convierte a la caña guadua en una bendición para el medio ambiente.

Se recomienda invertir en proyectos de este tipo, debido a las cualidades de la caña: resistencia, durabilidad y la capacidad de reproducirse naturalmente, lo que representa altos rendimientos por hectáreas, lo que indica grandes rendimientos de tipo económico

## **BIBLIOGRAFÍAS**

### **LIBROS**

1. **IVONNE WIDMER**. Costa Rica. 1990, El bambú: Biología, Cultivos, usos; 1era. Edición Pág. 35-42.
2. **PHILLIP KOTLER**, Fundamento de Mercadotecnia; Pág.77, 78,79,80, año 1996, Mc. Graw Hill.
3. Bambú Porvenir del Mundo. Revista CONECTADOS. Año II N°. 24 Junio 2002
4. La caña guadua echo sus raíces en los mercados internacionales.- Semanario de Economía y Negocios LIDERES Año 3 N° 191 Junio 2001 PG.10/11
5. **ING. RAFAEL RÍOS**, Libro de Elaboración de Proyectos.- Guayaquil
6. **NASIR SAPAG CHAIN, REINALDO SAPAG CHAIN** (1995) Preparación y evaluación de proyectos, Mc. Graw- Hill
7. **FRED WESTON, EUGENE BRIGHAM**, Fundamentos de Administración Financiera; Cáp.1 y 9, décima edición 1994 Mc. Graw- Hill

### **DOCUMENTOS**

1. Periódico El Financiero, Logística punto clave para el éxito de nuestras exportaciones; Año 10 N° 401 Junio 22,2001 Pág. 10
2. Hormilson Cruz Ríos, Bambú Guadua: Alternativa en diversos negocios; Seminario dictado en Guayaquil, Agosto 16, 2002.
3. Periódico El universo, Vida y Desarrollo humano con el tiempo contado, Sección actualidad; Julio 10,2002.
4. Periódico El Comercio, Bambú es el material de moda, Sección Ecuador, año 2002

### **DIRECCIONES DE INTERNET**

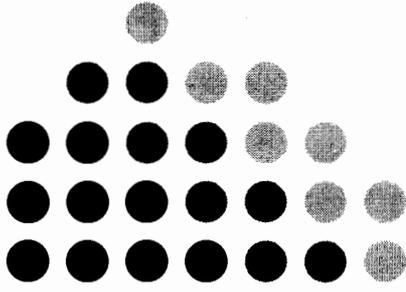
- [www. Bamboopoles.com/guaduasprices.htm](http://www.Bamboopoles.com/guaduasprices.htm).
- [www. Bambuexpo.com](http://www.Bambuexpo.com)
- [www.plyboo.nl](http://www.plyboo.nl)
- [www.corpei.org/español/oferta/madera](http://www.corpei.org/español/oferta/madera)
- [www.bce.fin.ec/estadcx/par-suj.html](http://www.bce.fin.ec/estadcx/par-suj.html)
- [www.inbar.org.cn](http://www.inbar.org.cn)
- [www.ecuabambu.org](http://www.ecuabambu.org)
- [www.hogardecristo.com.org](http://www.hogardecristo.com.org)

### **VISITAS DE CAMPO**

- Visitas a Fundación Hogar de Cristo.
- Visita a Hacienda. San Rafael (Bucay).
- Seminario de Estudio de Bambú, dictado en el Centro Empresarial Las Cámaras, Septiembre 2001.

### **ENTREVISTAS**

Ing. Mario Quiñónez (Fundación Hogar de Cristo)  
Ing. Forestal Fernando Botero (Hacienda. San Rafael en Bucal)  
Ing. Milton Cedeño (Corporación Amingay)  
Eric Claren (INBAR)



CIB-ESPOL

# Anexos

**CUADRO 4.3.**  
**DETALLE DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA**  
 (Expresado en dólares)

COSTOS US\$ POR 1 HECTÁREA	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9		AÑO 10			
	Cant./ha.	Costo	Cant./ha.	Costo	Cant./ha.	Costo	Cant./ha.	Costo	Cant./ha.	Costo	Cant./ha.	Costo	Cant./ha.	Costo	Cant./ha.	Costo	Cant./ha.	Costo	Cant./ha.	Costo		
Materiales Directos																						
Plantas	400	9.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Abono																						
Urea: 9 sacos por hectárea	9	8.262	9	8.262	9	8.262	9	8.262	9	8.262	9	8.262	9	8.262	9	8.262	9	8.262	9	8.262	9	
<b>TOTAL Ha</b>		<b>17.862</b>		<b>8.262</b>		<b>8.262</b>																

