

Facultad de Tecnología de la Construcción

“ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO DEL CULTIVO DEL BAMBÚ (DENDROCALAMUS ASPER) EN LA FINCA LA FLOR DE LA COMUNIDAD MAGNOLIA EN EL RAMA, REGIÓN AUTÓNOMA COSTA CARIBE SUR”.

Trabajo de Taller Monográfico para optar al título de
Ingeniero Agrícola

Elaborado por:

Br. Jarling Juniethé
Estrada Martínez
Carnet: 2015-1231U

Br. José Daniel
Loaisiga Castellón
Carnet: 850336-8

Tutor:

MSc. Ing. Guillermo José
Acevedo Ampié

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos	2
3. MARCO TEÓRICO	3
3.1. Condiciones ambientales y características agronómicas.....	3
3.1.1. Condiciones ambientales	3
3.1.2. Geografía	3
3.1.3. Hábitat	3
3.1.4. Altitud	3
3.1.5. Precipitación	4
3.1.6 Temperatura	4
3.1.7 Suelos	4
3.1.8. Topografía	5
3.2. Características agronómicas	5
3.2.1. Taxonomía del bambú	5
3.2.2 Especies más comerciales en nuestro país	5
3.3. Descripción morfológica	6
3.3.1 Rizoma	6
3.3.2 Culmo	7
3.3.3 Yema	7
3.3.4 Ramas	8
3.3.5 Hoja caulinar	9
3.3.6 Follaje	10
3.3.7 Inflorescencia	11
3.3.8 Fruto	12
3.4. Planificación del establecimiento y producción del bambú.....	12
3.4.1. Estudios a nivel de finca	12
3.4.2 Importancia del cultivo de bambú	12
3.4.3 Importancia social	12
3.4.4 Importancia ecológica	13
3.4.5 Recursos	13

3.4.6 Planificación	13
3.4.7 Planificación de Finca	14
3.4.8 Manejo agronómico	14
3.4.9 Manejo económico	14
3.4.10 Costo de producción de la finca	14
3.4.11 Ingresos en finca	15
3.4.12 Beneficios financieros del cultivo	15
3.5 Estudio Financiero	15
3.5.1. Costos	15
3.5.2. Costos de producción	15
3.5.3. Costos de mano de obra	16
3.5.4. Costos de insumos	16
3.5.5 Costo de transporte	16
3.5.6 Costo total	16
3.5.7 Ingresos del proyecto	16
3.5.8. Análisis Financiero	17
4. DISEÑO METODOLÓGICO	19
4.1. Diseño de investigación	19
4.1.1. Descripción del diseño de investigación	19
4.2. Zona de estudio	20
4.2.1 Macro localización	20
4.2.2. Micro localización	21
4.3 Metodología para determinar los requerimientos agronómicos y ambientales de sitio de estudio	22
4.4. Metodología para la planificación del cultivo en la finca	23
4.5. Metodología para el análisis financiero del cultivo en la finca	23
5. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	24
5.1 Condiciones ambientales y características agronómicas	24
5.1.1 Condiciones ambientales	24
5.1.2 Geografía	25
5.1.3. Hábitat	25
5.1.4. Altitud	25
5.1.5 Precipitación	26

5.1.6	Temperatura.....	27
5.1.7	Suelos.....	28
5.1.8	Topografía	28
5.2	Características agronómicas.....	29
5.2.1	Taxonomía del bambú.....	29
5.2.2	Especies de bambú existentes en Nicaragua.....	29
5.3	Planificación del establecimiento y producción del bambú.....	31
5.3.1	Actividades del primer año etapa de establecimiento	31
5.3.2	Actividades del segundo año para el desarrollo y producción de bambú .	38
5.3.3	Actividades del tercer año para el desarrollo y producción de bambú.....	43
5.3.4	Actividades del cuarto año para la producción de bambú	45
5.3.5	Actividades en el quinto año para la producción de bambú	49
5.3.6	Actividades en el sexto año para la producción de bambú.....	53
5.3.7	Actividades en el séptimo año para la producción de bambú.....	54
5.3.8	Actividades en el octavo año para la producción de bambú	54
5.3.9	Actividades en el noveno año para la producción de bambú	55
5.3.10	Actividades en el décimo año para la producción de bambú	55
5.4	Estudio Financiero.....	56
5.4.1	Costo de mano de obra	56
5.4.2	Costos de insumos	62
5.4.3	Costo de transporte.....	67
5.4.4	Costo totales.....	67
5.4.5	Ingresos del proyecto	67
5.4.6	Flujo de caja.....	70
6	CONCLUSIONES	72
7	RECOMENDACIONES	73
8	BIBLIOGRAFÍA	74

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 RIZOMA	6
FIGURA 2 CULMOS, TALLOS EN LA PLANTACIÓN	7
FIGURA 3 YEMA DE BAMBOO DENDROCALAMUS ASPER.	8
FIGURA 4 RAMAS PLANTACIÓN DENDROCALAMUS ASPER	8
FIGURA 5 HOJA CAULINAR DENDROCALAMUS. ASPER	9
FIGURA 6 FOLLAJE BAMBÚ.	10
FIGURA 7 FLORACIÓN BAMBÚ	11
FIGURA 8 MACRO LOCALIZACIÓN	20
FIGURA 9 LOCALIZACIÓN DE LA FINCA	21
FIGURA 10 LOCALIZACIÓN DEL CULTIVO	22
FIGURA 11 PRECIPITACIÓN DEL MUNICIPIO DEL RAMA	26
FIGURA 12 TEMPERATURA DEL MUNICIPIO DEL RAMA	27

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 ACTIVIDADES PRIMER AÑO	38
TABLA 2 ACTIVIDADES SEGUNDO AÑO	42
TABLA 3 ACTIVIDADES TERCER AÑO	45
TABLA 4 ACTIVIDADES CUARTO AÑO	49
TABLA 5 ACTIVIDADES QUINTO AÑO	53
TABLA 6 ACTIVIDADES SEXTO AÑO	53
TABLA 7 ACTIVIDADES SÉPTIMO AÑO	54
TABLA 8 ACTIVIDADES OCTAVO AÑO	54
TABLA 9 ACTIVIDADES NOVENO AÑO	55
TABLA 10 ACTIVIDADES DÉCIMO AÑO	55
TABLA 11 COSTO DE MANO DE OBRA DEL PRIMER AÑO	57
TABLA 12 COSTO DE MANO DE OBRA DEL SEGUNDO AÑO	58
TABLA 13 COSTO DE MANO DE OBRA DEL TERCER AÑO	59
TABLA 14 COSTO DE MANO DE OBRA DEL CUARTO AÑO	60
TABLA 15 COSTO DE MANO DE OBRA DEL QUINTO AÑO PARA 7 HA DE BAMBÚ	60
TABLA 16 COSTO DE MANO DE OBRA DEL SEXTO AÑO	61
TABLA 17 COSTO DE MANO DE OBRA DEL SÉPTIMO AÑO	61
TABLA 18 COSTO DE MANO DE OBRA DEL OCTAVO AÑO	61
TABLA 19 COSTO DE MANO DE OBRA DEL NOVENO AÑO	62
TABLA 20 COSTO DE MANO DE OBRA DEL DÉCIMO AÑO	62

TABLA 21	COSTO DE INSUMOS DEL PRIMER AÑO	63
TABLA 22	COSTO DE INSUMOS DEL SEGUNDO AÑO	64
TABLA 23	COSTO DE INSUMOS DEL TERCER AÑO	65
TABLA 24	COSTO DE INSUMOS DEL CUARTO AÑO	66
TABLA 25	COSTO DE INSUMOS DEL QUINTO AÑO	66
TABLA 26	FLUJO DE COSTOS DEL CULTIVO	67
TABLA 27	VARAS COSECHAS POR PLANTA	68
TABLA 28	COSECHAS AL AÑO	69
TABLA 29	TOTAL DE BARULLES COSECHADAS	69
TABLA 30	PRESUPUESTO DE INGRESO DEL CULTIVO	70
TABLA 31	FLUJO DE BENEFICIOS DEL CULTIVO DE BAMBÚ	71

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN (1)	VAN	17
ECUACIÓN (2)	TIR	18

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se plantea el estudio y desarrollo del cultivo de bambú en el municipio del Rama para uso y explotación de tierras agrícolas de la finca La Flor. Comunidad Magnolia, en río Escondido.

El renovado interés en el establecimiento, manejo y comercio en el cultivo de bambú para la construcción entre otros usos, ha llevado a una reactivación en el aprovechamiento de este recurso natural. En Nicaragua han existido desde años atrás, importante iniciativa sobre su utilización. Razón por la cual se han probado varias especies en los diferentes centros tecnológicos de investigación

Por características deseadas, solo pocas especies se han favorecido y recomendado para la siembra masiva. Entre ella *Dendrocalamus Asper ssp* para una menor escala de plantación. Además, el Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa (MEFCCA) en conjunto con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) han promovido el uso de este cultivo de acuerdo a cada zona y formalizados proyectos que van de la mano con los productores cooperativistas y el gobierno.

Los productores tradicionales que se extraen de este tipo de bambú (como culmos para construir casas y muebles de varias dimensiones y su utilización como apuntalamiento y cercas temporales) Existen nuevos horizontes de uso que se unen a las variedades de especies. Por ejemplo, la creación de tableros de fibras comprimidas, que son de fácil acceso en el mercado y fáciles de producir. así como su empleo a modo de materia prima para bioenergía (uso en calderas).

Adicionalmente, su uso como regulador de servicios ambientales (conservación de acuíferos, belleza escénica y captura de carbono) no se puede dejar de lado. Se puede aprovechar su comportamiento en el campo y su rápido crecimiento.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Realizar el estudio técnico y económico del cultivo de bambú (*Dendrocalamus asper*) en la finca La Flor de la comunidad Magnolia en el municipio El Rama - Región Autónoma Costa Caribe Sur.

2.2. Objetivos específicos

- Presentar las condiciones ambientales y las características agronómicas para el cultivo del bambú en la zona de estudio.
- Planificar el establecimiento y producción del bambú en el periodo de estudio del proyecto
- Establecer costos, ingresos y beneficios esperados del desarrollo del cultivo para el periodo de estudio

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Condiciones ambientales y características agronómicas

3.1.1. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales estudian la composición y las características de los suelos, así como la relación que guardan con los elementos de su entorno. Los materiales que conforman el suelo guardan una estrecha relación con el terreno colindante. La distribución geográfica y ecológica del bambú generalmente, la adaptación del bambú al clima varía según la especie y condiciones meteorológicas existentes en la zona, tales como altitud, precipitación, temperatura, y algunas características del suelo.

3.1.2. Geografía

La geografía es la ciencia que estudia la descripción y representación gráfica del planeta tanto la superficie terrestre y biológica el área de distribución se define como la fracción del espacio geográfico donde una especie está presente e interactúa de manera no efímera con el ecosistema.

3.1.3. Hábitat

Hábitat es un término que hace referencia al lugar que presenta las condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal. Se trata, por lo tanto, del espacio en el cual una población biológica puede residir y reproducirse, de manera tal que asegure perpetuar su presencia en el planeta.

3.1.4. Altitud

Se denomina altitud a la distancia vertical que existe entre cualquier punto de la Tierra en relación con el nivel del mar. Para calcular la altitud, se toma como referencia el nivel del mar, y por eso la altitud se expresa con una cifra en metros seguida de la abreviatura s. n. m., es decir, m s. n. m.

3.1.5. Precipitación

Durante el periodo de crecimiento de la planta y de sus retoños la lluvia es un factor muy importante, pues se necesita cierta cantidad de lluvia y que sea constante para ayudar al buen crecimiento de la planta, siendo los requerimientos promedio de 1,200 - 4,050 mm por año (INTECAP, 1990 a).

3.1.6 Temperatura

La adaptación del bambú a la temperatura depende de la especie del mismo, aunque no influye mucho, pero durante el periodo de brotes, una temperatura alta ayuda al crecimiento de los retoños, estando en rangos entre 9°C y 36°C (INTECAP, 1990 a).

3.1.7 Suelos

Los emplazamientos de bosques de guadua se presentan en suelos con pH entre 5.5 y 6.0, presentándose el mayor desarrollo en suelos con pH promedio a 5.8, tendientes moderadamente al ácido. El grado de adaptabilidad a condiciones de pH inferiores a 5.5 afecta notablemente. Un pH salino no favorece el desarrollo de la planta. Los suelos que más favorecen el desarrollo de la guadua son los areno-limosos, francos, franco-arenosos; además suelos fértiles, sueltos, aluviales, derivados de cenizas volcánicas, ricos en materia orgánica, irrigados por fuentes naturales de agua y con buenos drenajes, húmedos, pero no inundables. Suelos pesados, arcillosos, no favorecen el desarrollo de la planta. El régimen ácuico puede ser importante para este tipo de plantas cuando se presentan los niveles freáticos profundos en los suelos. Lo contrario trae problemas de oxigenación y los suelos permanecen inundados evitando el normal desarrollo de la planta.

Los más aptos son el arenoso con buena humedad, con un buen drenaje, que tenga la capacidad de retención de humedad. Los terrenos fangosos (muy húmedos) no son buenos (INTECAP, 1990 a); (INTECAP, 1990 b); (Lin, 2007 b). 5.7

3.1.8. Topografía

La inclinación de 15° es apropiada para el cultivo y mejor crecimiento del bambú

3.2. Características agronómicas

3.2.1. Taxonomía del bambú

Taxonómicamente los bambúes pertenecen a la familia Poacea y a la sub familia Bambusoideae, se han dividido en dos grandes tribus: a- Los bambúes herbáceos u Olyrodae y b- Los bambúes leñosos o Bambusodae (Londoño, 1990 b).

3.2.2 Especies más comerciales en nuestro país

3.2.2.1 Guadua angustifolia

La guadua, es una hierba o pasto gigante, es un bambú leñoso que pertenece a la familia de las gramíneas de la cual existen en el mundo cerca de 1.000 especies, 500 de ellas en América.

3.2.2.2. Dendrocalamus asper

En esta especie, los tallos alcanzan de 20 a 39 metros de altura y un diámetro de 20 a 30 centímetros. Las paredes del tallo tipo tubular tienen un grosor de 0.5 a 2.0 centímetros. Los entrenudos distan de 30 a 45 centímetros, su rizoma es de tipo paquimorfo.

3.2.2.3 Gigantochloa verticillata

Es una especie cuyo tallo alcanza una altura de 25 metros, con diámetros promedio de 10 centímetros, sus entrenudos son moderadamente largos, con un grosor de 1 a 2 centímetros.

