

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INTRODUCCION DE PARQUET  
DE MADERA DE “ALGARROBO” (*Hymenaea courbaril L.*) EN ZAMORANO  
PARA EL MERCADO DE TEGUCIGALAPA Y SAN PEDRO SULA,  
HONDURAS**

**LUIS ENRIQUE CEVALLOS SOLORZANO**

**ZAMORANO, HONDURAS  
OCTUBRE 2006**

**ZAMORANO**  
**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INTRODUCCION DE PARQUET  
DE MADERA DE “ALGARROBO” (*Hymenaea courbaril L.*) EN ZAMORANO  
PARA EL MERCADO DE TEGUCIGALAPA Y SAN PEDRO SULA,  
HONDURAS**

Proyecto de graduación presentado como requisito parcial  
para obtener el título de Ingeniero en Gestión de Agronegocios  
en el grado Académico de licenciatura.

**Presentado Por:**

**Luis Enrique Cevallos Solórzano**

**ZAMORANO, HONDURAS**  
**OCTUBRE 2006**

El autor concede a Zamorano permiso  
para reproducir y distribuir copias de este  
trabajo para fines educativos. Para otras personas  
físicas o Jurídicas se reservan los derechos de autor.

---

Luis Enrique Cevallos S.

**ZAMORANO, HONDURAS**  
OCTUBRE 2006

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INTRODUCCION DE PARQUET  
DE MADERA DE “ALGARROBO” (HYMENAEA COURBARIL L.) EN  
ZAMORANO PARA EL MERCADO DE TEGUCIGALAPA Y SAN PEDRO  
SULA**

Presentado Por:

Luis Enrique Cevallos

Aprobado:

---

Adolfo Fonseca, M.A.E.  
Asesor principal

---

Ernesto Gallo, Ph.D., A.B.D  
Director de la carrera de  
Administración de  
Agronegocios

---

Guillermo Berlioz, B.Sc.  
Asesor

---

George Pilz, Ph.D.  
Decano Académico

---

Nelson Agudelo M.Sc.  
Asesor

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector

---

Guillermo Berlioz, B.Sc.  
Coordinador de Tesis y Pasantía

## **DEDICATORIA**

A Dios.

A mis padres.

A toda mi familia.

A todos mis amigos.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme salud y fortaleza y ayudarme a culminar mis estudios en esta etapa de mi vida.

A mis padres y hermana por apoyarme en todo momento y que elevaron sus oraciones al santísimo, sin sus oraciones no me hubiera graduado.

A mi familia por estar pendiente de mí.

A mi primo Jose Luis Barreiro por aconsejar y estar conmigo en todo momento.

A Jorge Enrique Caicedo por ser un buen amigo, buen compañero de cuarto y por los buenos consejos.

A Luis Rafael por ser un amigo que siempre ha estado pendiente de mí y aconsejando todo este tiempo.

A José Monge por ser un buen amigo y estar en los buenos y malos momentos.

A tía Judy de Chávez de Costa Rica por estar pendiente de mi y también por las oraciones que hizo para que pudiera culminar mis estudios.

A María José Chávez y hermanas que son mis amigas ticas, gracias por brindarme su amistad durante todo este tiempo.

A mi amiga Alina Valeria Sangastume por brindarme su amistad.

A Vanesa Sierra por ayudarme y aconsejar todo este tiempo.

A mis profesores de Zamorano por brindarme su conocimiento y herramientas necesarias y ayudarme a ser no sólo mejor profesional sino mejor persona.

A Lic. Guillermo Berlioz por brindarme sus conocimientos, apoyo, consejos impartidos por todo este tiempo que estuve en Zamorano, por ser un buen profesor, buen amigo y sin su apoyo la realización de éste trabajo no habría sido posible.

## RESUMEN

Cevallos, L 2006. Estudio de prefactibilidad para la introducción de parquet de madera de “algarrobo” (*Hymenaea courbaril* L.) en Zamorano para el mercado de Tegucigalpa y San Pedro Sula, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería en Gestión de Agronegocios, Zamorano, Honduras. 44 p.

El mercado de maderas actualmente se está enfocando en la fabricación o elaboración de productos terciarios, estos productos han tenido un incremento en la demanda de un 75% en los últimos años. Por tanto toda empresa maderera que desee ser competitiva debe dar un mayor valor agregado a sus productos. Actualmente el mercado de Tegucigalpa y San Pedro Sula no cuenta con suficiente oferta de parquet de madera. El objetivo del estudio es determinar la prefactibilidad de producir parquet de madera de algarrobo en el aserradero de Zamorano para su fabricación y comercialización en el mercado de Tegucigalpa y San Pedro Sula. Para ello, se realizó un estudio de mercado obteniendo información de fuentes secundarias (Benchmarking) para determinar el precio y se realizó un censo a 16 distribuidores de pisos de interiores para obtener información de fuentes primarias con lo cual se determinó un potencial de ventas en Tegucigalpa de 1,800 m<sup>2</sup> y en San Pedro Sula de 2,600 m<sup>2</sup> de parquet, que por condiciones actuales del aserradero Zamorano se puede cubrir únicamente el 54% de dicho potencial. Se revisaron las condiciones actuales del aserradero de Zamorano para determinar la viabilidad técnica, los procesos y requerimientos necesarios para la fabricación de parquet. La factibilidad financiera se determinó por medio de un flujo de caja en dólares americanos a 10 años en el cual se obtuvieron los índices financieros, dando como resultado un VAN de \$46,617 a una tasa de descuento del 30%. La TIR fue de 79% y la relación beneficio/costo de 1.72, recuperando la inversión en 1.2 años. También se elaboró un análisis de sensibilidad determinándose que hasta con una disminución del 20% en los precios o un aumento en los costos del 40% el proyecto es factible considerando las condiciones del mismo.

**Palabras claves:** Parquet, Benchmarking, potencial de ventas, VAN, TIR, relación beneficio/costo y análisis de sensibilidad.

---

Adolfo Fonseca, M.A.E  
Asesor principal

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
RESUMEN .....	vi
CONTENIDO .....	vii
1. INTRODUCCION .....	1
1.1 Justificación del estudio.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Limitante del estudio.....	2
1.4 Objetivos generales.....	2
1.5 Objetivos específicos .....	2
1.5.1 Estudio de mercado.....	2
1.5.2 Estudio técnico.....	2
1.5.3 Estudio financiero .....	3
1.5.4 Estudio legal.....	3
2. REVISION LITERARIA.....	4
2.1 Generalidades del cultivo.....	4
2.1.1 Origen .....	4
2.1.2 Distribución.....	4
2.2 Producción de Algarrobo en Honduras.....	4
2.3 Clasificación Taxonómica .....	5
2.3.1 Nombre comunes: .....	5
2.4 Características agronómicas del algarrobo .....	5
2.4.1 Fisiología de la planta .....	5
2.5 Condiciones naturales para el desarrollo de la planta.....	6
2.5.1 Clima.....	6
2.5.2 Temperatura .....	6
2.5.3 Precipitación .....	6
2.5.4 Heliofania.....	6
2.5.5 Nubosidad .....	6
2.5.6 Vientos .....	7
3. MATERIALES Y METODOS.....	8
3.1 ESTUDIO DE MERCADO .....	8
3.1.1 Hipótesis .....	8
3.1.2 Diseño de la investigación .....	8
3.1.3 Mercado objetivo .....	8
3.1.4 Metodología de Investigación.....	9
3.1.5 Recolección de Datos.....	9
3.1.6 Medición de Datos .....	9
3.1.7 Determinación del potencial de ventas .....	9

3.1.8 Análisis de la Oferta.....	9
3.1.9 Comercialización del producto .....	9
3.1.10 Análisis de Precios.....	10
3.2 ESTUDIO TÉCNICO .....	10
3.2.1 Localización del proyecto.....	10
3.2.2 Generalidades del cultivo.....	10
3.2.3 Generalidades del parquet.....	10
3.2.4 Producción y fabricación del parquet .....	11
3.2.5 Tamaño de la explotación .....	11
3.3 ESTUDIO FINANCIERO .....	11
3.3.1 Determinación de los costos .....	11
3.3.2 Inversión .....	11
3.3.3 Capital de trabajo.....	11
3.3.4 Periodo de análisis del proyecto .....	12
3.3.5 Determinación de los índices financieros .....	12
3.4 ESTUDIO LEGAL .....	12
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	13
4.1 ESTUDIO DE MERCADO .....	13
4.1.1 Definición del producto .....	13
4.1.2 Análisis de la demanda .....	13
4.1.3 Análisis de los resultados de la encuestas.....	13
4.1.4 Cálculo del Potencial de Venta.....	15
4.1.5 Análisis de la oferta .....	16
4.1.6 Análisis de precios .....	16
4. 1.7 Comercialización del producto .....	17
4.1.7.1 Producto .....	17
4.1.8 Estrategia de mercado.....	17
4.2 ESTUDO TECNICO .....	17
4.2.1 Industrialización.....	17
4.2.2 Fabricación del parquet.....	18
4.2.3 Materia prima.....	18
4.2.4 Equipo y maquinaria.....	18
4.2.4.2 Perfiladora.....	19
4.2.5 Mano de obra .....	19
4.2.6 Análisis del proceso productivo.....	19
4.2.7 Proceso de aserrado.....	19
4.2.8 El proceso de secado.....	22
4.2.9 Proceso del parquet.....	23
4.2.10 Para la elaboración de parquet .....	23
4.3 ESTUDIO LEGAL Y ORGANIZACIONAL .....	25
4.3.1 Aspecto legal forestal.....	25
4.3.2 Leyes tributarias.....	25
4.3.3 Aspecto organizacional.....	25
4.4 ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO .....	26

4.4.1 Inversiones .....	27
4.4.2 Capital de trabajo .....	27
4.4.3 Ingresos .....	27
4.4.4 Estimación de costo .....	27
4.4.5 Flujo de Caja .....	28
4.4.6 Evaluación financiera.....	28
4.4.7 Análisis de sensibilidad.....	29
5. CONCLUSIONES .....	30
6. RECOMENDACIONES.....	31
7. BIBLIOGRAFIA .....	32
8. ANEXO.....	33

## ÍNDICE DE CUADROS

Potencial de ventas Tegucigalpa.....	15
Potencial de ventas San Pedro Sula .....	15
Detalle de maquinaria y equipo .....	19
Flujo de caja del Proyecto (US\$).....	28
Indicadores Financieros .....	29
Análisis de sensibilidad del proyecto en US\$.....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

Empresa que actualmente comercializa parquet de madera .....	13
Intención de compra de parquet de madera de algarrobo .....	14
Características importantes para la compra .....	15
Precios de pisos para interiores.....	16
Diagrama del proceso de aserradero .....	21
Diagrama de flujo del proceso de secado .....	22
Proceso de la fabricación de parquet .....	24
Organigrama .....	26

## ÍNDICE DE ANEXO

Encuesta .....	33
Empresas interesadas y no interesadas en el parquet de algarrobo.....	34
Salario del personal del aserradero Zamorano.....	35
Costo de maquinaria y equipo.....	35
Costos de Distribución.....	35
Costos Variables .....	36
Costos Kw/h de las máquinas .....	37
Presupuesto para plantar una hectárea de algarrobo .....	37
Modalidad y técnicas del cultivo .....	37
Diagrama de uso de algarrobo .....	44
Implementación de un plan forestal.....	45

## 1. INTRODUCCION

El interés de la elaboración de este estudio se fundamenta en optimizar aprovechamiento de los recursos forestales de Honduras.

*Hymenaea courbaril L.*, conocido comúnmente como algarrobo, guapinol (en español), locust, jutaby o courbaril, es un imponente árbol forestal que produce vainas grandes y muy duras conteniendo una pulpa de un olor penetrante pero comestible y semillas de gran tamaño, es un árbol de crecimiento silvestre. La madera, de ricos colores y durable, tiene una variedad de usos. Hoy en día, los maderos se cosechan de rodales naturales, pero la especie es un buen prospecto para el manejo forestal.

En Honduras el algarrobo es un árbol que sus es aprovechada como forraje para alimentar el ganado y cuando el árbol ha sido tallado sus ramas y tronco se emplean como leña, lo cual refleja la poca racionalidad en la explotación y aprovechamiento de esta especie forestal que bien podría brindar una variada cantidad de productos debido a sus buenas propiedades físicas, uno de ellos es el "parquet" razón por el cual se pretende realizar el estudio de factibilidad.

Todo el tiempo se ha considerado la importancia que tiene la transformación industrial de la madera para la producción de artículos primarios y terciarios, que ha tenido un crecimiento del 75% en los últimos años.