Material	Costo Unitario	Ha
Plantas	0,2	120
Saco de Urea	7,65	120



**Cuadro 4.8.B**  
**DETALLE DEL REQUERIMIENTO DE PERSONAL**  
**ADMINISTRATIVO Y DE SEGURIDAD**  
 (Expresado en dólares)

COSTOS US\$ ANUAL			
# jomateros			
Administración	Cant.	C.Tot	Annual
Administrador o jefe de campo	1	150	1.800
Guardianes	2	100	2.400
<b>TOTAL</b>		<b>250</b>	<b>4.200</b>



**Cuadro 4.9.**  
**CUADRO DE FOMENTO AGRÍCOLA**

DETALLE	AÑOS													
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	
Mano de Obra Directa	1440	1440	1440	2592	2592	2592	2592	2592	2592	2592	2592	2592	2592	2592
Materiales Directos	17862	8262	8262	8262	8262	8262	8262	8262	8262	8262	8262	8262	8262	8262
Administración(Mano de Obra Indirecta)	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200
Imprevistos 3%	579	291	291	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326
Depreciaciones	3.054	3.054	3.054	3.054	5.893	3.054	3.054	3.054	3.054	3.054	3.054	3.054	3.054	215
<b>TOTAL</b>	<b>27.135</b>	<b>17.247</b>	<b>17.247</b>	<b>18.434</b>	<b>21.273</b>	<b>18.434</b>	<b>15.595</b>							



**CUADRO 4.10.**  
**REQUERIMIENTOS DE GASTOS ADMINISTRATIVOS**  
 (Expresado en dólares)

Conceptos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Gastos Administrativos</b>										
Remuneraciones(*):										
Administrador - Secretaria	7.200	7.200	7.200	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400
Gasto de oficina y suministros	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Mantenimiento de vehículo	250	250	250	500	500	500	500	500	500	500
Luz	180	180	180	270	270	270	270	270	270	270
Agua	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Teléfono	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Depreciación de equipos	201	201	201	201	201	337	337	337	337	337
<b>Total de Gastos Administrativos</b>	<b>8.271</b>	<b>8.271</b>	<b>8.271</b>	<b>9.811</b>	<b>9.811</b>	<b>9.947</b>	<b>9.947</b>	<b>9.947</b>	<b>9.947</b>	<b>9.947</b>
<b>Gastos de Ventas</b>										
Transportación	-	-	-	9.450	9.450	9.450	9.450	9.450	9.450	9.450
<b>Total de Gastos de Ventas</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9.450</b>						
<b>TOTAL</b>	<b>8.271</b>	<b>8.271</b>	<b>8.271</b>	<b>19.261</b>	<b>19.261</b>	<b>19.397</b>	<b>19.397</b>	<b>19.397</b>	<b>19.397</b>	<b>19.397</b>



**ESPOL**

**CUADRO 4.11**  
**Nivel de Producción y de Ventas del Proyecto**  
**(Expresado en dólares)**

Año	Producción/H ECTAREA	Cañas Maduras 1 ha.	Cosecha Total 120 ha.	Cosecha Real 120 HTAS.	4 cañas de 3 mts 120 HTAS.	Venta a Fundación Hogar de Cristo	Ingresos Parcial de FHC	Ventas a Otros Usos	Ingresos Parcial Otros usos	Total Ingresos
1°	1.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2°	1.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3°	1.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4°	1.200	1.200	144.000	50.400	201.600	151.200	105.840	50.400	24.192	130.032
5°	1.200	1.200	144.000	50.400	201.600	151.200	105.840	50.400	24.192	130.032
6°	1.200	1.200	144.000	50.400	201.600	151.200	105.840	50.400	24.192	130.032
7°	1.200	1.200	144.000	50.400	201.600	151.200	105.840	50.400	24.192	130.032
8°	1.200	1.200	144.000	50.400	201.600	151.200	105.840	50.400	24.192	130.032
9°	1.200	1.200	144.000	50.400	201.600	151.200	105.840	50.400	24.192	130.032
10°	1.200	1.200	144.000	144.000	576.000	151.200	105.840	424.800	203.904	309.744
<b>Total</b>	<b>12.000</b>	<b>8.400</b>	<b>1.008.000</b>	<b>446.400</b>	<b>1.785.600</b>	<b>1.058.400</b>	<b>740.880</b>	<b>727.200</b>	<b>349.056</b>	<b>1.089.936</b>