3.3. Descripción morfológica

3.3.1 Rizoma

Es un eje segmentado, típicamente subterráneo, que constituye la estructura de soporte de la planta, juega un papel importante en la absorción. Consta de tres partes: - El cuello del rizoma - El rizoma en sí - Raíces adventicias El cuello del rizoma es basal a éste y es la parte que primero se desarrolla, carece de yemas y generalmente es corto como en el caso de la mayoría de especies del género *Bambusa*, pero puede ser elongado y alcanzar hasta ocho metros de longitud en algunas especies del género *Guadua* (Londoño, 1990 b).

El rizoma en sí se caracteriza por su posición típicamente subterránea, presencia también de anclaje en la planta, de yemas, brácteas y de raíces adventicias, siendo éstas la que cumplen con la función de absorción. Las yemas del rizoma siempre son solitarias en todos los nudos, las brácteas son relativamente simples, uniformes y protegen el rizoma, por lo difícil de su extracción y lo poco visible los estudios taxonómicos y anatómicos de los bambúes en el nuevo mundo no han enfatizado tanto en estas estructuras como en Asia (Londoño, 1990 b). Tipos de rizoma Hay tres formas básicas de rizoma: - Paquimorfo - Leptomorfo – Anfimorfo.

Figura 1
Rizoma



Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Culmo

Se le denomina cuello a la parte de la unión entre el rizoma y el culmo; nudo a los puntos de unión de dos entrenudos; entrenudo a la porción del culmo comprendida entre dos nudos, los nudos son la parte más resistente del culmo pueden ser bien prominentes o imperceptibles. Los entrenudos pueden ser huecos como en la mayoría de especies o sólidos como el género *Chusquea*. Estos tienen de 10 a 20 cm separados por nudo abultados a veces tienen raíces aéreas los tallos jóvenes son verdes luego un color marrón grisáceo en la madurez después de 4 años.

Figura 2
Culmos, tallos en la plantación



Fuente: Elaboración propia.

3.3.3 Yema

Está siempre protegida por un profilo, puede ser activa e inactiva, de carácter vegetativa o reproductiva, en el culmo las yemas se localizan por encima de cada línea nodal y en posición dística, rompen su inactividad generalmente cuando el culmo ha completado el crecimiento apical, en algunos bambúes las yemas basales permanecen dormidas indefinidamente, mientras que en otras las yemas de 1/3 medio no se

desarrollan, a veces hay ausencia total de yemas, todos las especies de bambúes americanos con excepción del género Chusquea tienen una yema por nudo.

Figura 3
Yema de bamboo Dendrocalamus Asper.



Fuente: Elaboración propia

3.3.4 Ramas

Las ramas se originan en la línea nodal, por encima de esta o sobre un promontorio, su número y organización varían mucho, son muy numerosas y densas, con una rama central dominante que suele aparecer a partir del noveno nudo y superiores.

Figura 4
Ramas plantación Dendrocalamus Asper



Fuente: Elaboración propia

3.3.5 Hoja caulinar

Es la estructura que nace en cada nudo del culmo y tiene como función proteger la yema que da origen a las ramas y al follaje. Presenta cambios progresivos en su tamaño, forma, consistencias y vestimento a lo largo del culmo. Se consideran a las de la porción media del culmo como las más características de la especie, las hojas caulinares pueden ser persistentes o deciduas y en la misma especie se pueden observar hojas persistentes en la base y deciduas en la parte superior. Una hoja caulinar está constituida por dos partes: la parte basal y la parte distal, además de estas dos estructuras presenta: apéndice como aurículas y fimbrias, lígula interna que es la estructura de unión entre la vaina y la lámina, lígula externa que es la estructura de unión entre la vaina y la lámina y en ciertas ocasiones una faja o anillo en la base de la vaina que le sujeta fuertemente al culmo.

Figura 5
Hoja caulinar Dendrocalamus. Asper



Fuente: Elaboración propia

3.3.6 Follaje

Únicamente en las subfamilias Bambusoideae, Arundinelleae y Centothecoideae existe el pseudopeciolo, estructura de unión, orientación y desarticulación entre la vaina y la lámina. La lámina es una estructura que varía mucho en tamaño y forma, hay desde muy pequeñas hasta muy grandes, triangulares y lanceoladas. Las hojas perennes, alternas y simples, miden hasta 60cm con una hoja estrecha de 7cm u una longitud de 50 cm

Figura 6
Follaje bambú.



Fuente: Elaboración propia

3.3.7 Inflorescencia

La inflorescencia de los bambúes es un eje o sistema de ejes que emergen de un asica estructural en la inflorescencia de los bambúes, eje en común llamado raquis primario, tanto el eje primario como los demás ejes finaliza en una espiguilla; la espiguilla es la unidad básica estructural en la inflorescencia de los bambúes, está constituida por un eje segmentado denominado raquilla. La flor reúne los órganos reproductivos y tres lodículas, en los bambúes la inflorescencia puede tener aspecto de panícula o de racimo, se distinguen generalmente dos formas: Indeterminadas (géneros *Alvimia*, *Atractantha*, *Criciuma*, *elytostachys*, *Eremocaulon* y *Guadua*) y determinada (*Chusquea* y *neurolepsis*).

Figura 7
Floración bambú



Fuente: Guía del cultivo de bambú INTA 2018

3.3.8 Fruto

Caracteres del fruto tales como la forma y tamaño del embrión y la forma del hilum son muy significativos y sirven para distinguir grupos mayores dentro de las gramíneas y ayudan a delimitar taxonómicamente a la subfamilia Bambusoideae, en dicha familia el fruto es indehiscente, el hilum es siempre lineal y el embrión es más pequeño que el endospermo, éste último carácter no se cumple en aquellos bambúes que tienen frutos carnosos, la diversidad de la formas en los frutos de los bambúes es muy amplia, en la mayoría de especies el fruto es una cariopsis con pericarpio seco, delgado, teniendo la forma de un grano de trigo o de arroz; existen unos pocos géneros con pericarpio carnosos, escutelo grande y endospermo presente reducido o líquido (Olmecca de México, Guadua de Perú). Debido a lo extemporáneo y raro que es la floración en los bambúes, la información sobre sus frutos es aún incompleta.

3.4. Planificación del establecimiento y producción del bambú

3.4.1. Estudios a nivel de finca

Es una unidad de producción que cuenta con determinada cantidad de recursos agropecuarios y/o agroforestales los cuales hay que aprovechar para obtener beneficio, ya sea para un grupo particular o familiar.

3.4.2 Importancia del cultivo de bambú

Es de hacer notar la importancia económica que representa dicha planta como fuente de materia prima para la industria de muebles, pisos, artesanías, enseres del hogar, construcción de viviendas, invernaderos, muebles, ornato, alimento, puentes rurales, conducción de agua.

3.4.3 Importancia social

Por lo expuesto anteriormente, se estima que es una especie que satisface las más apremiantes necesidades de la población rural para hacer explotaciones de manera sostenible que contribuyan a mejorar la calidad de vida ayudando a reducir la pobreza

en el país y en las regiones donde se establecerá el cultivo. El impacto social más notorio viene a darse en una mayor facilidad de la obtención de madera, la cual es más accesible y a un bajo costo.

3.4.4 Importancia ecológica

No está demás mencionar el impacto ecológico como fuente conservacionista en los ecosistemas naturales, debido a su rápido crecimiento, fácil propagación, captura de bióxido de carbono, producción de oxígeno cuatro veces más que otras plantas, aspectos de gran importancia en la implementación del Protocolo de Kioto.

3.4.5 Recursos

Son los medios con que cuenta el productor o la unidad productiva para realizar actividades agropecuarias, forestal. Ejemplo: Implementos agrícola.

3.4.6 Planificación

Es uno de los procesos principales de la administración y debe ser la primera función administrativa que se realice.

Planificar consiste en establecer anticipadamente lo que se ha de hacer, como hacerlo, con qué recursos y quien ha de hacerlo.

La planificación es un instrumento para estructurar esfuerzos de una manera ordenada, lo cual permite a su vez enfrentar de forma más coherente lo imprevisto.

En la planificación deben tener participación los que realizan la toma de decisiones (directivos, cuando se habla de unidades de producción donde la característica es el sistema cooperativo), asumiendo compromisos y responsabilidades e ir paulatinamente, en la medida que se va desarrollando, comprometiendo y responsabilizando a todo el personal de la finca

El proceso de planificación implica seleccionar información y hacer suposiciones respecto al futuro, formulando actividades necesarias para realizar los objetivos que se han planteado.

3.4.7 Planificación de Finca

Se define como una serie de actividades o etapas en las cuales el productor tiene que hacer un buen uso de los recursos que se tienen, para obtener mayor beneficio tomando en cuenta el medio ambiente o el entorno de la finca.

Planificación como proceso

Se define como proceso de análisis situacional antes, durante y después. Un proceso que implica anticipar los hechos. Valorar las premisas del presente, determinar futuros cursos de acción, y la programación operativa funcional de un proyecto determinado para la finca en cuestión.

Planificar es ante todo pensar en un futuro, en algo que se quiere lograr. Y al mismo tiempo en una serie de acciones o actividades que se encaminen a lograr aquello que se quiere.

3.4.8 Manejo agronómico

Es la preparación del suelo para la siembra, involucrando un conjunto de operaciones necesarias para mantenerlo libre de malezas y mejorar algunas propiedades físicas en los mismos.

3.4.9 Manejo económico

El manejo económico sustentable se define como la gestión de tierras, recursos naturales y operaciones ganaderas de modo que se garantice la obtención de ganancias económicas y otros beneficios en pro de las generaciones presentes y futuras.

3.4.10 Costo de producción de la finca

Son los gastos que se realizan para el desarrollo de los cultivos, entre ellos de insumos, mano de obra y transporte

3.4.11 Ingresos en finca

Es el producto de la venta de los productos de la finca, se determina por medio de la cantidad producida y el precio de venta del producto.

3.4.12 Beneficios financieros del cultivo

Es el resultado de restar al ingreso los costos de la producción. A partir de estos se puede determinar la rentabilidad del cultivo.

3.5 Estudio Financiero

En el estudio financiero se determina el monto de los recursos económicos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del cultivo, en base a los ingresos generados y los costos totales, los que se dividirán en costos de insumos, de mano de obra y de transporte.

En base a los cálculos anteriores se realiza la evaluación financiera presentando estados de resultados proyectados, el flujo de efectivo y los indicadores financieros con los cuales se evaluará la rentabilidad del proyecto.

3.5.1. Costos

Se considera costo todo y cualquier esfuerzo para producir un bien, siempre que se le pueda atribuir un determinado valor monetario.

3.5.2. Costos de producción

Son aquellos costos que están directamente asociados al proceso productivo. La materia prima que se incorpora al producto terminado y la mano de obra que ejecuta directamente las operaciones de producción. Los costos estarán divididos en costos de insumos, mano de obra y transporte.

3.5.3. Costos de mano de obra

Los costos de mano de obra están determinados por la carga de carta tecnológica del cultivo para esa zona en base a la experiencia de los productores.

3.5.4. Costos de insumos

Estos son los que se emplean para el desarrollo sano del cultivo de bambú incluye semilla, fertilizantes, insecticidas, fungicidas y otros insumos.

Estos costos se obtienen igualmente de la carta tecnológica del cultivo para la zona en la que se propone el desarrollo. Estos costos se presentan para cada año durante los primeros cinco años, a partir de este tiempo el cultivo se desarrolla prácticamente sin insumos.

3.5.5 Costo de transporte

Los costos de transportación son aquellos relacionados con el manejo de insumos o bienes, que incluye actividades como transporte, distribución, recolección y entrega.

3.5.6 Costo total

El costo total es la suma de los costos de mano de obra, insumos y transporte para los diez años en que se considera el cultivo en siete hectáreas.

3.5.7 Ingresos del proyecto

Los ingresos se determinan a partir de la cantidad de plantas de bambú por hectárea. La producción inicia en el cuarto año con una baja cantidad de varas por planta, la cual va creciendo conforme avanza el proyecto. Así mismo, la cantidad de cosechas al año.

- Varas cosechadas por planta: A cada planta se le cosecha una cantidad de varas que se considera en promedio por planta.

3.5.8. Análisis Financiero

La evaluación financiera consiste en identificar y ordenar todos los elementos de inversión, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos.

El debido conocimiento del costo que significa establecer y mantener una plantación de *Guadua angustifolia* es requerido para evaluar lo que representa la inversión y el porqué es necesario tener una buena silvicultura. Para que dé un ingreso rentable en el futuro, se debe de colocar la inversión en dos fases: establecimiento y mantenimiento.

Para la determinación de la rentabilidad financiera es necesario conocer y determinar los indicadores financieros, estos son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Tasa mínima atractiva de retorno (TMAR): El capital necesario para formar una empresa puede provenir de varias fuentes, como quiera que sean las aportaciones de dicho capital, cada uno de quienes aporten tendrá un costo asociado al mismo.

Valor actual neto (VAN): El valor actual neto se define como el valor actualizado de todos los rendimientos financieros generados por la empresa o inversión, lo que indica la ganancia total a través de los años a precios actuales.

Desde el punto de vista económico solo serán viables aquellas inversiones donde el VAN sea mayor a cero, ya que, de lo contrario, la inversión en lugar de generar ganancia generaría pérdidas.

$$\text{VAN} = \sum_{i=0}^{i=n} \frac{V_i}{(1+r)^i} \quad (1)$$

Donde:

V_i = Flujo de caja del año i

r = tasa con la cual se evalúa el proyecto (TMAR)

Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno evalúa el proyecto en función a una tasa de rendimiento, igual para todos los períodos, según lo que los flujos netos actualizados son iguales a la inversión inicial, es decir, la TIR es la tasa a la cual el VAN es igual a cero. Si esta tasa es superior a la tasa de descuento utilizada en el proyecto, éste debe aceptarse.

$$\text{VAN} = 0 = \sum_{i=0}^{I=n} \frac{BN_i}{(1 + TIR)^i} \quad (2)$$

Donde:

BN_i = *Beneficio neto del año i*

TIR = *Tasa interna de retorno*

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de investigación

4.1.1. Descripción del diseño de investigación

El tipo de diseño de investigación a utilizar será de no experimental porque no se hace manipulación de variables, más bien se aplica un conocimiento a un caso específico, en este caso la metodología de estudio técnico y financiero del desarrollo del cultivo de bambú en la finca La Flor.

La investigación es de tipo descriptiva porque este estudio busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, se medirá, evaluará o recolectará datos sobre la situación actual de la comunidad y sus principales problemáticas para ser estudiadas.

Las fuentes de información del estudio son de dos tipos: primarias y secundarias.