El parquet es un producto terciario importante en el sector de la industria maderera, que se caracteriza por sus diseños y acabados, ya que se utilizan para la construcción de pisos de interiores. Este producto técnicamente consiste en pequeñas piezas de madera que tienen un borde con una lengüeta o costilla de proyección que se incrusta con otra pieza, el otro lado de la pieza tiene una hendidura donde la lengüeta se acopla.

La industria de la madera busca como salir hacia delante para mejorar y adaptarse ya que a pesar de todo, es un negocio que tiene una demanda constante y manejándolo adecuadamente puede ser muy rentable.

### 1.1 Justificación del estudio

- La orientación del mercado hacia los productos con mayor valor agregado genera la oportunidad y a la vez necesidad de diversificación para las industrias madereras que incursionen en la fabricación y comercialización de productos maderables terciarios de calidad.

## **1.2 Planteamiento del problema**

Según Pomareda et. Al (1998), en Honduras debido al mal uso de los recursos naturales y a los desastres naturales, ha tenido un crecimiento negativo de 1% en el PIB. La participación del mercado se ha visto afectada debido a que la demanda por productos primarios ha disminuido y la producción del país está enfocada hacia dichos productos y no satisface las exigencias actuales del mercado que son los productos terciarios.

En el mercado de Honduras se desea ingresar con productos terciarios a través de la producción, fabricación y comercialización del parquet con el fin de obtener una nueva fuente de ingresos para los productores y empresas que se dedican a este rubro. De esta forma se puede aprovechar un mejor uso del recurso forestal ya que el algarrobo (*Hymenaea courbaril*) goza de buenas propiedades físicas y el parquet es una de las tantas opciones como producto terciario que se pueden sacar de este árbol.

## **1.3 Limitante del estudio**

El estudio de Prefactibilidad de parquet de madera de algarrobo sólo se ajusta para la fabricación en Zamorano para luego ser comercializado bajo las leyes de Honduras.

Este estudio es exclusivamente para la elaboración de parquet, no incluye ningún otro producto terciario de madera.

El estudio sólo sirve únicamente para el mercado de Tegucigalpa y San Pedro Sula.

## **1.4 Objetivos generales**

Determinar la prefactibilidad de la introducción de parquet de madera de algarrobo (*Hymenaea courbaril L*) en Zamorano para el mercado de Tegucigalpa y San Pedro Sula.

## **1.5 Objetivos específicos**

### **1.5.1 Estudio de mercado**

- Caracterizar el mercado interno del producto terciario “parquet”.
- Determinar la actual situación del mercado en Tegucigalpa y San Pedro Sula del parquet.
- Realizar un estudio de mercado que nos permita conocer el potencial de ventas de parquet de algarrobo.
- Definir el precio del producto y las características del mismo según el mercado.
- Definir una estrategia de comercialización.

### **1.5.2 Estudio técnico**

- Determinar a través del estudio técnico los requerimientos, costos de fabricación y comercialización del parquet.

### **1.5.3 Estudio financiero**

- Determinar por medio de un estudio financiero la factibilidad del proyecto a través de indicadores como: VAN, TIR y PRI
- Determinar a través de un análisis de sensibilidad para conocer cuan sensible es el VAN del proyecto ante cambios de impuestos.

### **1.5.4 Estudio legal**

- Investigación del aspecto legal para la fabricación de parquet de algarrobo en Zamorano.

## 2. REVISION LITERARIA

### 2.1 Generalidades del cultivo

#### 2.1.1 Origen

El cultivo del algarrobo tuvo su origen en Siria y en las montañas de Palestina. Fue introducido en Grecia y en Italia por los griegos, y en el norte de África y de España por los árabes.

Las áreas más importantes del cultivo del algarrobo ahora son: Creta, Grecia, Silicia, Mayorca, Malta y áreas de Marruecos francés. En 1854, el algarrobo fue introducido en los EE.UU. en áreas subtropicales como Baja Californiana, Arizona y Sudeste de Texas, donde las condiciones climáticas fueron muy favorables.(CENDES 1981)

#### 2.1.2 Distribución

La especie se encuentra ampliamente difundida en los trópicos áridos y semiáridos del nuevo mundo, así como en Europa Meridional, Norte de Asia y Norte de África.

Según Little (1980), señala la existencia de 40 variedades de algarrobo distribuida de la siguiente forma:

Como nativos del Suroeste de los EE.UU. (Texas, Kansas, Utah y California), Sur de México, América Central, Colombia, Venezuela, Suroeste de las Indias Occidentales; aparentemente introducido y también natural de las Bahamas, Cuba hasta Barbados, Trinidad, Donaire, Curacao y Aruba, Hawai y así como los trópicos del viejo mundo.

En Puerto Rico aparece formando bosques densos; en zonas secas y calizas de la costa sur, se la encuentra también en Mona, Santa Croix , Santo Tomas y Tórtola, Panamá, Jamaica, Nicaragua, Honduras, El Salvador; en América del Sur existe en Argentina, Brasil, Uruguay, Chile, Ecuador, Bolivia y Perú. Su producción es predeterminante en los últimos tres países.

### 2.2 Producción de Algarrobo en Honduras

En Honduras existen zonas aptas para el cultivo del algarrobo, pero lamentablemente no existen ninguna plantación comercial. En el país se han identificado la especie *Hymenaea courbaril* L. la misma que se encuentra diseminada en la zonas áridas y cálidas del país y con precipitaciones escasas. Esta especie se encuentra solamente de forma silvestre, motivo por el cual no existen datos estadísticos sobre producción de madera y/o frutos.

Existe un cultivo de algarrobo en Ecuador con fines experimentales, el mismo es manejado por la Dirección de Desarrollo Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Este cultivo tiene como 4 años de plantado pero sin llevar un control exacto de su rendimiento productivo, sino más bien sobre su altura, sobrevivencia u diámetro del tronco, en comparación a otras especies, ocupando en el primer rango de sobrevivencia y altura, y no así con el mayor diámetro en el que ocupó el tercer rango.

Finalmente, podemos decir que los recursos naturales que representan el algarrobo y otras especies forestales, tienen importancia futura en la medida que se logre mantener y/o extender su magnitud a través de una adecuada política de forestación y reforestación en zonas semiáridas.

### **2.3 Clasificación Taxonómica**

Nombre botánico: *Hymenaea courbaril*  
 Familia: Leguminosae  
 Subfamilia: Acacias  
 Genero: Algarrobo, locust  
 Especie: *Hymenaea courbaril* L.

Es un imponente árbol forestal que produce vainas grandes y de un olor muy penetrante pero comestible y semillas de gran tamaño. La madera, de ricos colores y durable tiene una variedad de usos. Hoy en día los madereros la cosechan de rodales naturales, pero la especie es buen prospecto para el manejo forestal. (CENDES 2006)

#### **2.3.1 Nombre comunes:**

Algarrobo, guapinol, locust, jutaby o courbaril.

### **2.4 Características agronómicas del algarrobo**

El algarrobo es un árbol longevo y robusto, elegante y siempre verde de gran talla de 8 a 12 metros de altura, bastante apretada de ramas, las cuales forman con el follaje una copa redondeada mas ancha que alta.

#### **2.4.1 Fisiología de la planta**

El algarrobo brota sus flores por lo cual necesita una mayor cantidad de calorías, atmósfera secas y exenta de nieblas y humedad, porque estos factores en el momento críticos de la floración pueden hidratar el polen, lo que anula el poder de recepción de este por parte de los estigmas.

Desde el punto de vista de la biología floral, la planta de algarrobo se clasifica como entomófila protógina. Las flores aunque no muy vistosas son nectaríferas y atraen a un

gran número de abejas y otros heminópteros, dípteros, etc. Parece que el tiempo caluroso y seco durante la floración es esencial para una buena polinización y fructificación.

## **2.5 Condiciones naturales para el desarrollo de la planta**

### **2.5.1 Clima**

El algarrobo es uno de los escasos árboles que se desarrollan en forma natural en zonas tropicales, áridas con pocas precipitaciones, lo cual nos indica que esta especie no es exigente en condiciones ecológicas para su desarrollo, pero si es necesario señalar algunas limitaciones básicas para su buen desarrollo de la planta.

El algarrobo no acepta cambios bruscos de temperatura, los elementos que más lo perjudican son las bajas temperaturas, niebla, humedad y sequía extrema, siendo de todos ellos el frío el más perjudicial por tener el algarrobo la hoja persistente. Las temperaturas inferiores a 5 grados centígrados provocan la paralización de la savia debido a la congelación, originando la muerte del árbol.

### **2.5.2 Temperatura**

En general, le son adversas las temperaturas como los fríos intensos o los grandes calores. Podemos señalar como temperatura adecuada para el buen desarrollo de la planta, una media anual entre 24 grados centígrados y 29 grados centígrados.

### **2.5.3 Precipitación**

La precipitación anual en las áreas de distribución natural varía desde 2,400 mm. o más hasta unos escasos 1,200 mm. El algarrobo crece mejor en áreas donde la precipitación promedia entre 1,900 mm. y 2,150 mm. por año. La precipitación puede ser monzonal o distribuida de manera uniforme a través de todo el año.

### **2.5.4 Heliofania**

De las observaciones realizadas en Perú en las zonas de cultivo de algarrobo se ha determinado que esta especie prospera en zonas donde el brillo solar se presenta durante 8 horas diarias, especialmente durante los meses de floración, fructificación y cosecha. En el periodo de semi reposo de la planta es suficiente 5 horas diarias de insolación.

### **2.5.5 Nubosidad**

Durante la época en que el algarrobo brota sus flores necesita una mayor cantidad de calorías, atmósfera seca y exenta de nieblas y humedad porque estos factores en el momento crítico de la floración pueden hidratar el polen, lo que anula el poder de recepción de esta parte del estigma.

### **2.5.6 Vientos**

Este cultivo soporta vientos que pueden alcanzar hasta una velocidad de 19 Km/hora, como sucede en las zonas algarrobales en el Perú donde los vientos soplan plenamente casi todo el año a velocidades fluctúan entre 15 y 19 Km/hora. (CENDES 2006)

### **3. MATERIALES Y METODOS**

Para la elaboración del estudio se realizó un estudio de prefactibilidad para determinar la viabilidad y prefactibilidad del mismo los cuales son los siguientes:  
Estudio de Mercado, Estudio Técnico, Estudio Financiero y Estudio Legal.

#### **3.1 ESTUDIO DE MERCADO**

##### **3.1.1 Hipótesis**

Los distribuidores de pisos de interiores del Mercado de Tegucigalpa y San Pedro Sula dispuestos adquirir el metro cuadrado de parquet de algarrobo a un precio de \$20

##### **3.1.2 Diseño de la investigación**

El estudio de prefactibilidad se realizó para el producto de parquet de madera de algarrobo o guapinol para la comercialización en el mercado de Tegucigalpa y San Pedro Sula. En el cual se realizó una investigación descriptiva concluyente y exploratoria.

Para el diseño de la investigación en el estudio de mercado se utilizaron múltiples variables como la oferta, demanda y precio, esto se realizó a través de una investigación descriptiva concluyente de fuentes primarias a través de encuesta personales y por correo (anexo 1), a distribuidores de pisos para diseños de interiores en Tegucigalpa y San Pedro Sula, donde se muestran los interesados y no interesados en la compra de este rubro (anexo 2).

Otras de las investigaciones que se realizó fue una investigación exploratoria, en la que se hizo un benchmarking para conocer los precios para pisos de interiores.

##### **3.1.3 Mercado objetivo**

Nuestro mercado objetivo está dirigido a los distribuidores Tegucigalpa y San Pedro Sula que ellos a la vez lo van comercializar y dirigir este producto selectivo a un segmento de alto poder adquisitivo.

En el cual se caracterizó el mercado para poder conocer quienes van a ser nuestros clientes potenciales a través de encuestas, para esto se realizó un censo a los distribuidores de Tegucigalpa y San Pedro Sula.

### **3.1.4 Metodología de Investigación**

En el estudio de mercado se tomó en cuenta información de fuentes primarias y secundarias a través de encuestas a expertos para analizar las tendencias y determinar el potencial de ventas, también se realizó un benchmarking para conocer la competencia actual en lo que son productos similares al parquet.

### **3.1.5 Recolección de Datos**

Se tomaron en cuenta indicadores como precio, frecuencia de compra y cantidad para conocer el potencial de ventas con el fin de analizar si existe la oportunidad de establecer el negocio de parquet de madera de algarrobo en el mercado de Tegucigalpa y San Pedro Sula.

