

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**“EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA DE UN  
PROYECTO DE CULTIVO DE HULE EN LA FINCA SAN  
JOSÉ LA DICHA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE RIO  
BRAVO, DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ”**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

POR

**JOSE EMILIO MARROQUÍN OSORIO**

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**ADMINISTRADOR DE EMPRESAS**

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

**LICENCIADO**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

<b>Decano</b>	<b>Lic. José Rolando Secaida Morales</b>
<b>Secretario</b>	<b>Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales</b>
<b>Vocal I</b>	<b>Lic. Luis Antonio Suarez Roldan</b>
<b>Vocal II</b>	<b>Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez</b>
<b>Vocal III</b>	<b>Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso</b>
<b>Vocal IV</b>	<b>P.C Oliver Augusto Carrera Leal</b>
<b>Vocal V</b>	<b>P.C Walter Obdulio Chiguichón Boror</b>

**EXONERACIÓN DE EXAMEN DE ÁREAS PRÁCTICAS**

Exonerado de Examen de Áreas Practicas Básicas según Numeral 4.2.1.4, Punto CUARTO del Acta 31-2011, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 24 de noviembre de 2,011.

**PROFESIONALES QUE PRACTICARON**

**EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

<b>Presidente</b>	<b>Licda. Mónica Soledad Casia Cárcamo</b>
<b>Secretario</b>	<b>Lic. Sergio Eduardo Centeno Martínez</b>
<b>Examinador</b>	<b>Lic. Guillermo Rafael Recinos Herrera</b>

Guatemala, 18 de Mayo del 2012

Licenciado  
José Rolando Secaida Morales  
Decano de Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Ciudad Universitaria, zona 12

Señor Decano:

En atención a la designación de este decano, por medio del Dictamen Admón. 16-2012 de fecha nueve de febrero de dos mil doce, procedí a asesorar al estudiante **Jose Emilio Marroquín Osorio**, en la elaboración del trabajo de tesis titulado: **“EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA DE UN PROYECTO DE CULTIVO DE HULE EN LA FINCA SAN JOSÉ LA DICHA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE RIO BRAVO, DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ”**.

La tesis cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un aporte valioso para la institución objeto de estudio.

En tal sentido, emito dictamen favorable a efecto que el estudiante Jose Emilio Marroquín Osorio, pueda sustentar el examen privado de tesis, previo a optar al título de Administrador de Empresas en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,

  
Lic. Cruz Roberto Hurtado Yecuté  
Administrador de Empresas  
Colegiado No. 13,029



FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala, Centroamérica

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,  
VEINTISIETE DE AGOSTO DE DOS MIL TRECE.**

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.1 del Acta 11-2013 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 13 de agosto de 2013, se conoció el Acta ADMINISTRACIÓN 31-2013 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 17 de abril de 2013 y el trabajo de Tesis denominado: "EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA DE UN PROYECTO DE CULTIVO DE HULE EN LA FINCA SAN JOSE LA DICHA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DEL RIO BRAVO, DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ", que para su graduación profesional presentó el estudiante JOSE EMILIO MARROQUÍN OSORIO, autorizándose su impresión.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO

LIC. JOSE ROLANDO SECAIDA MORALES  
DECANO

Smp.



*Ingrid*  
REVISADO

## **Dedicatoria y Agradecimiento**

A Dios

Que me dio la oportunidad de vivir y lograr el cumplimiento de una de mis metas.

A mi familia

Padres, hermanas, abuelos, por su apoyo, consejos, regaños y por todo su amor.

A mis catedráticos

En especial a los catedráticos del área financiera, a mi asesor de tesis Lic. Roberto Hurtado y al Lic. Edgar Polanco.

A mi casa de estudio

Universidad de San Carlos de Guatemala

## Índice General

No.	Contenido	Página
	Introducción	i
	<b>Capítulo I</b>	
	<b>Marco Teórico</b>	
1.1	Departamento de Suchitepéquez	01
1.2	Municipio de Rio Bravo del departamento de Suchitepéquez	01
1.3	Antecedentes históricos de la industria productora de hule en Guatemala	02
1.4	Aspectos generales del hule	03
1.5	Origen y clasificación taxonómica del Hule Hevea brasiliensis	04
1.6	Requerimientos agroclimáticos	04
	1.6.1 Temperatura	04
	1.6.2 Precipitación pluvial	04
	1.6.3 Horas luz	05
	1.6.4 Vientos	05
	1.6.5 Altitud y latitud	05
	1.6.6 Suelos y topografía	06
1.7	Clones comerciales	07
1.8	Definición del producto	08
1.9	Utilización del hule	08
1.10	Importancia económica de la producción de hule	09
1.11	Áreas potenciales para el cultivo de hule	09
1.12	Características del hule que lo hacen único	11
1.13	Panorama mundial del hule	13
1.14	Proceso para el establecimiento de una plantación de cultivo de hule	15
	1.14.1 Fase I preparación del terreno	15
	1.14.2 Fase II siembra del árbol de hule	18

<b>No.</b>	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
	1.14.3 Fase III proceso de extracción de hule	22
	1.14.3.1 Preparación para el inicio de la explotación	23
	1.14.3.2 Proceso para la extracción del látex	27
1.15	Clasificación arancelaria	33
1.16	Inversión	33
1.17	Capital de trabajo	34
1.18	Proyecto	34
1.19	Ciclo de vida de los proyectos	34
1.20	Estudios de preinversión	36
1.21	Evaluación financiera económica	37
1.22	Costo de capital	37
1.23	Tasa de descuento	37
	1.23.1 Tasa de retorno mínima aceptada (TREMA)	38
	1.23.2 Costo de capital promedio ponderado (CCPP)	38
1.24	Valor Actual Neto o Valor Presente Neto (VAN ó VPN)	39
1.25	Tasa Interna de Retorno (TIR)	40
1.26	Análisis de escenarios	41
1.27	Periodo de Recuperación (PR)	42
1.28	Régimen legal	42
1.29	Gremial de Huleros de Guatemala (GHG)	44
1.30	Impuesto Sobre la Renta (ISR)	44
1.31	Análisis de regresión	45

## **CAPITULO II**

### **Situación Actual**

2.1	Estudio de Mercado	46
	2.1.1 Oferta del hule natural en Guatemala	46
	2.1.2 Demanda mundial y a nivel nacional del hule natural	51
	2.1.3 Comercialización del hule Precios del hule	58

<b>No.</b>	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
	2.1.4 Precios del hule	59
2.2	Estudio Técnico	60
	2.2.1 Mano de obra	62
	2.2.2 Insumos	64
	2.2.3 Herramienta y equipo	65
	2.2.4 Otros gastos	68
	2.2.5 Estimación de la producción de kilogramos secos de chipa	69

### **CAPÍTULO III**

#### **Evaluación financiera – económica del proyecto de cultivo de hule**

3.1	Ingresos	73
3.2	Flujos de efectivo	76
3.3	Inversión inicial y total del proyecto	82
3.4	Evaluación financiera – económica	83
	3.4.1 Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP)	84
	3.4.2 Estimación del Valor Actual Neto (VAN)	84
	3.4.3 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)	86
	3.4.4 Cálculo del periodo de recuperación de la inversión	88
	3.4.5 Resultados finales	89
	Conclusiones	91
	Recomendaciones	93
	Bibliografía	94
	Glosario	98
	Anexos	103

## Índice de Tablas

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1.	Clasificación taxonómica del Hule Hevea brasiliensis	04
2.	Clones Cultivados en Guatemala	07
3.	Sistema de picas al año	29
4.	Subpartidas arancelarias del caucho natural	33
5.	Criterio de decisión del VAN	40
6.	Criterio de decisión de la TIR	41
7.	Exportaciones de Guatemala en US\$ FOB de hule natural	49
8.	Exportaciones de Guatemala en US\$ FOB de TSR	51
9.	Ingresos por importaciones a nivel mundial de hule natural en miles US\$	52
10.	Costo de la mano de obra directa por año del proyecto en Q.	63
11.	Costo anual de la mano de obra indirecta del proyecto por año en Q.	64
12.	Costos de los insumos del proyecto por año en Q.	65
13.	Costo de la herramienta y equipo del proyecto por año en Q.	68
14.	Producción de kilogramos (Kg) seco de chipa del año 2020 al año 2027	70
15.	Producción de kilogramos (Kg) seco de chipa del año 2028 al año 2035	70
16.	Producción de kilogramos (Kg) seco de chipa del año 2036 al año 2043	71

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
17.	Ingresos por venta de kilogramo seco de chipa del 2020 año al año 2027 en Q.	75
18.	Ingresos por venta de kilogramo seco de chipa del año 2028 al año 2035 en Q.	75
19.	Ingresos por venta de kilogramo seco de chipa del año 2036 al año 2043 en Q.	75
20.	Flujos de efectivo acumulados del proyecto	88
21.	Resultados del estudio	89

## Índice de Cuadros

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1.	Áreas potenciales para el cultivo de hule por departamento	11
2.	Balance del hule natural en miles de toneladas	14
3.	Hectáreas (Ha) cultivadas en la región norte de Guatemala	46
4.	Hectáreas (Ha) cultivadas en la región sur de Guatemala	47
5.	Árboles cultivados por departamento	48
6.	Producción normal de Hule Natural en América Latina TM, según la IRSG	49
7.	Exportaciones de Guatemala por subpartida arancelaria en kilogramos	50
8.	Principales proveedores de hule natural a nivel mundial en el año 2010	52
9.	Ingresos por importaciones a nivel mundial en miles US\$ de TSR y su porcentaje respecto a las importaciones de hule natural	53
10.	Principales proveedores de TSR a nivel mundial del año 2010	54
11.	Importaciones de México en el año 2010 de TSR en kilogramos	55
12.	Importaciones de Estados Unidos en el año 2010 de TSR en toneladas	56
13.	Importaciones de Perú, Costa Rica y Chile en el año 2010 de TSR en toneladas	57
14.	Cálculo del costo de un día de trabajo de un jornalero	62
15.	Calculo del costo de la mano de obra indirecta del proyecto	63

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
16.	Gastos de administración y distribución del proyecto por año en Q.	69
17.	Cantidad de árboles a sembrar según el tipo de clon	70
18.	Determinación del precio del kilogramo seco de chipa en Q.	73
19.	Proyección de flujos de efectivo con base a un escenario económico pesimista del año 2013 al año 2021 en Q.	78
20.	Proyección de flujos de efectivo con base a un escenario económico pesimista del año 2022 al año 2029 en Q.	79
21.	Proyección de flujos de efectivo con base a un escenario económico pesimista del año 2030 al año 2035 en Q.	80
22.	Proyección de flujos de efectivo con base a un escenario económico pesimista del año 2036 al año 2043 en Q.	81
23.	Inversión total del proyecto en Q.	83
24.	Valor actual neto	85
25.	Valor actual neto negativo	87

## Índice de Imágenes

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1.	Mapa de áreas aptas para el desarrollo del cultivo de hule	10
2.	Requisitos fisiológicos para iniciar la explotación	22
3.	Trazo de panel de pica	24
4.	Trazado de ángulo de pica y líneas guías	24
5.	Equipamiento de un árbol de hule para su explotación	25
6.	Técnica de la pica	28

## Índice de Diagramas

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1.	Flujograma del proceso de preparación de terreno para la implementación de un cultivo de hule	17
2.	Flujograma del proceso de la siembra de un árbol de hule	20
3.	Flujograma del proceso de preparación para el inicio de explotación de un árbol de hule	26
4.	Flujograma del proceso de realización de la pica	32
5.	Flujo Neto de Efectivo (FNE)	39
6.	Comercialización del hule natural	59

## Introducción

Durante los últimos diez años (2002 al 2012), la producción de hule natural en Guatemala ha evolucionado hasta llegar a representar un importante sector económico del país brindando empleo a cientos de personas de forma directa e indirecta. Durante el año 2011 la producción de hule natural alcanzó 103,320 toneladas, generó un ingreso de divisas de US\$ 396,750,412.00, lo que representó un aporte del 3.8% de los ingresos totales por exportaciones del país que son US\$ 10,463,008,700.00 según los datos estadísticos del Banco de Guatemala

Debido a la evolución del hule natural el dueño de la Finca San José La Dicha, ubicada en el departamento de Suchitepéquez, municipio Rio Bravo, en el kilómetro 132.5 carretera a Mazatenango, tiene la incertidumbre sobre desarrollar un proyecto de cultivo de hule natural con el fin de sustituir la actividad económica de engorde de ganado vacuno, con el objetivo de aumentar la productividad de su finca.

Por ello, la presente tesis tiene como objetivo general determinar la rentabilidad financiera - económica del proyecto, presentando una evaluación en un panorama económico de 30 años analizándolo desde un escenario pesimista, el cual permite afectar más de dos variables a la vez, por lo cual en el presente estudio se disminuirá la producción en un 10% anualmente y se incrementaran con el promedio inflacionario más alto del enero 2010 a diciembre 2012 los costos de mano de obra directa e indirecta, insumos, herramienta y equipo. Además, los objetivos específicos buscan determinar la viabilidad del proyecto a través de los flujos de efectivo, definiendo una toma decisión por medio de los análisis del Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y el periodo de recuperación de la inversión respectivamente. Análisis que proporcionará una

guía para el desarrollo o no del proyecto de cultivo de hule. Por lo que el presente informe de tesis cuenta con los siguientes capítulos:

El primer capítulo plantea las definiciones correspondientes a los conceptos abordados en el estudio realizado. Esto con el objetivo de guiar al lector dentro de los conocimientos básicos del hule natural y su importancia, así como las definiciones de proyectos de inversión y las técnicas de evaluación financiera y económica.

En el segundo capítulo se realiza un estudio de mercado basado en las exportaciones de Guatemala y las importaciones mundiales de hule natural, definiendo qué tipo de hule es el de mayor demanda y la participación del país a nivel mundial, la definición de sus principales socios económicos, su precio y comercialización. Seguidamente se realiza un estudio técnico en donde se determina si la finca posee la viabilidad para el cultivo de hule, esto con la ayuda de la Gremial de Huleros de Guatemala. Partiendo de la definición de la cantidad de hectáreas, los tipos de clones a cultivar y sus cantidades que conllevará el proyecto. Por último, se presentan los costos y gastos del proyecto y la estimación de producción anual.

El tercer capítulo consiste en la propuesta del proyecto, la cual está basada en una evaluación financiera - económica, para determinar si el cultivo de hule en la Finca San José La Dicha es viable. Para ello se determina los flujos de efectivo según las condiciones establecidas del escenario pesimista, la inversión inicial y total del proyecto, el costo de capital, la rentabilidad y el periodo de recuperación de la inversión, determinándose si bajo las condiciones establecidas anteriormente el proyecto es viable de realizar o no, ya que si satisface dichas condiciones en un escenario normal y optimista el se consideraría realizable. Finalmente, se presentan las conclusiones y las recomendaciones correspondientes derivadas de la investigación.