Las fuentes primarias serán las características de la finca La Flor y el Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA), Centro Experimental Campos azules en Masatepe y Centro experimental El Recreo en el Rama.

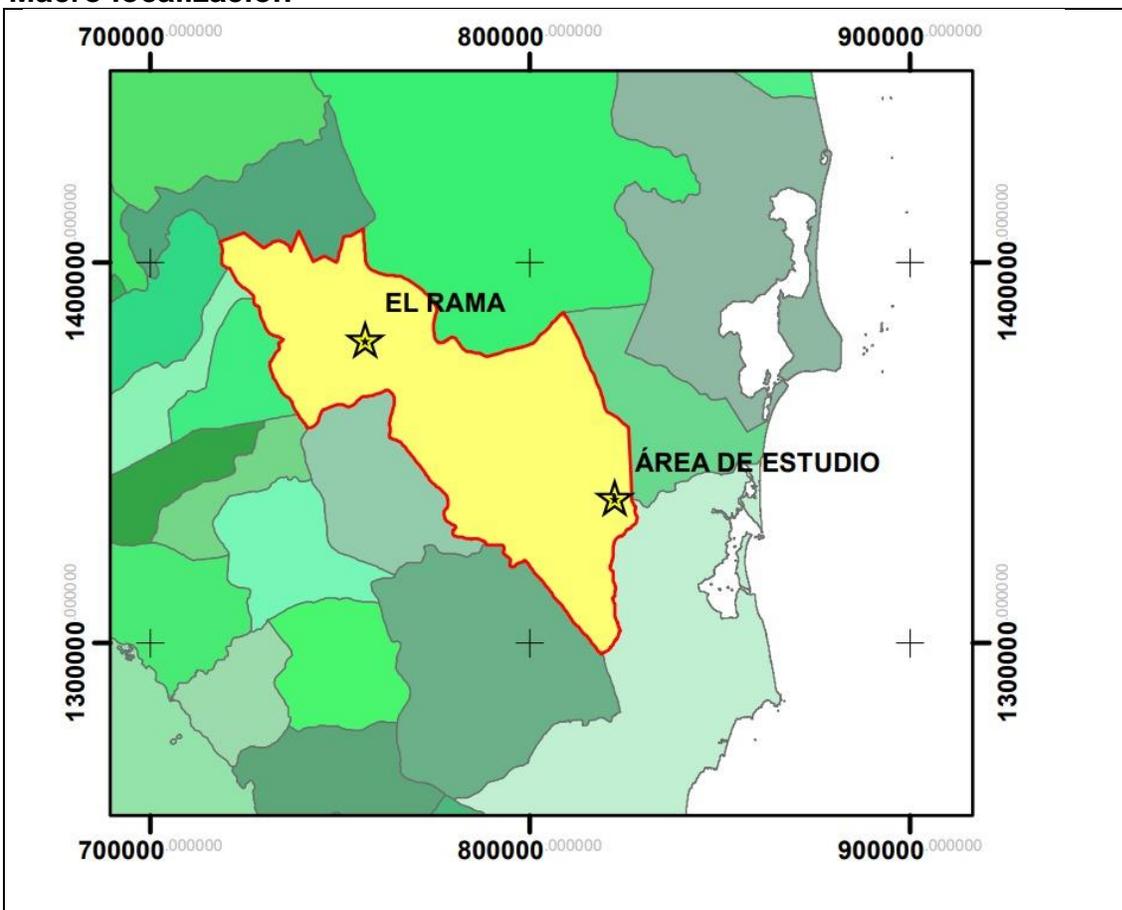
Las fuentes secundarias serán datos del Ministerio de Economía Familiar Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA), Ministerio Agropecuario (MAG), y otras instituciones.

4.2. Zona de estudio

4.2.1 Macro localización

El municipio de El Rama se localiza entre las coordenadas 11°43'12" y 12° 44' 00" latitud norte y 83° 58' 15" y 85°00'00" longitud oeste (URACAN, 2021, p.1). Limita al norte con los municipios El Ayote y Tortuguero; al sur con los municipios de Nueva Guinea y Bluefields; al este con los municipios de Kukra Hill y Bluefields; y al oeste con los municipios de Muelle de los Bueyes y Nueva Guinea. La Comunidad Magnolia se encuentra a 292 km de Managua pertenece a la Costa Caribe Sur, está ubicada en el municipio del Rama cuya cabecera lleva el mismo nombre. Magnolia dista aproximadamente 16 km de la cabecera siendo su principal vía de acceso.

Figura 8
Macro localización



Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Micro localización

Descripción general de la zona la comunidad de magnolia, forma parte del sitio RAMSAR Bahía de Bluefields (No. 1139); se localiza a 42 Km del noroeste de la ciudad de Bluefields, entre las coordenadas: 84°03'00" y 12°10'15" en el norte, 84°04'50" y 11°57'00" en el sur, 83°57'00" y 12°04'50" en el este, 84°08'27" y 11°59'25" en el oeste entre las ciudades de Rama y Bluefields, con una extensión aproximada de 278 Km². Los límites del Parque Mahogany están definidos por seis comunidades, las que hacen uso directo de los recursos existentes, principalmente producción agrícola, caza, pesca y recolección de productos que se dan en los bosques de galería y yolillales.

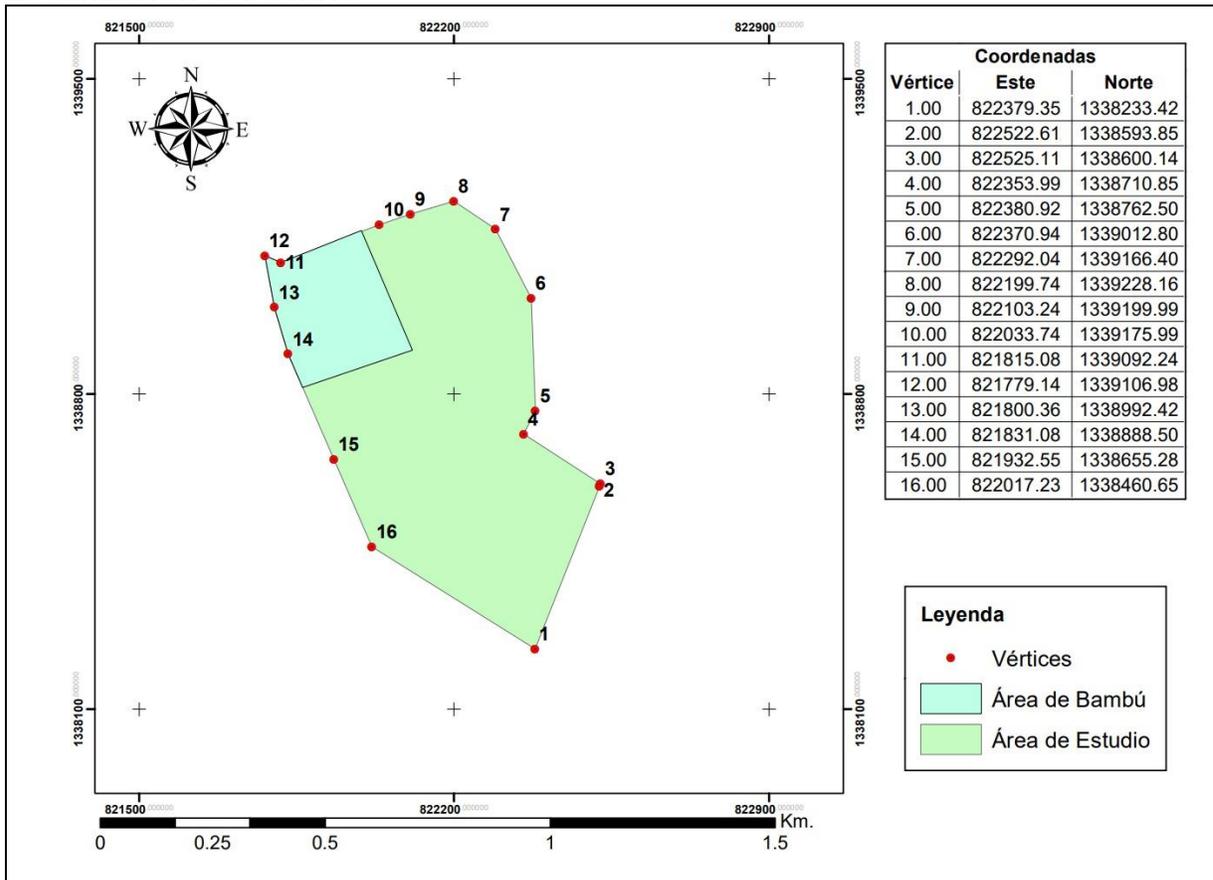
Figura 9
Localización de la finca



Fuente: Elaboración propia.

El acceso a la finca es por medio fluvial a través del Rio Escondido. Aunque se puede acceder en bestias es sumamente difícil. Sobre el río hay movimiento de barcos mercantes nacionales e internacionales, pangas y botes de motor.

Figura 10
Localización del cultivo



Fuente: Elaboración propia.

4.3 Metodología para determinar los requerimientos agronómicos y ambientales de sitio de estudio

Se determina las características del medio ambiente en la zona de estudio clima, lluvia, radiación solar.

Se realiza la caracterización del suelo del sitio de estudio topografía, pendiente, estructura física.

Se determinan los requerimientos agronómicos¹ del cultivo tomando en cuenta la norma técnica de evaluación del Sistema administrativo para acceso al uso Legal del recurso y propuesta conceptual de simplificación de trámites de permisos forestales para el sistema de verificación de la legalidad del sector forestal en Nicaragua.

4.4. Metodología para la planificación del cultivo en la finca

Se determino el área a disponer para el establecimiento del cultivo.

Se determino la distribución y densidad de siembra.

Se realizo la programación de las actividades para el desarrollo del cultivo

4.5. Metodología para el análisis financiero del cultivo en la finca

Se determinaron los costos del establecimiento y desarrollo del cultivo.

Se determinaron los ingresos propuestos para el cultivo.

Se realizo la relación de costos e ingreso para obtener el beneficio en cada año.

¹ Norma técnica Sistema administrativo para acceso al uso Legal del recurso y propuesta conceptual de simplificación de trámites de permisos forestales para el sistema de verificación de la legalidad del sector forestal en Nicaragua.

5. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Condiciones ambientales y características agronómicas

5.1.1 Condiciones ambientales

Las características físicas que conforman los componentes del proyecto son: planta de bambú *Dendrocalamus asper*, esta planta es un eje segmentado, típicamente subterráneo, que constituye la estructura de soporte de la planta, juega un papel importante en la absorción, consta de tres partes: el cuello del rizoma, el rizoma en sí y raíces adventicias.

El manejo agrónomo del bambú *Dendrocalamus Asper* se determinaron varias prácticas que se enfocan en asegurar el crecimiento saludable del cultivo del bambú y la producción sostenible. Algunas de estas prácticas incluyen:

Es importante seleccionar un sitio adecuado para el cultivo de bambú, que tenga suelos fértiles, bien drenados, con clima tropical húmedo y que esté protegido del viento nuestro estudio se realizó en la finca la flor comunidad Magnolia municipio El Rama.

- Preparación del suelo: El suelo debe prepararse adecuadamente antes de la siembra, mediante la eliminación de malezas y otros obstáculos, y la adición de abonos orgánicos para mejorar la fertilidad del suelo a partir de su establecimiento.
- Siembra: La siembra se realiza a través de la plantación de brotes o plantas jóvenes en el suelo preparado. Es importante mantener una distancia de 10 x10 entre las plantas para asegurar un crecimiento saludable y permitir un mejor desarrollo en el rizoma.
- Fertilización: Es importante aplicar fertilizantes regularmente durante los primeros meses para mantener una buena nutrición del cultivo. Se utilizan.
- Control de plagas y enfermedades: Es importante monitorear regularmente los cultivos para detectar cualquier signo de plagas o enfermedades, y tomar medidas preventivas o curativas según la planificación.

- Podas: La poda regular es importante para ayudar a controlar el tamaño y la forma de los cultivos, y también para promover un crecimiento saludable.

5.1.2 Geografía

Dicha distribución es a nivel mundial, se registran bambúes nativos en todos los países del mundo, con excepción de Canadá, se tienen identificados 90 géneros.

En lo que respecta a Nicaragua existen alrededor de 18 especies de bambú distribuidas en 2,692.35 hectáreas, se encuentra con mayor densidad en los departamentos la región autónoma sur y norte del país. Aunque hay presencia en los otros departamentos.

5.1.3. Hábitat

Las especies del bambú prefieren los hábitats húmedos de las selvas nubladas y selvas bajas tropicales (INTECAP, 1990 a). la variedad *Dendrocalamus Asper* se adapta a la zona del caribe ya que la zona cuenta con las condiciones.

5.1.4. Altitud

El bambú se desarrolla en rangos que van desde 0 a más de 3300 msnm. Esto depende de la especie. Algunos ejemplos son: *Bambusa textiles* 650-1900 msnm, *Gigantochloa verticillata* 650-1900 msnm, *Guadua angustifolia* 650-1900 msnm, *Phyllostachys aurea* hasta 3300 msnm, *Gigantochloa apus* 650-1900 msnm.

Dendrocalamus asper 650-1900 msnm,

En lo que a altitud óptima se refieren los botánicos hace dos grandes divisiones bambúes con rizoma paquimorfo y con rizoma leptomorfo.