### **3.1.6 Medición de Datos**

Se realizó un censo a los distribuidores de pisos en el que se pasó 16 encuestas en el se midió tendencias y preferencias con el objetivo de determinar el potencial de ventas, de los cuales sólo 4 distribuidores están dispuestos a comprar a comprar el parquet de madera de algarrobo.

En la encuestas se realizo preguntas afectivas y cognoscitivas para poder medir las preferencias y tendencias del producto; para esto se utilizaron escalas nominales y ordinales, también se dejaron preguntas abiertas.

### **3.1.7 Determinación del potencial de ventas**

Para determinar el potencial de ventas se utilizaron algunas variables en la encuesta que se hizo a los distribuidores como el precio, la cantidad y la frecuencia de consumo como se había mencionado anteriormente.

### **3.1.8 Análisis de la Oferta**

En la actualidad existen 4 empresas que están dispuestos a la distribución de este producto en Tegucigalpa y San Pedro Sula, estas empresas a la vez distribuyen productos para la decoración de pisos de interiores como lo son el parquet y otros productos similares como lo mencionamos anteriormente.

### **3.1.9 Comercialización del producto**

La distribución del parquet será a través de un canal directo a los distribuidores, ya que ellos son las empresas de compra y venta y no se tendrá ninguna relación con los clientes finales, ellos mismos también se van a encargar de llevar el producto al consumidor final.

### **3.1.10 Análisis de Precios**

Para el análisis de los precios de parquet de madera se realizó una predeterminación de cuanto podría ser el precio al cual se va a ofrecer el producto, en el cual se realizó un benchmarking.

## **3.2 ESTUDIO TÉCNICO**

El estudio tiene como finalidad demostrar la viabilidad técnica del proyecto de producción de parquet en Zamorano, este estudio busca definir las inversiones necesarias, los costos por procesos y costos totales de producción del parquet de madera de algarrobo que son sumamente importante para determinar los costos directos e indirectos de la inversión para la explotación forestal tomando en cuenta la tecnología y la disponibilidad de recurso humano.

### **3.2.1 Localización del proyecto**

El proyecto se va a llevar a cabo en la “Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano” para la fabricación del parquet en el aserradero.

### **3.2.2 Generalidades del cultivo**

El algarrobo es un árbol longevo y robusto, elegante y siempre verde de gran talla de 8 a 12 metros de altura, bastante apretada de ramas, las cuales forman con el follaje una copa redondeada mas ancha que alta.

Es un imponente árbol forestal que produce vainas grandes y de un olor muy penetrante pero comestible y semillas de gran tamaño. La madera, de ricos colores y durable tiene una variedad de usos. Hoy en día los madereros la cosechan de rodales naturales, pero la especie es buen prospecto para el manejo forestal.

Finalmente, se puede decir que los recursos naturales que representan el algarrobo y otras especies forestales, tienen importancia futura en medida que se logre mantener y/o extender su magnitud a través de una adecuada política de forestación y reforestación en zonas semiáridas.

### **3.2.3 Generalidades del parquet**

En la actualidad, se colocan parquets formados por losetas preparadas de forma industrial, que se adhieren directamente a la base con un adhesivo. El llamado 'parquet flotante' no va adherido ni clavado a la base, sino que descansa libremente sobre listones, una capa de arena o telas asfálticas especiales recubiertas de arena. Este sistema permite la libre dilatación del pavimento, al no estar tampoco atracado a las paredes que limitan el recinto a pavimentar, puesto que dejan una franquicia que queda cubierta por los zócalos.

### **3.2.4 Producción y fabricación del parquet**

Se puede ver detalladamente como es la fabricación de parquet elaborado de madera de algarrobo.

### **3.2.5 Tamaño de la explotación**

De acuerdo a lo arrojado en el estudio de mercado se realizó el estudio técnico el cual se determinó la cantidad adecuada a producir.

## **3.3 ESTUDIO FINANCIERO**

Se determina cuál es el monto de la inversión necesaria para la realización del proyecto, en el cual se realiza una implementación de un modelo económico financiero como herramienta para analizar los principales índices financieros (VAN, TIR, PRI y RBC), estos índices nos van a ayudar a evaluar la rentabilidad y factibilidad del proyecto. En el que se realiza un flujo de caja a 12 años para obtener los índices financieros y también se realiza el análisis de sensibilidad, herramienta que permite identificar los efectos en la rentabilidad del proyecto con cambios en costos y/o precio.

### **3.3.1 Determinación de los costos**

Se determina los costos de fabricación (mano de obra, maquinaria, equipo y mantenimiento), costos financieros.

Los costos e ingresos fueron tomados en US\$, además, la base de datos de costos para la inversión fue construida mediante investigaciones en los mercados para cada insumo o activo utilizado.

### **3.3.2 Inversión**

Se analiza y se define la inversión necesaria para que el proyecto se pueda realizar, la inversión se definió a través de la información que arrojó el estudio de mercado junto con el técnico, como la inversión incremental de proyecto y capital de trabajo.

### **3.3.3 Capital de trabajo**

El capital de trabajo es con lo que debe contar para que el proyecto empiece a funcionar como son los costos de mano de obra, mantenimiento y contar con cierto efectivo para gastos diarios e imprevistos, todo esto para poder financiar la producción antes de recibir ingresos.

La fórmula que se va utilizó es el método de desfase:

$$ICT = \frac{C_a}{365} * nd$$

Donde ICT= es inversión en capital de trabajo.  
Ca = es el costo operativo anual.  
nd = es # de días de desfase.

### **3.3.4 Periodo de análisis del proyecto**

Para el análisis del proyecto se definió un tiempo de 12 años para determinar si el proyecto es o no rentable. Para comparar la rentabilidad del proyecto se utilizaron los costos de oportunidad, el valor del dinero en el mercado y tasa de rentabilidad del proyecto.

### **3.3.5 Determinación de los índices financieros**

Los índices financieros que se determinaron para el proyecto son: VAN, TIR, PRI y RCB. También se realizó un análisis de sensibilidad.

## **3.4 ESTUDIO LEGAL**

El estudio se basó en las normas y leyes del gobierno de Honduras, reguladas por COHDEFOR y la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras.

El estudio se va a llevar a cabo en Zamorano y manejado por instructores de Zamorano y se tomará en cuenta los requisitos que ponga COHDEFOR para la fabricación del parquet, que es una licencia o permiso para poder trabajar con esta especie forestal.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 ESTUDIO DE MERCADO

#### 4.1.1 Definición del producto

El entarimado o parquet es un pavimento que se construye con maderas duras y resistentes. Las tablillas, de medidas estandarizadas, se unen por machimbrado o por ranura y lengüeta, y se fijan sobre ristreles o durmientes. El parquet admite diversas disposiciones de los listones o lamas que lo forman, dando lugar a diferentes motivos y texturas según la forma de colocación. Las disposiciones más frecuentes son las denominadas 'a la inglesa', 'a la francesa', 'en espiga' (o 'espinapez'), el 'de hojas quebradas', el parquet 'de taracea', y el 'punto de Hungría'.

#### 4.1.2 Análisis de la demanda

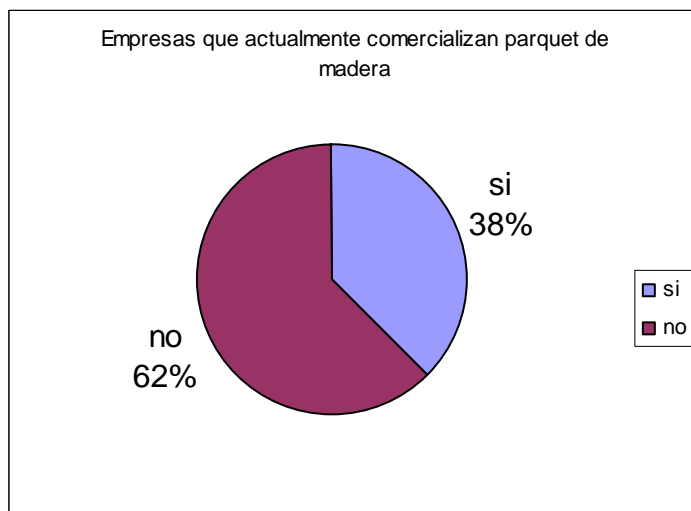
Para determinar la demanda de parquet elaborado de madera de algarrobo se buscó información proveniente de fuentes primarias a través de encuestas realizada a los distribuidores en las que se hizo un censo en este rubro para lo que es diseño de interiores, en el cual se realizaron 16 encuestas.

#### 4.1.3 Análisis de los resultados de la encuestas

¿Recibe actualmente “parquet” para su comercialización?

**Figura 1**

**Empresa que actualmente comercializa parquet de madera**



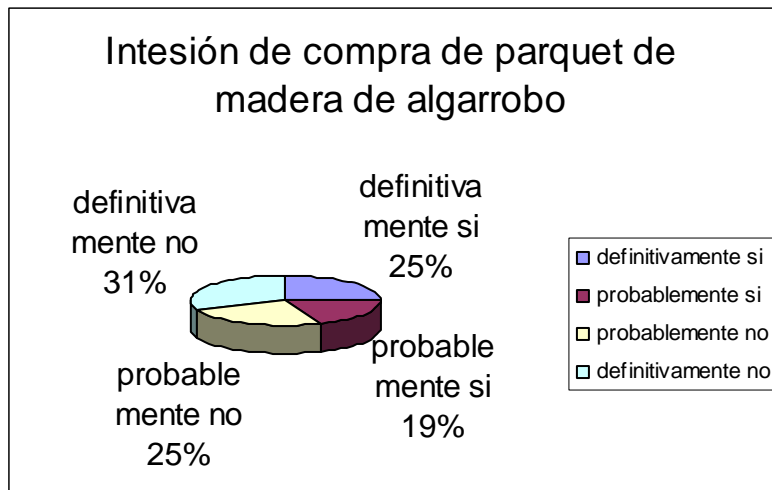
Como podemos ver en el gráfico número 3, sólo un 38% distribuye parquet de madera, cave recalcar que en la mayoría de los casos lo hacen bajo pedido ya que no existe diseños en el mercado, estos pedidos los hacen a carpinterías y lo realizan de forma artesanal, pero podemos notar que existe una pequeña demanda para este nicho de mercado y que se lo puede cubrir.

**La pregunta para medir el grado de anuencia y renuencia fue la siguiente:**

*¿Le gustaría comprar parquet de guapinol o también conocido como algarrobo (Hymenaea courbaril L) para su comercialización a un precio de \$30 (dólares) el m2?*

DEFINITIVAMENTE SI \_\_\_\_\_  
 PROBABLEMENTE SI \_\_\_\_\_  
 PROBABLEMENTE NO \_\_\_\_\_  
 DEFINITIVAMENTE NO \_\_\_\_\_

**Figura 2**  
**Intención de compra de parquet de madera de algarrobo**



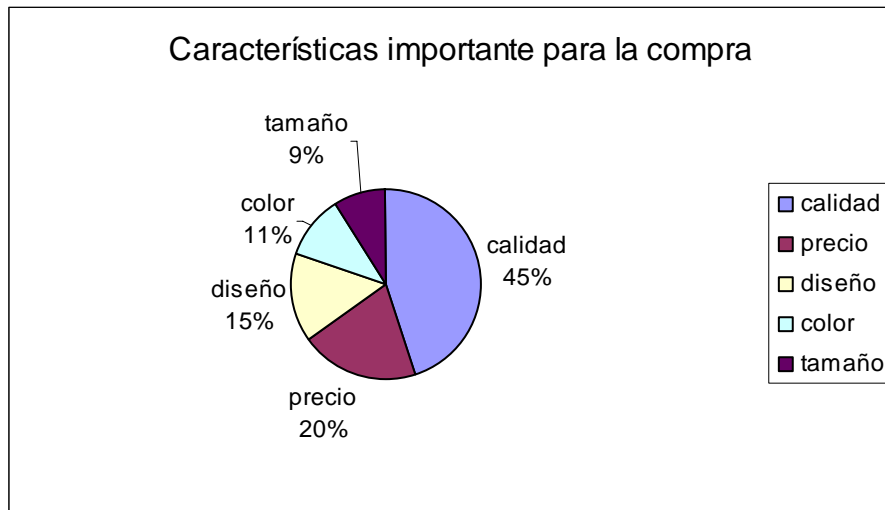
Sólo un 25% dijo que definitivamente sí y es lo que vamos a tomar en cuenta para evitar sesgos en este nicho de mercado.