## **Capítulo I**

### **Marco Teórico**

#### **1.1 Departamento de Suchitepéquez**

“Se encuentra situado en la región Sur Occidental de Guatemala. Limita al norte con Quetzaltenango, Sololá y Chimaltenango; al sur con el Océano Pacífico; al este con Escuintla y al oeste con Retalhuleu. Su extensión territorial es de 2,510 km<sup>2</sup>, y su altitud es de 371 metros sobre el nivel del mar. El departamento se encuentra conformado por 20 municipios, su cabecera departamental es Mazatenango la cual está a una distancia de 165 km de la Ciudad Capital de Guatemala.” (26: s.p)

La economía del departamento se basa, principalmente, en la producción agropecuaria. “Entre sus principales cultivos se pueden mencionar el tabaco, café, hule, cacao, caña de azúcar, además, debe destacarse que su ventaja extraordinaria es la fertilidad y humedad que poseen sus terrenos.” (26: s.p)

Por la existencia de buenas tierras y la diversidad de pastos, “cuenta con una gran variedad de razas de ganado vacuno. Por ende existen empresas que procesan productos lácteos de buena calidad.” (26: s.p)

En la rama industrial sobresalen los “ingenios azucareros, beneficios de café, fábricas de hielos y licores, artículos de cemento, fábricas de aceites esenciales, así como la alfarería y la producción artesanal en algunos de sus municipios.” (26: s.p)

#### **1.2 Municipio de Rio Bravo del departamento de Suchitepéquez**

“Se ubica a 127 km de la capital de Guatemala, situándose en la llanura costera junto al Océano Pacífico. Su temperatura ambiental es normalmente de 32 °C. Su extensión territorial es de 305 km<sup>2</sup>, limita al norte con Chicacao y Santa Bárbara, al oeste con Chicacao, San José el Ídolo y Santo Domingo, municipios del

departamento de Suchitepéquez y al sur con el municipio de Tiquisate del departamento de Escuintla.” (22: s.p)

Su población se dedica mayoritariamente a la agricultura, y sus principales actividades económicas son la agricultura, pecuaria y agroindustria. “Sus principales cultivos son la caña de azúcar, hule, maíz y plátano.” (22: s.p)

### **1.3 Antecedentes históricos de la industria productora de hule en Guatemala**

El hule natural es conocido en Guatemala desde la época de los mayas. “Ellos utilizaron el hule criollo para la fabricación de esferas que servían para la práctica del juego de la pelota maya.” (2: s.p)

“En el año de 1889 se promulgó una ley que otorgaba facilidades para la adquisición de tierras destinadas al cultivo del hule, desafortunadamente los agricultores de la época dedicaron sus esfuerzo al cultivo del denominado Hule de Castilla, el cual es diferente al Hule Hevea ya que produce un látex de inferior calidad y cuyo rendimiento es menor al Hevea, sin embargo, los altos precios de venta del mismo permitieron su exportación durante los años de 1892 a 1900.” (30:9)

Durante el gobierno del presidente Manuel Estrada Cabera “se reglamentó la extracción y explotación de hule en el Petén. Debido a la caída constante del precio internacional a partir del año de 1900, y al crecimiento de las plantaciones en el continente asiático, ocasionó el abandono de las exportaciones de hule en Guatemala, las cuales desaparecieron totalmente durante la crisis de los años de 1930.” (30:9)

En la década de 1940, “el hule natural se introdujo al país por iniciativa del departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Esto a través del apoyo de

los créditos a largo plazo y algunos incentivos fiscales por parte del gobierno guatemalteco lo cual motivó su desarrollo durante 1960 y 1979.” (30:10)

“El primer censo de hule realizado en 1965 reveló la existencia de alrededor de 10,000 hectáreas cultivadas con hule natural. En los años de 1980 el área cultivada era aún alrededor de 11,500 hectáreas y la producción anual de 10,000 toneladas de hule. A partir de esa década, el área cultivada de hule así como la producción han aumentado considerablemente. Extendiéndose el área plantada durante el año “2003 a 52 mil hectáreas, cultivadas por 650 productores.” (11: s.p)

El censo realizado en el 2005 refleja que “las plantaciones de hule en Guatemala sobrepasan las 60,000 hectáreas con más de 28 millones de árboles y un volumen de producción de 75,000 toneladas de hule seco por año. Se estima que para el año 2020 se alcance exportaciones de una 143,000 toneladas por año.” (2: s.p)

#### **1.4 Aspectos generales del hule**

El hule es una “sustancia natural o sintética, la cual se caracteriza por su elasticidad, repelencia al agua y resistencia eléctrica. Se puede obtener a través de un líquido lechoso de color blanco llamado Látex, el cual se encuentra en numerosas plantas. El hule sintético se obtiene a partir de hidrocarburos insaturados.” (12: s.p)

El hule en estado natural “se encuentra en plantas como la especie Hevea Brasiliensis, de la familia de las Euforbiaceas, originario de la cuenca del Río Tapajós en Brasil. También en la planta Castilla elástica originaria de México. Dichas plantas producen hule natural apto para la producción, a diferencia del guayule, la gutapercha y la balata que poseen resinas que deben extraerse para que el hule sea apto para la producción.” (2: s.p)

### 1.5 Origen y clasificación taxonómica del Hule *Hevea brasiliensis*

Es originario de la región amazónica del Brasil y países vecinos. Se encuentra en forma silvestre. Su clasificación taxonómica se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla No. 1**

#### **Clasificación taxonómica del Hule *Hevea brasiliensis***

Reino	Vegetal
Sub reino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub clase	Rosidae
Orden	Euphorbiales
Familia	Euphorbiaceae
Género	Hevea
Especie	Hevea brasiliensis

**Fuente: Manual Práctico 2010 Del Cultivo De Hule (15:15)**

### 1.6 Requerimientos agroclimáticos

Existen alrededor de 10 factores a considerar para el establecimiento, desarrollo y producción de una plantación de hule, “siendo dos los más importantes; la temperatura y la lluvia.” (15:21)

#### 1.6.1 Temperatura

Para el desarrollo del cultivo de hule es necesario que “la temperatura medida en grados centígrados (°C) oscile entre los 22° y 32°, siendo la óptima entre los 25° y 28°. Si es menor a los 20° se reduce el metabolismo, incidiendo directamente en la tasa de crecimiento de las plantas.” (15:21)

#### 1.6.2 Precipitación pluvial

Un rango de lluvias “entre 1,800 y 3,000 milímetros (mm) anuales es el adecuado para el cultivo del hule. Siendo ideal, a su vez, una buena distribución de las

lluvias durante la mayor parte del año, sin periodos secos prolongados. El mínimo aceptable para un desarrollo normal de cultivo de hule es de 100 mm mensuales.” (15:21)

En la costa atlántica de Guatemala “el periodo de lluvias se extiende a 10 meses, mientras que en la costa sur y sur occidental de 6 a 7 meses.” (15:21)

### **1.6.3 Horas luz**

Se considera necesario “un total de 2,190 horas anuales, es decir 6 horas de luz por día. Esto como un parámetro aceptable para el desarrollo del cultivo de hule.” (15:21)

### **1.6.4 Vientos**

Se consideran aceptables “vientos de hasta 50 kilómetros por hora. Generalmente, al inicio de la estación lluviosa, las ráfagas de vientos que preceden a las lluvias pueden alcanzar dichas velocidades.” (15:21)

### **1.6.5 Altitud y latitud**

Las condiciones de temperatura y lluvia necesarias para el cultivo de hule “se obtienen en Guatemala en la costa del Pacífico entre los 150 y 800 metros sobre el nivel del mar y en la costa del Atlántico y zona norte, entre los 0 y 600 metros sobre el nivel de mar.” (15:22)

“En la franja de la costa sur por debajo de los 150 metros sobre el nivel del mar, la precipitación pluvial es inferior a los 1,800 mm anuales, lo que representa condiciones marginales para el desarrollo y producción del cultivo de hule, reduciendo así su productividad.” (15:22)

### **1.6.6 Suelos y topografía**

Se denomina “*Suelo Franco*, aquel que presenta una proporción adecuada de: arena, limo y arcilla.” (29: s.p) La mayor proporción de una fracción respecto a las otras dos, determina la denominación del suelo.

El cultivo de hule “se adapta mejor a suelos de 1.5 metros de profundidad, de preferencia con una capa de materia orgánica gruesa y un buen nivel de fertilidad; textura franco a franco arcillosa (25-40% de contenido de arcilla, permitiendo al cultivo resistir favorablemente la épocas de secas fuertes),” (15:22) dicho tipo de suelo se caracteriza “por una textura fina que usualmente se quiebra en terrenos duros cuando estos están secos, el suelo húmedo es plástico y formará un molde que soportará bastante al manipuleo y cuando se amasa en la mano no se destruye fácilmente sino que tiende a formar una masa compacta.” (29: s.p)

Se recomienda “evitar los suelos demasiado arenosos, debido a su baja retención de humedad y su dificultad para el anclaje de los árboles. Los suelos pesados e hidromorfos (son suelos saturados de forma temporal o permanente por un exceso de agua, por lo tanto están periódicamente privados de oxígeno durante un periodo más o menos largo), para prevenir un deficiente desarrollo radicular; de buen drenaje; libres de capas impermeables o de rocas cimentadas y con pH entre 4.5 y 5.5.” (15:22)

Respecto a su topografía, “se recomienda pendientes de hasta 30%, ya que una moderada inclinación facilita la futura explotación y adecuada conservación de suelos. Pendientes entre 5-25% generalmente representan buenas rendimientos en suelos con buen drenaje. Pendientes mayores pueden presentar rendimientos menores por el efecto de una mayor erosión y cierto grado de dificultad para que los picadores ejecuten sus tareas.” (15:23)

## 1.7 Clones comerciales

Un clon comercial de hule “es una copia auténtica de una planta o árbol de hule, el cual ha sido gestado por reproducción asexual, como la injertación.” (15:57)

Algunos clones buscan generar un alto rendimiento de hule seco, mientras que otros buscan crear resistencia a la enfermedad suramericana de la hoja, incitada por *Mycrocyclus ulei*, el cual es un hongo considerado como una de las enfermedades más importantes del árbol de hule natural, debido a que puede provocar grandes pérdidas económicas. Los clones comerciales se clasifican en:

1. Clones orientales: “proviene esencialmente de la especie *Hevea brasiliensis*, por lo que generalmente tienen alto rendimiento en hule seco, pero son susceptibles al *Mycrocyclus*.” (15:58)
2. Clones resistentes: “resultan de cruces de las especies *H. brasiliensis* y *H. benthamia*, por cuya razón tiene resistencia a *Mycrocyclus* pero con menor potencial de rendimiento en relación a los orientales.” (15:58)

Los clones más cultivados en Guatemala y el significado de sus nombres se describen a continuación.

**Tabla No. 2**  
**Clones cultivados en Guatemala**

Código	Ejemplo	País de creación	Significado
RRIM	RRIM 600	Malasia	Rubber Research Institute of Malasia
PB	PB 260	Malasia	Prang Besat, Malaysia
PR	PR255	Indonesia	Proefstation V. Rubber
GT	GT 1	Indonesia	Gandang Tapen
AVROS	AVROS 2037	Indonesia	Alg. Verening, Rubber, Sumatra, Indonesia
IRCA	IRCA 230	Costa de Marfil	Institute du Recherche Caoutchoc, África
IAN	IAN 873	Brasil	Instituto Agronómico Norte, Brasil
FX	FX 4098	Brasil	Ford cruces
GU	GU 198	Guatemala	Guatemala
RRIC	RRIC 100	Sri-Lanka	Rubber Research Institute of Ceylan
MDF	MDF 80	Perú	Madre de Dios, Firestone Perú

Fuente: Elaboración propia con información de la Gremial de Huleros de Guatemala, noviembre 2011

Para que un clon sea sembrado de forma comercial se comprueba que sus características de adaptación, crecimiento y producción sean buenas. La Gremial de Huleros informa que existen alrededor de 81 clones cultivados en las fincas huleras con fines comerciales, siendo los más utilizados los clones de las series RRIM, PB, GT e IAN, los cuales buscan adaptarse a las diferentes regiones y características de climas y suelos de nuestro país.

### **1.8 Definición del Producto**

El producto a extraer en una plantación de hule para su venta puede ser de tres tipos, los cuales son:

1. Chipa: “consiste en la coagulación del látex con ácido fórmico directamente en la taza de la recolección ubicada en el árbol.” (15:97) Este producto se utiliza para la producción de caucho técnicamente especificado TSR, (Technicaly Specified Rubber por sus siglas en inglés), en las procesadoras. Se exporta para la producción de llantas principalmente.
2. Coágulo: “se produce por medio de la conservación del látex de campo con una solución de sulfito de sodio para su posterior coagulación con ácido fórmico en el casco de la finca.” (15:97) Al ser procesado en las plantas se obtiene materia prima para la fabricación de zapatos.
3. Látex: “se produce a través de la preservación del látex de campo con amoníaco y otros químicos bactericidas.” (15:97) Este producto pasa por un procesamiento de centrifugado para obtener materia prima que se utiliza en la producción de guantes, preservativos, entre otros.

### **1.9 Utilización del hule**

Las industrias transforman el hule en diferentes artículos siendo, los principales: los neumáticos para automóviles livianos, transporte pesado, aviones y otros medios de transporte, “aproximadamente el 70% de la producción mundial del caucho se destina para este producto, Bridgestone y Pirelli consumen 4.2 millones de toneladas anualmente.” (31:13). Un 23% para materiales de

laboratorio, medicina, calzado e industrial (tubos y láminas) colchones, esponjas, mangueras, etc. El resto de la producción mundial un 7% se destina al látex concentrado para la producción de guantes, preservativos, globos, juguetes entre otros.

### **1.10 Importancia económica de la producción de hule**

De acuerdo a la información del Banco de Guatemala, “se estima que el Producto Interno Bruto Agropecuario en el país para el año 2005, medido a precios corrientes, fue de Q. 51,574, millones de quetzales; de este total, la producción de hule aporta alrededor del 4%.” (31:8)

Guatemala representa alrededor del 1% de la producción mundial de hule natural, con crecimiento sostenido, “y para orgullo del sector se encuentra en el primer lugar de las cuatro mejores posiciones competitivas a nivel mundial, estando por arriba de los grandes productores.” (32:15)

Debido a esto, la producción de hule es un gran generador de divisas para el país.