5.1.5 Precipitación

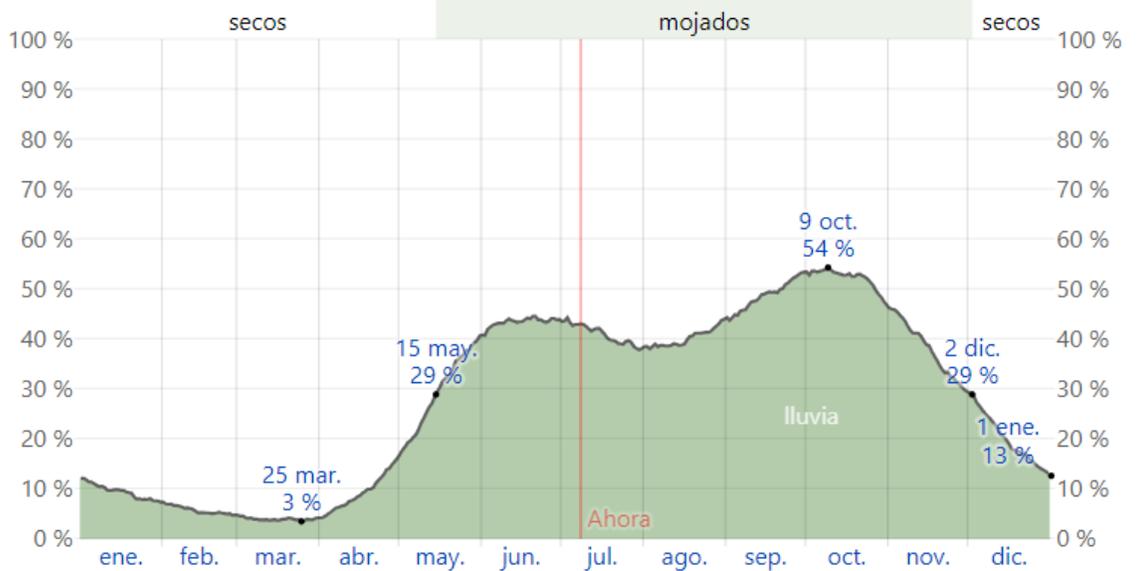
Un día lluvioso es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación. La probabilidad de días lluviosos en Rama varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más lluviosa dura 6.6 meses, de 15 de mayo a 2 de diciembre, con una probabilidad de más del 29 % de que cierto día será un día lluvioso. El mes con más días lluviosos en Rama es octubre, con un promedio de 16.1 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 5.4 meses, del 2 de diciembre al 15 de mayo. El mes con menos días de lluvia en el Rama es marzo, con un promedio de 1.2 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días lluviosos, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente sol o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Rama es octubre, con un promedio de 16.1 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 54 % el 9 de octubre.

Figura 11
Precipitación del Municipio del Rama



Fuente: <https://es.weatherspark.com/>

5.1.6 Temperatura

La temporada calurosa dura 2 meses, del 20 de marzo al 18 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 33 °C. El mes más cálido del año en Rama es abril, con una temperatura máxima promedio de 34 °C y mínima de 24 °C.

La temporada fresca dura de 6 a 9 meses, del 30 de junio al 28 de enero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 30 °C. El mes más frío del año en Rama es enero, con una temperatura mínima promedio de 22 °C y máxima de 29 °C.

En el municipio del Rama la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es parcialmente nublada y es muy caliente y opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 22 °C a 34 °C y rara vez baja a menos de 20 °C o sube a más de 36 °C.

Figura 12
Temperatura del Municipio del Rama



Fuente: <https://es.weatherspark.com/>

5.1.7 Suelos

La mayor parte de la cuenca de la que es parte la zona está constituida por una geología que data del período terciario. Parece ser que aún a comienzos del período cuaternario, durante el plio- pleistoceno, existían focos eruptivos de importancia, tales como el Cerro Silva y Cerro Kukra.

Como resultado del modelaje cuaternario de la región, en las estribaciones del Atlántico, se han depositado gran cantidad de sedimentos fluviales cerca del mar y de los ríos Mico, Siquia, Rama, Mahogany y Kukra. Estos sedimentos forman la mayoría de la región costera del Atlántico.

Los suelos de la región son de baja fertilidad, de PH ácido y fácilmente erosionables, de vocación forestal y no apta para la ganadería y la agricultura extensiva. La textura del suelo es arcillosa y de color rojizo. El color se debe al contenido de muchas sales ferrosas.

En general, estos suelos pueden tener una amplia gama de nutrientes y propiedades, dependiendo de su composición específica y la forma en que se han desarrollado. Algunos suelos pueden ser ricos en nutrientes, mientras que otros pueden ser más pobres y requerir una gestión adecuada para el uso agrícola.

Es importante tener en cuenta que la gestión adecuada del suelo, incluyendo prácticas agrícolas sostenibles como la rotación de cultivos y la aplicación adecuada de fertilizantes, puede mejorar significativamente la calidad del suelo y aumentar su capacidad para soportar cultivos saludables.

5.1.8 Topografía

En general el área es de topografía plana con alturas que oscilan entre los 0 y los 100 m.s.n.m., con suelos imperfectamente drenados, estas características posibilitan la formación de extensas áreas con regímenes de inundación periódica o permanente.

En la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur de Nicaragua, los suelos tienen una variedad de orígenes y características. Aunque hay algunos suelos volcánicos en la

región, la mayoría de los suelos son de origen sedimentario y aluvial, como resultado de la deposición y erosión de materiales en las llanuras costeras y fluviales.

5.2 Características agronómicas

5.2.1 Taxonomía del bambú

La tribu Olyrodae En América reúne un total de 20 géneros y aproximadamente 130 especies de bambúes herbáceos, lo cual equivale al 80 % de la diversidad genética mundial. Se reconocen tres regiones en el mundo particularmente ricas en este tipo de bambúes, la región de la bahía en el oriente de Brasil y la región norte del mismo país, la región del Choco en Panamá y Colombia (Londoño, 1990 b).

La tribu Bambusodae En América reúne los bambúes leñosos y tiene como centro de la diversidad el 87 % de las especies. Se sabe por ejemplo que estos bambúes presentan un incremento en su diversidad a medida que se asciende en las montañas, observando una mayor concentración de especies entre los 2000-3000 msnm, por debajo de los 1000 metros de altitud el número de especies disminuye.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Cyperales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Bambusoideae

5.2.2 Especies de bambú existentes en Nicaragua

Las especies más identificadas de la Costa Caribe Nicaragüense son:

Tuldoide, Bambú Ventricosa, Bambú Textiles, Bambú Multiplex, Bambú Longiculata y Bambú Angus- tifolia; todas estas especies son utilizadas principalmente para la elaboración de artesanía. También se han identificado el Bambú Longispiculata, el cual se usa principalmente es para elaboración de instrumentos musicales como lautas, el Bambú Dendrocalamus Asper utilizado para la construcción de casas ya sea de uno o

de varios niveles, en el sur del país el que predomina por ahora es *Bambusa Vulgaris* conocidos por los artesanos como el Bambú amarillo.

A continuación, se presenta información sobre especies de Bambú que se encuentran en Nicaragua y breve descripción de su uso:

- *Bambusa Dolichoclada*: Uso para elaboración de artesanías y tejidos, es usado con mayor frecuencia, tutores de agricultura; tipo paquimorfo, distancia de siembra 7x7 (m), altura 18 m, 8 cm diámetro, 0.3 a 0.6 cm grosor de pared, entrenudos de 25 a 50 cm, altitud de siembra 300 a 1500 msnm, altitud ideal 400 a 800 msnm, precipitación constante durante el año: 1500 a 2200 mm.
- *Bambusa Edulis*: Se caracteriza por ser comestible y es el más comercial de los paquimorfo. Es más pequeño que *D. latilorius* y más grande que *B. oldhamii*., además se utiliza para la decoración; tipo paquimorfo, distancia de siembra 6x6 (m), altura 20 m (ligeramente en zigzag), 12 cm diámetro, 0.2 a 0.6 cm grosor de pared, entrenudos de 15 a 50 cm altitud de siembra 300 a 1500 msnm, altitud ideal 400 a 800 msnm, precipitación constante durante el año: 1500 a 2200 mm.
- *Bambusa Nigra*: Se caracteriza por tener su propio color oscuro o quemado que le da un acabado único a los productos, cuando está maduro cambia su tallo a color oscuro / negros. Se utiliza en artesanía, jardinería y tejidos; tipo paquimorfo, distancia de siembra 7x7 (m), altura 20 m, 12 cm diámetro, 0.3 a 0.6 cm grosor de pared, entrenudos de 15 a 50 cm altitud de siembra 300 a 1500 msnm, altitud ideal 400 a 800msnm, precipitación constante durante el año: 1500 a 2200 mm.
- *Bambusa Oldhamii*: Es una especie comestible (retoños/brotes) y es la única que puede comerse fresca y cruda. Tiene alto porcentaje de fibra y se utiliza mucho para elaboración de sopas y ensaladas; tipo paquimorfo, distancia de siembra 5x5 (m), altura 6 a 12 m (ligeramente en zigzag), diámetro de 3 a 12 cm, 0.3 a 0.6 cm grosor de pared, entrenudos de 20 a 35 cm altitud de siembra 300 a 1500 msnm, altitud ideal 400 a 800 msnm, precipitación constante durante el año: 1500 a 2200 mm.

- **Bambusa Textilis:** Se utiliza principalmente para elaboración de cercos naturales, tejidos artesanales, cortinas, jardinería y artesanías; tipo paquimorfo, distancia de siembra 1x1 (m), altura 6 m, diámetro de 2 cm, 0.1 a 0.2 cm grosor de pared, entrenudos 25 cm altitud de siembra 300 a 1500 msnm, altitud ideal 400 a 800 msnm, precipitación constante durante el año: 1500 a 2200 mm.
- **Bambusa Ventricosa:** Este tipo es comúnmente utilizado para decoración, su uso depende de su característica, puede tener entrenudos largos o cortos. Si tiene características similares a *B. Vulgaris Schrader c.v.* con pansa de burro puede tener esas características o puede alargarse y tener otras características; tipo paquimorfo, distancia de siembra 6x6 (m), altura 18 m, diámetro de 7 cm, 0.6 cm grosor de pared, entrenudos 40 cm altitud de siembra 300 a 1500 msnm, altitud ideal 400 a 800 msnm, precipitación constante durante el año: 1500 a 2200 mm.

5.3. Planificación del establecimiento y producción del bambú

5.3.1 Actividades del primer año etapa de establecimiento

5.3.1.1 Muestreo para análisis de suelo.

En el mes de abril se realiza las visitas de campo para determinar el área de estudio donde se recolectarán las muestras de suelo en cada una de las parcelas en la zona de estudio para analizarlas en un laboratorio y determinar las características fisicoquímicas del suelo y poder hacer las correcciones y representar el estado de fertilidad del lote y así mismo hacer las correcciones para un buen programa de fertilización.

5.3.1.2 Limpieza total del terreno agroquímico

Esta actividad se realiza en el mes de abril, se eliminan todas las malezas aplicando glifosato y de forma manual se derriban los árboles que obstaculizan el área de plantación, dejando algunos árboles distribuidos homogéneamente para asegurar la protección contra vientos, o inundaciones.

En el área, se evitará la sombra porque retrasa el crecimiento y desarrollo de las plantas.

5.3.1.3 Trazado y Estaquillado

Esta se realiza en el mes de abril es una actividad importante y requiere de mucho criterio para definir donde se marcará la ubicación de las plantas a instalar ya que el terreno es plano no se presenta dificultad para realizar el trazado. Con la ayuda de un cordel, wincha y estacas se traza una línea base a lo largo y ancho del terreno, se procede a ubicar el distanciamiento entre surco y planta, marcando el lugar con una estaca donde irán ubicados los plantones se traza distancia de 10 x 10 metros obteniendo así una densidad de 100 plantas por ha.

5.3.1.4 Hoyado y desinfección del suelo

Esta labor se realiza en el mes de mayo al momento de la siembra y se utiliza una pala para abrir las zanjas. El tamaño de las zanjas se excava 20cm x 40cm de lados x 15cm de profundidad. En el mismo momento se realiza una desinfección en el área de plantación con el objetivo de eliminar la población de patógenos (bacterias, hongos, nematodos, etc.) presentes en el suelo los cuales provocan mermas en la producción, se desinfecta con agua caliente las zanjas, posteriormente se aplica 18-46-0 se aplica directo al suelo en el fondo del surco y cal agrícola al contorno de los 20 cm de ancho para reducir la acides en el suelo ya que esta afecta el crecimiento de la plantación en diferente forma.

5.3.1.5 Traslado del material vegetativo a la finca

Se realiza el traslado del material a la finca la flor en la comunidad de magnolia teniendo los cuidados mínimos requeridos para evitar el daño al material vegetativo para contar con buenas condiciones físicas y fitosanitarias; el material es fuerte, vigoroso y de buen desarrollo tanto foliar como radical, condiciones que determinan en alto porcentaje, el éxito de la plantación por esa razón se trasladan los tallos maduros entre 4 y 5 años de edad producidos en la zona (Centro Tecnológico El Recreo) para obtener buena adaptación y desarrollo.

5.3.1.6 Preparación y desinfección del material vegetativo (CARBENDAZIM)

Esto se realiza al momento de la siembra de forma manual exigiéndole al cortador habilidad, paciencia y energía. El corte de los tallos se hace con sierras de mano y se utiliza un machete especial llamado bolo bien afilado para evitar daños y desgarraduras al tallo. Se secciona el tallo en unidades de 3 entrenudos que contengan 2 nudos con buenas yemas y los tallos se desinfectan al momento de la siembra con productos funguicidas preventivos y curativos para la protección del ataque de hongos, para eso se utiliza Carbendazim en dosis general de 40 cc /20 lt se sumergen los tallos y se diluye 4 onzas de 18-46-0 para provocar más enraizamiento.

5.3.1.7 Siembra directa del material vegetativo

Esta actividad se realiza en mayo tomando en cuenta las primeras lluvias y la fase lunar (luna llena), se hace mediante el método de siembra por secciones de tallo de forma directa, logrando reducir costos y tiempo en el trasplante.

El procedimiento es el siguiente: Una vez obteniendo el material seccionado y desinfectado los tallos en unidades de 1 entrenudos que contengan 2 yemas funcionales, en cualquier caso, asegurar que las yemas laterales no se dañen y se deja una porción de 10 cm. de ramas. Los segmentos del tallo deben ser perforado en el entrenudo y se llena de agua dentro del cilindro; se plantan de manera horizontal posteriormente se tapa y se cubre con tierra.

- Aplicación de enraizado al suelo DDS: Esta se realiza dos días después de la siembra aplicando PROROOT y diluyendo 18-46-0, en dosis de 15 gramos /bombada/20 litros de agua, ya que se requiere el desarrollo del rizoma.
- Primera aplicación de abono orgánico: Se realiza en 30 días después de la siembra aportando materia orgánica al suelo para favorecer el enraizamiento del tallo se aplica composta a razón de 32 onzas por planta de acuerdo análisis de suelo.