*¿Qué tipo de parquet comercializa?*

Entre el tipo de parquet que comercializan predomina el parquet de teca seguido por el de caoba ya que son maderas que gozan de buen color y de propiedades físicas excelentes y son muy conocidas y preferidas por los clientes. Otro tipo de parquet que no es el de madera y que cave recalcar que tiene un alto consumo es el parquet de granito.

*¿Qué características para usted son las mas importante para comprar parquet siendo el numero 1 el mas significativo?*

**Figura 3**  
**Características importantes para la compra**



Se puede notar en el gráfico que las características mas importante para el cliente en este producto es la calidad ya que es relevante para el cliente que parquet tenga larga durabilidad, buena resistencia; seguido por lo que es el precio y tercero esta el diseño que se refiere al tamaño, grosor, etc.

#### 4.1.4 Cálculo del Potencial de Venta

**Cuadro 1 Potencial de ventas Tegucigalpa**

Empresa número	Cálculo de cada cuanto realiza su pedido	Volumen de pedido (metros cuadrados)	Total por año(m2)
2	3 meses	200	800
4	Año	1000	1000
VOLUMEN TOTAL DEMANDO POR AÑO			1800

**Cuadro 2 Potencial de ventas San Pedro Sula**

Empresa número	Cálculo de cada cuanto realiza su pedido	Volumen de pedido (metros cuadrados)	Total por año(m2)
1	3 meses	300	1,200
3	6mese	700	1,400
VOLUMEN TOTAL DEMANDO POR AÑO			2,600

**4,400 metros cuadrados \* US\$ 20 = US\$ 88,000**

Para determinar el potencial de ventas utilizamos 3 variables: El precio, la cantidad y la frecuencia.

El ideal para satisfacer el mercado es de 4,400 m<sup>2</sup> pero por condiciones actuales del aserradero solo se va a cubrir parte del potencial con una cantidad de 2,400 m<sup>2</sup>

Las frecuencia de ventas se van a realizar cada 3 meses, 6 meses y anual.

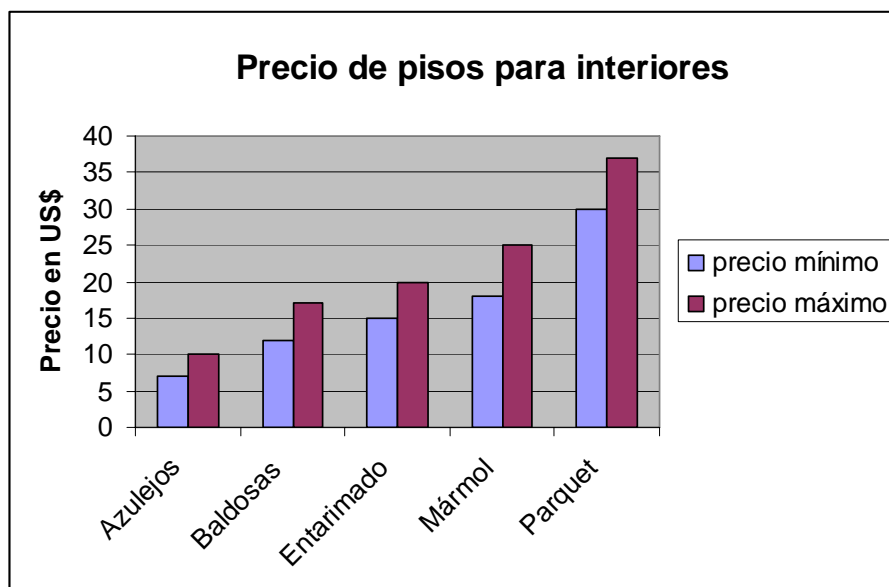
#### 4.1.5 Análisis de la oferta

En Honduras existe varias competencias de productos similares al parquet como son los pisos de cerámicas, azulejos, parquet de granito, baldosas y pisos de mármol, actualmente no hay exportaciones de parquet de madera y se desconocen las ventas de parquet de madera en el mercado interno, las ventas que se hacen de parquet de madera son hechas bajo pedidos a carpinterías.

#### 4.1.6 Análisis de precios

Se realizó un benchmarking de pisos para diseños de interiores y se puede notar en el gráfico que el precio varía, esto se debe al tipo de diseño que se escoja ya sea por tamaño, color, si está barnizado o con fibra de vidrio, etc.

**Figura 4**  
**Precios de pisos para interiores**



## **4.1.7 Comercialización del producto**

### **4.1.7.1 Producto**

En el aserradero de Zamorano se ofertará parquet de buena calidad elaborada de madera de algarrobo o también conocido como guapinol.

Para determinar las cualidades que debe tener dicho producto se tomarán en cuenta las preferencias que tengan los clientes en cuanto al diseño cuando se realice el pedido.

### **4.1.7.2 Distribución**

El parquet producido en el aserradero de Zamorano está dirigido a las empresas distribuidoras de este rubro en Tegucigalpa y San Pedro Sula (Anexo 2), que tienen relación directa con los consumidores finales. Dichas empresas intermediarias han sido selectas conforme al análisis realizado de las encuestas.

### **4.1.8 Estrategia de mercado**

Entraremos al mercado por penetración con precios bajos en relación a los parquet de teca, caoba y cedro, ya que la madera de algarrobo no es muy conocida y poco a poco vamos a ir subiendo los precios cada año según la aceptación que tenga el producto, hasta que el parquet de madera elaborado de algarrobo se posicione en el mercado.

## **4.2 ESTUDO TECNICO**

### **4.2.1 Industrialización**

La razón que el algarrobo presenta un potencial para producir productos terciarios de buena calidad, es debido a las buenas propiedades físicas del árbol, tanto como color, dureza, resistencia etc. y no teniendo en la actualidad un buen aprovechamiento y oportuno de la producción natural existente en el país, y ante las posibilidades de disposición de materia prima suficiente por medio de un plan de forestación implementado por el gobierno o por cultivos realizado por inversionistas privados; se considera que se justifica promover el aprovechamiento integral de esta especie industrializando madera, hojas y frutos, transformándolos en productos de mayor valor agregado.

Dentro de las posibilidades de industrialización, vamos a señalar el proceso de fabricación de parquet de madera de algarrobo, ya que existe un potencial de ventas en Honduras y con posibilidades de exportación al introducirlo como un producto de diseño de interiores.

Las perspectivas de industrialización del algarrobo en Honduras son muy pocas, pero se conoce el potencial de la madera ya que posee buenas propiedades físicas y justifican varias alternativas de productos provenientes de esta especie.

## **4.2.2 Fabricación del parquet**

Para la fabricación de parquet se describe el proceso de elaboración a partir de la madera de algarrobo, que se realizará en el aserradero de Zamorano, cabe resaltar que por políticas, no contar con un secador eléctrico y tener contratos previos de aserrado sólo se puede aserrar 150 m<sup>3</sup> más de madera equivalentes a 2,400 m<sup>2</sup> de parquet

## **4.2.3 Materia prima**

La materia prima que se va a utilizar para producir el parquet es madera de algarrobo. La obtención de la madera será a través de los planes de manejo de la unidad técnica de COHDEFOR que esté asignada al sector de Morocelí, San Marcos de Colón y San Lorenzo para lo que se fletará un camión para su traslado al aserradero de Zamorano.

En caso de que haga falta materia prima será necesario comprar a otros proveedores cercanos. Es necesario en el proceso de machimbre sean aserradas con 15 días de anticipación debido a que esta debe ingresar en el proceso de secado.

La madera que ingrese al secado tiene que ser de buena calidad ya que para la elaboración del parquet se utilizan retazos de madera y tienen que estar en óptimas condiciones para que puedan resistir cualquier tipo de golpe.

Según Marín (2002), el contenido de humedad en la madera recién aserrada debe ser de 35% a 40% y su proceso de secado al aire libre es de 30-45 días, en horno-secadores solares tarda entre 10-18 días y en horno eléctricos 3 días.

El precio de la materia prima cambia anualmente debido a que AFE-COHDEFOR fija los precios por medio de subastas hechas en las empresas extractoras de madera con el fin, de aprobar a dichas compañías los planes de manejo, fijando la cantidad de madera a extraer y el lote de está, que pasará a manos de la corporación maderera en carácter de impuestos.

## **4.2.4 Equipo y maquinaria**

Para producir el parque es necesario cepillar la madera y darle un perfil frontal definiendo la hendidura y lengüetas. Para ello es necesario un cepillo, una perfiladora más accesorio.

### **4.2.4.1 Cepillo**

El Cepillo es la máquina necesaria para limpiar y alisar una superficie de las tablas usadas en el machimbrado, ya que entre mas lisa esté la superficie, mejor será el dibujo hecho en la perfiladora.

#### 4.2.4.2 Perfiladora

Esta máquina se encarga de hacer los moldes o dibujos en la cara superior o inferior de la tabla, a la vez define con las cuchillas las hendiduras y las lengüetas.

#### Detalle de maquinaria y equipo

##### Cuadro 3

Descripción	cantidad
Cepillo DELTA	1
Perfiladora DELTA	1
Mesa de rodillos	1
Secado al aire	0
Accesorios (cuchillas cepillo)	16
Accesorio (cuchilla perfiladora)	32

Los accesorios de la sierra se compran la cantidad indicada en el cuadro cada año. La maquinaria tiene una vida útil de 10 años.

#### 4.2.4.3 Mesa con rodillos

Es necesaria una mesa con rodillo para facilitar el manejo de la materia prima y pasarla a la bodega de carpintería donde va a ser almacenado.

#### 4.2.5 Mano de obra

Para la producción de parquet será necesario contratar unos operadores para la perfiladora y el cepillo, los operadores trabajarán junto a los estudiantes.

#### 4.2.6 Análisis del proceso productivo

El proceso de elaboración del parquet se divide en tres partes: proceso de aserrío, secado y cepillado. Para que podamos observar el proceso se realizaron diagramas de flujos donde se identifican las entradas y salidas con sus puntos de control. (Figura 1,2 y 3)

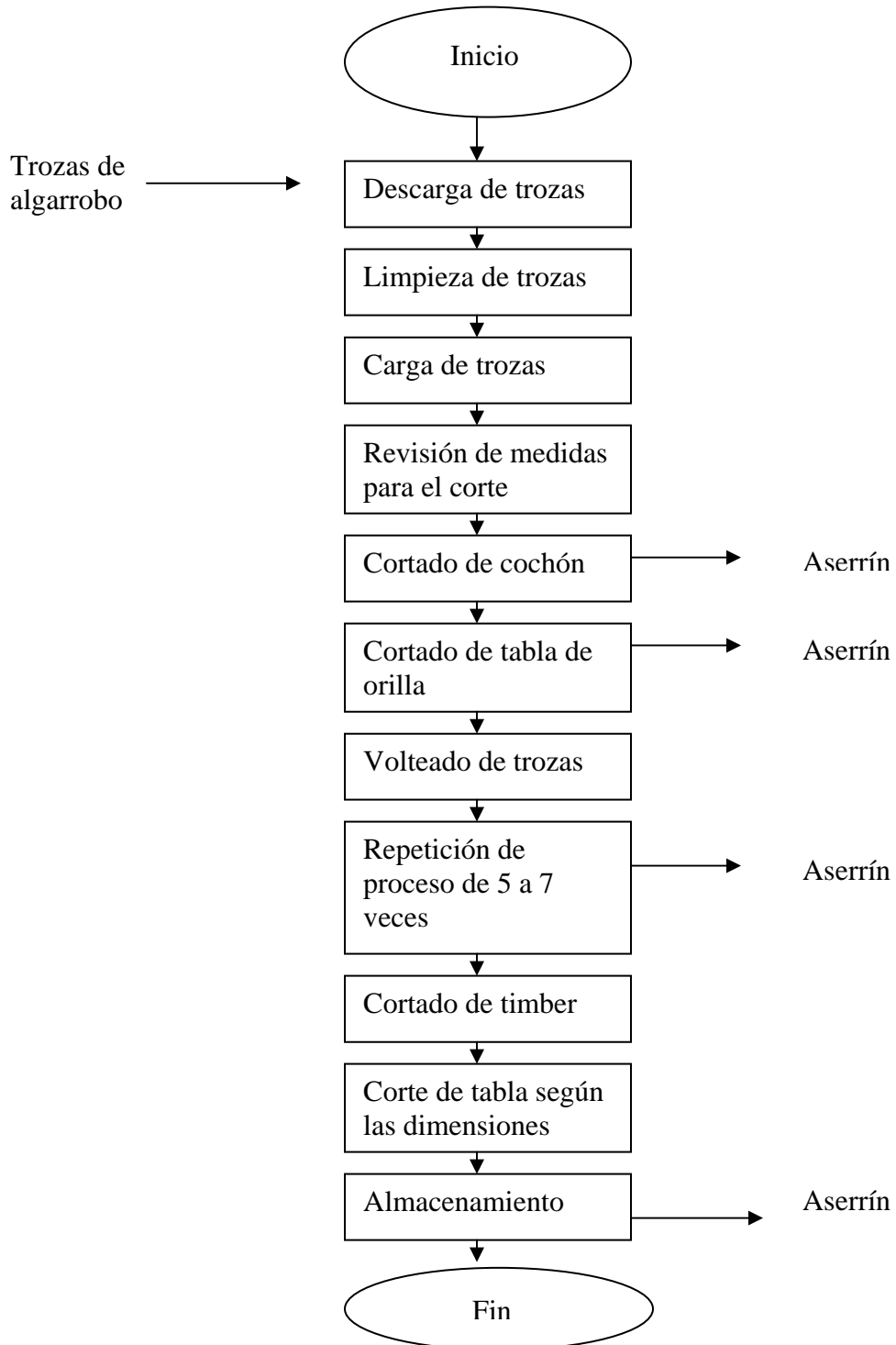
#### 4.2.7 Proceso de aserrado

El proceso de aserrado consiste en transformar la madera en rollo, procedente de los planes de manejo del bosque, en productos semielaborados o secundarios como la tabla dimensionada, donde se obtiene un subproducto como tabla de orilla y aserrín.