**Cuadro 4.12**  
**ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS**

Conceptos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
(+) Ventas Totales	-	-	-	105.840	105.840	105.840	105.840	105.840	105.840	105.840
(+) Otros Ingresos	-	-	-	24.192	24.192	24.192	24.192	24.192	24.192	203.904
<b>Total Ingresos</b>	-	-	-	130.032	130.032	130.032	130.032	130.032	130.032	309.744
<b>(-) Costos de Producción</b>	27.135	17.247	17.247	18.434	21.273	18.434	18.434	18.434	18.434	15.595
(=) Utilidad Bruta	27.135	17.247	17.247	111.598	108.759	111.598	111.598	111.598	111.598	294.149
<b>- Gastos Operacionales</b>										
(-) Gastos Administrativos	8.271	8.271	8.271	9.811	9.811	9.947	9.947	9.947	9.947	9.947
(-) Gastos Ventas	-	-	-	9.450	9.450	9.450	9.450	9.450	9.450	9.450
<b>UTILIDAD (PÉRDIDA) OPERACIONAL</b>	35.406	25.518	25.518	92.338	89.498	92.201	92.201	92.201	92.201	274.752
(-) Gastos Financieros	4.979	5.932	5.015	3.963	2.755	1.370	103	-	-	-
<b>UTILIDAD (PÉRD.) ANTES DE PARTICIP. EMPL.</b>	40.385	31.450	30.533	88.375	86.743	90.831	92.098	92.201	92.201	274.752
(-) 15% Reparto de Utilidades	-	-	-	13.256	13.011	13.625	13.815	13.830	13.830	41.213
<b>(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	40.385	31.450	30.533	75.119	73.732	77.206	78.284	78.371	78.371	233.539
(-) 25% de Impuesto Renta	-	-	-	18.780	18.433	19.302	19.571	19.593	19.593	58.385
<b>(=) UTILIDAD NETA</b>	40.385	31.450	30.533	56.339	55.299	57.905	58.713	58.778	58.778	176.156
Reserva Legal	-	-	-	5.634	5.530	5.790	5.871	5.878	5.878	-
<b>UTILIDAD (PÉRD.) NETA DISP.</b>	-	-	-	50.705	49.769	52.114	52.841	52.900	52.900	175.155
REPARTO A ACCIONISTAS	-	31.450	30.533	-	-	-	-	-	-	-



**BALANCE GENERAL PROYECTADO**  
(Expresado en dólares)

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	112.677	71.416	37.006	2.596	39.810	90.355	140.874	200.044	262.213	324.383	500.090
Caja y bancos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ctas y Documentos por cobrar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Activo Corriente</b>	112.677	71.416	37.006	2.596	39.810	90.355	140.874	200.044	262.213	324.383	500.090
<b>ACTIVO FIJO</b>	17.100	17.100	17.100	17.100	17.100	17.100	17.100	17.100	17.100	17.100	17.100
Terrenos	15.571	15.571	15.571	15.571	15.571	15.571	15.571	15.571	15.571	15.571	15.571
Edificaciones y O.Civiles	14.261	14.261	14.261	14.261	28.457	28.457	28.457	28.457	28.457	28.457	28.457
Equipos y herramientas	773	773	773	773	773	2.229	2.229	2.229	2.229	2.229	2.229
Otros equipos	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460
Muebles y Enseres	-	3.255	6.510	9.764	13.019	19.113	22.505	25.896	29.287	32.679	33.231
(-) Depreciación Acumulada	48.165	44.910	41.655	38.401	49.342	44.704	41.312	37.921	34.530	31.138	30.586
<b>Total Activo Fijo</b>	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
<b>ACTIVO DIFERIDO NETO</b>	161.442	116.926	79.261	41.596	89.751	135.658	182.786	238.565	297.343	356.121	531.276
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	274.119	188.342	116.267	144.192	129.561	226.013	323.660	438.609	559.556	680.504	1.031.366
<b>PASIVOS</b>	4.131	6.215	7.132	8.184	9.391	10.777	2.934	-	-	-	-
<b>PASIVO CORRIENTE</b>	4.131	6.215	7.132	8.184	9.391	10.777	2.934	-	-	-	-
Obligaciones Bancarias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Porción corriente deuda Largo Plazo	-	6.215	7.132	8.184	9.391	10.777	2.934	-	-	-	-
Cuentas y Documentos por Pagar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total de Pasivo Corriente</b>	4.131	6.215	7.132	8.184	9.391	10.777	2.934	-	-	-	-
<b>PASIVO A LARGO PLAZO</b>	44.634	38.419	31.287	23.102	13.711	2.934	-	-	-	-	-
<b>TOTAL DE PASIVOS</b>	48.765	44.634	38.419	31.287	23.102	13.711	2.934	-	-	-	-
<b>PATRIMONIO</b>	112.677	112.677	112.677	112.677	112.677	112.677	112.677	112.677	112.677	112.677	112.677
Capital Social	-	-	-	-	-	5.634	11.164	16.954	22.826	28.703	34.581
Reserva Legal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras Reservas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Credito a Accionistas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad (pérdida) Retenida	-	-	40.385	71.835	102.367	51.662	1.893	50.221	103.062	155.963	208.863
Utilidad (pérdida) Neta	-	40.385	31.450	30.533	56.339	55.299	57.905	58.713	58.778	58.778	175.155
<b>Total del Patrimonio</b>	112.677	72.292	40.943	10.310	66.649	121.947	179.852	238.565	297.343	356.121	531.276
<b>TOTAL DE PASIVOS Y PATRIMONIO</b>	161.442	116.926	79.261	41.596	89.751	135.658	182.786	238.565	297.343	356.121	531.276