5.3.1.8 Control de maleza cultural y agroquímico

- Primer control de maleza cultural: Este se realiza de forma manual dos meses después de la siembra, mediante un caceo en el mes de junio, se hacen coronas con 2 m de radio al contorno del bambú eliminando con machete al ras del suelo la presencia de maleza, para evitar competencia por luz y nutrientes en el cultivo de igual forma evita hospederos de plagas y enfermedades en la plantación.
- Segundo control de maleza cultural: Este como la anterior se realiza también mediante el caceo, en el mes de noviembre previo a la segunda fertilización edáfica se hacen coronas con 2 m de radio al contorno del bambú, con el debido cuidado de no dañar los rebrotes se eliminan con machete al ras del suelo la presencia de maleza, para evitar competencia por luz y nutrientes en el cultivo de igual forma evita hospederos de plagas y enfermedades en la plantación. Esta labor al mismo tiempo hace referencia a las áreas donde no se aplicará glifosato.
- Primer control de maleza agroquímico: Esta labor se realiza en el mes de mayo antes de la siembra, mediante la aplicación de agroquímico de forma manual, aprovechando las bajas precipitaciones se aplica (glifosato en dosis de 100 cc por bombada de 20 lt de agua), asperjando de forma general en el área donde se plantará el bambú, sobre hileras y callejones, al contorno de la plantación, para evitar el crecimiento de malezas durante el periodo de lluvias.
- Segundo control de maleza agroquímico :Esta actividad se realiza en el mes de noviembre cerrando el periodo de lluvia, después del caceo, para evitar la presencia de maleza se aplica (glifosato en dosis de 100 cc por bombada de 20 lt de agua , con el debido cuidado de no afectar los rebrotes , se asperja a un radio de dos metros de distancia del bambú, aplicando en hileras, callejones y al contorno de la plantación para evitar el crecimiento de malezas y la incidencias de hospederos de plagas y enfermedades al cerrar el periodo de lluvias.

5.3.1.9 Fertilización

- Primera fertilización: Al tener rebrotes dos meses después de la siembra directa, en julio una vez limpio el suelo se aplica fertilizante 12-30-10 a razón de 20 gramos por planta según análisis de suelo.
- Segunda fertilización: En noviembre una vez libre de maleza el cultivo y cerrando el periodo de lluvias se hace la última fertilización, se realiza en círculo aplicando 50 gr Urea 46 % por planta ya que es una gramínea y requiere demasiado nitrógeno para un mejor desarrollo del tallo.

5.3.1.10 Monitoreo y control de plagas y enfermedades

- Primer monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza con mayor frecuencia desde el establecimiento a partir del mes de junio se inspecciona periódicamente para identificar la presencia de plagas y enfermedades que interfieren en el desarrollo del bambú y así mismo determinar su debido control.
- Primer control de plagas y enfermedades :Como repuesta al primer monitoreo y a la presencia de lluvias, en el mismo mes de junio se realiza el primer control de plagas y enfermedades aplicando insecticida cipermetrina en dosis de 40cc por bombada de agua para control de insectos chupadores y a su vez se realiza el primer control en forma preventiva de enfermedades fungosas agregando carbendazim diluyendo 40 cc por bombada, se realiza para evitar la incidencias de hongos en el desarrollo del rizoma, asegurando la sanidad en la plantación.
- Segundo monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza en el mes de julio se inspecciona periódicamente para identificar la presencia de plagas y enfermedades que afecten el desarrollo del rizoma y así determinar debido control.
- Segundo control de plagas y enfermedades: Este se realiza seguido del segundo monitoreo en el mes de julio, se aplica insecticida cipermetrina en dosis de 40 cc por bombada de 20 lt de agua para el control de insectos chupadores y al mismo tiempo se realiza el control preventivo de enfermedades

fungosas aplicando carbendazim en dosis general de 40 cc por bombada para evitar las incidencias de hongos en el desarrollo del rizoma asegurando la sanidad en la plantación.

- Tercer monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza en el mes de septiembre se inspecciona al igual que los meses anteriores, para identificar la presencia de plagas y enfermedades en la plantación que interfieran en el desarrollo del rizoma y así determinar debido control.
- Tercer control de plagas y enfermedades :Esta actividad se realiza en el mes de septiembre dando repuesta al tercer monitoreo de plagas y enfermedades se procede aplicar insecticida cipermetrina en dosis de 40 cc por mochila de 20 lt de agua para el control de insectos chupadores siendo los que más atacan al cultivo y se realiza al mismo tiempo el tercer control preventivo de enfermedades, se aplica carbendazim en dosis general de 40cc por bombada de 20 lt de agua, para evitar las incidencias de hongos y enfermedades en el desarrollo del rizoma.
- Cuarto monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza en el mes de noviembre al cerrar el periodo lluvioso se inspecciona para identificar la presencia de plagas y enfermedades en la plantación y así determinar debido control.
- Cuarto control de plagas y enfermedades: Se realiza el debido control de plagas en noviembre dando repuesta al cuarto monitoreo se procede aplicar insecticida cipermetrina en dosis de 40 cc por mochila de 20 lt de agua para el control de insectos chupadores siendo los que más atacan al cultivo y a su vez se realiza el cuarto control preventivo de enfermedades fungosas se aplica carbendazim en dosis general de 40 cc por bombada para evitar las incidencias de hongos en el desarrollo del rizoma y en rebrotes.
- Quinto monitoreo de plagas y enfermedades: Este es el último monitoreo que se realiza en el primer año, se hace en el mes de en enero inspeccionando

antes de cumplir un año de establecimiento, para identificar la presencia de plagas y enfermedades y así mismo determinar su debido control.

- Quinto control de plagas y enfermedades: El control de plagas se realiza en enero seguido del quinto monitoreo se procede aplicar insecticida cipermetrina en dosis de 40 cc por mochila de agua para el control de insectos y en el mismo momento se realiza el control preventivo de enfermedades fungosas se aplica carbendazim en dosis general de 40cc por bombada para evitar las incidencias de hongos en el desarrollo del rizoma y garantizar la sanidad en los rebrotes.

5.3.1.11 Aplicación de cal agrícola

Esta es la última actividad del año se realiza en febrero en base a las características de suelos, teniendo un ph menor a 5.5, la toxicidad de aluminio es la principal limitante en la producción y la mejor herramienta para contrarrestar la toxicidad de aluminio y manejar los suelos ácidos es el encalado. Se aplica a razón de 4onz por planta antes de iniciar el periodo lluvioso.

Tabla 1
Actividades primer año

Primer Año													
Actividades	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
Muestreo para analisis de suelo	■												
Limpieza total del terreno manual y agroquimico (GLIFOSATO y SULFATO DE AMONIO)	■												
Trazado y Estaquillado	■												
Primer control de maleza agroquimico (LIMPIA DE HILERAS Y CALLEJONES)		■											
Hoyado y desinfeccion del suelo (18-46-0 y CAL AGRICOLA)		■											
Traslado del material vegetativo a la finca		■											
Preparacion y desinfeccion del material vegetativo (CARBENDAZIM)		■											
Siembra directa del material		■											
Aplicacion de enraizador al suelo AS (PROROOT) (18-46-0)		■											
Primer aplicación de abono organico (COMPOST)...DDS		■											
Primer monitoreo de plagas y enfermedades			■										
Primer control de plagas y enfermedades (CIPERMETRINA) (CARBENDAZIM)			■										
Primer control de maleza cultural (CASEO)				■									
Primer fertilizacion edafica (12-30-10)				■									
Segundo monitoreo de plagas y enfermedades				■									
Segundo control de plagas y enfermedades (CIPERMETRINA) (CARBENDAZIM)				■									
Tercer monitoreo de plagas y enfermedades						■							
Tercer control de plagas y enfermedades (CIPERMETRINA) (CARBENDAZIM)						■							
Segundo control de maleza cultural (CASEO)							■						
Segundo control de maleza agroquimico (LIMPIA DE HILERAS Y CALLEJONES)							■						
Segunda fertilizacion (UREA 46%)							■						
Cuarto monitoreo de plagas y enfermedades								■					
Cuarto control de plagas y enfermedades (CIPERMETRINA) (CARBENDAZIM)								■					
Quinto monitoreo de plagas y enfermedades										■			
Quinto control de plagas y enfermedades (CIPERMETRINA) (CARBENDAZIM)										■			
Aplicación de cal agricola												■	

Fuente: Elaboración Propia

5.3.2 Actividades del segundo año para el desarrollo y producción de bambú

Poda de formación y recuento de plantas. Se realiza la poda de formación eliminando tallos enfermos, malformados

5.3.2.1 Control fitosanitario en cortes

Esta se realiza al momento de la poda en abril, aplicando en cada corte una pasta a base de oxiclورو de cobre para el control preventivo y curativo de enfermedades fungosas, manteniendo la sanidad en la plantación.

5.3.2.2 Marcación para resiembra

Se realiza la marcación en lugares hoyado para resiembra.

Se realiza en el mes de mayo una zanja de 20 x 40 y 15 cm de profundidad en los lugares marcados.

5.3.2.3 Traslado del material para resiembra

Se realiza en el mes de mayo al igual que en la siembra, el traslado de los tallos a la finca teniendo los cuidados mínimos requeridos para contar con buenas condiciones físicas y fitosanitarias; se trasladan los tallos maduros entre 4 y 5 años de edad producidos en la zona (Centro Tecnológico El Recreo) para obtener buena adaptación y desarrollo.

5.3.2.4 Desinfección del material para resiembra

En el mes de mayo se secciona el tallo en unidades de un entrenudo que contengan 2 nudos con buenas yemas y los tallos se desinfectan al momento de la siembra con productos funguicidas preventivos y curativos para la protección del ataque de hongos, para eso se utiliza carbendazim en dosis general de 40cc/20 lt de agua se sumergen los tallos y se diluye 18-46-0 (fosforo) 50 g, provocar más enraizamiento.

5.3.2.5 Resiembra

En esta actividad se realiza en mayo una vez limpia, fertilizada y marcada el área donde el material no rebrotó o no tuvo un buen desarrollo y se replazan las plantas con daño mecánicos, muertas o débiles, y se resiembra nuevamente por el mismo método de sección de tallo.

- Primer monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza en junio después de la resiembra, se inspecciona periódicamente para identificar la presencia de plagas y enfermedades que interfieren en el desarrollo del bambú y así mismo determinar su debido control.
- Primer control de plagas y enfermedades: Como repuesta al primer monitoreo de plagas y enfermedades, se realiza en junio el primer control de plagas aplicando insecticida cipermetrina en dosis de 40 cc por bombada de agua para

control de insectos chupadores y al mismo tiempo se realiza control preventivo de enfermedades fungosas agregando carbendazim a razón de 40 cc por bombada de agua para evitar las incidencias de hongos en el desarrollo del cultivo, asegurando la sanidad en la plantación.

- Segundo monitoreo de plagas y enfermedades: Se realiza en el mes de julio, se inspecciona periódicamente para identificar la presencia de plagas y enfermedades que interfieren en el desarrollo del bambú y así mismo determinar su debido control.
- Segundo control de plagas y enfermedades: Se realiza el debido control de plagas y enfermedades en el mes de julio, aplicando insecticida cipermetrina en dosis general de 40 cc por bombada de agua para control de insectos chupadores y al mismo tiempo se realiza control preventivo de enfermedades fungosas agregando carbendazim a razón de 40 cc por bombada de agua para evitar las incidencias de hongos en el desarrollo del cultivo, asegurando la sanidad en la plantación en los periodos lluvioso.
- Tercer monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza en el mes de septiembre se inspecciona periódicamente para identificar la presencia de plagas y enfermedades que interfieren en el desarrollo del bambú y así mismo determinar su debido control.
- Tercer control de plagas y enfermedades: Como repuesta al tercer monitoreo de plagas y enfermedades, se realiza el control de plagas aplicando insecticida cipermetrina en dosis general de 40 cc por bombada de agua para control de insectos chupadores y al mismo tiempo se realizan los controles preventivos de enfermedades fungosas agregando carbendazim de 40 cc por bombada de agua para evitar las incidencias de hongos en el desarrollo del rizoma, asegurando la sanidad en la plantación.
- Cuarto monitoreo de plagas y enfermedades: Siendo este el último se realiza en el mes de noviembre cerrando el periodo lluvioso para identificar la presencia

de plagas y enfermedades que interfieren en el desarrollo del bambú y así mismo determinar su debido control.

- Cuarto control de plagas y enfermedades: Dando repuesta al cuarto monitoreo de plagas y enfermedades, en noviembre se realiza el control de plagas aplicando insecticida cipermetrina en dosis de 40 cc por bombada de agua para control de insectos chupadores y al mismo tiempo se realizan los controles preventivos de enfermedades fungosas agregando carbendazim de 40 cc por bombada de agua para evitar las incidencias de hongos en el desarrollo del rizoma, asegurando la sanidad en la plantación.

5.3.2.6 Control de maleza agroquímico (limpia de hileras y callejones)

- Primer control de maleza cultural: Este se realiza de forma manual por medio de un caceo en el mes de Julio se realiza el primero antes de la segunda aplicación de herbicida, se hacen coronas con 2m de radio al contorno del bambú eliminando con machete al ras del suelo la presencia de maleza, para evitar competencia por luz y nutrientes en el cultivo de igual forma evita hospederos de plagas y enfermedades en la plantación.
- Segundo Control de maleza cultural: Este se realiza de forma manual por medio de un caceo en el mes de noviembre se realiza el segundo y último caceo de este año, se hacen coronas con 2 m de radio al contorno del bambú eliminando con machete al ras del suelo la presencia de maleza, para evitar competencia por luz y nutrientes en el cultivo de igual forma evita hospederos de plagas y enfermedades en la plantación.
- Primer control de maleza agroquímico: Esta labor en este año se realiza antes de la resiembra mediante la aplicación de herbicida de forma manual en el mes de abril aprovechando las bajas precipitaciones se aplica (glifosato y sulfato de amonio), antes de la resiembra asperjando en hileras, callejones y al contorno de la plantación para evitar el crecimiento de malezas durante el periodo de lluvias.

- Segundo control de maleza agroquímico: De igual forma se realiza el segundo control una vez caceado el bambú para evitar daños a los rebrotes, se controla con agroquímico asperjando con un distanciamiento de 2 m de radio, en el mes de noviembre evitando tener el terreno sucio al terminar el periodo de lluvias.

5.3.2.7 Fertilización

- Primera fertilización: Se realiza la fertilización en el mes de julio, se aplica fertilizante compuesto 12-30-10 a razón de 50 gramos por planta según requerimientos del cultivo.
- Segunda fertilización: Se realiza la segunda en el mes de noviembre aplicando urea 46 % a razón 60 gramos por plantas según requerimiento del bambú.
- Aplicación de cal agrícola: Se aplica 4onza de cal agrícola en el mes de febrero para poder bajar la acides a niveles tolerantes por el cultivo.