En Zamorano, dicho aserrado se realiza a través de dos máquinas: cierra circular y de banda que son capaces de procesar 19 m<sup>3</sup> transformándolos en 3,600 pies tablares de los cuales el aserradero sólo puede aserrar 150 m<sup>3</sup> más.

- 0.78 metros cúbicos de madera en rollo de algarrobo es igual a 310 pt, la sierra tiene un rendimiento del 40% y 50% por lo que queda de madera ya aserrada de algarrobo 165.36 pies tablar (pt).

Figura 5  
Diagrama del proceso de aserradero



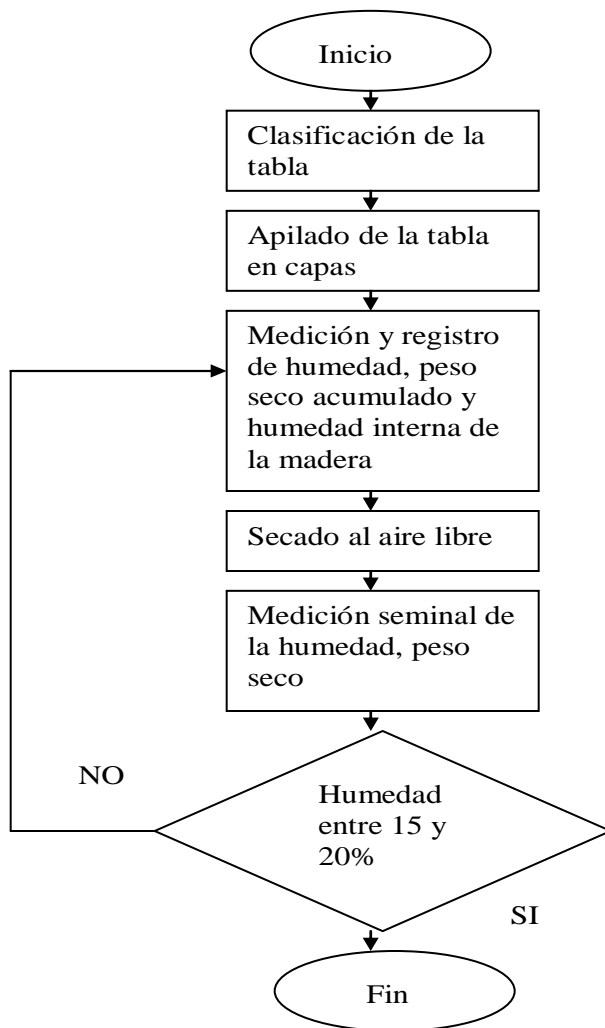
#### 4.2.8 El proceso de secado

El proceso de secado que consideramos en este estudio es el secado al aire libre, que como mencionamos anteriormente dura de 30 a 45 días. Dependiendo de la intensidad de sol.

Aquí en este proceso casi toda la madera puede calificar ya que para fabricar el parquet se necesitan dimensiones pequeñas.

El espacio para secar la madera aserrada de algarrobo es relativamente poco ya que son volúmenes pequeños lo que se mueven.

**Figura 6**  
**Diagrama de flujo del proceso de secado**



#### **4.2.9 Proceso del parquet**

Este proceso es referente al cepillado de la tablas ya dimensionadas en pequeños retazos de madera según el diseño que se va a realizar, dándole un dibujo frontal sencillo y formando a la vez una hendidura y una lengüeta que se acoplan con la hendidura de otros retazos de madera, luego de esto viene el pegado, barnizado y el aceite.

Es importante que la humedad de la tabla esté en niveles óptimos entre el 15 y el 20% ya que superior a estos, puede tener hongos y menor de este rango se puedan quebrar los pequeños retazos de madera.

Una de las cosas o puntos de control que hay que tomar en consideración es la revisión de lengüeta y hendidura, debido a que esta deben quedar bien definidas para la elaboración del producto final “parquet”, en caso de que no sea así, corregir el error inmediato calibrando la perfiladora de nuevo.

Para el pegado del parquet de la hendidura con la lengüeta se va utilizar cemento de contacto para poder pegar la madera para que se conserve unida, este es un factor importante a considerar ya que si no se realiza bien, no va a quedar un producto terciario de calidad.

El barnizado va a depender del color o el tono que se le quiera dar a la madera, aunque la madera goza de un buen color natural.

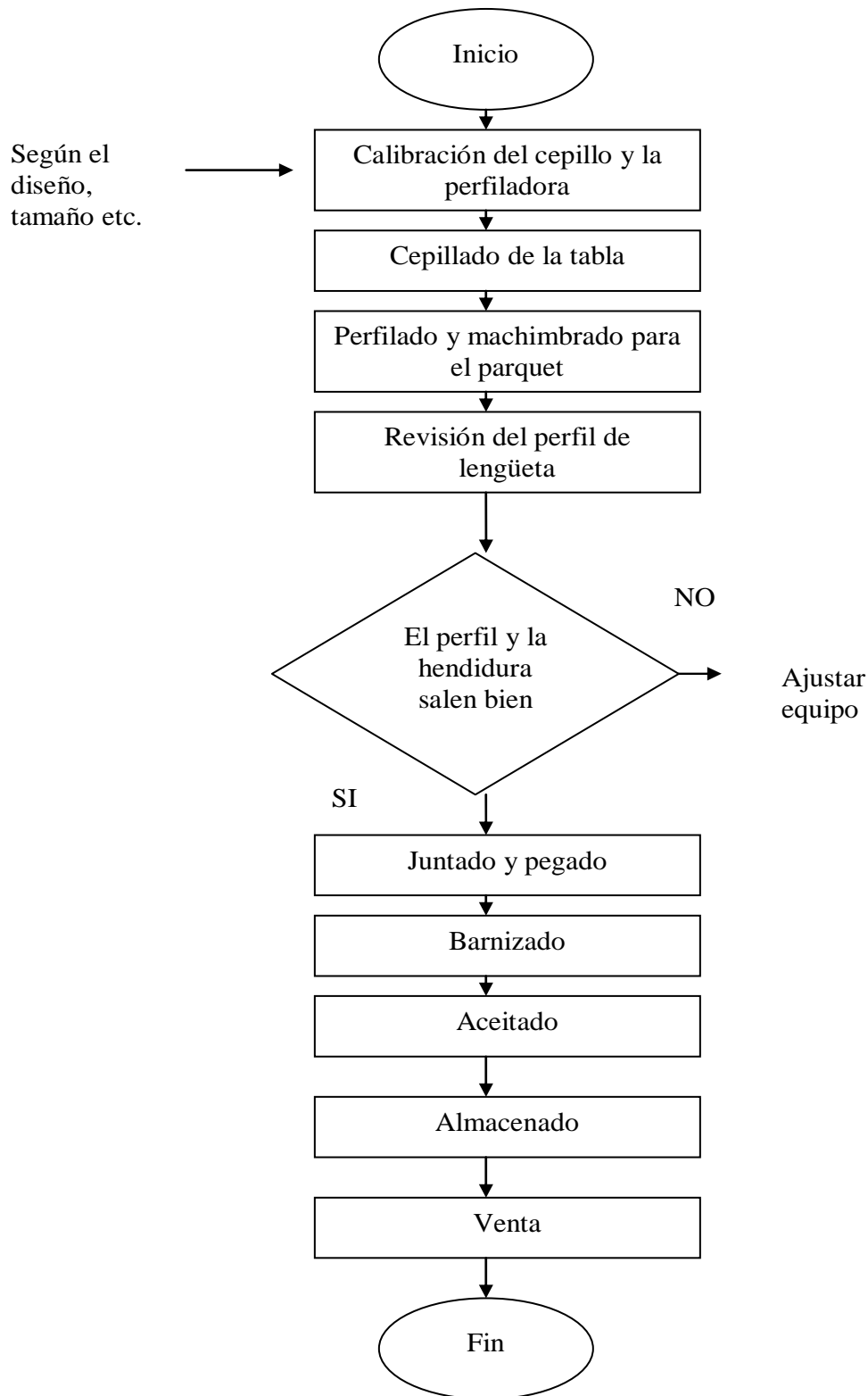
El aceitado se lo realiza para que la madera tenga un brillo y sea llamativo para el cliente

El proceso de la fabricación del parquet se lo puede observar en la siguiente figura.

#### **4.2.10 Para la elaboración de parquet**

Cuando se esta elaborando el parquet en lo que concierne a carpintería tiene una merma del 20%.

**Figura 7.**  
**Proceso de la fabricación de parquet**



### **4.3 ESTUDIO LEGAL Y ORGANIZACIONAL**

#### **4.3.1 Aspecto legal forestal**

En lo que a material forestal se refiere, el aspecto legal está contenido en la ley de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR), del decreto 103 de 1974. Esta ley tiene como objeto lograr y perpetuar los máximos beneficios directos e indirectos que puedan dar a la nación las áreas forestales, asegurar la protección y mejoramiento de estas áreas y racionalizar el aprovechamiento, industrialización y comercialización de los productos forestales. En esta ley se promueven y se fomentan las industrias, cooperativas y asociaciones forestales. Se regulan las extracciones y demás actividades para así lograr un máximo aprovechamiento sostenido de las áreas productoras en función de los factores físicos (Ley de COHDEFOR, 1974).

Para realizar cualquier aprovechamiento forestal será necesario una licencia de aprovechamiento. Los permisos de aprovechamiento a gran escala no podrán ser transferidos a terceros, salvo autorización previa. El beneficiario de una adjudicación forestal deberá rendir una fianza depositaria equivalente al 10% del valor estimado de los productos a aprovecharse anualmente o del monto de la inversión inicial.

Las actividades forestales gozan de ciertos incentivos para fomentar el desarrollo de las mismas. Estas son facilidades crediticias, exoneración de impuestos, asistencia técnica, semillas o plantas gratuitas, anticipo sobre el costo de plantaciones y protección contra plagas y enfermedades.

Si la plantación fuese hecha por propietarios privados sin auxilio técnico o financiero de la Corporación, los propietarios privados percibirán el valor total de los productos aprovechados. Además estas tierras no podrán ser expropiadas, ni ser consideradas para determinar la superficie del latifundio (Artículo 214 al 219 del reglamento forestal).

Existen una serie de infracciones que se clasifican en delito o faltas. De los delitos forestales conocerá la justicia ordinaria. Las faltas forestales y la imposición de las respectivas sanciones es competencia de AFE/COHDEFOR.

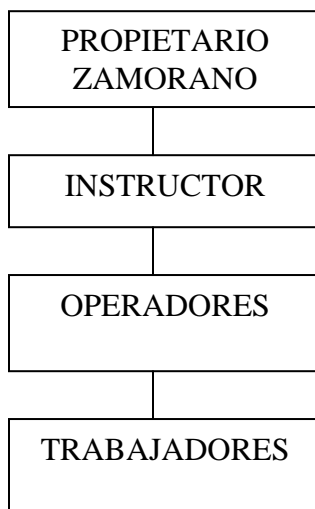
#### **4.3.2 Leyes tributarias**

Para el establecimiento de una plantación forestal se debe tomar en cuenta el pago de impuesto sobre la renta, como se muestra en el siguiente cuadro.