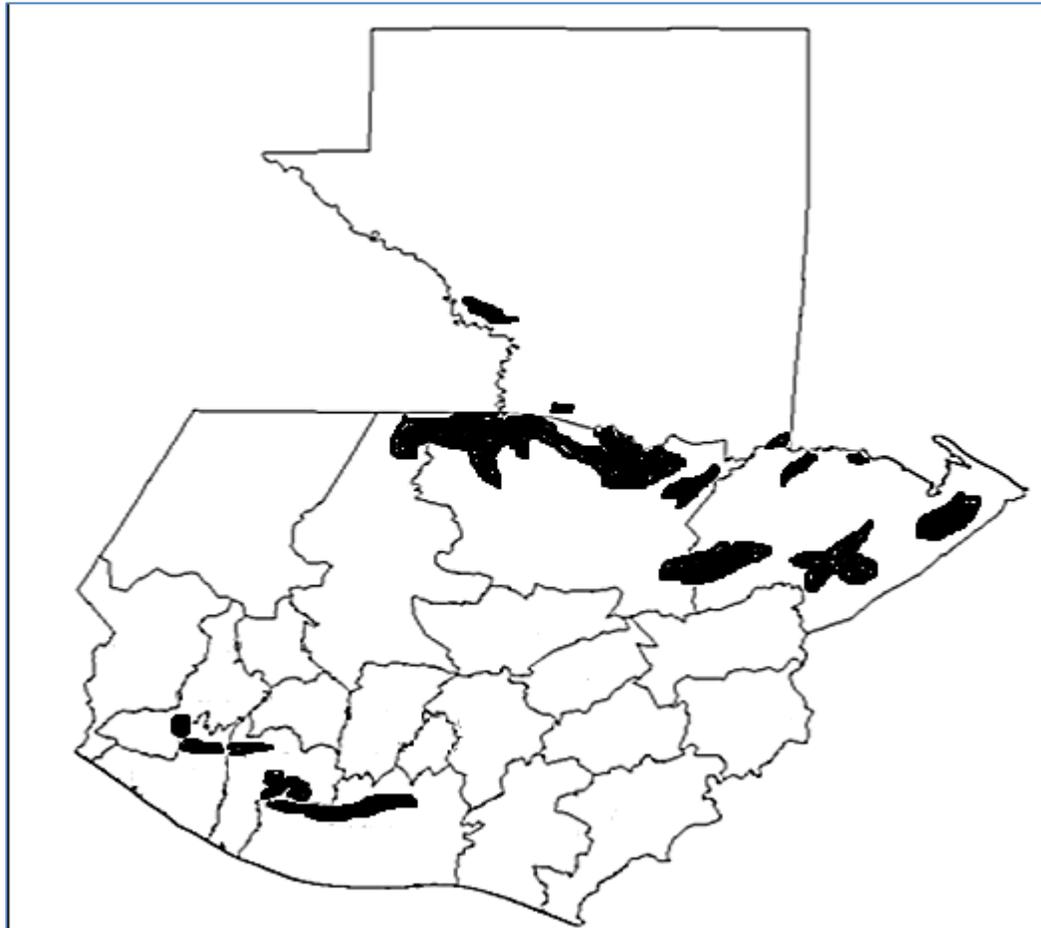
### **1.11 Áreas potenciales para el cultivo del hule**

La información publicada por el Licenciado Valenzuela en la Revista Agronegocios de agosto 2008 “Oportunidades para el mercado de hule” (31:9), indica que el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) estima que existen en el territorio nacional determinadas áreas que poseen vocación para el cultivo de hule, distribuidas en los diferentes municipios de los departamentos de la región norte y sur del país.

En el siguiente mapa se aprecia en color negro las áreas potenciales definidas por el MAGA para el cultivo de hule.

### Imagen No. 1

#### Mapa de áreas aptas para el desarrollo del cultivo de hule



**Fuente:** Elaboración propia con base a información del MAGA (31:9), noviembre 2011.

Dicho estudio determina que Guatemala posee un número considerable de hectáreas óptimas para el cultivo de hule, las cuales se distribuyen en 11 departamentos y 53 municipios.

El siguiente cuadro muestra el área de los municipios que poseen vocación, clasificándolos según al departamento que pertenecen y determinándose el total de terreno que posee el país para sembrar árboles de hule natural.

**Cuadro No. 1**

**Áreas potenciales para el cultivo de hule por departamento**

Departamento	Municipio	Hectáreas	Departamento	Municipio	Hectáreas
Alta Verapaz	Cahabón	174	Quetzaltenango	Coatepeque	600
	Chahal	8,098		Colomba	1,968
	Chisec	66,149		Genova	1,364
	Cobán	25,027		<b>Total</b>	<b>3,932</b>
	Fray Bartolomé de las Casas	46,218	Quiché	Chichaman	916
	Panzos	16,416		Playa Grande Ixcan	66,041
	San Pedro Carcha	165		<b>Total</b>	<b>66,957</b>
	Santa Catarina la Tinta	1,383	Retalhuleu	Asintal	3,160
	Tucurú	364		Nuevo San Carlos	10
	<b>Total</b>	<b>163,994</b>		Retalhuleu	6,274
Baja Verapaz	Purulhá	856		San Andrés Villaseca	4,321
	<b>Total</b>	<b>856</b>		Santa Cruz Mulua	4,381
Escuintla	Escuintla	6,348		San Marcos	<b>Total</b>
	La Democracia	2,989	Malacatán		764
	La Gomera	917	<b>Total</b>	764	
	Masagua	83	Suchitepéquez	Chicacao	2,729
	Nueva Concepción	9,088		Cuyotenango	1,570
	Palín	11		Mazatenango	1,614
	San Vicente Pacaya	6		Patulul	6,164
	Sta. Lucia Cotz.	16,566		Rio Bravo	5,763
	Siquinalá	2,195		Samayac	100
	Tiquisate	14,424		San Antonio	2,626
<b>Total</b>	<b>52,627</b>	San Bernardino		1,074	
Izabal	El Estor	10,977		San José El Idolo	6,501
	Livingston	20,975		San Juan Bautista	219
	Los Amates	23,000	San Lorenzo	873	
	Morales	36,962	Santa Bárbara	1,385	
	Puerto Barrios	26,313	Santo Domingo	3,327	
	<b>Total</b>	<b>118,227</b>	<b>Total</b>	<b>33,945</b>	
El Petén	La Libertad	5,591	Zacapa	Gualán	20
	San Luis	11,490		<b>Total</b>	<b>20</b>
	Sayaxche	9,488	<b>Total República de Guatemala</b>		<b>486,037</b>
	<b>Total</b>	<b>26,569</b>			

Fuente: Elaboración propia, con base a información del MAGA (31:9), noviembre 2011.

**1.12 Características del hule que lo hacen único**

Entre las diversas características que posee este producto se pueden mencionar once aspectos que lo diferencian de los demás:

1. Es un producto estratégico para la industria mundial, lo cual hace que tenga un mercado definido.

2. Al plantar hule, se reforesta, lo que conlleva a provocar un impacto en el medio ambiente.
3. Desde el inicio de la producción, el hule es una fuente de trabajo permanente, ayudando a resolver los problemas de tipo socioeconómico en el campo. “Por cada 45 hectáreas en producción se necesitan de 10 a 12 trabajadores permanentes, lo que equivaldría a más o menos 100,000 puestos de trabajo.” (15:17)
4. Su periodo de crecimiento es de uno a seis años, por lo cual su fase de producción de hule seco empieza a partir del séptimo año.
5. El árbol de hule “tiene una vida útil más o menos de 30 años.” (31:17)
6. La producción de látex no es estacional, esto implica que el agricultor no debe esperar un año para obtener ingresos, a diferencia del café o caña de azúcar que poseen sus temporadas específicas de producción.
7. Debido a que en la producción del hule no se emplean insecticidas, no se perturba el ecosistema y no se pone en peligro la fauna silvestre útil.
8. Al terminar su vida útil, “la plantación se convierte en una importante fuente de madera para la fabricación de muebles. La madera es dura, pesada y de color gris.” (31:17)
9. Cuando no se desea o no se puede obtener madera, se puede convertir cada árbol en leña, el cual puede producir de tres a cuatro tareas. “Una tarea mide 0.84 metros de altura, 3.35 metros de largo y 0.40 metros de ancho” (28: s.p)
10. Después del tercer o cuarto año de la plantación del árbol, es factible producir otros cultivos de ciclo corto (sin que proyecten alguna sombra al cultivo de hule) reduciendo los costos de mantenimiento durante el periodo de madurez. Dichos cultivos pueden ser “el maíz, frijol, chile, piña o arroz.” (31:17)
11. La hectárea de hule de más de 40 años de edad “puede rendir entre 80 y 150 metros cúbicos de madera rolliza” (31:17) (tipo de madera en estado natural, tal como se corta) dependiendo de los clones que el agricultor tenga plantados.

### **1.13 Panorama mundial del hule**

“La producción mundial de hule está basada en un 40% de hule natural y un 60% de caucho sintético. Los países productores de caucho natural pueden clasificarse en tres grupos, de acuerdo a la participación de las exportaciones.”  
(19:21)

1. Aquellos países que exportan más del 90% de su producción de caucho natural, entre los que se destacan los países africanos que se caracterizan por un pobre desarrollo de la industria manufacturera del caucho, lo cual les impide comercializar bienes de mayor valor agregado.
2. Países que exportan una proporción cada vez menor de su producción de caucho natural. Estos países han venido fortaleciendo su eslabón industrial, lo que les permite competir en el mercado internacional con productos terminados. En algunos, el crecimiento de su industria es tan notable que han tenido la necesidad de importar caucho natural para suplir a su industria (Malasia, Tailandia, Indonesia, entre otros).
3. Países que poseen un mercado interno demasiado grande para sus niveles de producción y se ven obligados a recurrir al mercado internacional, importando volúmenes considerables de esta materia prima. Algunos países de este tipo son China, Estados Unidos y Japón.

La Secretaría del Grupo de Estudio Internacional sobre el Caucho (GIEC), en su boletín de abril a junio de 2011 informó que el consumo mundial del hule llegó a “24,6 millones de toneladas métricas en el año 2010, un 15% más que en el 2009. Esto se debió a la fuerte recuperación en la demanda de vehículos y neumáticos.” (3: s.p)

Los pronósticos de la GIEC prevén que la “demanda del hule alcance 25,7 millones de toneladas métricas en el 2011 y 27,6 millones de toneladas métricas en el 2012. La demanda mundial del hule sintético se espera que crezca un 5,0% en el 2011 y 9,0% en el 2012, mientras que la demanda mundial de hule natural

se prevé que aumente un 3,8% en el 2011 y del 5,4% para el 2012. En parte al impacto del alza de los precios, y suponiendo condiciones normales de cultivo. La producción mundial de hule natural se estima que aumente un 5,6% en el 2011 y 8,2% en el 2012.” (3: s.p)

El siguiente cuadro demuestra el balance del hule natural con base a su producción y consumo a nivel mundial a partir del año 2008 al segundo semestre del 2011, con base al boletín estadístico de la GIEC del año 2011. (6: s.p)

**Cuadro No. 2**  
**Balance del hule natural en miles de toneladas**

<b>Producción de hule natural</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2º Semestre 2011</b>
América Latina	247	253	263	151
África	447	423	459	215
Asia	9399	9042	9637	4667
<b>Total</b>	<b>10093</b>	<b>9718</b>	<b>10359</b>	<b>5033</b>
<b>Consumo de hule natural</b>				
América del norte	1179	790	1071	605
América Latina	587	488	613	311
Unión Europea	1256	829	1132	639
Otros países de Europa	230	177	227	127
África	126	94	101	54
Asia y Oceanía	6854	6984	7632	3550
<b>Total</b>	<b>10232</b>	<b>9362</b>	<b>10776</b>	<b>5286</b>
<b>Superávit / Déficit</b>	<b>-139</b>	<b>356</b>	<b>-417</b>	<b>-253</b>
<b>Stock Mundial</b>	<b>1523</b>	<b>1879</b>	<b>1462</b>	<b>1209</b>

Fuente: Elaboración propia con base a boletín estadístico GIEC octubre - diciembre 2011 (6: s.p), febrero 2012.

La información anterior refleja que en el año 2008 la demanda superó en 139,000 toneladas la producción provocando un déficit. En el 2009 existió una sobreproducción de 356,000 toneladas debido a la baja demanda en la producción de vehículos derivado de las recesiones y crisis durante dicho año.

En el 2010 con la recuperación de la demanda de vehículos vuelve a existir un déficit de 417,000 toneladas, el cual se ha seguido manteniendo en el 2011, por lo que la demanda ha superado la producción de hule natural. Los déficits de los diferentes años han sido cubiertos con el stock mundial de años anteriores, como se observa en la última línea del cuadro No. 2 de la página anterior.

### **1.14 Proceso para el establecimiento de una plantación de cultivo de hule**

La implementación de una plantación de cultivo de hule se conforma en diferentes fases, a continuación se detallan los procesos de cada una de ellas.

#### **1.14.1 Fase I preparación del terreno**

La preparación del terreno para el establecimiento de plantaciones de hule conlleva realizar diversas actividades las cuales se detallan a continuación:

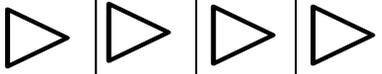
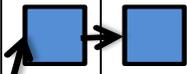
- a) Desmonte: consiste en eliminar del área a cultivar todos los árboles y arbustos que provoquen una sombra en el terreno, ya que el crecimiento del hule requiere de plena exposición del sol. Se recomienda que “se inicie con el desmonte del terreno a principios de la época seca, con el fin de que la vegetación cortada tenga el tiempo suficiente para su descomposición y sea aprovechada como materia orgánica.” (15:61)
- b) Destroncado, apertura de calle y trazado de camino: en el caso de los terrenos ondulados, “se debe eliminar todo tipo de tronco que se encuentre en el campo, luego se realiza el trazo para establecer la plantación, haciendo un destroncado completo únicamente sobre la línea de los surcos.” (15:61) En las tierras que se han dedicado “a la actividad de engorde de ganado, se facilita la preparación del terreno, ya que la cubierta vegetal a eliminar es mínima, debiéndose proteger únicamente las cuencas hidrológicas.” (15:61)
- c) Distanciamiento de la siembra: “el área por árbol de hule recomendada es de 19 a 20 metros cuadrados por planta, con lo cual se obtiene una plantación de 500 a 525 árboles por hectárea.” (15:62) Sin olvidar que el distanciamiento entre plantas “no deberá ser menor de 2.5 metros.” (15:62)

- d) Estaquillado: una buena práctica que facilita el estaquillado “consiste en formar cuadros o rectángulos con estacas guías de dos metros de altura, colocadas en los extremos de cada surco según la distancia a trazar.” (15:63) Luego, se procede a limpiar formando “calles de dos metros de ancho a lo largo de los surcos señalados por las estacas guías. Dichas estacas estarán unidas por una cinta o pita que marcará los distanciamientos que se vayan dejando entre plantas, debiendo colocar una estaca pequeña de unos 50 centímetros en cada marca para realizar el ahoyado.” (15:63)
- e) Ahoyado: este se efectúa en el sitio indicado por cada estaca, se cavan hoyos con “dimensiones de 35 centímetros de ancho y 50 centímetros de profundidad.” (15:64)

## Diagrama No. 1

### Flujograma del proceso de preparación de terreno para la implementación de un cultivo de hule

		Fecha de elaboración: noviembre 2012					
		Hoja: 1 de 2					
		Proceso final: Supervisión de trabajos realizados y aprobación de las áreas para realizar el establecimiento de la plantación. Sino se repite el ahoyado					
Actividad	Responsable	Descripción de la Actividad	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacén
1	Jornalero	Elimina la maleza que se encuentre en el área a cultivar					
2	Jornalero	Elimina arboles, arbustos a nivel del suelo y todo tipo de tronco que se encuentra en el área a cultivar					
3	Jornalero	Transporta la maleza, arboles, arbustos y troncos eliminados al área establecida.					
4	Jornalero	Realiza el trazo de caminos y calles					
5	Jornalero	Hace estacas guías de 2 metros y de 50 centímetros					
6	Jornalero	Forma cuadros o rectángulos colocando las estacas guías de 2 metros en los extremos de cada surco, uniéndolas con una pita según la distancia a trazar					
7	Capataz	Supervisa el área trazada					
8	Jornalero	Forma calles de 2 metros de ancho a lo largo de los surcos señalados por las estacas guías					
9	Jornalero	Coloca estaca de 50 centímetros para indicar el lugar donde se realizará el ahoyado					

Proceso Inicia: Elimina la maleza que se encuentre en el área a cultivar		Fecha de elaboración: noviembre 2012			
Proceso final: Supervisión de trabajos realizados y aprobación de las áreas para realizar el establecimiento de la plantación. Sino se repite el ahoyado		Hoja: 2 de 2			
10	Capataz	Supervisa el trazado de calles y colocación de estacas para ahoyado			
11	Jornalero	Retira la estaca que indica el lugar de ahoyado y realiza un hoyo con dimensión de 35 * 35 cm de ancho y 50 cm de profundidad			
12	Capataz	Revisa el ahoyado			
13	Ingeniero Agrónomo	Supervisa trabajos realizados y aprueba las áreas para realizar el establecimiento de la plantación. Sino se repite el ahoyado.			