Tabla 2
Actividades segundo Año

Segundo Año												
ACTIVIDADES	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Poda de formacion y recuento de plantas												
Control fitosanitario en cortes (OXICLORURO DE COBRE)												
Primer control de maleza agroquimico (LIMPIA DE HILERAS Y CALLEJONES)												
Marcacion para resiembra												
Hoyado para resiembra												
Traslado del material para resiembra												
Desinfeccion del material para resiembra (CARBENDAZIM)												
Resiembra de bambu												
Primer monitoreo de plagas y enfermedades												
Primer control de plagas y enfermedades (CIPERMETRINA) (CARBENDAZIM)												
Primer control de maleza cultural (CASEO)												
Primer fertilizacion edafica (12-30-10)												
Segundo monitoreo de plagas y enfermedades												
Segundo control de plagas y enfermedades (CIPERMETRINA) (CARBENDAZIM)												
Tercer monitoreo de plagas y enfermedades												
Tercer control de plagas y enfermedades (CIPERMETRINA) (CARBENDAZIM)												
Segundo control de maleza cultural (CASEO)												
Segundo control de maleza agroquimico (LIMPIA DE HILERAS Y CALLEJONES)												
Segunda fertilizacion (UREA 46%)												
Cuarto monitoreo de plagas y enfermedades												
Cuarto control de plagas y enfermedades (CIPERMETRINA) (CARBENDAZIM)												
Aplicación de cal agricola												

Fuente: Elaboración propia

5.3.3 Actividades del tercer año para el desarrollo y producción de bambú

5.3.3.1 Control de maleza agroquímico (limpia de hileras y callejones)

Control de maleza cultural (caseo) :Este se realiza de forma manual dos veces en este año, en el mes de abril se realiza el primero antes de la primer fertilización edáfica, y el segundo control en el mes de octubre se hacen coronas con 2m de radio al contorno del bambú eliminando con machete al ras del suelo la presencia de maleza, para evitar competencia por luz y nutrientes en el cultivo de igual forma evita hospederos de plagas y enfermedades en la plantación, así como también se facilitan las fertilizaciones.

5.3.3.2 Control de maleza agroquímico

Esta labor en este año se realiza dos veces mediante la aplicación de herbicida de forma manual la primera en abril aprovechando las bajas precipitaciones se aplica (glifosato y sulfato de amonio), asperjando en hileras, callejones y al contorno de la plantación para evitar el crecimiento de malezas durante el periodo de lluvias.

De igual forma se realiza la segunda en el mes de octubre controlando también con agroquímico post emergente evitando tener el terreno sucio al terminar el periodo de lluvias.

5.3.3.3 Poda de formación

Esta se realiza como practica silvicultural en el mes de julio manteniendo la sanidad en la plantación cortando tallos malformados o enfermos, y dando lugar a tallos mas uniformes y fuertes

5.3.3.4 Control fitosanitario en cortes

Esta se realiza al momento de la poda en junio, aplicando en cada corte una pasta a base de oxiclورو de cobre para el control preventivo y curativo de enfermedades fungosas, manteniendo la sanidad en la plantación.

5.3.3.5 Fertilización edáfica

Se realizan dos fertilizaciones la primera en el mes de abril, una vez realizado los debidos controles de maleza, se aplica fertilizante 12-30-10 a razón de 80 gramos por planta y la segunda en el mes de octubre aplicando urea 46 % a razón 70 gramos por plantas

5.3.3.6 Monitoreo y control de plagas y enfermedades

- Monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza 4 veces en el año, se inspecciona periódicamente para identificar la presencia de plagas y enfermedades que interfieren en el desarrollo del bambú y así mismo determinar su debido control, se realiza el primer monitoreo en el mes de abril, el segundo monitoreo se realiza en junio, el tercero en el mes de agosto, el cuarto en el mes de noviembre siendo el último ciclo.
- Control de plagas y enfermedades: Como repuesta a los monitores de plagas y enfermedades, se realiza el primer control de plagas aplicando insecticida cipermetrina en dosis general de 40 cc por bombada de agua para control de insectos chupadores y al mismo tiempo se realiza el primer control preventivo de enfermedades fungosas agregando carbendazim de 40cc por bombada.

De forma individual se realizan los siguientes controles preventivos de enfermedades fungosas; en el mes de julio el segundo, el tercer en agosto y en octubre el cuarto aplicando en cada mes carbendazim de 40cc bombada. Para prevenir la proliferación de hongos en la plantación en periodos lluviosos

Como repuesta al quinto monitoreo de plagas y enfermedades, se realiza el segundo control de plagas aplicando insecticida cipermetrina en dosis 40cc por bombada de agua para interrumpir los ciclos de vida de los insectos que afectan el cultivo.

5.3.3.7 Aplicación de cal agrícola

Se aplica cal agrícola en el mes de febrero para reducir la acidez del suelo

Tabla 3
Actividades tercer año

Tercer Año													
ACTIVIDADES	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
Primer control de maleza cultural (CASEO)	■												
Primer control de maleza agroquímico (LIMPIA DE HILERAS Y CALLEJONES)	■												
Primer fertilización edáfica (12-30-10)	■												
Primer monitoreo de plagas y enfermedades	■												
Primer control de plagas y enfermedades (CIPERMETRINA) (CARBENDAZIM)	■												
Poda de regeneración			■										
Segundo monitoreo de plagas y enfermedades			■										
Segundo control fitosanitario (OXICLORURO DE COBRE)			■										
Segundo control de enfermedades (CARBENDAZIM)			■										
Tercer monitoreo de plagas y enfermedades					■								
Tercer control de enfermedades (CARBENDAZIM)					■								
Segundo control de maleza cultural (CASEO)							■						
Segundo control de maleza agroquímico (LIMPIA DE HILERAS Y CALLEJONES)							■						
Segunda fertilización (UREA 46%)							■						
Cuarto monitoreo de plagas y enfermedades									■				
Segundo control de plagas (CIPERMETRINA)									■				
Aplicación de cal agrícola											■		

Fuente: Elaboración propia

5.3.4 Actividades del cuarto año para la producción de bambú

5.3.4.1 Control de maleza cultural y agroquímico

- Primer control de maleza cultural (CASEO): Esta plantación, en el mes de abril antes de la primera fertilización edáfica a razón de 80 g, se hacen coronas con 2 m de radio al contorno del bambú eliminando con machete al ras del suelo la presencia de maleza, para evitar competencia por luz y nutrientes en el cultivo de igual forma evita hospederos de plagas y enfermedades en la plantación.
- Segundo control de maleza cultural (caseo): Este como la anterior se realiza de forma manual después de la siembra, esta se realiza en el mes de noviembre previo a la segunda fertilización edáfica se hacen coronas con 1m de diámetro al contorno del bambú, con el debido cuidado de no dañar los rebrotes se eliminan con machete al ras del suelo la presencia de maleza, para evitar

competencia por luz y nutrientes en el cultivo de igual forma evita hospederos de plagas y enfermedades en la plantación.

- Primer control de maleza agroquímico : Esta labor se realiza en el mes de Abril, mediante la aplicación de agroquímico de forma manual con el debido cuidado de no afectar la plantación, al siguiente mes de la siembra, en junio aprovechando las bajas precipitaciones se aplica (glifosato en dosis de 100cc por bombada de 20 lt de agua), asperjando después de un radio de dos metros de distancia del área bambú caceado, sobre hileras y callejones, al contorno de la plantación, para evitar el crecimiento de malezas durante el periodo de lluvias.
- Segundo control de maleza agroquímico: Esta actividad se realiza de forma consecutiva en el mes de noviembre, para evitar la presencia de maleza se aplica (glifosato y sulfato de amonio), asperjando en hileras, callejones y al contorno de la plantación para evitar el crecimiento de malezas y las incidencias de hospederos de plagas y enfermedades durante el periodo de lluvias en dependencia de la presencia de maleza.

5.3.4.2 Fertilización

- Primera fertilización edáfica: En el mes de abril una vez controlada la maleza se aplica fertilizante 12-30-10 a razón de 80 gramos por planta según requerimientos del cultivo
- Segunda fertilización edáfica: En noviembre una vez libre de maleza el cultivo y cerrando el periodo de lluvias se hace la última fertilización nitrogenada se realiza en círculo aplicando 80 gr Urea 46 % por planta ya que es una gramínea y requiere demasiado nitrógeno para un mejor desarrollo del tallo.
- Poda de formación y raleo: Esta se realiza en mayo
- Primer control fitosanitario en cortes: Este se realiza en mayo aplicando después del corte

- Primera cosecha: Se realiza en el mes de agosto
- Segundo control fitosanitario en corte: Se realiza en agosto después de la primera cosecha de bambú

5.3.4.3 Monitoreo y control de plagas y enfermedades

- Primer monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza con mayor frecuencia desde el establecimiento a partir del mes de abril se inspecciona periódicamente para identificar la presencia de plagas y enfermedades que interfieren en el desarrollo del bambú y así mismo determinar su debido control.
- Primer control de plagas y enfermedades: Como repuesta al primer monitoreo y a la presencia de lluvias, en el mismo mes de abril se realiza el primer control de plagas y enfermedades aplicando insecticida cipermetrina en dosis general de 40 cc por bombada de agua para control de insectos chupadores y a su vez se realiza el primer control en forma preventiva de enfermedades fungosas agregando carbendazim de 40 cc por bombada se realiza para evitar la incidencias de hongos en el desarrollo del rizoma, asegurando la sanidad en la plantación.
- Segundo monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza en el mes de noviembre se inspecciona periódicamente para identificar la presencia de plagas y enfermedades que afecten el desarrollo del rizoma y así determinar debido control.
- Segundo control de enfermedades: Este se realiza seguido del segundo monitoreo en el mes de noviembre se realiza el control preventivo de enfermedades fungosas aplicando carbendazim en dosis general de 40cc por bombada para evitar las incidencias de hongos en el cultivo.
- Tercer monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza en el mes de enero se inspecciona periódicamente para identificar la presencia de plagas y

enfermedades en la plantación que interfieran en el desarrollo del rizoma y así determinar debido control.

- Segundo control de plagas :Esta actividad se realiza en el mes de enero dando repuesta al tercer monitoreo de plagas y enfermedades se procede aplicar insecticida cipermetrina en dosis general de 20 cc por mochila de agua para el control de insectos chupadores tanto en larvas como adultos siendo los que más atacan al cultivo y se realiza al mismo tiempo el tercer control preventivo de enfermedades, se aplica carbendazim en dosis general de 30cc por bombada para evitar la incidencias de hongos y enfermedades en el desarrollo del rizoma.
- Cuarto monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza en el mes de noviembre se inspecciona periódicamente para identificar la presencia de plagas y enfermedades en la plantación y así determinar debido control.
- Cuarto control de plagas y enfermedades: Se realiza el control de plagas en noviembre dando repuesta al cuarto monitoreo se procede aplicar insecticida cipermetrina en dosis de 40 cc por mochila de agua para el control de insectos chupadores siendo los que más atacan al cultivo y a su vez se realiza el cuarto control preventivo de enfermedades fungosas se aplica carbendazim en dosis general de 40 cc por bombada para evitar las incidencias de hongos en el desarrollo del rizoma y en rebrotes.

5.3.4.4 Aplicación de cal agrícola

Esta es la última actividad se realiza en febrero, basado a las características de suelos, teniendo un ph menor a 5.5, la toxicidad de aluminio es la principal limitante en la producción y la mejor herramienta para contrarrestar la toxicidad de aluminio y manejar los suelos ácidos es el encalado. Se aplica a razón de 4 onz por planta terminando el periodo de lluvias.

Tabla 4
Actividades cuarto año

Cuarto Año													
ACTIVIDADES	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
Primer control de maleza cultural (CASEO)	■												
Primer control de maleza agroquimico (LIMPIA DE HILERAS Y CALLEJONES)	■												
Primer fertilizacion edafica (12-30-10)	■												
Primer monitoreo de plagas y enfermedades	■												
Primer control de plagas y enfermedades (CIPERMETRINA) (CARBENDAZIM)	■												
Poda de formacion y raleo		■											
Primer control fitosanitario en cortes (OXICLORURO DE COBRE)		■											
Primer cosecha de bambu					■								
Segundo control fitosanitario en cortes (OXICLORURO DE COBRE)					■								
Segundo control de enfermedades (CARBENDAZIM)					■								
Segundo control de maleza cultural (CASEO)								■					
Segundo control de maleza agroquimico (LIMPIA DE HILERAS Y CALLEJONES)								■					
Segunda fertilizacion (UREA 46%)								■					
Segundo monitoreo de plagas y enfermedades								■					
Tercer control de enfermedades (CARBENDAZIM)								■					
Tercer monitoreo de plagas y enfermedades										■			
Segundo control de plagas (CIPERMETRINA)										■			
Aplicación de cal agricola											■		

Fuente: Elaboración propia

5.3.5 Actividades en el quinto año para la producción de bambú

5.3.5.1 Control de maleza cultural y agroquímico

- Primer control de maleza cultural (Caseo): Este se realiza de forma manual, en el mes de abril antes de la primera fertilización edáfica, se hacen coronas con 2 m de diámetro al contorno del bambú eliminando con machete al ras del suelo la presencia de maleza, para evitar competencia por luz y nutrientes en el cultivo de igual forma evita hospederos de plagas y enfermedades en la plantación.
- Segundo control de maleza cultural (Caseo): Este se realiza en el mes de noviembre previo a la segunda fertilización edáfica se hacen coronas con 2m de diámetro al contorno del bambú, con el debido cuidado de no dañar los rebrotes se eliminan con machete al ras del suelo la presencia de maleza, para evitar competencia por luz y nutrientes en el cultivo de igual forma se evita hospederos de plagas y enfermedades en la plantación.

- Primer control de maleza agroquímico Esta labor se realiza en el mes de abril, mediante la aplicación de agroquímico de forma manual siempre con el debido cuidado de no afectar la plantación, aprovechando las bajas precipitaciones se aplica (glifosato en dosis de 100 cc por bombada de 20 lt de agua), asperjando después de un radio de dos metros de distancia del área bambú caceado, sobre hileras y callejones, al contorno de la plantación, para evitar el crecimiento de malezas durante el periodo de lluvias.
- Segundo control de maleza agroquímico: Esta actividad se realiza en el mes de noviembre, para evitar la presencia de maleza se aplica glifosato en dosis de 100 cc por bombada de agua asperjando en hileras, callejones y al contorno de la plantación para evitar el crecimiento de malezas y las incidencias de hospederos de plagas y enfermedades durante los aprovechamientos.
- Primera cosecha de bambú: Esta actividad se realiza en abril, se corta con motosierra logrando cortar desde la base
- Primer control fitosanitario en cortes: Este se realiza en abril después del corte, aplicando después del corte oxiclورو de cobre a razón de 60 gr por bombada de 20 litro de agua, como preventivo, curativo, logrando tener la sanidad en la plantación sin problemas de afección de hongos y enfermedades
- Segunda cosecha de bambú maduro: Se realiza al igual que la primera con motosierra en el mes de agosto se costa con el debido cuidado de no afectar las futuras generaciones
- Segundo control fitosanitario en corte: Este se realiza después de la segunda cosecha en agosto como preventivo y curativo evitando la proliferación de plagas y enfermedades.