#### **4.3.3 Aspecto organizacional**

La estructura organizacional se refiere a los empleados permanentes y temporales en el proyecto. El cronograma del proyecto se describe en orden de jerarquía que debe existir.

**Figura 8**  
**Organigrama**



#### 4.3.3.1 Propietario

El propietario será el encargado de aportar con la inversión inicial para el funcionamiento del proyecto. Definirá los objetivos de la finca y se encargará de definir el monto de las inversiones, la decisión de expansión del proyecto y la manera en que se repartirán las utilidades. Es el encargado de la toma de decisiones.

#### 4.3.3.2 Instructor

Deber ser una persona con bases agronómicas así como el administrador. Debe cumplir con las siguientes funciones: realizar las planeaciones técnicas de las actividades del proceso de producción y manejar adecuadamente el personal de campo.

#### 4.3.3.3 Operadores

Es quien organiza los grupos de trabajadores para las actividades a realizar. Debe rendirle cuentas de producción y eficiencia al instructor.

#### 4.3.3.4 Trabajadores

Estarán encargados del mantenimiento y fabricación del parquet. Sus labores más que todo es la elaboración del parquet y de cualquier cosa que afectara la industrialización.

### 4.4 ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO

Para aceptar o negar el proyecto se consideró que deben tomar en cuenta los indicadores financieros así como el valor monetario y costos de oportunidad de ese dinero, por lo que

se realizó el VAN (valor actual neto), análisis de sensibilidad, periodo de retorno de la inversión y relación beneficio costo.

#### **4.4.1 Inversiones**

El monto de la inversión es de \$12,246 que comprende la maquinaria (Cepillo y Perfiladora), equipo y la licencia para trabajar con esta madera. El proyecto se fijó respecto a las condiciones actuales del aserradero de Zamorano, su mejoramiento y equipamiento necesario para la elaboración o industrialización del parquet de madera de algarrobo.

#### **4.4.2 Capital de trabajo**

Para el capital de trabajo se utilizó el método de desfase, los primeros ingresos los obtenemos a los 4 meses que equivale a 120 días, pero también hay que tomar los costos de tiempo que pueden ocurrir por imprevistos por lo que se tomó 140 días de desfase. El monto del capital de trabajo es de \$11,946

#### **4.4.3 Ingresos**

En la parte de los ingresos se multiplicó los metros cuadrados que se pueden cubrir en el mercado de Tegucigalpa y San Pedro Sula, debido a las condiciones del aserradero es de 2,400 metros cuadro por el precio de \$20.

Hay que recalcar que el precio se fue subiendo en un porcentaje cada año suponiendo que la madera de algarrobo logre posicionarse en estos mercados y considerando efectos de inflación.

#### **4.4.4 Estimación de costo**

Se determinaron los costos en cada proceso de industrialización de la madera de algarrobo hasta obtener el producto final parquet, en los que se tomó en cuenta los costos variables de aserrado, secado, fabricación de parquet, fletes entre otros (Anexo 6), por lo que es un proyecto incremental.

Para los costos variables se consideró el flete del transporte, servicios básicos, materia prima, entre otros. Esto se determinó según la cantidad de metros cuadrados de parquet de madera de algarrobo tomando en cuenta el nivel de consumo insatisfecho como la capacidad de producción que tiene el Aserradero.

Se tomó en cuenta los costos operativos, depreciación e inflación, en el caso de la inflación se tomó 2% que se suman en los costos totales cada año.

#### 4.4.5 Flujo de Caja

Al proyectar el flujo de caja se utilizaron sólo los flujos de efectivo sin incluir la depreciación ni impuestos por no representar desembolsos monetarios ni beneficio fiscal debido a que la Escuela Agrícola Panamericana está exenta de impuesto.

Se analizó el flujo de caja a 10 años considerando la vida útil de la maquinaria.

**Cuadro 4 Flujo de caja del Proyecto (US\$)**

INVERSION INICIAL	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Equipo y maquinaria	12,246										
Aporte Capital de Trabajo	11,944										
<b>Ingresos</b>											
<i>Ingresos por ventas</i>	48,000	50,400	52,800	55,200	57,600	60,000	62,400	64,800	67,200	69,600	
<b>Costo</b>											
Costos de fabricación	26,895	26,895	26,895	26,895	26,895	26,895	26,895	26,895	26,895	26,894	
Costo por Depreciación	2,506	2,506	2,506	2,506	2,506	2,506	2,506	2,506	2,506	2,506	
costo de transporte	463	463	463	463	463	463	463	463	463	463	
Costos operativos	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	
<b>Total costos</b>	<b>31,141</b>	<b>31,763</b>	<b>32,399</b>	<b>33,047</b>	<b>33,708</b>	<b>34,382</b>	<b>35,069</b>	<b>35,771</b>	<b>36,486</b>	<b>37,216</b>	
<b>UAI</b>	16,859	18,637	20,401	22,153	23,892	25,618	27,331	29,029	30,714	32,384	
<b>UNDI</b>	16,859	18,637	20,401	22,153	23,892	25,618	27,331	29,029	30,714	32,384	
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>-24190</b>	16,859	18,637	20,401	22,153	23,892	25,618	27,331	29,029	30,714	44,328

#### 4.4.6 Evaluación financiera

Para la evaluación financiera se tomo en cuenta el valor actual neto con un costo de oportunidad del 30% que es la tasa que zamorano maneja así como también se obtuvo la TIR y el periodo de retorno de la inversión.

### Cuadro 5 Indicadores Financieros

Indicadores Financieros	
VAN	\$42,616.77
TIR	79%
B/C	1.72
PRI	1.2 año

#### 4.4.7 Análisis de sensibilidad

Se analizó el efecto causado al valor actual neto (VAN) por cambios porcentuales referentes al aumento y disminución de los cotos y los precios de un 10,20 y 30%.

#### Cuadro 6 Análisis de sensibilidad del proyecto en US\$

		Precio/Unidad							
		70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%	
	<b>VAN</b>	\$14.00	\$16.00	\$18.00	\$20.00	\$22.00	\$24.00	\$26.00	
Costo/unidad	70%	\$7.85	27,187	42,026	56,866	71,705	86,544	101,384	116,223
	80%	\$8.97	17,480	32,319	47,158	61,998	76,837	91,677	106,516
	90%	\$10.09	7,772	22,612	37,451	52,290	67,130	81,969	96,809
	100%	\$11.21	-1,901	12,938	27,777	42,617	57,456	72,296	87,135
	110%	\$12.33	-11,643	3,197	18,036	32,876	47,715	62,554	77,394
	120%	\$13.45	-21,350	-6,510	8,329	23,168	38,008	52,847	67,686
	130%	\$14.57	-31,057	-16,218	-1,378	13,461	28,300	43,140	57,979
	140%	\$15.69	-40,765	-25,925	-11,086	3,754	18,593	33,432	48,272
	150%	\$16.82	-50,559	-35,719	-20,880	-6,040	8,799	23,638	38,478

Como se puede notar en el cuadro el producto es poco sensible a la disminución de los precios e incrementos pues se puede observar que aunque estos se modifiquen logra recuperar la inversión según las condiciones y características de este estudio.

## 5. CONCLUSIONES

- Existe un potencial de ventas de parquet madera de algarrobo en Tegucigalpa de 1800 m<sup>2</sup> y en San Pedro Sula de 2600 m<sup>2</sup>.
- Los distribuidores de pisos de interiores interesados en comprar parquet buscan productos de mejor calidad.
- Con base en el estudio de mercado y tomando en cuenta los costos de producción se logro definir un precio de \$20.
- Tomando en cuenta las condiciones actuales del aserradero se puede decir que es necesario invertir en una maquina de cepilladora de madera y una perfiladora para elaborar parquet.
- Según el estudio financiero el proyecto es rentable pues tiene un VAN que es positivo.
- El proyecto es poco sensible, que con una disminución hasta del 20% en los precios o un aumento en los costos del 40% el proyecto es factible considerando las condiciones del mismo.

## 6. RECOMENDACIONES

- Promover el cultivo del algarrobo con los fines de explotación comercial.
- Incorporar esta especie arbustiva a la forestación y reforestación en Honduras.
- Mayor diversificación de productos terciarios en el aserradero Zamorano.
- Realizar un estudio de factibilidad integrando el cultivo del algarrobo y otro tipo de maquinaria como el secador eléctrico.
- Realizar un estudio de factibilidad utilizando la maquinaria de este estudio elaborando otro tipo de producto terciario.
- Elaboración de estudio de algarrobo para identificar el uso potencial y rendimientos de dicha especie en la parte forestal.
- Realizar una muestra poblacional para determinar la población natural de la especie en la zona.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- El Algarrobo, Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, Informe de los Ensayos realizados por la Dirección de Desarrollo Forestal, 1979
- Dr. M. Acosta Solís. La Forestación Artificial en el Ecuador Central. Editora Quito, 1954
- Ing. Lucas Tortorelli Maderas y Bosques Argentinos. Buenos Aires 1956, 392 p.
- Chunoff, Martin.1984 Tropical Timbres of the World. Agric. Handb 607 Washington DC: U.S. Department of Agricultura. 446 p.
- SIT –CENDES-. Prosopis Juliflora (Algarrobo). Cultivo e industrialización P/R número 2170, septiembre de 1980.
- SIT –CENDES-. Aspectos Tecnológicos del Algarrobo. Córdoba, Argentina. Accesado septiembre 2006, Disponible en <http://www.agora.com.ar/prueba>
- Mendez H. 2004. Pisos de Interiores, FAO. Accesado septiembre 2006, Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/006/AD396S/AD396s05.htm>

## 8. ANEXO

### Anexo 1

#### Encuesta

1. Nombre de la empresa

---

2. ¿Recibe actualmente “parquet” para su comercialización?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Si la respuesta fue no, ¿Por qué? \_\_\_\_\_

3. ¿Qué tipo de parque comercializa?

Especifique \_\_\_\_\_

4. ¿Le gustaría comprar parquet de guapinol o también conocido como algarrobo (Hymenaea courbaril L) para su comercialización a un precio de \$30 (dólares) el m<sup>2</sup>?

DEFINITIVAMENTE SI \_\_\_\_\_

PROBABLEMENTE SI \_\_\_\_\_

PROBABLEMENTE NO \_\_\_\_\_

DEFINITIVAMENTE NO \_\_\_\_\_

5. ¿Qué características para usted son las mas importante para comprar parquet siendo el numero 1 el mas significativo?

Precio \_\_\_\_\_

Calidad \_\_\_\_\_

Tamaño \_\_\_\_\_

Diseño \_\_\_\_\_

Color\_\_\_\_\_

6. ¿Con que frecuencia realizaría su pedido?

MENSUALMENTE\_\_\_\_\_

CADA 3 MESES\_\_\_\_\_

CADA 6 MESES\_\_\_\_\_

ANUALMENTE\_\_\_\_\_

OTROS\_\_\_\_\_

Si la respuesta fue otro especificar cada cuanto: \_\_\_\_\_

7. ¿Cuál sería el volumen de su pedido?