Fuente: **Elaboración propia, con base a información del manual práctico 2010 de cultivo de hule, noviembre 2012.**

El flujoograma anterior demuestra que la fase de preparación de terreno conlleva 13 pasos en donde básicamente se realizan 8 actividades, 1 transporte y 4 inspecciones.

#### 1.14.2 Fase II siembra del árbol de hule

Al tener lista el área de cultivo se procede a sembrar el clon seleccionado. Para definir el tipo de árbol se debe de realizar un estudio, el cual es realizado por la Gremial de Huleros de Guatemala y que se desarrollará en la parte técnica del capítulo II. Las actividades a desempeñar para la siembra de la planta son las siguientes:

- a) Preparación, extracción y transporte de las plantas: en los almacigos muchas veces el crecimiento radicular de los injertos brotados en bolsa tiende a ser mayor que el tamaño de las bolsas que los contiene, “ello ocasiona que la raíz principal (pivotante) se enraíce fuera de la misma, lo cual debe evitarse mediante la poda tres semanas antes de su trasplante.” (15:64)

La preparación de las plantas previo a su trasplante es una operación que se planifica de acuerdo a la madurez fisiológica del follaje, estableciendo dos reglas básicas:

1. “Que el follaje se encuentre maduro, es decir con menos de 15 días de haber brotado.
2. Que dentro de la bolsa se cuente con suficiente humedad para disminuir el estrés al que se verá sometida la planta.” (15:64)

Otro factor importante es tener el mayor cuidado posible durante el transporte, ya que el follaje puede romperse por acción del viento. Además, el movimiento puede aflojar las raíces dentro de las bolsas. Si se va transportar más de un clon es importante identificarlos para evitar confusiones al momento de la descarga y del trasplante al campo definitivo.

- b) Trasplante: la época de trasplante la define la presencia de lluvias, lo que asegura un menor porcentaje de mortandad de árboles. “Para la costa sur se puede iniciar a partir del mes de mayo y extenderse hasta el mes de julio.” (15:64)

El trasplante consiste en eliminar el fondo plástico de la bolsa, cortando con machete aquellas raíces consideradas como defectuosas. Se coloca de manera vertical en el fondo del hoyo y se llena el mismo con tierra a 1/3 de su capacidad. Luego se corta verticalmente la bolsa, extrayendo la parte que quedó enterrada y teniendo el cuidado de que el pilón no pierda su estructura. Seguidamente, se aprieta o apelmaza la tierra con las manos o los pies y se llena con tierra otra tercera parte del agujero para repetir nuevamente la operación del apelmazado, finalmente se termina de agregar el resto de la tierra y se aprieta con los pies girando alrededor de la planta fuera del área de pilón.

- c) Retrasplante: cuando una planta por una u otra razón muere se hace necesario sustituirla por otra con el fin de mantener la densidad de siembra

apropiada por unidad de área. “De 15 a 20 días después del trasplante, se puede hacer el recuento de las plantas que se deben de sustituir.” (15:66)

Diagrama No. 2

Flujograma del proceso de la siembra de un árbol de hule

		Fecha de elaboración: noviembre 2012					
		Hoja: 1 de 2					
Proceso Inicia:	Visita almácigo para solicitar poda de la raíz principal de los clones seleccionados tres semanas antes						
Proceso final:	Supervisa que el área del tallo del árbol de las plantas replantadas queden a ras con la superficie						
Actividad	Responsable	Descripción de la Actividad	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje
1	Comprador	Visita el almácigo para solicitar la poda de la raíz principal de los clones seleccionados tres semanas antes del trasplante e identificación de los árboles.	● → ●	↑	□	⌒	▽
2	Trabajador del almácigo	Realiza poda del pivoteante si cumple con los requisitos establecidos, e identifica los clones	● → ●	↑	□	⌒	▽
3	Trabajador del almácigo	Informa al comprador que los clones solicitados se pueden transportar	● → ●	↑	□	⌒	▽
4	Jornalero	Coloca los clones ordenados según la identificación en la plataforma del vehículo ajustados uno a la par del otro	● → ○	↑	□	⌒	▽
5	Comprador	Supervisa la colocación de las plantas en el vehículo de transporte	○ → ●	↑	■	⌒	▽
6	Jornalero	Coloca una lona para proteger del viento a las plantas	● → ●	↑	□	⌒	▽
7	Comprador	Autoriza al piloto el transporte de las plantas a la finca.	● → ●	↑	□	⌒	▽
8	Piloto	Realiza transporte de las plantas a la finca a una velocidad baja.	○ → ●	↑	□	⌒	▽
9	Jornalero	Realiza descarga de las plantas sosteniendo las bolsas del asiento y colocándolas en un lugar sombreado	● → ●	↑	□	⌒	▽

<b>Proceso Inicia:</b> Visita almácigo para solicitar poda de la raíz principal de los clones seleccionados tres semanas antes		<b>Fecha de elaboración:</b> noviembre 2012					
<b>Proceso final:</b> Supervisa que el área del tallo del árbol de las plantas replantadas queden a ras con la superficie		Hoja: 2 de 2					
10	Jornalero	Realiza un riego en todas las bolsas de las plantas					
11	Jornalero	Traslada las plantas al área donde se van a trasplantar					
12	Jornalero	Elimina el fondo plástico de la bolsa, cortando con machete aquellas raíces consideradas como defectuosas					
13	Jornalero	Coloca de forma vertical la planta en el fondo del hoyo					
14	Jornalero	Llena con tierra a 1/3 de su capacidad el hoyo					
15	Jornalero	Corta verticalmente la bolsa, extrayendo la parte que quedo enterrada y teniendo el cuidado de que el pilón no pierda su estructura					
16	Jornalero	Apreteta o apelmaza fuertemente la tierra, con la que se ha llenado el hoyo con las manos o pies					
17	Jornalero	Llena con tierra otra tercera parte del agujero para repetir nuevamente el apelmazado					
18	Jornalero	Agrega el resto de la tierra y aprieta con los pies girando alrededor de la planta fuera del área de pilón					
19	Capataz	Supervisa que el trasplante de la planta este bien realizado, quedando el tallo del árbol a ras de la superficie.					
20		Se esperan de 15 a 20 días para determinar que plantas se deben de replantar.					
21	Capataz	Revisa la plantación y define que plantas se deben de replantar.					
22	Jornalero	Realiza el retraspante de las plantas siguiendo el procedimiento indicado anteriormente.					
23	Capataz	Supervisa que el área del tallo del árbol de las plantas replantadas queden a ras con la superficie					

Fuente: Elaboración propia, con base a información del manual práctico 2010 de cultivo de hule, noviembre 2012

### 1.14.3 Fase III Proceso de extracción de hule

Esta etapa puede iniciar al cumplirse algunos factores que garanticen una producción y una buena salud de la plantación a largo plazo. “Los cuales se cumplen cuando los árboles logran una etapa de madurez, se estabiliza su tasa de crecimiento y son capaces de mantener tasas constantes de producción de látex sin afectar otras tareas fisiológicas.” (15:83)

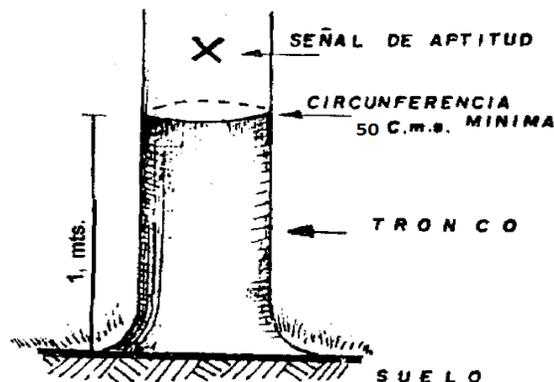
Un árbol “se encuentra en condiciones de iniciar su fase de producción cuando se cumplen las siguientes características:

- Su tallo tiene 50 centímetros de circunferencia o seis pulgadas de diámetro.
- Su tallo tiene un metro de altura sobre el nivel del suelo.
- Su corteza tiene un grosor mínimo de seis milímetros.” (15:86)

En relación a la madurez, “un árbol se encuentra listo aproximadamente a los seis o siete años de edad.” (15:86)

#### Imagen No. 2

#### Requisitos fisiológicos para iniciar la explotación



Fuente: Elaboración propia, febrero 2012

La cantidad de producción en la extracción de látex de los árboles en una plantación de hule está determinada principalmente por dos factores:

- Factores constantes: clon, suelo y las condiciones ecológicas, los cuales no pueden ser manejados.
- Factores variables: técnica de pica, estimulación y estado de panel, los cuales si son susceptibles de ser manejados.

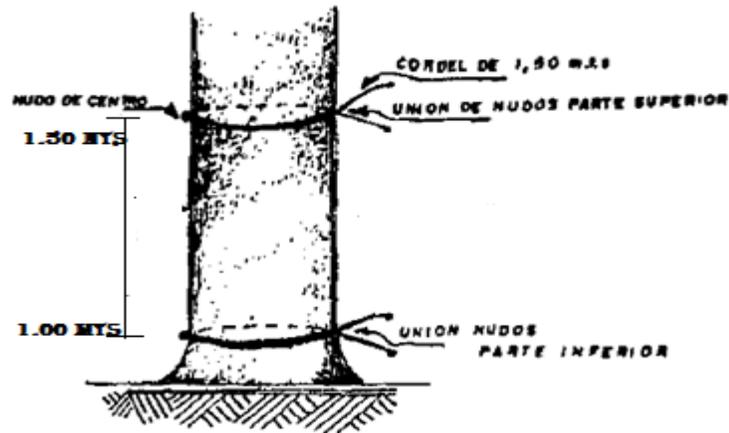
El proceso de la extracción de hule se divide en dos fases las cuales se describen a continuación.

#### **1.14.3.1 Preparación para el inicio de la explotación**

La preparación al inicio se desarrolla para determinar los árboles que estén aptos para la extracción del hule, para ello se realizan los siguientes pasos:

1. Diametración y marcación de tallos: se recomienda realizar en los meses de enero y marzo. Consiste en la medición del grosor de los tallos a una altura de un metro del suelo, si este mide seis pulgadas o más de diámetro, se pinta el tallo en la parte superior para realizar un recuento de la población por hectárea en condiciones de pica. “Dicho porcentaje debe ser mayor al 50% para iniciar la explotación.” (15:89)
2. Trazo del panel de pica: con un clavo se traza una línea recta a lo largo del tallo, desde la unión del injerto hasta una altura de 1.50 metros, y se remarca con la cuchilla de pica. Luego se utiliza un cordel (de 1.5 metros de largo con nudos en los extremos y en el centro), colocando el nudo del centro sobre la línea marcada. Se abraza el tronco con los extremos del cordel en el lado opuesto haciendo coincidir los nudos de los extremos del cordel. Allí se marca un punto con el clavo. Este proceso se repite a un metro sobre el nivel del suelo y se unen los puntos, logrando así una línea recta que divide el tallo en dos mitades iguales.

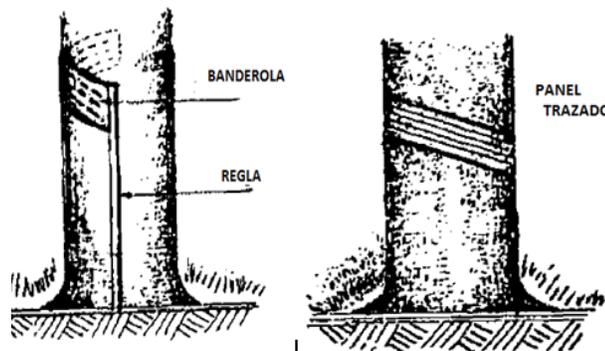
**Imagen No. 3**  
**Trazo de panel de pica**



Fuente: Elaboración propia, febrero 2012

3. Trazo de ángulo de pica y líneas guías: se coloca una regla contra el árbol sobre la línea de la derecha marcada anteriormente verticalmente, con una banderola (lienzo de lámina galvanizada con una inclinación de 30 grados y con asta de madera con una longitud de 1.30 mts.) se rodea el tallo hacia la izquierda y se procede a trazar las líneas guías del panel del pica con el clavo.

**Imagen No. 4**  
**Trazado de ángulo de pica y líneas guías**

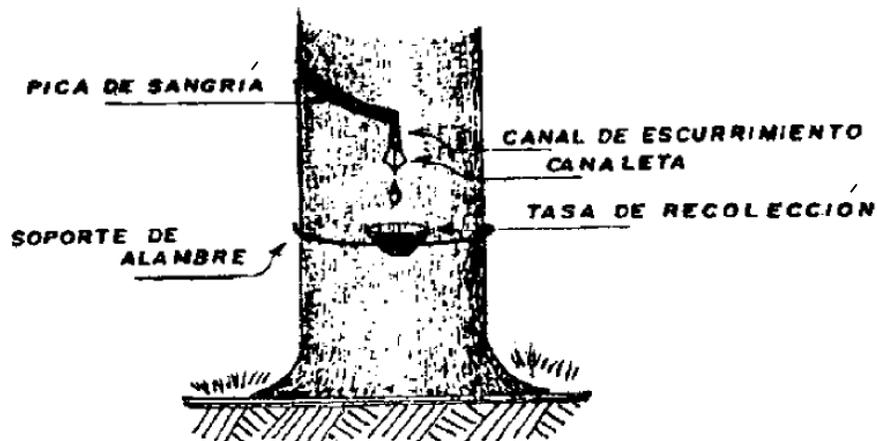


Fuente: Elaboración propia, febrero 2012

4. Apertura de paneles: consiste en desgastar la corteza dos centímetros por encima de la línea que limita la altura del panel. Para lograrlo se debe de pasar varias veces la cuchilla para atravesar la corteza exterior y llegar a los tejidos internos, que son los que contienen el látex.
5. Línea de tope: se hace un corte de poca profundidad en las dos líneas marcadas verticalmente, de un largo aproximado al consumo de un poco más de un año de pica, lo que indica donde comienza la pica en el extremo superior izquierdo y donde termina en el extremo inferior derecho, debiendo abrir el canal por donde corre el látex hacia la espita (pequeños canales de lámina galvanizada de 3 x 6 centímetros).
6. Equipamiento: consiste en colocar la espita a 10 centímetros abajo del corte en el extremo inferior derecho, al final del canal de escurrimiento. El gancho de alambre se coloca a una distancia de 15 centímetros debajo de la espita situando la tasa recolectora sobre el árbol.