5.3.5.2 Fertilización edáfica

- Primera fertilización edáfica: Este en el mes de abril una vez caceado el área a fertilizar se aplica el compuesto 12-30-10 a razón de 100 gr por planta según requerimientos del cultivo.
- Segunda fertilización edáfica: En noviembre una vez libre de maleza el cultivo y cerrando el periodo de lluvias se hace la última fertilización nitrogenada se realiza en círculo aplicando 80gr Urea 46% por planta ya que es una gramínea y requiere demasiado nitrógeno para un mejor desarrollo del tallo.

5.3.5.3 Monitoreo y control de plagas y enfermedades

- Primer monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza en el mes de abril para identificación temprana y descartar plagas en la plantación después del primer aprovechamiento se inspecciona para identificar la presencia de plagas y enfermedades que interfieren en el aprovechamiento futuro del bambú y así mismo determinar la sanidad en la plantación.
- Primer control de plagas y enfermedades: Como repuesta al primer monitoreo, en el mes de abril se realiza el primer control de plagas y enfermedades aplicando insecticida cipermetrina en dosis de 40 cc por bombada de 20 lt de agua para controlar de insectos chupadores y a su vez se realiza el primer control en forma preventiva de enfermedades fungosas y se diluye carbendazim a razón de 40 cc por bombada de agua se realiza para evitar las incidencias de hongos en periodos de lluvia, asegurando la sanidad en la plantación.
- Segundo monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza en el mes de noviembre se inspecciona para identificar la presencia de plagas y enfermedades que afecten el desarrollo del rizoma y así determinar debido control.

- Segundo control de enfermedades: Respondiendo al segundo monitoreo en el mes de noviembre, se realiza el control preventivo de enfermedades fungosas aplicando carbendazim en dosis general de 40 cc por bombada para evitar las incidencias de hongos en el desarrollo del rizoma asegurando la sanidad en la plantación.
- Tercer monitoreo de plagas y enfermedades: Este se realiza en el mes de enero se inspecciona periódicamente para identificar la presencia de plagas y enfermedades en la plantación que interfieran en el desarrollo del rizoma y así determinar debido control.
- Segundo control de plagas: Esta actividad se realiza en el mes de enero dando repuesta al tercer monitoreo de plagas y enfermedades se procede aplicar insecticida cipermetrina en dosis general de 40 cc por mochila de agua para el control de insectos chupadores tanto en larvas como adultos siendo los que más atacan al cultivo para interrumpir los ciclos de vida de plagas y evitar enfermedades en el desarrollo del rizoma.

5.3.5.4 Aplicación de cal agrícola

Esta es la última actividad del año se realiza como la mejor herramienta para contrarrestar la toxicidad de aluminio y manejar los suelos ácidos. Se aplica a razón de 4onz por planta, aprovechando la ausencia de lluvias.

Tabla 5
Actividades quinto año

Quinto Año												
ACTIVIDADES	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Primer control de maleza cultural (CASEO)	■											
Primer cosecha de bambu maduro												
Primer control fitosanitario en cortes (OXICLORURO DE COBRE)	■											
Primer control de maleza agroquimico (LIMPIA DE HILERAS Y CALLEJONES)	■											
Primer fertilizacion edafica (12-30-10)	■											
Primer monitoreo de plagas y enfermedades	■											
Primer control de plagas y enfermedades (CIPERMETRINA) (CARBENDAZIM)	■											
Segunda cosecha de bambu					■							
Segundo control fitosanitario en cortes (OXICLORURO DE COBRE)					■							
Segundo control de maleza cultural (CASEO)								■				
Segundo control de maleza agroquimico (LIMPIA DE HILERAS Y CALLEJONES)								■				
Segunda fertilizacion (UREA 46%)								■				
Segundo monitoreo de plagas y enfermedades								■				
Segundo control de enfermedades (CARBENDAZIM)								■				
Tercer monitoreo de plagas y enfermedades										■		
Segundo control de plagas (CIPERMETRINA)										■		
Aplicación de cal agricola											■	

Fuente: Elaboración propia

5.3.6 Actividades en el sexto año para la producción de bambú

A partir de este año se inicia el total aprovechamiento de la plantación por lo que solo se realizan tres labores, la primera cosecha en el mes de agosto y la segunda en enero, un control de maleza en el mes de noviembre cerrando el periodo de lluvias y segunda cosecha en enero ya que el cultivo es autoregenerable.

Tabla 6
Actividades sexto año

Sexto Año												
Actividades	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Primera cosecha de bambú					■							
Primer control de maleza (MANUAL)								■				
Segunda cosecha de bambú										■		

Fuente: Elaboración propia

5.3.7 Actividades en el séptimo año para la producción de bambú

En este año al igual al anterior se realizan las actividades de cosecha en la plantación establecida durante el mes de agosto, se realiza el control de maleza establecido en el cronograma en el mes de noviembre y durante el mes de enero se realiza la segunda cosecha aprovechamiento del cultivo.

Tabla 7
Actividades séptimo año

Séptimo Año												
Actividades	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Primera cosecha de bambú maduro												
Primer control de maleza (MANUAL)												
Segunda cosecha de bambú maduro												

Fuente: Elaboración propia

5.3.8 Actividades en el octavo año para la producción de bambú

Este año como el anterior solo se realizan solamente tres actividades siendo dos de cosechas programadas la primera en agosto y la segunda en enero y de igual manera se realiza un control de malezas total de forma manual en el mes de Noviembre para mantener la estética y sanidad en la plantación.

Tabla 8
Actividades octavo año

Octavo Año												
ACTIVIDADES	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Primera cosecha de bambú maduro												
Primer control de maleza (MANUAL)												
Segunda cosecha de bambú maduro												

Fuente: Elaboración propia

5.3.9 Actividades en el noveno año para la producción de bambú

En este año de igual forma al anterior se realizan dos cosechas programadas en agosto la primera y un control de maleza en noviembre para garantizar la sanidad en la plantación evitando hospederos de plagas y enfermedades y se realiza la segunda cosecha en el mes de enero.

Tabla 9
Actividades noveno año

Noveno Año												
ACTIVIDADES	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Primera cosecha de bambú maduro												
Primer control de maleza (MANUAL)												
Segunda cosecha de bambú maduro												

Fuente: Elaboración propia

5.3.10 Actividades en el décimo año para la producción de bambú

En este último año de estudio se realizan las mismas actividades de cosecha y control de maleza que se programaron en años anteriores, se realizan la cosecha en los periodos establecidos y los controles de maleza en el momento óptimo para evitar daño en el bambú.

Tabla 10
Actividades décimo año

Décimo Año												
ACTIVIDADES	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Primera cosecha de bambú maduro												
Primer control de maleza (MANUAL)												
Segunda cosecha de bambú maduro												

Fuente: Elaboración propia.

5.4. Estudio Financiero

En el estudio financiero se tomaron en cuenta los costos de producción, los costos de mano de obra y costos de transporte, los que sumados darán el resultado de los costos totales,

En este estudio financiero se considera el incremento de precios de la mano de obra y de los insumos. Para la mano de obra se considera un incremento de precios de 4.5% anual. (ver anexo tabla 21A). Para los insumos se considera un incremento de 7% anual, esto como un promedio de la inflación en los últimos años.

El área sembrada es de 7 hectáreas, en cada hectárea se siembra en un arreglo de 10 m x 10 m, por lo que hay 100 plantas por hectárea, o sea, 700 plantas en total.

Para los cálculos de costo de mano de obra, costo de insumos y costo de transporte se usan los valores unitarios de las cartas tecnológicas por hectárea para el cultivo en los diez años propuestos. En cada carta tecnológica se muestran las variaciones de precios (Ver anexo tablas 1A – 20A)

5.4.1. Costo de mano de obra

Para determinar los costos de mano de obra se realiza un cálculo de la cantidad de días – hombre por actividad por hectárea que se muestra en la carta tecnológica multiplicado por el costo por día-hombre y el total de hectáreas sembradas.

Se muestran cinco grupos de actividades en las cuales se van ubicado actividades según corresponda a cada grupo. Los grupos que se han determinado son: actividades de pre-siembra y siembra, actividades de limpieza y mantenimiento, actividades de fertilización, actividades de control de plagas y enfermedades y actividades de corte.

Por ejemplo, el costo de mano de obra para el primer año en el mes de abril se tiene

$$\text{Costo} = [2 \text{ dh/ha} * 200 \text{ C\$/dh} + 4 \text{ dh/ha} * 200 \text{ C\$/dh} + 2 \text{ dh/ha} * 200 \text{ C\$/dh}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo de mano de obra} = [400 \text{ C\$/ha} + 800 \text{ C\$/ha} + 400 \text{ C\$/ha}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo de mano de obra} = [1,600 \text{ C\$/ha}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo de mano de obra} = \text{C\$ } 11,200$$

De esta forma se van obteniendo los valores de la tabla 11 para cada grupo de actividades.

Tabla 11
Costo de mano de obra del primer año

Mes	Mano de obra					Total
	Actividades de Pre siembra y siembra	Actividades de limpieza y mantenimiento	Actividades de Fertilización	Actividades de control de plagas y enfermedades	Actividades de corte	
Abril	11,200.00					11,200.00
Mayo	6,300.00		2,100.00			8,400.00
Junio		2,800.00		3,500.00		6,300.00
Julio		1,400.00	1,400.00	3,500.00		6,300.00
Agosto						0.00
Septiembre				3,500.00		3,500.00
Octubre						0.00
Noviembre		4,200.00	1,400.00	3,500.00		9,100.00
Diciembre						0.00
Enero						0.00
Febrero			1,400.00	3,500.00		4,900.00
Marzo						0.00
Total	17,500.00	8,400.00	6,300.00	17,500.00	0.00	49,700.00

Fuente: Elaboración propia.

Por ejemplo, para el segundo año en actividades de limpieza y mantenimiento se tiene

$$\text{Costo} = [2 \text{ dh/ha} * 209 \text{ C\$/dh}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = [418 \text{ C\$/ha}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = \text{C\$ } 2,926$$

En este segundo año se puede ver el incremento en costo de mano de obra hasta 209 córdobas por hectárea.

Tabla 12
Costo de mano de obra del segundo año

Mes	Mano de obra					Total
	Actividades de Pre siembra y siembra	Actividades de limpieza y mantenimiento	Actividades de Fertilización	Actividades de control de plagas y enfermedades	Actividades de corte	
Abril	5,852.00	2,926.00				8,778.00
Mayo	2,926.00					2,926.00
Junio				3,657.50		3,657.50
Julio		4,389.00	1,463.00	3,657.50		9,509.50
Agosto						0.00
Septiembre				3,657.50		3,657.50
Octubre						0.00
Noviembre		4,389.00	1,463.00	3,657.50		9,509.50
Diciembre						0.00
Enero						0.00
Febrero			1,463.00			1,463.00
Marzo						0.00
Total	8,778.00	11,704.00	4,389.00	14,630.00	0.00	39,501.00

Fuente: Elaboración propia.

Como ejemplo, para el tercer año en actividades de control de plagas y enfermedades para el mes de abril se tiene

$$\text{Costo} = [0.5 \text{ dh/ha} * 218.41 \text{ C\$/dh} + 2 \text{ dh/ha} * 218.41 \text{ C\$/dh}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = [109.2 \text{ C\$/ha} + 436.82 \text{ C\$/ha}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = [546.02 \text{ C\$/ha}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = \text{C\$ } 3,822.1$$

De igual forma aquí se puede apreciar el incremento de precio de la mano de obra hasta C\$ 218.41 para el tercer año.

Tabla 13
Costo de mano de obra del tercer año

Mes	Actividades de Pre siembra y siembra	Mano de obra				Total
		Actividades de limpieza y mantenimiento	Actividades de Fertilización	Actividades de control de plagas y enfermedades	Actividades de corte	
Abril		4,586.51	1,528.84	3,822.09		9,937.43
Mayo						0.00
Junio				5,350.92		5,350.92
Julio						0.00
Agosto				3,822.09		3,822.09
Septiembre						0.00
Octubre		4,586.51	1,528.84			6,115.34
Noviembre						0.00
Diciembre				3,822.09		3,822.09
Enero						0.00
Febrero						0.00
Marzo						0.00
Total	0.00	9,173.01	3,057.67	16,817.19	0.00	29,047.87

Fuente: Elaboración propia.

Similar procedimiento se aplica para la construcción de las siguientes tablas de costo de mano de obra.

Tabla 14
Costo de mano de obra del cuarto año

Mes	Mano de obra					Total
	Actividades de Pre siembra y siembra	Actividades de limpieza y mantenimiento	Actividades de Fertilización	Actividades de control de plagas y enfermedades	Actividades de corte	
Abril		4,792.90	1,597.63	3,195.27		9,585.80
Mayo		4,792.90		1,597.63		6,390.53
Junio						0.00
Julio						0.00
Agosto				3,195.27	4,792.90	7,988.16
Septiembre						0.00
Octubre						0.00
Noviembre		4,792.90	1,597.63	3,195.27		9,585.80
Diciembre						0.00
Enero				2,396.45		2,396.45
Febrero			1,597.63			1,597.63
Marzo						0.00
Total	0.00	14,378.69	4,792.90	13,579.88	4,792.90	37,544.37

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15
Costo de mano de obra del quinto año para 7 ha de bambú

Mes	Mano de obra					Total
	Actividades de Pre siembra y siembra	Actividades de limpieza y mantenimiento	Actividades de Fertilización	Actividades de control de plagas y enfermedades	Actividades de corte	
Abril		5,008.58	1,669.53	5,843.34	6,678.10	19,199.55
Mayo						0.00
Junio						0.00
Julio						0.00
Agosto				1,669.53	6,678.10	8,347.63
Septiembre						0.00
Octubre						0.00
Noviembre		5,008.58	238.50	596.26		5,843.34
Diciembre						0.00
Enero				2,504.29		2,504.29
Febrero			1,669.53			1,669.53
Marzo						0.00
Total	0.00	10,017.16	3,577.56	10,613.42	13,356.21	37,564.34

Fuente: Elaboración propia.