200 m2 \_\_\_\_\_

300 m2 \_\_\_\_\_

400m2\_\_\_\_\_

500m2\_\_\_\_\_

600m2\_\_\_\_\_

Si la respuesta fuese < 200m2 o > 600m2 especificar ¿Cuánto?\_\_\_\_\_

### **Anexo 2 Empresas interesadas y no interesadas en el parquet de algarrobo.**

INTERESADOS	NO INTERESADOS
Pisos y Azulejos	Palacio de Azulejo
Ambiente y acabados	Distribuidoras Universales
Diseño de interiores	Servicio especiales de madera
Distribuidores de equipo y muebles	Artículos para el Hogar
	Granito y terrazas
	Expo tu casa
	thermo tec

**Anexo 3 Salario del personal del aserradero Zamorano**

Puesto	Salario mes (L)	Salario (US\$)	Diario (US\$)	Por hora (US\$)
Operario 1	5000	263.16	8.77	1.096491228
Operario 2	4700	247.37	8.25	1.030701754
Trabajadores	2500	131.58	4.39	0.548245614
Conductor	7000	368.42	12.28	1.535087719

**Anexo 4 Costo de maquinaria y equipo**

<b>Costos de maquinaria y equipo</b>		
Descripción	Cantidad	Costos (US\$)
Equipo		
Cepillo	1	6,500
Perfiladora	1	3700
Mesa Rodilla	1	400
Accesorio Cuchillas de cepillo	16	213
Accesorio cuchillas de perfiladora	32	116
Guantes	4	19
Casco	4	10
Faja	4	31
Gafas	4	8
Orejas	4	20
Protector de Oído	4	10
Carreta	2	25
Palas	2	24
Cinta Métrica	4	32
Overoles	4	38
goma	1	450
barniz	1	450
Costo Total de maquinaria (US\$)		12046

**Anexo 5 Costos de Distribución**

Costo de transporte	Cantidad de Km.	Costo en Lps.	Costo US\$
Zamorano - Tegucigalpa	45 Km	600	31.50
Zamorano - SPS	285 Km	3800	200.00
Total			231.50

## Anexo 6 Costos Variables

<b>Mano de obra</b>				
<b>Proceso de Aserrado</b>				
Limpieza de trozas y carga de trozas	horas/hombre	0.16	1.03	0.1648
Revisión de Medida de corte	horas/hombre	0.14	1.10	0.154
Corte de cochón y tabla de orilla	horas/hombre	0.14	1.10	0.154
Traslado de cochón y tabla de orilla	horas/hombre	0.2	1.03	0.206
Corte de timber	horas/hombre	0.1	1.10	0.11
Corte de tabla dimensionada	horas/hombre	0.52	1.10	0.572
Traslado de tabla dimensionada	horas/hombre	0.42	1.03	0.4326
<b>Proceso de secado</b>				
Clasificación y selección tabla dimensionada	horas/hombre	0.16	1.03	0.1648
Apilado de la tablas	horas/hombre	2	1.03	2.06
Medición de humedad, peso seco inicial	horas/hombre	2	1.03	2.06
Medición diaria de humedad, peso	horas/hombre	24	1.03	24.72
Medición final de humedad, peso	horas/hombre	1.1	1.03	1.133
<b>Proceso de fabricación de parquet</b>				
Calibración del cepillo y perfiladora	horas/hombre	0.3	1.03	0.309
Revisión de las medidas de la tabla	horas/hombre	0.4	1.03	0.412
Cepillado de la tablas	horas/hombre	0.05	1.03	0.0515
Perfiladora y machimbrado de la tabla	horas/hombre	0.06	1.03	0.0618
Revisión del perfil y lengüeta	horas/hombre	0.8	1.03	0.824
Pegado	horas/hombre	16	1.03	16.48
Barnizado	horas/hombre	16	1.03	16.48
Aceitado	horas/hombre	0.03	1.03	0.0309
Paqueteado	horas/hombre	0.2	1.03	0.206
Almacenamiento	horas/hombre	1.8	1.03	1.854
Mantenimiento sierra	horas/hombre	0.83	1.03	0.8549
Encargado de venta	horas/hombre	0.18	1.58	0.2844
<b>Total mano de obra</b>				<b>69.7797</b>
<b>Insumos/Materia prima</b>				
madera en rollo	m3	1	25.00	25.00
Electricidad cepillo	kw	4	0.05	0.20
Electricidad perfiladora	kw	3	0.05	0.15
Combustible sierra banda (diesel)	1	3.8	0.61	2.32
Flete por transporte por m3.	m3	45	1.73	77.85
Depreciación por pt.	pt	100	0.04	4.00
<b>Total de materia e insumo</b>				<b>109.52</b>
<b>Costo variables total para 16 metros cuadrados</b>				<b>179.30</b>
<b>Costo variables totales por 1 metro cuadrado</b>				<b>11.21</b>

### Anexo 7 Costos Kw/h de las máquinas

Maquina	Kw/h	kw/dia	kw/pt	kw/m3
Perfiladora	1.1	16	0.13	1.5
Cepillo	2.64	21	0.02	2

### Anexo 8 Presupuesto para plantar una hectárea de algarrobo

RUBRO	ITEM	CANTIDAD	V.UNITARIO	SUB-TOTAL	TOTAL
<b>Gastos Directos:</b>					
<u>Formación de Almacigo</u>					
Preparación de las plantabandas	Jornal	4	5,1	20,4	
Desinfección de las plantabandas (Aldrín)	Kilo	2	19	38	
Fundas de Polietileno	Ciento	4	1,22	4,88	
Total					63,28
<u>Preparación del Terreno:</u>					
Estaquillado o señalamiento	Jornal	4	5,1	20,4	
Roza de Matorral	Jornal	12	5,1	61,2	
hueleado (hoyos)	Jornal	12	5,1	61,2	
Total					142,8
<u>Plantación:</u>					
arranque y preparación de macetas	Jornal	3	5,1	15,3	
Transporte de macetas en la plantación	Maceta	400	3	1200	
Siembra de macetas	Jornal	10	5,1	51	
Limpieza, coronamiento, riego y poda	Jornal	32	5,1	163,2	
Total de plantación					1429,5
<b>COSTO TOTAL POR HECTAREA</b>					<b>1635,58</b>

### Anexo 9

#### MODALIDAD Y TECNICAS DEL CULTIVO

##### Modalidad de producción

Pueden distinguirse dos sistemas de cultivo de acuerdo a la utilización de la plantación estos son: el aprovechamiento antiguo basado en la tradición indígena de carácter alimenticio que respeta los algarrobales nativos; y, la explotación moderna, hecha en gran escala para la producción de madera, leña, carbón, etc. y que es destructiva.

En los aprovechamientos antiguo, en la mayor parte de los casos, los algarrobales no son sembrados sino que nacen por si solos debido a que la semillas esparcidas con el excremento de los animales que comen los frutos. Estos frutos al pasar por el tubo digestivo desde la entrada hasta la salida junto con las heces, no sufren ninguna alteración que los priva al germinar; antes bien los jugos digestivos reblandecen la parte corácea dejando en plena libertad las semillas, listas para germinar.

En el segundo caso el algarrobo es cultivado en forma planificada y en grandes áreas a fin de obtener un cultivo uniforme y mejor rendimiento en plantación, cuya utilización no solo es de carácter alimenticio sino que se aprovecha íntegramente el árbol con su madera y las defoliaciones.

Existen otros factores que pueden determinar la modalidad del cultivo como son la disponibilidad de agua, mano de obra, capital, etc. dando origen a cultivos tecnificados en los que ciertas labores se pueden o no mencionar, utilizar abonos, controlar plagas y/o enfermedades, riego, etc.

En Honduras hay poca experiencia sobre el cultivo de el algarrobo y es necesario recurrir a las experiencias ya verificadas en otros países como Perú, Ecuador y Puerto Rico, para establecer la modalidad de cultivos para fines del proyecto.

Estas experiencias comprendieron etapas como la identificación taxonómica de las variedades existentes, cultivos experimentales y comerciales, mecanizados con riego y en seco, observaciones sobre poblaciones silvestres, determinando entre otras cosas que el algarrobo se lo puede explotar con variedades nativas, tolerantes a la sequía precoz en su periodo de producción, resistentes a ciertas plagas y enfermedades, de buen rendimiento y fácil manejo para la cosecha. Estas características, dieron como resultado el poder utilizar suelos erógenos sin fertilización, con clima seco donde las condiciones de lluvia son muy limitadas y no se cuentan con sistemas de riego y para las labores culturales hay necesidad de mano de obra.

Por otro lado, hay que considerar que en el Perú la mayoría de las forestaciones aparecen en condiciones silvestres, por lo que el costo de producción es bajo, y si se quiere entrar aun plano competitivo, la modalidad del cultivo tendría que ser aquella que no nos origine mayores costos.

### **Técnicas de propagación**

El algarrobo se produce por semillas y se multiplica por injerto y por estacas, pudiendo propagarse también por semillas sembradas directamente al terreno definitivo.

Es casi imposible representar en las nuevas plantas los caracteres de sus progenitores, por ser una especie dioica, dándose multiplicarlo vegetativamente por injerto.

#### ***Por semilla***

A la reproducción por semilla se debe hacer previamente seleccionando los árboles más vigorosos, sanos y de mayor producción y aun dentro de ellos se dará preferencia a las vainas de mejor calidad. El mejor procedimiento es practicar la siembra en las camas almacigueras, donde luego que nacen las plantitas se ralean dejando solo las más vigorosas. Cuando estas plantas han adquirido un desarrollo suficiente se trasladan con todo el pan de tierra en una maceta de diámetro ancho o se repica en bolsas de polietileno

donde permaneces hasta el momento donde estén aptas para el trasplante definitivo. También se puede colocar directamente la semilla en el terreno donde se va hacer la plantación; en ambos casos la germinación o el prendimiento es rápido es alto, aunque los costos en el caso anterior son mayores.

Para la siembra directa es necesario preparar previamente el terreno de tal manera que al germinar las semillas encuentren el terreno suelto y humedad necesaria, este sistema permite seleccionar las plantas de mayor vigor y mejor conformadas, que no sufran retraso por el efecto del repicado, pero tienen la desventaja de que se necesita una mejor preparación del terreno, hay un mayor consumo de agua y son mayores los costos de limpieza del terreno de la plantación.

## **Injerto**

En la multiplicación por injerto debe tenerse en cuenta la naturaleza dioica de este árbol y por lo tanto existen pies masculinos y femeninos, lo que obliga en el vivero a injertar una parte de árboles masculinos que deben intercalarse en la plantación con el objetivo de facilitar el polen necesario para fecundar flores de los árboles femeninos, por ser el medio eficaz de para asegurar la polinización, puesto que los algarrobos machos florecen mas tempranamente que las hembras. Como regla, un buen ramo puede bastar para 5 árboles próximos. El injerto prende fácilmente y se hace a “ojo durmiendo” y demás re practicar en las plantitas de viveros o en las sembradas de asiento se realiza a menudo sobre plantas adultas envejecidas.

Las condiciones que ha de reunir el patrón del algarrobo para que el injerto pueda efectuarse debidamente son: tener 3, 4 o 5 años, puesto que ha mayor edad, la corteza estará en mejores condiciones a propósito del injerto; que el diámetro del patrón sea de 2 a 4 cm., que la corteza sea unida y lisa, no presentando rugoridad alguna en el punto en que quiera injertarse, y que esta la savia en buen estado de actividad.

Respecto al injerto debe preocuparse que la yema sea robusta y bien marcada; que, debe ser posible, la savia de la rama elegida para proporcionar el injerto no este en tanta actividad como la del patrón., que el nudo sea limpio de los cortes y que su parte inferior correspondiente a la yema sea lleno, porque de no ser así, el hueco que queda es causa de que malogre la operación.

## **Labores Preculturales**

Dentro de las labores preculturales esta la recolección, extracción y selección de la semilla. La extracción presenta serias dificultades ya que ella se encuentra dentro de las vainas indehiscentes que impiden su germinación. Esta dificultad ha movido a buscar métodos para facilitar la germinación de algunos de los cuales ponemos a consideración.

El método mas conocido, como se expreso anteriormente es de dar a comer a el ganado los frutos (vainas) que al pasar por el tubo digestivo desde la entrada hasta la salida junto con las heces, no sufren ninguna alteración que los prive de germinar; antes bien los

jugos digestivos disuelven los azúcares completamente, dejando en plena libertad las semillas lista para germinar.

Recoger los frutos una vez que ha terminado la madurez fisiológica sin dejar que las vainas se queden en el árbol, en este caso los frutos se depositan en bolsa de papel kraft, y se guardan en un lugar húmedo durante un mes; tiempo en el cual entra la fermentación el epicarpio y el mesocarpio, llenándose de un micelio de color negro que contiene las esporas, las cuales han consumido los azúcares contenido en el mesocarpio del fruto y consecuentemente el ablandecimiento de los tejidos que protegen la semilla. Posteriormente dichos frutos se lavan en agua corriente para eliminar los micelios, tratando de frotar entre las manos los frutos unos contra los otros; se notara que la semillas quedan fácilmente en libertad. Inmediatamente se pone a secar las semillas a la sombra.

La conservación de la semilla se debe hacer previamente bien seca y guardarla en lugares secos, desinfectados para evitar la propagación de algunos gorgojos y polillas que lo atacan.

Los frutos seleccionados previamente se ponen a remojar en pozos, dos días, tiempo suficiente para reblandecer los tejidos que envuelven la semilla y fácilmente con la mano de obra se pueden separar de los tegumentos.

El inconveniente con este método radica que las semillas así obtenidas deben almacenarse inmediatamente, porque ya se empezó el proceso de germinación y no debe interrumpirse.