**CIB-ESPOL**

**CUADRO 4.14.**

**FLUJO DE CAJA PROYECTADO**  
(Expresado en dólares)

Conceptos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>(A) Ingresos Operacionales</b>											
Ventas	-	-	-	-	130.032	130.032	130.032	130.032	130.032	130.032	309.744
Otros Ingresos	-	-	-	-	105.840	105.840	105.840	105.840	105.840	105.840	105.840
	-	-	-	-	24.192	24.192	24.192	24.192	24.192	24.192	203.904
<b>(B) Egresos Operacionales</b>											
Mano de Obra Directa	-	32.151	22.263	22.263	34.440	34.440	34.440	34.440	34.440	34.440	34.440
Mano de Obra Indirecta	-	1.440	1.440	1.440	2.592	2.592	2.592	2.592	2.592	2.592	2.592
Materiales Directos	-	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200
Imprevistos	-	17.862	8.262	8.262	8.262	8.262	8.262	8.262	8.262	8.262	8.262
Gasto de Ventas	-	579	291	291	326	326	326	326	326	326	326
Gasto de Administración (Exc. Depreciación)	-	8.070	8.070	8.070	9.450	9.450	9.450	9.450	9.450	9.450	9.450
	-	-	-	-	9.610	9.610	9.610	9.610	9.610	9.610	9.610
<b>(C) Flujo de Caja Operacional (A - B)</b>	-	- 32.151	- 22.263	- 22.263	95.592	95.592	95.592	95.592	95.592	95.592	275.304
<b>(D) Ingresos no operacionales</b>	161.442	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Créditos a contratarse a largo plazo	48.765	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aportes de capital	112.677	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>(E) Egresos no operacionales</b>	48.765	9.110	12.147	12.147	58.379	45.047	45.073	36.422	33.423	33.423	99.598
Pago de intereses	-	4.979	5.932	5.015	3.963	2.755	1.370	103	-	-	-
Pago de créditos a largo plazo (Amortiz.)	-	4.131	6.215	7.132	8.184	9.391	10.777	2.934	-	-	-
Pago participación de utilidades a trabaj. (15%)	-	-	-	-	13.256	13.011	13.625	13.815	13.830	13.830	41.213
Pago de Impuesto a la Renta	-	-	-	-	18.780	18.433	19.302	19.571	19.593	19.593	58.385
Reparto de Utilidades	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adquisición de Activos Fijos	48.165	-	-	-	14.196	1.456	-	-	-	-	-
Gasto en Activo Diferido	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>(F) Flujo No Operacional generado(D-E)</b>	112.677	- 9.110	- 12.147	- 12.147	- 58.379	- 45.047	- 45.073	- 36.422	- 33.423	- 33.423	- 99.598
<b>(G) Flujo Neto generado (C + F)</b>	112.677	- 41.261	- 34.410	- 34.410	37.214	50.545	50.519	59.170	62.170	62.170	175.707
<b>(H) Saldo Inicial de Caja</b>	-	112.677	71.416	37.006	2.596	39.810	90.355	140.874	200.044	262.213	324.383
<b>(I) Saldo Final de Caja (G + H)</b>	112.677	71.416	37.006	2.596	39.810	90.355	140.874	200.044	262.213	324.383	500.090



**CUADRO 4.15.**  
**TASA INTERNA DE RETORNO DEL PROYECTO**  
 (Expresado en dólares)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>FLUJO DE FONDOS</b>											
Flujo neto	-48.765	41.261	-34.410	-34.410	37.214	50.545	50.519	59.170	62.170	62.170	175.707
Valor de Recuperación											14.250
<b>Flujo Neto Generado</b>	-48.765	41.261	-34.410	-34.410	37.214	50.545	50.519	59.170	62.170	62.170	189.957