**Imagen No. 5**

**Equipamiento de un árbol de hule para su explotación**



Fuente: Elaboración propia, febrero 2012

### Diagrama No. 3

## Flujograma del proceso de preparación para el inicio de explotación de un árbol de hule

Proceso Inicia: Mide el grosor de los tallos a una altura de un metro del suelo, para determinar su diámetro en pulgadas.		Fecha de elaboración: noviembre 2012					
Proceso final: Coloca la taza recolectora sobre el gancho		Hoja: 1 de 2					
Actividad	Responsable	Descripción de la Actividad	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje
1	Jornalero	Mide el grosor de los tallos a una altura de un metro del suelo para determinar su diámetro en pulgadas.					
2	Jornalero	Pinta el tallo en la parte superior si este mide 6 pulgadas o más de diámetro.					
3	Capataz	Cuenta los tallos marcados en una hectárea.					
4	Capataz	Verifica si los tallos contados son como mínimo el 50% del total en la hectárea.					
5	Jornalero	Traza una línea recta a lo largo del tallo en el lado izquierdo de 1.50 metros que inicia desde el injerto.					
6	Jornalero	Coloca el nudo del cordel en la línea trazada a la altura de 1.50 metros.					
7	Jornalero	Abraza el tronco con el cordel, haciendo coincidir los nudos del extremo					
8	Jornalero	Marca un punto con un clavo en el lugar donde coinciden los nudos extremos del cordel					
9	Jornalero	Repite el proceso del cordel a un metro del suelo del árbol					
10	Jornalero	Coloca una regla sobre la línea marcada en el árbol					

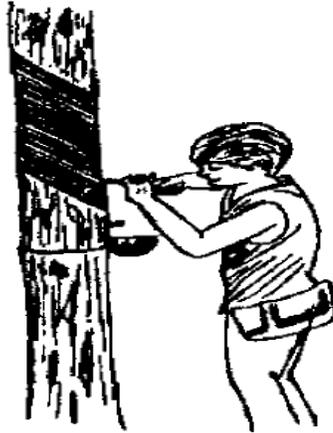
Proceso Inicia: Mide el grosor de los tallos a una altura de un metro del suelo, para determinar su diámetro en pulgadas.		Fecha de elaboración: noviembre 2012					
Proceso final: Coloca la taza recolectora sobre el gancho		Hoja: 2 de 2					
11	Jornalero	Coloca la banderola sobre la regla y rodea el tallo hacia la izquierda					
12	Jornalero	Traza las líneas guías del panel con un clavo					
13	Jornalero	Apertura el panel desgastando 2 centímetros la corteza por encima de la línea que limita la altura del panel					
14	Jornalero	Hace la línea de tope, realizando un corte de poca profundidad en las dos líneas marcadas verticalmente.					
15	Jornalero	Abre el canal por donde correrá el látex					
16	Jornalero	Coloca la espita 10 centímetros abajo del corte en el extremo inferior derecho.					
17	Jornalero	Coloca el gancho de alambre a 15 centímetros debajo de la espita					
18	Jornalero	Coloca la taza recolectora sobre el gancho					

Fuente: Elaboración propia, con base a información del manual práctico 2010 de cultivo de hule, noviembre 2012

### 1.14.3.2 Proceso para la extracción del látex

“La pica es la técnica que el hombre emplea para obtener el látex del árbol de hule.” (15:83) Este se encuentra retenido dentro de la corteza de los árboles. El cual bajo una fuerte presión es expulsado hacia el exterior, fluyendo en forma de gotas de látex desde el inicio del corte de la pica a lo largo de la incisión.

**Imagen No. 6**  
**Técnica de la pica**



**Fuente: Elaboración propia, febrero 2012**

La frecuencia de la pica se refiere a la distancia en días entre una extracción de látex y otra en un mismo árbol. Se simboliza de la siguiente forma (1/2S d/1) donde 1/2S significa que se utiliza una cara del árbol, la d representa los días y el número representa la distancia. Según el ejemplo, la labor se realizaría en una cara del árbol todos los días.

“El número de picas en un año es un factor determinante para la producción, y no debe de ser muy elevado para evitar el agotamiento de los árboles y la caída de la producción a largo plazo.” (15:85)

En la siguiente tabla se definen los diferentes sistemas de picas por año, en el cual se define la cantidad de días a extraer hule según el sistema definido sin tomar en cuenta el día domingo, y a qué porcentaje de intensidad se está explotando la plantación.

**Tabla No. 3**  
**Sistemas de picas al año**

<b>Sistema</b>	<b>Picas por año</b>	<b>% de intensidad</b>
1/2S d/2	156	100
1/2S d/3	104	67
1/2S d/4	78	50
1/2S d/5	62	40

**Fuente: Elaboración propia con base a información de GHG, febrero 2012.**

Para determinar el sistema de explotación a implementar en una plantación, deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Clon: si es de alto rendimiento o de bajo rendimiento.
- Edad del árbol: factor determinante en el nivel de producción máximo.
- Disponibilidad de recursos monetarios: entre más frecuente sea la pica, el costo de mano de obra, insumos y herramienta aumenta.
- Estimulación: entre más distanciamiento del sistema de pica, se utiliza más estimulación para fomentar la producción. “Si se usa un d/1 o d/2 no se utiliza debido a que se produciría al 100% de la capacidad del árbol.” (15:86) Lo cual se observa en la tabla anterior.
- Transporte: este factor aplica preferentemente en la producción de látex debido a que este no puede pasar más de dos días en la finca sino se coagula, por lo cual se debe evaluar si el camino a la planta procesadora se encuentra en buenas condiciones y a qué distancia de la finca se encuentra la planta procesadora.

Al momento que los árboles se encuentren debidamente equipados, se puede iniciar la labor de pica. “Se recomienda iniciarla generalmente en el mes de abril, o a finales de la época seca para que el árbol inicie con un ritmo de producción

de acuerdo al sistema elegido antes del establecimiento de la época lluviosa.”  
(15:86)

Al número de árboles asignados a un jornalero en un día se le llama Tarea de Pica y está conformada por 450 a 600 unidades. Su asignación va a depender del sistema establecido. Por ejemplo, si se utiliza un sistema de extracción de baja intensidad d/3 (tres días a la semana) se asignan tres tareas a cada trabajador en diferentes secciones de la finca, picando por lo tanto cada una de las tareas cada tres días.

Se recomienda realizar la extracción de hule en las primeras horas de la mañana para una buena organización del trabajo y para aprovechar el mayor flujo de látex. Este fluye desde el inicio del corte por casi cinco horas, disminuyendo progresivamente conforme la mañana transcurre debido al aumento de la luz solar y la temperatura.

“El procedimiento normal que un picador sigue para realizar su labor se describe a continuación.” (15:97)

- a) Limpia la taza recolectora.
- b) Retira la hilacha pegada sobre el corte de la pica y el canal de escurrimiento.
- c) En el extremo superior del canal o zona de incisión realiza con la cuchilla el corte hacia atrás hasta el canal tope, con el fin de explotar exactamente la mitad del árbol y calcular la cantidad de corteza a consumir.
- d) Coloca la cuchilla en posición a realizar la pica, haciendo cortes de unos 4 a 5 centímetros de largo, sin volver la cuchilla, halándola a lo largo del corte. Conforme la persona realiza la labor debe desplazarse hacia atrás para finalizar en el extremo inferior del canal, con la cuchilla bien posicionada.
- e) Aplica en la taza los químicos. En el caso de la chipa se agrega una solución de ácido fórmico del 5 al 8% (2.8 cc. de solución/ taza de 1 litro de capacidad) para coagular el látex directamente en la taza.

- f) Espera de 2 a 3 horas, para que fluya el látex.
- g) Quita la chipa de la taza o guacal y la deposita en la cubeta que trae consigo.  
No se debe de colocar sobre el suelo ya que se contamina con tierra, piedras u otros objetos, y se reduce su calidad y precio del producto.
- h) Transporta el producto recolectado al lugar de almacenaje
- i) Pesa la chipa recolectada
- j) Almacena la producción.

La pica es “una operación práctica y técnica que requiere una considerable destreza por parte del picador. Para obtener una buena producción, la cuchilla ha de cortar toda la corteza hasta una profundidad de 1.0 a 1.5 milímetros del *cambium*, donde se encuentra el mayor número de vasos laticíferos productores de látex.” (15:91)

## Diagrama No. 4

### Flujograma del proceso de realización de la pica

Proceso Inicia: Limpia taza recolectora		Fecha de elaboración: noviembre 2012					
Proceso final: Espera de dos a tres horas para finalizar la extracción de látex.		Hoja: 1 de 1					
Actividad	Responsable	Descripción de la Actividad	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje
1	Jornalero	Limpia taza recolectora					
2	Jornalero	Retira la hilacha pegada sobre el corte de la pica y el canal de escurrimiento.					
3	Jornalero	Realiza un corte hacia atrás con la cuchilla desde el extremo superior del canal hasta el canal tope.					
4	Jornalero	Realiza incisión para extraer el látex.					
5	Jornalero	Agrega los químicos a las tazas recolectoras.					
6	Jornalero	Espera de dos a tres horas para finalizar la extracción de látex.					
7	Jornalero	Recolecta la chipa de la taza y lo deposita en la cubeta					
8	Jornalero	Transporta el producto al lugar de almacenaje					
9	Capataz	Pesa la chipa recolectada					
10	Jornalero	Almacena la producción recolectada					

Fuente: Elaboración propia, con base a información del manual práctico 2010 de cultivo de hule, noviembre 2012

### 1.15 Clasificación arancelaria

Con el fin de realizar un análisis comercial del hule natural, se utilizarán los códigos arancelarios, que clasifican el producto de interés y que además pueden indicar de manera comparativa, el desempeño de un producto en la actividad exportadora.

El Sistema Arancelario Centroamericano (SAC) está representado por ocho dígitos, los dos primeros se refieren al capítulo, los dos siguientes a la partida, el tercer par a la subpartida y los últimos dos a los incisos. El hule dentro del sistema SAC se encuentra en el Capítulo 40 denominado Caucho y sus manufacturas y la partida que abarca el caucho natural es la 4001 y su subpartida se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla No. 4**

#### **Subpartida arancelarias del caucho natural**

<b>Código SAC</b>	<b>Descripción</b>
40011000	Látex de caucho natural, incluso prevulcanizado
40012100	Caucho natural en otras formas: Hojas ahumadas
40012200	Caucho natural en otras formas: Cauchos técnicamente especificados (TSR)
40012900	Caucho natural en otras formas: Los demás
40013000	Balata, guatepercha, guayule, chicles y gomas naturales análogas

**Fuente: Sistema Arancelario Centroamericano (SAC) (24: 261), noviembre 2011.**

### 1.16 Inversión

La inversión se puede conceptualizar como el hecho de “Sacrificar dinero actual por dinero futuro.” (25:1) Al referirse al término inversión, se deben tomar en cuenta dos factores que se encuentran estrechamente ligados, el primero de ellos es el tiempo durante el cual no se puede tener acceso a los recursos aportados. El segundo es el riesgo que constituye la incertidumbre sobre los beneficios que se deben recibir a futuro.

Para que se realice una inversión es necesario que exista una persona a la que se le denomina inversionista. Esta persona se encuentra dispuesta a utilizar sus recursos, con el fin de obtener un beneficio a futuro, a pesar de que la recompensa que espera obtener como resultado del aporte de recursos generalmente sea incierta. Por lo que es necesario realizar un análisis que permita tomar en cuenta todos los aspectos que implican la realización de la inversión.

### **1.17 Capital de trabajo**

Constituye el conjunto de recursos monetarios que se necesitan para la operación normal del proyecto. Dicho de otra forma, es la cantidad de recursos necesarios para financiar los costos de operación desde que se inician los desembolsos hasta que se recuperan.

### **1.18 Proyecto**

“Es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver entre muchas, una necesidad humana. Por proyecto de inversión se entiende un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporciona insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio útil al ser humano o a la sociedad en general. La evaluación de un proyecto de inversión cualquiera que este sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable.” (4:2)

### **1.19 Ciclo de vida de los proyectos**

El ciclo de vida del proyecto se inicia con el proceso de identificación de un problema, necesidad u oportunidad que requiere una solución como por ejemplo determinar la viabilidad de un proyecto agrícola o forestal, y finaliza con la implementación o no del proyecto. Este proceso se desarrollará en cuatro grandes fases.

- a) Preinversión: “es el proceso de elaboración y evaluación del proyecto que se llevaría a cabo para resolver el problema o atender la necesidad que le da origen. Aunque cada estudio de inversión es único y diferente a todos los demás, la metodología que se aplica en cada uno de ellos tiene la particularidad de adaptarse a cualquier inversión.” (7:4) La preinversión se subdivide en las siguientes etapas:
- Idea: corresponde a una primera aproximación al problema, necesidad u oportunidad y a su resolución. Un ejemplo sería determinar la viabilidad de un proyecto de cultivo de hule.
  - Perfil: “es el cálculo de la rentabilidad del proyecto, determina si existen razones por las que se debe abandonar la idea antes de desembolsar recursos.” (23:16)
  - Prefactibilidad: “trata a profundidad la investigación, en fuentes secundarias y primarias en investigación de mercado, la tecnología a utilizar. Define los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto. Sirve de base para la toma de decisión de una inversión.” (7:4) El proyecto se define a nivel de prefactibilidad en algunos casos, especialmente en aspectos de ingeniería del proyecto y situación de costos y rentabilidad.
  - Factibilidad: “es el nivel más profundo y final, contiene básicamente la información del anteproyecto” (7:4) desarrollada con mayor exactitud. En este nivel se encuentran todos los aspectos técnicos del proyecto, como la compra de árboles, preparación de la tierra, proceso de cultivo, extracción del hule, entre otros.
- b) Inversión: fase en la cual “se realizan los mayores desembolsos ya que se realiza la adquisición de materiales, insumos y contrataciones para la ejecución del proyecto.” (8:3)
- c) Operación: es la fase en donde “el proyecto entra en producción y se inician los ingresos generados por la venta del bien o servicio, los cuales deben de cubrir los costos y los gastos en los que sean necesarios incurrir.” (8:4) Esta

etapa finaliza cuando termina la vida útil del proyecto, en el caso de proyectos forestales inicia cuando se tala el árbol para extraer madera y en otros cuando inicia la cosecha, en el caso del hule comienza a partir del séptimo año y finalizaría entre el periodo del 30 al 35 años del proyecto ya que es el tiempo de vida útil de cada árbol de hule.

- d) Evaluación de resultados: con la ejecución podrá evaluarse el proyecto, tanto en cuestiones monetarias como en aspectos técnicos y operativos.

### **1.20 Estudios de preinversión**

Para desarrollar el análisis de un proyecto se requiere la elaboración de los siguientes estudios:

- a) Estudio de mercado: “Verifica la viabilidad comercial del proyecto, en el deberá quedar claramente establecida la oferta, la demanda, el precio y la comercialización del servicio.” (8:7)
- b) Estudio técnico o de ingeniería: estudia “las posibilidades materiales, físicas o químicas” (8:7) de producir el bien, estableciendo los procesos de producción.
- c) Estudio de organización: en este estudio se especifican las necesidades de estructura administrativa y de personal necesario para el proyecto, así como las posibilidades reales de satisfacerlas.
- d) Estudio de impacto ambiental: verifica el “nivel de daño que pueda ocasionar el proyecto al medio ambiente” (8:8), estableciéndose planes de contingencia para compensar cualquier daño.
- e) Evaluación financiera económica: permite analizar “la viabilidad financiera por lo que es necesario ordenar y sistematizar toda la información de carácter monetario que se obtuvo en los estudios anteriores para poder elaborar cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto.” (25:24) Aquí es importante determinar el monto que debe invertirse en capital de trabajo.