Una vez obtenida la semilla se preparan las camas de germinación, con tierras preparadas convenientemente dándole la humedad necesaria y manteniéndola así durante la germinación. Luego de derramada la semilla al voleo se cubre con una capa de tierra mezclada con arena. Lo cual debe ser mayor que el doble de diámetro de la semilla. La germinación se realiza entre los 8 y 20 días inmediatamente es necesario sacar las plantías a las bolsas de polietileno que están previamente llenadas de una mezcla de 2/3 de tierra y 1/3 de estiércol.

La razón de repicar inmediatamente después de la germinación estriba que el crecimiento de la rías es muy rápido y si se deja mucho tiempo en las camas almacigueras se corre el riesgo de romper la raíz pivotante y consecuentemente la planta mueren en alto porcentaje en el momento del repicado.

En las bolsas de polietileno las plantas se desarrollan hasta que tengan una altura de 30 cm. en las que se consideran que se encuentran listas para la plantación definitiva.

## **Fomento del Cultivo**

### **Selección de sitio para la propagación de plantas.**

El terreno ideal para la propagación es aquel que es igual al que serían transplantado definitivamente los árboles; pero debe partirse del supuesto de que los suelos que tendrán que ocupar estos árboles serán de pésima calidad, por lo que se debe procurar que aquellos destinados para la propagación de plantas para algarrobo sean de superior calidad dentro de los cultivos de la zona, dándole a las plantas mas probabilidad de éxito en el nuevo sitio, que abunden descomposiciones, calizas y que sea permeable; además es conveniente que a una profundidad de 50 a 60 cm. sea duro, para que no tome demasiada importancia a la raíz central que como es natural tiene que cortarse al tiempo de efectuarse el transplante.

Por su situación el terreno para la propagación, debe estar con exposición al sol, abrigado de los vientos, protegido de los posibles ataques de que pudiera ser objeto por parte del ganado.

### **Labores de propagación**

Es conveniente tener los cuidados necesarios para alcanzar el éxito deseado en la etapa de la germinación y durante el tiempo que estará la planta en las bolsas de polietileno hasta que se encuentren lista para su plantación definitiva.

La labor principal es el riego, el mismo que se lo hará de acuerdo a la necesidad ya que lo importante en esta etapa, en esta etapa es mantener el suelo con la humedad suficiente para el buen desarrollo de las plántulas.

Además el terreno se lo debe mantener limpio de hierbas y suelto, y evitar todo daño que atente contra la integridad física de los plantones durante su crecimiento.

### **Siembra**

Para efectuar la siembra una vez escogido el terreno, es necesario preparar anticipadamente los hoyos de 40 cm. de profundidad y a 40 cm. de diámetro.

Antes de efectuar el sombrero, será necesario de adicionar a cada hoyo de 2 a 4 kg. de estiércol de corral mezclándolo con la tierra; de esta manera se tendrá listo el terreno para hacer la plantación.

Es recomendable efectuar la plantación con un distanciamiento de 5 \* 5 metros (400 árboles/ha) y efectuar un raleo del 75% entre los 10 y 15 años para reducir el número de árboles a 100/ha además las ventas de productos de raleo (varas durmientes y leña) permitiría una amortización rápida de la inversión.

Antes de realizar el trasplante se debe podar el arbolito dejándole 2 o 3 ramas a partir de la cruz, de una longitud de unos 15 cm. provisto de algunos brotes con hojitas con el fin de saber mas tarde si el arbolito ha arraigado; también se dejan unos brotes de referencia respecto a la orientación que tenia la planta en el almacigo.

La operación de trasplante se hará con el especial cuidado para no dañar la porción radicular, ya que las raíces son muy susceptible. Para esto se puede romper solo el fondo de la bolsa de polietileno, para evitar desmoronamiento en el pan de tierra, e instalar un platón en cada hoyo, cubriéndolo con tierra hasta el cuello, porque si se lo cubre mas arriba del cuello las plantas demoran en el crecimiento.

En lo posible la plantación se debe hacer por las tardes después de las 4:00 p.m. cuando el calor y la luz solar van disminuyendo, de este modo las plantas sufrirán menos. Terminada la siembra, inmediatamente se debe regar moderadamente para garantizar una humedad suficiente y asegurar la supervivencia de la planta.

## **Mantenimiento de la Plantación**

### **Fertilización**

El algarrobo crece de forma natural en terrenos generalmente alcalinos, muy áridos, donde profundiza sus raíces a límites insospechados, pudiendo arrancar del subsuelo una gran cantidad de nutrientes.

Sin embargo, para incrementar los rendimientos de producción se recomienda abonarlo anualmente de acuerdo al contenido químico de la tierra y sus necesidades nutritivas para lo que se da una formula general compuesta de:

Superfosfato de Cal	100 kg./ha
Sulfato de Amonio	25 kg./ha
Cloruro de Potasio	20 kg./ha
Sulfato de Hierro	10 kg./ha
Sulfato de Zinc	5 kg./ha

### **Riego**

El algarrobo es una de las plantas que menos volumen de agua requiere, sin embargo, no le debe faltar riego durante los primeros meses para asegurar su rendimiento.

El primer riego se lo hará inmediatamente después de terminar el trasplante, los siguientes se lo harán con un intervalo de 8 días cada uno durante los dos primeros meses, los meses siguientes cada diez días; y los posteriores de riegos cada mes.

El sistema de irrigación depende en gran medida de las disponibilidades de agua y de la topografía del terreno. Se puede regar con la misma frecuencia anotada anteriormente,

por medio de baldes, aplicando entre 10 y 15 lts. de agua por planta, durante el periodo de establecimiento de la planta.

Se lo puede hacer por gravedad a través de canales o acequias, construidas manualmente, que pasan casi juntos a los árboles entre las calles de la plantación.

### **Control de malezas**

Es necesario mantener el suelo limpio de malas hierbas sobre todo en los primeros meses de sembrada la plántula.

Este control de malezas puede hacerse a mano o con herbicidas en las dosis y precauciones recomendadas por los técnicos de las casas distribuidoras.

### **Poda**

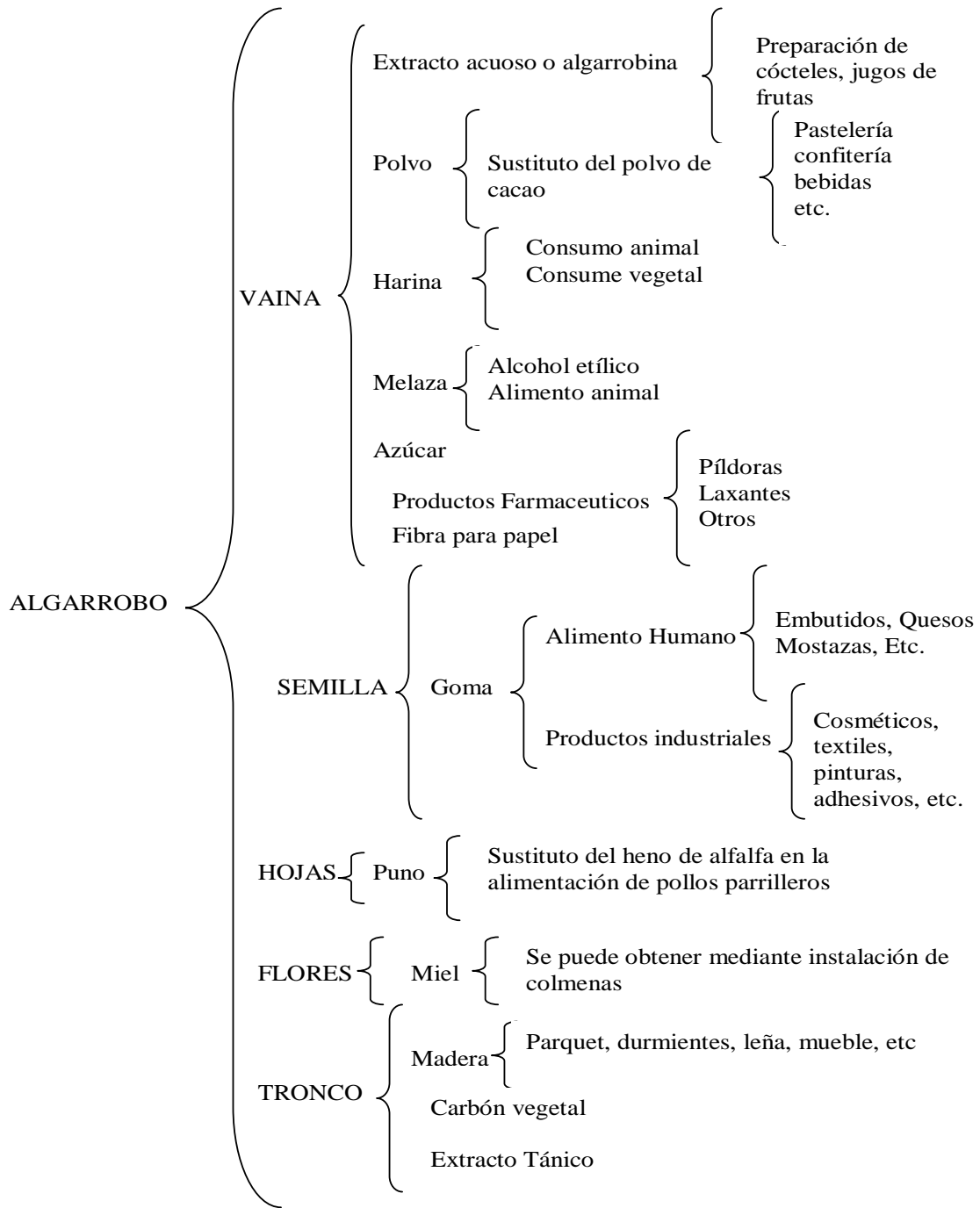
La poda del algarrobo debe estar dirigida en su primera edad a la formación del árbol, la iniciación copal debe constar de tres ramas matrices apartadas todo lo posible de la vertical. En estos primeros años la poda debe ser extremadamente moderada y limitarse tan solo a suprimir las ramas mal conformadas y mantenerse en la copa en perfecto equilibrio, cuando el árbol ha adquirido cierta edad cierta edad debe estar orientada a obtener una mínima fructificación, para que le de vigor al árbol. La poda se debe realizar antes de toda iniciación floral, y por lo tanto practicada inmediatamente después de la recolección de los frutos. Debe estar limitada a suprimir las ramas secas y las verdes de segundo y tercer orden, procurando practicar una moda más fuerte en el este y oeste para permitir la entrada de los rayos solares.

### **Cosecha**

Para la producción de madera se inicia cuando el árbol tiene aproximadamente entre 12 y 15 años y el tallo o tronco tiene un diámetro entre 30 y 50 cm., además existe una producción de varas durmientes, leña, etc. proveniente de los raleo practicado.

Anexo 10

**Diagrama de uso de algarrobo**



## **Anexo 11 Implementación de un plan forestal**

Como veremos más adelante el algarrobo es una fuente proveedora de materia prima para la elaboración de algunos productos y además tiene otras funciones considerable influencia sobre el medio ambiente como son: saneamiento ambiental, retención de aguas, fijación de los suelos, contención eólica, conservación del equilibrio biológico, etc. Aun más se puede aprovechar el árbol hasta el final, industrializando su producto (madera y celulosa).

Las bondades que presenta el algarrobo nos lleva a recomendarlo como una especie forestal, en la implementación de un plan forestación que se llevara acabo en Zamorano en las partes deforestadas. Para ello se requiere instalación de viveros forestales que permitan las constante disponibilidad de materia de siembre según el sistema de propagación a emplearse, para la implementación de este tipo de bosque.

La explotación intensiva de esta especie forestal promoverá social y económicamente a la región por la generación de materia prima para la industria, así como también por la disponibilidad de forraje para el desarrollo de la ganadería en el sector.

Para la consecución de este plan es necesario dinamizar la política forestal de Honduras mediante acción directa, como la creación de un fondo especial para la forestación oficial, así como el crédito forestan en condiciones muy favorables para los inversionistas privado, teniendo como objetivo primordial incrementar la producción, de modo de lograr el abastecimiento interno y crear en lo imposible una importante corriente exportadora.

Por otro lado, la política forestal para el cumplimiento de objetivos deberá de tener como meta el abrochamiento integral de los bosques naturales y plantaciones artificiales especialmente de algarrobo, mediante el control y asistencia técnica forestal. En efecto los técnicos del departamento del desarrollo forestal en Honduras, promoviendo la forestación en el ámbito nacional, especialmente en los rubros de mayor incidencia socio económico con lo cual se lograra además preservar el medio ecológico resguardado por la formaciones forestales, e incrementar el nivel actual de ocupación en estas áreas, mejorando el nivel de vida y radicando nuevos núcleos humanos.