En los siguientes años los costos en mano de obra se reducen por lo que no se reflejan todos los meses del año en la tabla, solo aquellos en que hay actividad

Tabla 16
Costo de mano de obra del sexto año

Mes	Mano de obra					Total
	Actividades de Pre siembra y siembra	Actividades de limpieza y mantenimiento	Actividades de Fertilización	Actividades de control de plagas y enfermedades	Actividades de corte	
Agosto					10,467.93	
Noviembre		1,744.65				1,744.65
Enero					10,467.93	10,467.93
Total	0.00	1,744.65	0.00	0.00	10,467.93	12,212.58

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17
Costo de mano de obra del séptimo año

Mes	Mano de obra					Total
	Actividades de Pre siembra y siembra	Actividades de limpieza y mantenimiento	Actividades de Fertilización	Actividades de control de plagas y enfermedades	Actividades de corte	
Agosto					12,762.15	
Noviembre		1,823.16				1,823.16
Enero					12,762.15	12,762.15
Total	0.00	1,823.16	0.00	0.00	12,762.15	14,585.31

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18
Costo de mano de obra del octavo año

Mes	Mano de obra					Total
	Actividades de Pre siembra y siembra	Actividades de limpieza y mantenimiento	Actividades de Fertilización	Actividades de control de plagas y enfermedades	Actividades de corte	
Agosto					13,336.45	
Noviembre		1,905.21				1,905.21
Enero					13,336.45	13,336.45
Total	0.00	1,905.21	0.00	0.00	13,336.45	15,241.65

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19
Costo de mano de obra del noveno año

Mes	Mano de obra					Total
	Actividades de Pre siembra y siembra	Actividades de limpieza y mantenimiento	Actividades de Fertilización	Actividades de control de plagas y enfermedades	Actividades de corte	
Agosto					15,927.53	
Noviembre		1,990.94				1,990.94
Enero					15,927.53	15,927.53
Total	0.00	1,990.94	0.00	0.00	15,927.53	17,918.47

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20
Costo de mano de obra del décimo año

Mes	Mano de obra					Total
	Actividades de Pre siembra y siembra	Actividades de limpieza y mantenimiento	Actividades de Fertilización	Actividades de control de plagas y enfermedades	Actividades de corte	
Agosto					16,644.27	
Noviembre		2,080.53				2,080.53
Enero					16,644.27	16,644.27
Total	0.00	2,080.53	0.00	0.00	16,644.27	18,724.80

Fuente: Elaboración propia.

5.4.2. Costos de insumos

Estos costos de insumos se obtuvieron de la carta tecnológica del cultivo para la zona en la que se propone el desarrollo. Estos costos se presentan para cada año durante los primeros cinco años, a partir de este tiempo el cultivo se desarrolla prácticamente sin insumos.

Para reflejar los costos se han determinado varios grupos de uso de insumos, estos son: semilla, insumo para mantenimiento y herbicidas, fertilizante, insecticida y fungicida, y otros insumos.

Como ejemplo de cálculo se determinará el costo de insumos para mantenimiento y herbicidas del mes de junio

$$\text{Costo} = [1 \text{ lt/ha} * 300 \text{ C\$/lt}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = [300 \text{ C\$/ha}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = \text{C\$ } 2,100$$

Los costos para todos los meses del primer año se muestran en la siguiente tabla

Tabla 21
Costo de insumos del primer año

Mes	Insumos					Total
	Semilla	Insumos para mantenimiento y Herbicidas	Fertilizante	Insecticida y Fungicida	Otros insumos	
Abril						0.00
Mayo	5,250.00					5,250.00
Junio		2,100.00		5,250.00		7,350.00
Julio			770.00	5,250.00		6,020.00
Agosto						0.00
Septiembre				5,250.00		5,250.00
Octubre						0.00
Noviembre		2,100.00	1,750.00	5,250.00		9,100.00
Diciembre						0.00
Enero						0.00
Febrero				5,250.00		5,250.00
Marzo						0.00
Total	5,250.00	4,200.00	2,520.00	26,250.00	0.00	38,220.00

Fuente: Elaboración propia.

Como ejemplo para el segundo año se calcula el costo de insecticida y fungicida para el mes de junio

$$\text{Costo} = [1 \text{ lt/ha} * 374.50 \text{ C\$/lt} + 1 \text{ lt/ha} * 428.00 \text{ C\$/lt}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = [374.50 \text{ C\$/ha} + 428.00 \text{ C\$/ha}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = [802.50 \text{ C\$/ha}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = \text{C\$ } 5,617.50$$

Tabla 22
Costo de insumos del segundo año

Mes	Insumos					Total
	Semilla	Insumos para mantenimiento y Herbicidas	Fertilizante	Insecticida y Fungicida	Otros insumos	
Abril						0.00
Mayo	2,247.00					2,247.00
Junio				5,617.50		5,617.50
Julio		2,247.00	3,295.60	5,617.50		11,160.10
Agosto						0.00
Septiembre					5,617.50	
Octubre						0.00
Noviembre			2,247.00	1,872.50	5,617.50	
Diciembre						0.00
Enero						0.00
Febrero						0.00
Marzo						0.00
Total	2,247.00	4,494.00	5,168.10	22,470.00	0.00	34,379.10

Fuente: Elaboración propia.

En el tercer año un ejemplo del cálculo de insumos de insecticida y fungicida para el mes de abril es el siguiente

$$\text{Costo} = [1 \text{ lt/ha} * 457.96 \text{ C\$/lt} + 1 \text{ lt/ha} * 400.72 \text{ C\$/lt}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = [457.96 \text{ C\$/ha} + 400.72 \text{ C\$/ha}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = [457.96 \text{ C\$/ha} + 400.72 \text{ C\$/ha}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = [858.68 \text{ C\$/ha}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = \text{C\$ } 6,010.73$$

Tabla 23
Costo de insumos del tercer año

Mes	Insumos					Total
	Semilla	Insumos para mantenimiento y Herbicidas	Fertilizante	Insecticida y Fungicida	Otros insumos	
Abril		2,404.29	3,526.29	6,010.73		11,941.31
Mayo						0.00
Junio				3,526.29		3,526.29
Julio						0.00
Agosto				3,205.72		3,205.72
Septiembre						
Octubre		2,404.29	2,805.01			5,209.30
Noviembre						
Diciembre				3,205.72		3,205.72
Enero						0.00
Febrero			1,001.79			1,001.79
Marzo						0.00
Total	0.00	4,808.58	7,333.08	15,948.46	0.00	28,090.12

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma se procede para calcular los costos de insumos del cuarto y el quinto año.

Tabla 24
Costo de insumos del cuarto año

Mes	Insumos					Total
	Semilla	Insumos para mantenimiento y Herbicidas	Fertilizante	Insecticida y Fungicida	Otros insumos	
Abril		2,572.59	3,773.13	6,431.48		12,777.20
Mayo				343.01		343.01
Junio						0.00
Julio						0.00
Agosto				3,773.13		3,773.13
Septiembre						
Octubre						0.00
Noviembre			2,572.59	3,001.36	3,430.12	
Diciembre						0.00
Enero						0.00
Febrero			153.13			153.13
Marzo						0.00
Total	0.00	5,145.18	6,927.62	13,977.74	0.00	26,050.54

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25
Costo de insumos del quinto año

Mes	Insumos					Total
	Semilla	Insumos para mantenimiento y Herbicidas	Fertilizante	Insecticida y Fungicida	Otros insumos	
Abril		2,752.67	4,037.25	6,881.68		13,671.60
Mayo						0.00
Junio						0.00
Julio						0.00
Agosto				367.02		367.02
Septiembre						
Octubre						0.00
Noviembre			2,752.67	3,670.23	6,881.68	
Diciembre						0.00
Enero				6,881.68		6,881.68
Febrero			1,146.95			1,146.95
Marzo						0.00
Total	0.00	5,505.34	8,854.43	21,012.06	0.00	35,371.83

Fuente: Elaboración propia.

5.4.3 Costo de transporte

El costo de transporte se considera un valor inicial en el año primero de C\$ 400.00 por cada hectárea y se ajusta este costo por el incremento de precios de 7 % anual. (ver anexo tabla 22A)

Para el primer año el costo es

$$\text{Costo} = [400 \text{ C\$/ha}] * 7 \text{ ha}$$

$$\text{Costo} = \text{C\$ } 2,800$$

5.4.4 Costo totales

Aquí en este flujo se muestran los costos totales como una suma de los costos de insumos, costos de mano de obra y costos de transporte.

Tabla 26
Flujo de costos del cultivo

Año	Insumos	Mano de obra	Transporte	Total
2023	38,220.00	49,700.00	2,800.00	90,720.00
2024	34,379.10	39,501.00	2,996.00	76,876.10
2025	28,090.12	29,047.87	3,205.72	60,343.71
2026	26,050.54	37,544.37	3,430.12	67,025.03
2027	35,371.83	37,564.34	3,670.23	76,606.40
2028		12,212.58	3,927.14	16,139.73
2029		14,585.31	4,202.04	18,787.36
2030		15,241.65	4,496.19	19,737.84
2031		17,918.47	4,810.92	22,729.39
2032		18,724.80	5,147.69	23,872.48

Fuente: Elaboración propia.

5.4.5 Ingresos del proyecto

Los ingresos se determinaron a partir de la cantidad de plantas de bambú por hectárea en la finca se consideran 100 plantas por hectárea. La producción inicia en el cuarto

año con una baja cantidad de varas por planta, la cual va creciendo conforme avanza el proyecto hasta su madurez alrededor del año 6 o 7. Así mismo, crece la cantidad de cosechas al año.

Producción por planta.

A cada planta se le cosecha una cantidad de barules que se considera en promedio por planta. El barul es el tallo útil comercial de entre 8 y 10 metros.

El cuarto año se inicia con la producción cosechando 1.5 barules bambú (de dos plantas una produce un barul y otra dos barules por lo que se promedia en 1.5 barules)

En el quinto año se considera una producción de 2 barules por planta y a partir del sexto año hasta el año diez una producción de cuatro barules por planta.

Tabla 27
Varas cosechas por planta

Año	Cantidad
2023	
2024	
2025	
2026	1.50
2027	2.00
2028	4.00
2029	4.00
2030	4.00
2031	4.00
2032	4.00

Fuente: Elaboración propia

Cosechas al año

Son los cortes proyectados en cada año. En el cuarto año se proyecta un corte y del quinto al décimo año dos cortes por año.

Tabla 28
Cosechas al año

Año	Cantidad
2023	
2024	
2025	
2026	1
2027	2
2028	2
2029	2
2030	2
2031	2
2032	2

Fuente: Elaboración propia.

Producción anual

El área cultivada es de 7 hectáreas. A partir de esto se determina el total de barulles en toda la plantación.

Tabla 29
Total de barulles cosechadas

Año	Cantidad
2023	0
2024	0
2025	0
2026	1,050
2027	2,800
2028	5,600
2029	5,600
2030	5,600
2031	5,600
2032	5,600

Fuente: Elaboración propia

Precio de venta

El precio de venta el primer año es de 150 córdobas por barul y este precio aumenta 7 % anual.

Ingresos del cultivo

El ingreso se determina al multiplicar la cantidad de barulles por el precio de venta para cada año-

Tabla 30

Presupuesto de ingreso del cultivo

Año	Cantidad	Precio	Total
2023	0	150.00	0.00
2024	0	160.50	0.00
2025	0	171.74	0.00
2026	1,050	183.76	192,944.27
2027	2,800	196.62	550,534.32
2028	5,600	210.38	1,178,143.45
2029	5,600	225.11	1,260,613.50
2030	5,600	240.87	1,348,856.44
2031	5,600	257.73	1,443,276.39
2032	5,600	275.77	1,544,305.74

Fuente: Elaboración propia

5.4.6. Flujo de caja

La finalidad del análisis del flujo de caja es calcular la utilidad neta del proyecto que es, en forma general, el beneficio del proyecto y que se obtiene restando a los ingresos todos los costos en que ha de incurrir el proyecto.

Tabla 31*Flujo de beneficios del cultivo de bambú*

Año	Ingresos	Costos	Beneficios
2023	0.00	90,720.00	-90,720.00
2024	0.00	76,876.10	-76,876.10
2025	0.00	60,343.71	-60,343.71
2026	192,944.27	67,025.03	125,919.25
2027	550,534.32	76,606.40	473,927.93
2028	1,178,143.45	16,139.73	1,162,003.73
2029	1,260,613.50	18,787.36	1,241,826.14
2030	1,348,856.44	19,737.84	1,329,118.60
2031	1,443,276.39	22,729.39	1,420,547.00
2032	1,544,305.74	23,872.48	1,520,433.25

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que los primeros tres años los flujos son negativos y del cuarto al décimo año los flujos se vuelven positivos.

Se muestra una estabilización del ingreso a partir del sexto año.

Aunque no se refleja en el análisis, la plantación de bambú puede seguir en producción anual de hasta más de cincuenta años.

6. CONCLUSIONES

Se determinó que existen las condiciones edafoclimáticas necesarias para el desarrollo del cultivo del bambú en la zona de estudio. En esta zona existe una tradición de cultivo y se ha establecido una carta tecnológica que permite conocer las etapas del desarrollo del cultivo y sus necesidades.

Se planificó el cultivo del bambú para diez años, aunque en la realidad el cultivo sigue produciendo más allá de estos diez años. Se planificaron las necesidades de insumo, mano de obra y transporte. Así como los ingresos que podría generar el cultivo en este tiempo.

Con la valoración financiera de los costos e ingresos durante el periodo de desarrollo y explotación del cultivo se determinaron los costos e ingreso que se producen, llegando a la conclusión que el cultivo es rentable para el productor.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda la evaluación del uso de los insumos recomendados para la producción del bambú. Tomando en cuenta que pueden existir otros productos que mejoren la producción.

Se recomienda el uso de inventario para hacer las proyecciones de cosecha futuras y tener disponible producto para la venta.

8. BIBLIOGRAFÍA

Fernández, H. (2004) Proyecto de inversión de bambú *Guadua angustifolia*. Guatemala, Gt. 26 p.

Instituto Geográfico Nacional. (1976.) Diccionarios geográficos de Guatemala. Tipografía Nacional. Guatemala, Guatemala. 590p.

Instituto Técnico de Capacitación. (1990.) (a) Tecnología del cultivo de bambú. Departamento Agrícola, Misión de la República de China (Taiwán). ICTA. Guatemala, Guatemala. 35 p

Instituto Técnico de Capacitación. (1990.) (b) Guía técnica para la identificación de las especies de bambú, sus plagas y enfermedades. Departamento Agrícola, Misión de la República de China (Taiwán). ICTA. Guatemala, Guatemala. 90 p.

Lin, S. (2007.) (a) Fabricación de muebles en bambú. Misión de la República de China (Taiwán). ICTA. Guatemala, Guatemala. 50p.

Lin, S. (2007.) (b) Construcción de casas con bambú. Misión de la República de China (Taiwán). ICTA. Guatemala. Guatemala 50p.

Arias, Estuardo, 1991: El Centro de Capacitación del Bambú. Un Proyecto Dominicano en desarrollo de gran potencial para el país. Fersán Informa, vol 55, Santo Domingo, República Dominicana.