### **1.21 Evaluación financiera económica**

“El estudio de la evaluación económica es la parte final de toda la secuencia de análisis de factibilidad de un proyecto.” (4: 220)

“Su finalidad es analizar el entorno financiero y cumple básicamente tres funciones:

- a) Determina la factibilidad en que todos los costos pueden ser cubiertos oportunamente.
- b) Mide la rentabilidad de la inversión.
- c) Genera la información necesaria para realizar una comparación del proyecto con otras oportunidades de inversión.” (7:6)

Para realizar la evaluación financiera económica se utilizan los métodos de evaluación de proyectos que consideran el valor del dinero a través del tiempo como lo son: La Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y el Valor Presente Neto (VAN). Y otros que no emplean el valor del dinero en el tiempo como lo es el Periodo de Recuperación (PR), ambos casos se describirán posteriormente.

### **1.22 Costo de capital**

El costo de capital “es la tasa de rendimiento que debe obtener la empresa sobre sus inversiones para que su valor en el mercado permanezca inalterado, teniendo en cuenta que este costo es a su vez, la tasa de descuento de las utilidades empresariales futuras.” (7:6)

### **1.23 Tasa de descuento**

“Es un porcentaje utilizado para actualizar los flujos de efectivo de un proyecto a tiempo cero.” (8:90) Evaluando por medio de los flujos descontados o actualizados si el proyecto es ventajoso o no. “La tasa de descuento es conocida como:

- a) La tasa de retorno esperada mínima aceptada. (TREMA)
- b) Costo de capital promedio ponderado. (CCPP)” (8:90)

### **1.23.1 Tasa de retorno mínima aceptada (TREMA)**

Tasa de retorno que las propuestas deben ofrecer como mínimo para ser tomadas en cuenta en la ejecución de la inversión. “La TREMA expresa lo que los accionistas desean ganar sobre su capital para seguir invirtiendo en la empresa.” (8:91) El valor de la TREMA se obtiene a partir de la siguiente información.

$$\text{“TREMA} = \Sigma \text{TLR} + \text{TI} + \text{CC} + \text{ER” (7:7)}$$

TLR = Tasa libre de riesgo (tasa de captación del Banco de Guatemala)

TI = Tasa de inflación (ritmo inflacionario)

CC = Costo de capital (tasa ponderada activa de los bancos)

ER = Estimación de riesgo (tasa de riesgo país)

### **1.23.2 Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP)**

“Se define el CCPP para una empresa como el promedio ponderado de los costos de los diversos tipos de financiamiento que emplea. A medida que la empresa requiera de financiamiento irá buscando los más económicos, hasta agotarlos, y luego deberá usar fuentes más costosas. El CCPP para una empresa se calcula sumando las fracciones relativas de las fuentes de deudas y de capital contable. Si esta fracción se conoce específicamente para un proyecto, se utiliza; si es desconocida, las fracciones históricas de cada fuente pueden usarse para estimarlo.” (8:92) Su cálculo se realiza de la siguiente manera.

$$\text{“CCPP} = [(\text{Fracción de capital propio}) * (\text{Costo del capital propio}) + (\text{Fracción de deuda}) * (\text{Costo de capital de la deuda})]” (8:92)$$

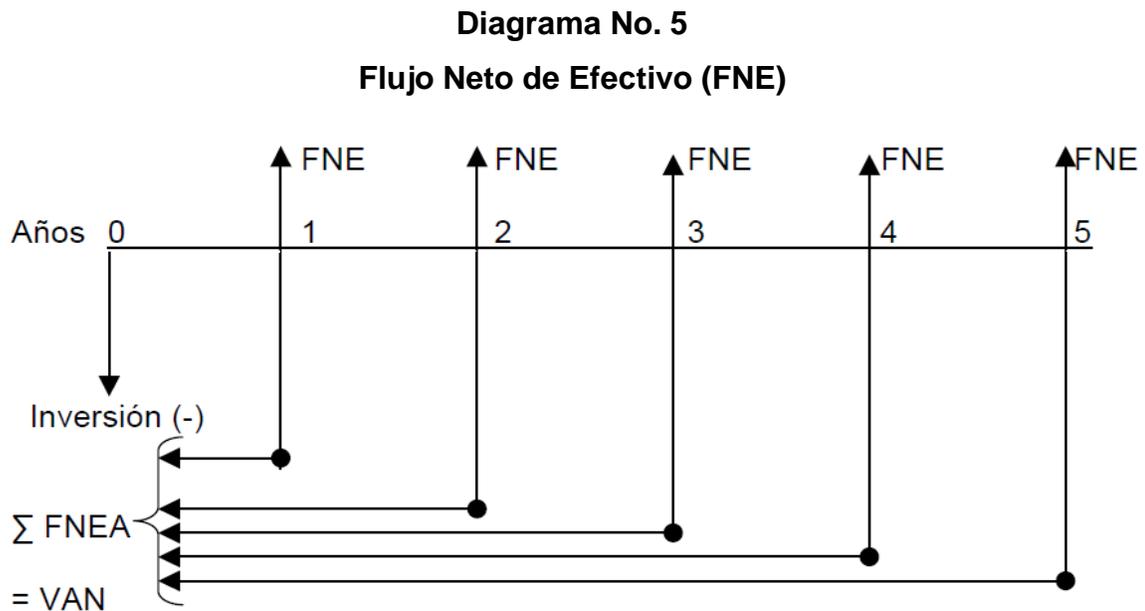
### 1.24 Valor Actual Neto o Valor Presente Neto (VAN ó VPN)

“Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.” (8:94) El VAN utiliza una tasa de descuento (la cual puede ser el TREMA o CCPP), llamada así porque descuenta el valor de dinero en el futuro a su equivalente en el presente. A los flujos traídos al tiempo cero se les llama flujos descontados.

“Fórmula:  $VAN = \Sigma FNEA (-) Inversión$ ” (8:94)

$\Sigma FNEA$  = Sumatoria de Flujos Netos de Efectivo Actualizados

Para comprender que son los flujos netos de efectivo observe el siguiente diagrama.



Fuente: Guía para la preparación y evaluación de proyectos, Licda. Mónica Casia (8:95)

Como se observa en el diagrama anterior, al realizar una proyección económica de 5 años de flujos netos de efectivo (FNE), la idea principal es actualizarlos al

año cero (año en el que se realiza la inversión). Esto con el único fin de obtener la  $\Sigma$  FNEA y restárselos a la inversión inicial para obtener un VAN.

Para obtener un FNEA se multiplica el FNE de cada año por el factor de actualización (F.A) de cada año el cual se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\text{“F.A} = 1 / (1+r)^n\text{” (8:104)}$$

1 = Número constante.

r = TREMA o CCPP.

n = Período o año.

El criterio de decisión según el VAN obtenido, se explica a continuación.

**Tabla No. 5**  
**Criterio de decisión del VAN**

<b>Criterios de decisión</b>	<b>Decisión</b>
Positivo (VAN > 0 )	Se acepta
Cero (VAN = 0 )	Se acepta según criterio
Negativo (VAN < 0 )	Se rechaza

Fuente: Guía para la preparación y evaluación de proyectos, Licda. Mónica Casia (8:95)

### 1.25 Tasa Interna de Retorno (TIR)

“Tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. La TIR es la tasa de interés real que genera el proyecto en n períodos.” (8:97) Su fórmula es.

$$\text{“TIR} = R + \{(R_2 - R_1) * [VAN+ / (VAN+ - VAN -)]\}\text{” (8:97).$$

R = Tasa inicial de descuento.

R<sub>1</sub> = Tasa de descuento que origina el VAN (+)

$R_2$  = Tasa de descuento que origina el VAN (-)

VAN+ = Valor Actual Neto positivo.

VAN- = Valor Actual Neto negativo.

El criterio de decisión según la TIR obtenida, se explica a continuación.

**Tabla No. 6**  
**Criterio de decisión de la TIR**

<b>Criterios de decisión</b>	<b>Decisión</b>
TIR > TREMA	Se acepta
TIR = TREMA	Se acepta según criterio

Fuente: Guía para la preparación y evaluación de proyectos, Licda. Mónica Casia (8:96)

### **1.26 Análisis de Escenarios**

Es un método de comportamiento similar al de sensibilidad pero con mayor alcance debido a la limitación que posee dicho sistema lo cual se observa en su definición, la cual dice que es un “análisis de riesgo en que las principales variables se modifican una a la vez y se observan los cambios resultantes en el valor presente neto,” (5:437) en cambio un análisis de escenarios es una técnica de estudio de riesgos que permite “modificar más de una variable a la vez,” (5:438) determinado su efecto en el valor presente neto. Generalmente se generan tres escenarios los cuales son:

- Escenario base: se construye en base al comportamiento normal de las variables.
- Escenario optimista: favorece dos o más variables.
- Escenario pesimista: disminuye dos o más variables

La ventaja de este análisis es que considera la relación entre variables y su desventaja es que es subjetivo en la definición de los escenarios.

### **1.27 Periodo de recuperación (PR)**

Se define como “el tiempo necesario para que los flujos netos del proyecto, reintegren el capital invertido” (8:80) Con este método se calcula el número de años que se requieren para recuperar una inversión, esto a través de los flujos anuales netos de entrada de efectivo que son generados durante la operación del proyecto. Se determina de la siguiente forma:

- Al monto de la inversión se le resta cada uno de los flujos netos obtenidos de cada año, hasta que se obtenga cero, si en dado caso el saldo de la inversión es menor al monto del flujo de efectivo de un año, se realiza una regla de tres para determinar en cuantos días de dicho año se recupera la inversión tomando como base 365 días.

### **1.28 Régimen legal**

El fundamento de las leyes vigentes en el país se encuentra normado por la Constitución Política de la República de Guatemala, el cual constituye la suprema norma jurídica, y que su artículo 43 dice: “Se reconoce la libertad de industria, de comercio y de trabajo, salvo las limitaciones que por motivos sociales y de interés nacional estén previstas en las leyes.” (10: s.p)

Asimismo, el artículo 119 dice: “Son obligaciones fundamentales del Estado, promover el desarrollo económico de la nación estimulando la iniciativa en actividades agrícolas, pecuarias, industriales, turísticas y de otra naturaleza.” (10: s.p)

Las actividades agrícolas para el cultivo de hule son incentivada en la Ley Forestal Decreto número 101-96, (33:23) la cual en su título VII, capítulo I, artículo 71, se refiere a los incentivos forestales, los cuales el Estado otorgará

por medio del Instituto Nacional de Bosques (INAB), en coordinación con el Ministerio de Finanzas Públicas.

Dichos incentivos son un pago en efectivo, que el Estado autorizará al propietario de tierras de vocación forestal, por ejecutar proyectos de reforestación o manejo de bosques naturales. Este se autoriza una sola vez para cada área que cumpla con los requerimientos del Reglamento del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR).

Este reglamento, en su Artículo 10 define que los proyectos de plantación y regeneración natural serán beneficiados con incentivos forestales, los titulares de proyectos dedicados al establecimiento y mantenimiento de plantaciones especificando en su inciso B “Producción de látex y maderable: Proyectos que se establezcan de conformidad con la Resolución de Junta Directiva número 01.23.99 de fecha 2 de noviembre de 1999, con finalidad principal de producir látex y que contempla la producción de madera después de 20 años” (21, s.p) y en su Artículo 11 inciso C indica que los proyectos de plantación de látex y madera en los que la cosecha de látex inicia antes de los 10 años, son incentivados únicamente durante su etapa de establecimiento, según el plan de manejo de plantación aprobado. Los requisitos que deben cumplir son los siguientes:

1. El área mínima de terreno para ingresar al PINFOR es de 2 hectáreas (3 manzanas), ubicadas en el mismo municipio, pertenecientes a uno o varios propietarios.
2. Formulario de solicitud de información debidamente lleno.
3. Para los proyectos de reforestación se deberá adjuntar el formulario de calificación de tierras por capacidad de uso.
4. Plan de manejo de plantaciones o bosque natural.
5. Certificación que acredite la propiedad de la tierra, extendida por el Registro de la Propiedad Inmueble.

6. Fotocopia de la constancia del Número de Identificación Tributaria –NIT- del propietario.
7. Fotocopia completa de la cédula de vecindad del propietario.
8. Contrato de cumplimiento que garantice la total ejecución de las actividades planificadas y autorizadas mediante el plan de manejo.

El monto a recibir por hectárea es de “Q. 5,000.00 anuales, menos el 9% de cargos administrativos.” (21, s.p)

### **1.29 Gremial de Huleros de Guatemala (GHG)**

La Asociación de Productores de Hule Natural en Guatemala, conocida como Gremial de Huleros de Guatemala, “es una asociación no lucrativa creada por el Congreso de la Republica en marzo de 1970 a través del Decreto 16-70 Ley Orgánica de la Gremial de Huleros.” (16: s.p)

Sus funciones principales “son participar en las políticas nacionales para fomentar el desarrollo del cultivo de hule, procurar la asistencia técnica a sus agremiados, mejorar la productividad, solucionar los problemas de producción, organizar estadísticas de cultivo, establecer sistemas de investigación y experimentación de nuevas técnicas de producción.” (16: s.p)

“Los recursos de la gremial provienen de una cuota ordinaria del 1% sobre la producción individual, de cada uno de los socios afiliados.” (16: s.p)

### **1.30 Impuesto Sobre la Renta (ISR)**

En Guatemala el Impuesto Sobre la Renta se genera por “la renta que obtenga toda persona individual o jurídica, entes o patrimonios que se especifiquen en este libro, sean esto nacionales o extranjeros, residentes o no residentes en el país.” (18:2). De acuerdo a la Ley de Actualización Tributaria Decreto 10-2012,

en el Capítulo IV Regímenes de Actividades Lucrativas, Sección I, Regímenes, establece dos tipos de regímenes para el pago del mismo:

El primero de ellos es el Régimen sobre las Utilidades de Actividades Lucrativas, según el artículo 19 de la Ley de Actualización Tributaria Decreto 10-2012 el cual dice que las personas inscritas bajo este régimen “deben determinar su renta imponible, deduciendo de su renta bruta las rentas exentas y los costos y gastos deducibles de conformidad con esta Ley y debe sumar los costos y gastos para la generación de las rentas exentas.” (18:13), la renta imponible será del veinticinco por ciento (25%) según el artículo 36 de la misma ley

El segundo es el Régimen Opcional Simplificado Sobre Ingresos de Actividades Lucrativas, el cual en el artículo 43 de la Ley de Actualización Tributaria Decreto 10-2012 dice que los contribuyentes inscritos en dicho régimen “deben determinar su renta imponible deduciendo de su renta bruta las rentas exentas.” (18:28), la renta imponible será del 7% según el artículo 44 de la ley en mención.