CIB-ESPOL

CPPC:	16,40%
VAN :	29.183,31
TIRF:	20,30%

**CUADRO 4.16**  
**TASA INTERNA DE RETORNO DEL INVERSIONISTA**  
 (Expresado en dólares)

<b>FLUJO DE FONDOS</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Inversión Fija	- 112.677										
Repartición de utilidades		-	-	-	50.705	49.769	52.114	52.841	52.900	52.900	175.155
Valor de Recuperación					- 14.196	- 1.456					14.250
Reinversión de activos fijos											
<b>Flujo Neto</b>	<b>- 112.677</b>				<b>36.509</b>	<b>48.313</b>	<b>52.114</b>	<b>52.841</b>	<b>52.900</b>	<b>52.900</b>	<b>189.405</b>

<b>CPPC:</b>	<b>16,40%</b>
<b>TIRF:</b>	<b>21,40%</b>
<b>VAN:</b>	<b>\$39.690,54</b>

**CUADRO 5.1**  
**Evaluación Social - Requerimientos del Activo Fijo**  
**(Expresado en dólares)**

<b>Activo Fijo</b>	<b>Vida Útil</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Terreno</b>		100,00	121,00	<b>17.100</b>
<b>Edificación y Obras Civiles</b>				<b>15.571</b>
Cercado del terreno	10	-	-	<b>11.176</b>
Oficina (1 planta)	15	3.500,00	1	3.500
Casas de Guardián	15	800,00	1	800
Letrina para guardianes	5	95,00	1	95
<b>Equipos y Herramientas</b>				<b>12.504</b>
Vehículo	5	12.447,05	1	12.447
Machetes	5	3,11	5	16
Palas	5	4,80	5	24
Tijeras Podadoras	5	5,73	3	17
<b>Otros Equipos</b>				<b>678</b>
Computadora	5	638,31	1	638
Calculadora-Sumadora	5	17,54	1	18
Telefono	5	21,92	1	22
<b>Muebles y Enseres</b>				<b>460</b>
Muebles de Oficina	10	90,00	2	180
Sillas	10	70,00	4	280
<b>TOTAL</b>				<b>46.313</b>



CIB-ESPOL

**Cuadro 5.2. A**  
**Evaluación Social - Requerimientos de Mano de Obra Directa**

COSTOS US\$ POR 15 HECTÁREAS EN 6 DIAS	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Año 7		Año 8		Año 9		Año 10	
	# jom.	Costo	# jom.	Costo	# jom.	Costo	# jom.	Costo	# jom.	Costo	# jom.	Costo	# jom.	Costo	# jom.	Costo	# jom.	Costo	# jom.	Costo
Mano de obra Directa	60	1,9	60	1,9	60	1,9	60	1,9	60	1,9	60	1,9	60	1,9	60	1,9	60	1,9	60	1,9
Preparacion del Terreno																				
Corte de Caña																				
<b>Total por 15 hectareas</b>	<b>60</b>	<b>672</b>	<b>60</b>	<b>672</b>	<b>60</b>	<b>672</b>	<b>108</b>	<b>1.209</b>	<b>60</b>	<b>1.209</b>										



## Cuadro 5.2 B

Evaluación Social - Requerimientos  
Administrativos y Seguridad

COSTOS US\$ ANUAL # jornaleros			
Administración	Cant.	C.Tot	Annual
Administrador o jefe de campo	1	101	1.213
Guardianes	2	47	1.120
TOTAL		148	2.333



**Cuadro 5.3**  
**Evaluación Social - Fomento Agrícola**  
**(Expresado en dólares)**

DETALLE	AÑOS									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Mano de Obra Directa	672	672	672	1.209	1.209	1.209	1.209	1.209	1.209	1.209
Materiales Directos	17.862	8.262	8.262	8.262	8.262	8.262	8.262	8.262	8.262	8.262
Administración (Mano de Obra Indirecta)	2.333	2.333	2.333	2.333	2.333	2.333	2.333	2.333	2.333	2.333
Imprevistos 3%	556	268	268	284	284	284	284	284	284	284
Depreciaciones	2.704	2.704	2.704	2.704	5.194	2.704	2.704	2.704	2.704	2.704
<b>TOTAL</b>	<b>24.127</b>	<b>14.239</b>	<b>14.239</b>	<b>14.793</b>	<b>17.282</b>	<b>14.793</b>	<b>14.793</b>	<b>14.793</b>	<b>14.793</b>	<b>12.303</b>