### **1.31 Análisis de regresión**

Es una “técnica estadística que puede utilizarse para desarrollar una ecuación matemática que muestre como se relacionan las variables” (27:191) con el fin de realizar proyecciones lineales, las cuales son de utilidad para determinar proyectar unidades de ventas, precios, inflación, entre otras variables. Su fórmula es la siguiente:

$$“Y_c = a + bx” (28:192)$$

$$“a = \sum y/n - b(\sum x/n)” (28:192)$$

$$“b = n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y) / n(\sum x^2) - (\sum x)^2” (27:192)$$

## Capítulo II

### Situación Actual

#### 2.1 Estudio de Mercado

##### 2.1.1 Oferta del hule natural en Guatemala

Los estudios del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) según la información presentada en el cuadro No. 1, página 11, refleja que Guatemala posee un total de 486,037 hectáreas potenciales para el cultivo del hule. El censo poblacional de la Gremial de Huleros de Guatemala del año 2005 informa que están cultivadas 61,000 hectáreas y el censo del año 2010 un total de 75,530 hectáreas, lo cual representa un total de 29,770,186 árboles cultivados. Según los datos anteriores se puede determinar que únicamente se están utilizando un 15.54%<sup>1</sup> de las hectáreas disponibles para el cultivo del hule y su tasa de crecimiento es de un 23.82%<sup>2</sup> en cinco años. En los siguientes cuadros se presentan los resultados del censo poblacional del 2010 de hectáreas y árboles cultivados en crecimiento (árboles que no se encuentran en la fase de producción), productivos (árboles que están produciendo hule) e improductivos (árboles que ya no producen hule) por región.

**Cuadro No. 3**

#### Hectáreas (Ha) cultivadas en la región norte de Guatemala

Departamento	Estado del árbol de hule			Total	% de Ha cultivadas de las 75,530
	Crecimiento	Productivas	Improductivas		
Alta Verapaz	1,184	1,062	35	2,281	3.02
El Quiché	67	612	7	686	0.91
Izabal	2,516	2,815	255	5,586	7.40
El Petén	693	305	0	998	1.32
<b>Total Región Norte</b>	<b>4,460</b>	<b>4,794</b>	<b>297</b>	<b>9,551</b>	<b>12.65</b>

Fuente: Elaboración propia con base a información de GHG, febrero 2012.

<sup>1</sup>  $75530/486037*100= 15.54\%$

<sup>2</sup>  $(75,530-61,000) = 14,530/61,000= 23.82\%$

La información anterior demuestra que la región norte del país tiene un porcentaje muy bajo de cultivo de hule, ya que únicamente representa un 12.65% del total de hectáreas cultivadas en el país. El departamento con mayor participación es Izabal, el cual cuenta con una sucursal de la gremial ubicada en la Finca Navajoa, Km. 258 municipio de Morales.

**Cuadro No. 4**  
**Hectáreas (Ha) cultivadas en la región sur de Guatemala**

Departamento	Estado del árbol de hule			Total	% de Ha cultivadas de las 75,530
	Crecimiento	Productivas	Improductivas		
Chimaltenango	367	466	17	850	1.13
Escuintla	2,770	4,563	185	7,518	9.95
Quetzaltenango	1,541	3,903	366	5,810	7.69
Retalhuleu	1,693	4,498	326	6,517	8.63
San Marcos	2,172	3,343	437	5,952	7.88
Santa Rosa	0	12	0	12	0.02
Suchitepéquez	11,676	26,157	1,487	39,320	52.06
<b>Total región sur</b>	<b>20,219</b>	<b>42,942</b>	<b>2,818</b>	<b>65,979</b>	<b>87.35</b>
<b>Total R. sur y norte</b>	<b>24,679</b>	<b>47,736</b>	<b>3,115</b>	<b>75,530</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia con base a información de GHG, febrero 2009.

La región sur del país posee el 87.35% del total de hectáreas cultivadas según el cuadro anterior, y el departamento que posee la mayor extensión territorial cultivada es Suchitepéquez con el 52.06% del total de hectáreas cultivadas en el país. Debido a la importancia que representa este departamento en la producción de hule natural, cuenta con una sucursal de la Gremial de Huleros de Guatemala, ubicada en la Calzada Centenario edificio San Bartolomé, locales 12 y 13 segundo nivel. Así como un centro experimental de clones en la Finca Santa Ana Mixpiyá en el Km. 147 de la carretera a Chicacao.

**Cuadro No. 5**  
**Árboles cultivados por departamento**

Departamento	Estado del árbol de hule			Total	% Árboles cultivados
	Crecimiento	Producción	Improductivo		
Alta Verapaz	583,646	442,663	13,827	1,040,136	3.49
El Quiché	40,644	245,183	3,735	289,562	0.97
Izabal	1,141,972	1,130,488	107,177	2,379,636	7.99
El Petén	341,117	146,905	0	488,022	1.64
<b>T. Costa Norte</b>	<b>2,107,379</b>	<b>1,965,238</b>	<b>124,739</b>	<b>4,197,356</b>	<b>14.1</b>
<b>(% de 29,779,186) Según su fase Región Norte</b>	<b>7.07</b>	<b>6.60</b>	<b>0.42</b>	<b>14.10</b>	
Chimaltenango	182,971	123,372	5,622	311,965	1.05
Escuintla	1,248,776	1,519,148	81,020	2,848,944	9.57
Quetzaltenango	601,236	1,512,479	131,629	2,245,344	7.54
Retalhuleu	772,510	1,598,180	102,193	2,472,883	8.31
San Marcos	1,036,659	1,378,559	95,957	2,511,175	8.44
Santa Rosa	0	5,000	0	5,000	0.02
Suchitepéquez	5,718,547	8,940,394	518,579	15,177,520	50.98
<b>T. Costa Sur</b>	<b>9,560,699</b>	<b>15,077,132</b>	<b>935,000</b>	<b>25,572,831</b>	<b>85.9</b>
<b>(% de 29,779,186) Según su fase Región Sur</b>	<b>32.12</b>	<b>50.65</b>	<b>3.14</b>	<b>85.90</b>	
<b>Total</b>	<b>11,668,078</b>	<b>17,042,370</b>	<b>1,059,738</b>	<b>29,770,186</b>	<b>100</b>
<b>% Total según su fase</b>	<b>39.19</b>	<b>57.25</b>	<b>3.56</b>	<b>100.00</b>	

Fuente: Elaboración propia con base a información de GHG, febrero 2012.

Referente a los árboles cultivados se observa que el 57.25% de los árboles cultivados en el país se encuentran en la fase de producción y un 39.19% en fase de crecimiento. Por lo tanto el volumen de producción tendería a mantenerse en el futuro, también se observa que la región sur del país cuenta con la mayor cantidad de árboles cultivados (85.90%).

Grupo entre ríos en su página web en la sección de expectativas al futuro publicó los resultados del análisis realizado por la IRSG (International Rubber Study Group). en octubre de 2009, el cual estima la producción de hule natural en Latinoamérica, a través de un modelo econométrico conocido como Vintage, que “se basa en áreas plantadas, áreas a replantar, nuevas áreas y las producciones

de años anteriores” (14: s.p). En el siguiente cuadro se observan los resultados del estudio de la IRSG en toneladas métricas (TM).

**Cuadro No. 6**

**Producción normal de hule natural en américa Latina TM, según la IRSG**

País	2000	2005	2006	2007	2008	2010	2015	2020
Brasil	151	200	202	228	241	265	325	385
Guatemala	40	64	65	79	83	93	118	143
Otros	23	29	29	33	40	44	54	64
<b>Total</b>	<b>214</b>	<b>293</b>	<b>296</b>	<b>340</b>	<b>364</b>	<b>402</b>	<b>497</b>	<b>592</b>

Fuente: International Rubber Study Group, octubre 2009 (14: s.p)

Los resultados del estudio consideran que “Guatemala en el año 2020 tendrá una producción estimada de 143,000 toneladas de hule natural.” (14: s.p)

Las divisas generadas por las exportaciones de hule natural de Guatemala han aumentado en los últimos años, según los datos estadísticos del Banco de Guatemala (BANGUAT). En la siguiente tabla se presentan los ingresos del 2007 al 2011 por exportaciones en dólares americanos US\$ FOB (Free on Board)<sup>3</sup> de hule natural.

**Tabla No. 7**

**Exportaciones de Guatemala en US\$ FOB de hule natural**

Año	2007	2008	2009	2010	2011
<b>FOB US\$</b>	\$ 152,942,958	\$ 200,478,720	\$ 136,236,663	\$ 236,750,412	\$ 396,514,347

Fuente: Elaboración propia, con datos estadísticos del BANGUAT (9: s.p), febrero 2012.

Los datos anteriores demuestran que en el año 2011 los ingresos de divisas por hule natural han aumentado en un 67.48%<sup>4</sup> respecto al 2010, aportando un

<sup>3</sup> Significa que la mercadería es puesta a bordo del barco con todos los gastos, derechos y riesgos, a cargo del vendedor hasta que la mercadería haya pasado la borda del barco.

<sup>4</sup>  $396,514,347 - 236,750,412 = 159,763,935 / 236,750,412 = 67.48\%$

3.8%<sup>5</sup> de los ingresos totales por exportaciones del país que fueron de US\$ 10,463,008.70 miles dólares americanos, según las estadísticas del BANGUAT.

La comercialización del hule natural guatemalteco se ha realizado con diferentes países, exportando su producción a diversos mercados. En el anexo No. 1, se detallan todos los países con los que Guatemala comercializa su producción de Caucho, cubriendo el mercado americano, europeo, asiático y africano. Al analizar dicho anexo se determina que el consumo del mercado mexicano (30.02%) y el estadounidense (18.98%), representan en conjunto casi el 50% de las exportaciones del país. Otros países, socios principales son Colombia (12.34%), Perú (9.17%) y Chile (7.48%) de participación.

Al indagar las exportaciones del hule natural de Guatemala por partida arancelaria, se debe observar la partida 4001 Caucho natural la cual se compone de cinco subpartidas especificadas en la tabla No. 4, página 33. Los datos de las exportaciones en kilogramos por subpartida, según las estadísticas del Banco de Guatemala, se presentan en el siguiente cuadro.

### Cuadro No. 7

#### Exportaciones de Guatemala por subpartida arancelaria en kilogramos

Subpartida	2007	2008	2009	2010	2011	% 2011
40011000 Látex de caucho natural	38,000,252	33,924,739	33,034,762	34,338,115	37,903,084	36.69
40012100 Hojas ahumadas	204,057	225,619	228,195	228,266	96,870	0.09
40012200 Caucho técnicamente especificado	45,269,865	52,743,848	57,541,482	55,444,930	65,253,628	<b>63.16</b>
40012900 Caucho en otras formas	0	38,796	724	21,815	80	0.00007
40013000 Balata, guatepercha, guayule	80,692	62,633	42,119	23,793	66,762	0.06
<b>Total</b>	<b>83,554,866</b>	<b>86,995,635</b>	<b>90,847,282</b>	<b>90,056,919</b>	<b>103,320,424</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia, con datos estadísticos del BANGUAT (9: s.p), febrero 2012.

<sup>5</sup>  $[396514347 / (10463008.7 * 1000)] * 100 = 3.8\%$

La información anterior refleja que el principal producto que comercializa Guatemala es el Caucho Técnicamente Especificado (TSR), partida arancelaria 40012200, el cual se deriva de la chipa y representa el 63.16% de las exportaciones del país. Este tipo de caucho es el utilizado para la producción de llantas de vehículos livianos, pesados, aviones, entre otros. A continuación se presentan los ingresos de divisas por exportaciones de TSR.

**Tabla No. 8**  
**Exportaciones de Guatemala en US\$ FOB de TSR**

Año	2007	2008	2009	2010	2011
<b>FOB US\$</b>	\$ 95,890,314	\$ 138,815,662	\$ 92,968,167	\$ 163,398,791	\$ 286,145,070

Fuente: Elaboración propia, con datos estadísticos del BANGUAT (9:s.p), febrero 2012.

La información anterior determina que el TSR represento el 69.01%<sup>6</sup> del total de los ingresos de divisas de hule natural en el 2010 y un 72.16%<sup>7</sup> en el 2011.

En el anexo No. 2 se presentan los países con los que Guatemala comercializa su TSR y las divisas generadas por cada país, determinándose que los principales socios comerciales son Estados Unidos y México los cuales generan el 47.21% de las divisas, seguidos por Perú, Costa Rica y Chile con un 32.54% en conjunto.

### **2.1.2 Demanda mundial y a nivel nacional del hule natural**

El análisis de la demanda mundial se realizará a través de las estadísticas de “TRADE MAP” (13: s.p) que provee indicadores de desempeño de importaciones, cubriendo 220 países y 5,300 productos, disponibles por ítem arancelario.

<sup>6</sup> (ingresos 2010 de TSR, tabla No. 8 página 51 / ingresos 2010 de hule natural tabla No. 7 página 49)\*100 = (163398791/236750412)\*100 = 69.01%

<sup>7</sup> (ingresos 2011 de TSR, cuadro No. 9 tabla 51 / ingresos 2011 de hule natural tabla No. 7 página 49) \*100 = (286145070/396514347\*100) = 72.16%

Los ingresos generados por las importaciones de hule natural a nivel mundial reportan en el año 2010 un ingreso mayor a los US\$ 23 billones de dólares americanos, según las estadísticas de TRADEMAP, la cual provee indicadores de desempeño de las exportaciones en la siguiente tabla se observan los ingresos por importaciones a nivel mundial.

**Tabla No. 9**

**Ingresos por importaciones a nivel mundial de hule natural en miles US\$**

<b>Año</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
<b>US\$</b>	\$ 16,392,558	\$ 19,910,547	\$ 11,886,104	\$ 23,964,962

**Fuente: Elaboración propia, basada en estadísticas de Trade Map, febrero 2012.**

Los principales proveedores de hule natural a nivel mundial en el 2010 se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro No. 8**

**Principales proveedores de hule natural a nivel mundial en el año 2010**

<b>No.</b>	<b>País Proveedor</b>	<b>Valor en US\$</b>	<b>% Participación</b>
1	Tailandia	\$ 7,896,026	32.95
2	Indonesia	\$ 7,329,060	30.58
3	Malasia	\$ 2,863,578	11.95
4	Viet Nam	\$ 1,294,488	5.40
5	Costa de Marfil	\$ 680,427	2.84
6	Nigeria	\$ 555,298	2.32
7	Singapur	\$ 396,358	1.65
8	Alemania	\$ 309,260	1.29
9	Luxemburgo	\$ 279,166	1.16
10	Holanda	\$ 273,936	1.15
11	Liberia	\$ 259,189	1.08
12	Guatemala	\$ 236,750	0.99
13	Resto del mundo	\$ 1,591,426	6.64
	<b>Total</b>	<b>\$ 23,964,962</b>	<b>100</b>

**Fuente: Elaboración propia, basada en estadísticas de Trade Map, febrero 2012.**

Guatemala en el año 2010 ocupaba el doceavo lugar como proveedor a nivel mundial, y el primero del continente americano, exportando un 0.99% de la demanda mundial de hule natural.

En el cuadro No. 7, página 50, se determinó que el Caucho Técnicamente Especificado (TSR), representa la principal oferta de Guatemala por lo cual, se analiza la demanda mundial de este tipo de hule, comparando los ingresos por importaciones a nivel mundial de TSR y los ingresos por importaciones a nivel mundial de hule natural indicados en la tabla No. 9 de la página anterior, determinándose el porcentaje de participación de TSR respecto a las importaciones mundiales de hule natural. El resultado de dicho análisis se presenta en el siguiente cuadro, detallado año por año.

### **Cuadro No. 9**

#### **Ingresos por importaciones a nivel mundial en miles US\$ de TSR y su porcentaje respecto a las importaciones de hule natural**

<b>Año</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
<b>US\$</b>	\$ 8,667,360	\$ 11,613,884	\$ 6,752,443	\$ 14,464,018
<b>%</b>	<b>52.87</b>	<b>58.33</b>	<b>56.81</b>	<b>60.35</b>

**Fuente: Elaboración propia, basada en estadísticas de Trade Map, febrero 2012.**

En el año 2010, las importaciones de ese tipo de hule fueron de más de \$. 14 billones de dólares americanos, lo que representaría un 60.35%<sup>8</sup> de las importaciones totales de hule natural, por lo cual, el Caucho Técnicamente Especificado (TSR) es el tipo de hule que presenta una mayor demanda a nivel mundial durante los años indicados.

<sup>8</sup> (Ingresos por importaciones a nivel mundial de TSR año 2010, cuadro No. 9, página 53 / Ingresos por importaciones a nivel mundial de hule natural año 2010 tabla No. 9 página 52) \* 100 = (14464018/23964962)\*100= 60.35%

Existen distintos productores a nivel mundial de TSR, entre los que destacan los países asiáticos como los principales proveedores, en el siguiente cuadro se enlistan los principales proveedores a nivel mundial según el valor de las exportaciones mundiales de este tipo de hule, especificando el porcentaje de participación de cada país.

**Cuadro No. 10**

**Principales proveedores de TSR a nivel mundial del año 2010**

<b>No.</b>	<b>País Proveedor</b>	<b>Valor en US\$</b>	<b>% Participación</b>
1	Indonesia	\$ 7,102,864	43.70
2	Tailandia	\$ 3,066,444	18.87
3	Malasia	\$ 2,647,356	16.29
4	Viet Nam	\$ 835,677	5.14
5	Nigeria	\$ 545,968	3.36
6	Costa de Marfil	\$ 470,885	2.90
7	Singapur	\$ 276,456	1.70
8	Luxemburgo	\$ 262,977	1.62
9	Liberia	\$ 169,054	1.04
10	Guatemala	\$ 163,399	1.01
11	Resto del Mundo	\$ 711,959	4.38
	<b>Total</b>	<b>\$ 16,253,039</b>	<b>100</b>

**Fuente: Elaboración propia, basada en estadísticas de Trade Map, febrero 2012.**

El cuadro anterior demuestra que Guatemala se encuentra en la décima posición a nivel mundial y en el primero del continente americano como proveedor mundial de TSR, con un porcentaje del 1.01% de participación.

A continuación se indagará acerca de la demanda de Caucho Técnicamente Especificado de los principales socios de Guatemala, definidos en el análisis de la oferta (México, Estados Unidos, Perú, Costa Rica y Chile), determinando el lugar que ocupa el país como proveedor de TSR y su porcentaje de participación en cada uno de ellos.

El mercado mexicano se abastece de distintos países. En el siguiente cuadro se presentan las importaciones de TSR, según el anuario estadístico del comercio de exterior de los Estados Unidos Mexicanos 2010 de importaciones (AECCEM).

**Cuadro No. 11**  
**Importaciones de México en el año 2010 de TSR en kilogramos**

No.	País Proveedor	Kilogramos	% Participación
1	Indonesia	24,785,355	43.40
<b>2</b>	<b>Guatemala</b>	<b>17,175,985</b>	<b>30.08</b>
3	Malasia	8,658,721	15.16
4	Tailandia	1,999,840	3.50
5	Estados Unidos	1,916,931	3.36
6	Vietnam	846,420	1.49
7	Costa de Marfil	493,921	0.86
8	Nigeria	360,361	0.63
9	India	286,025	0.50
10	Ghana	201,600	0.35
11	Portugal	100,800	0.18
12	Singapur	80,640	0.14
13	Liberia	73,080	0.13
14	Camerún	60,481	0.11
15	Sri Lanka	48,000	0.08
16	Otros	16,825	0.03
	<b>Total</b>	<b>57,104,985</b>	<b>100</b>

**Fuente: Elaboración propia, con base a información de AECCEM (17: 528), febrero 2012.**

La información anterior demuestra que Guatemala es el segundo proveedor a nivel mundial de México con un porcentaje del 30.08% de participación, antecedido únicamente por Indonesia que abarca un 43.40% del mercado mexicano.

Respecto al mercado estadounidense, el cual es uno de los países con mayor demanda de TSR del mundo debido a su alto nivel de producción, como se mencionó en el análisis del panorama mundial se ve en la necesidad de abastecerse de más de 20 países diferentes, entre ellos Guatemala. En el

siguiente cuadro se presentan las importaciones de Estados Unidos en toneladas durante el 2010 por país así como el porcentaje de participación de cada uno.

### Cuadro No. 12

#### Importaciones de Estados Unidos en el año 2010 de TSR en toneladas

No.	País Proveedor	Toneladas	% Participación
1	Indonesia	558880	71.34
2	Tailandia	102532	13.09
3	Malasia	38260	4.88
4	Liberia	25746	3.29
5	Costa de Marfil	22706	2.90
6	Viet Nam	11175	1.43
<b>7</b>	<b>Guatemala</b>	<b>9576</b>	<b>1.22</b>
8	Nigeria	3890	0.50
9	Camerún	3108	0.40
10	Singapur	2510	0.32
11	Gabón	1684	0.21
12	Ghana	995	0.13
13	Taipei Chino	993	0.13
14	Islandia	504	0.06
15	India	368	0.05
16	Sri Lanka	140	0.02
17	China	123	0.02
18	Camboya	96	0.01
19	Italia	70	0.01
20	Alemania	29	0.004
21	Canadá	23	0.003
	<b>Total</b>	<b>783408</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en estadísticas de Trade Map, febrero 2012.

El cuadro anterior indica que Guatemala se encuentra en el séptimo puesto para dicho mercado, con un porcentaje de participación del 1.22% y es el único proveedor del continente americano.

Referente al mercado peruano, costarricense y chileno, se analizan en conjunto en el siguiente cuadro, debido a que sus toneladas de importación son menores que el mercado mexicano y estadounidense.

**Cuadro No. 13**  
**Importaciones de Perú, Costa Rica y Chile en el año 2010**  
**de TSR en toneladas**

<b>Perú</b>			
<b>No.</b>	<b>País Proveedor</b>	<b>Toneladas</b>	<b>% Participación</b>
<b>1</b>	<b>Guatemala</b>	<b>8,206</b>	<b>70.21</b>
2	Indonesia	1,331	11.39
3	Ecuador	1,122	9.60
4	Viet Nam	724	6.19
5	Tailandia	242	2.07
6	Sri Lanka	47	0.40
7	India	16	0.14
	<b>Total</b>	<b>11,688</b>	<b>100.00</b>
<b>Costa Rica</b>			
<b>No.</b>	<b>País Proveedor</b>	<b>Toneladas</b>	<b>% Participación</b>
<b>1</b>	<b>Guatemala</b>	<b>5,875</b>	<b>90.15</b>
2	Malasia	581	8.92
3	Indonesia	21	0.003
4	Holanda	20	0.003
5	Estados Unidos	20	0.003
	<b>Total</b>	<b>6,517</b>	<b>100.00</b>
<b>Chile</b>			
<b>No.</b>	<b>País Proveedor</b>	<b>Toneladas</b>	<b>% Participación</b>
<b>1</b>	<b>Guatemala</b>	<b>4,784</b>	<b>2.85</b>
2	Indonesia	3,612	2.16
3	Tailandia	1,533	0.91
4	Sri Lanka	77	0.05
5	Viet Nam	58	0.03
	Otros	157,533	94.00
	<b>Total</b>	<b>167,597</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en estadísticas de Trade Map, febrero 2012.

Guatemala se ubica como el principal proveedor de TSR para estos países, principalmente en el mercado peruano y costarricense cuenta con una diferencia significativa de porcentaje de participación respecto al segundo lugar.

En relación al mercado nacional, la demanda es muy baja debido a que el hule natural es utilizado principalmente para la elaboración de zapatos y artículos como alfombras y juguetes, entre otros; consumiendo únicamente el 5% de la producción nacional según la información de la Gremial de Huleros de Guatemala.

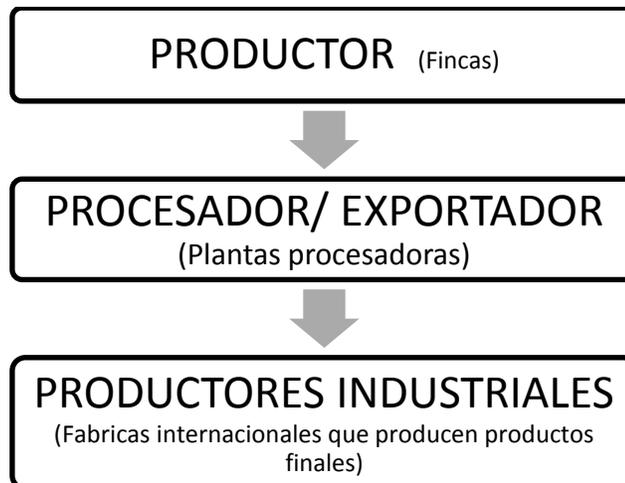
El análisis de oferta y demanda de hule natural realizado anteriormente demuestra que es una actividad que representa una fuente importante de divisas para el país y que durante los últimos años sus niveles de producción han aumentado. Tal y como se observa en la tabla No. 7, página 49. Respecto a la demanda mundial de hule natural se observó que el mercado adquiere principalmente el Caucho Técnicamente Especificado (TSR), el cual se deriva de la chipa y este es el producto que más comercializa el país, ocupando el décimo puesto como proveedor mundial y primero de América durante el 2010.

### **2.1.3 Comercialización del hule**

Los canales de comercialización del hule natural de Guatemala, se han caracterizado a través de los años en ser directos. El productor guatemalteco vende su hule natural según el tipo de producto a extraer (chipa, coágulo o látex) a una de las plantas procesadoras a nivel nacional, las cuales convierten el hule natural en forma sólida o en forma de látex y lo exportan.

El procesador y exportador venden el hule procesado a mercados regionales y procesadores industrialistas de productos terminados, especialmente a los países mencionados anteriormente en la demanda. A continuación se ilustra la cadena de comercialización del hule natural.

**Diagrama No. 6**  
**Comercialización del hule natural**



**Fuente: Elaboración propia, enero 2012.**

En el caso de la unidad de estudio por ser un productor, su comercialización se realizaría exclusivamente con el procesador/exportador, ya que estas empresas fijan sus precios una vez puesto el producto en la procesadora. El procesador estratégico para la comercialización del hule natural es la empresa Industria Tropicales S.A. (INTROSA), la cual ubica su planta procesadora en el kilómetro 130 carretera a Mazatenango, a dos kilómetros y medio de la ubicación de la finca.

#### **2.1.4 Precios del hule**

La principal característica de los precios internacionales del hule es su alta volatilidad, que se debe principalmente a las características particulares de su oferta y demanda en el mercado internacional, ya que están altamente concentradas en unos pocos países. También los precios del hule natural están estrechamente ligados a los del caucho sintético y por ende, a los precios internacionales del petróleo, de donde se deriva. En el caso de la unidad de estudio el precio de venta es definido por la procesadora, por lo cual se realizará un análisis de regresión lineal para determinar la tendencia de los precios

tomando como base un periodo histórico del 2006 al 2011, este se desarrollará en la sección de ingresos del capítulo III.

## **2.2 Estudio Técnico**

El desarrollo del estudio técnico se realizó a través de entrevistas a ingenieros agrónomos, dueños de fincas con plantaciones de hule y expertos en el tema, las guías de las entrevistas se pueden observar en el anexo No. 3. Además, se contó con el apoyo de la Gremial de Huleros de Guatemala, los cuales realizaron visitas a la finca con el fin de elaborar un diagnóstico para determinar si la finca cumple con las condiciones necesarias para el cultivo del hule, para ello se realizó una solicitud por escrito a la gremial que se encuentra en el anexo No. 4, junto con los resultados del estudio realizado por la gremial.

Debido a que la finca actualmente se dedica a tres actividades distintas (café, caña y engorde de ganado) y no pueden eliminar el ganado en su totalidad y el informe indica que ciertas partes del terreno no son aptas para desarrollar el proyecto, el inversionista ha tomado la decisión de cultivar 10 hectáreas de hule, con una densidad de 510 árboles por hectárea. Proyectándose así una población total de 5,100 árboles para la producción de chipa la cual consiste en la coagulación del látex con ácido fórmico directamente en la taza de recolección ubicada en cada árbol. Este producto es el de mayor demanda, ya que es utilizado principalmente en la industria de llantas, lo cual se demostró en el estudio de mercado.

Para ello, el ingeniero agrónomo Carlos Arturo Esteban García recomienda sembrar tres tipos distintos de clones distribuidos en un 35% del clon IAN 873, el cual tolera muy bien la enfermedad denominada Mancha sudamericana de la hoja, la cual no permite que se desarrollen los árboles que han sido establecidos en partes muy húmedas quebradas o zonas que están cerca de plantaciones viejas. Esto se debe a que la finca vecina posee cultivo de hule, y en las partes

medianas y altas recomienda cultivar un clon PB 260 y RRIM 600, un 40% y 25% respectivamente. Dicha recomendación se observa en el anexo No 4.

El estudio técnico que se presenta a continuación describe la mano de obra, insumos, la herramienta y equipo, otros gastos necesarios para desarrollar el proyecto de cultivar 10 hectáreas de hule natural, estableciéndose el costo de cada uno y la producción estimada de kilogramos secos de chipa, tomando las siguientes premisas según los criterios establecidos por parte de la Gremial de Huleros de Guatemala, las entrevistas con expertos y otros dueños de finca según la experiencia de ellos.

- El proyecto iniciará en el año 2014, el cual se tomara como año cero.
- Para calcular el costo de la mano de obra directa y de los insumos del proyecto se tomará como base una hectárea.
- Cada hectárea está conformada por 510 árboles y se tomará un porcentaje de resiembra en cada una del 3%, únicamente en el 2014.
- Se utilizará un sistema de pica 1/2S d/4 sin tomar en cuenta el día domingo.
- La explotación iniciará en el año 2020 únicamente con 4,080 árboles, lo que representa un 80%<sup>9</sup> de la población.
- En el año 2021 toda la plantación (5,100 unidades) estarán listos para la producción.
- El proyecto tendrá un tiempo de vida estimado de 30 años, tomando en cuenta el año inicial, por lo cual finaliza en el año 2043.

Los costos que se estiman a continuación no tienen ningún crecimiento anualmente ya que este se definirá al momento de realizar los flujos de efectivo en el capítulo III.

---

<sup>9</sup>  $(408/510) * 100 = 80\%$

### 2.2.1 Mano de Obra

Las actividades a realizar en la plantación de cultivo de hule varían según la fase en que se encuentre la plantación, como se especificó en el marco teórico. En el anexo No. 5 se detallan todas las actividades a realizar por año definiéndose la cantidad de días que le tomara a un jornalero realizar cada actividad, para determinar el rubro de la mano de obra se estableció el costo de un día de trabajo para un jornalero en base al salario mínimo del año 2013, tomando en cuenta las prestaciones que establece la ley, el cual se detalla en el siguiente cuadro.

**Cuadro No. 14**

#### **Cálculo del costo de un día de trabajo de un jornalero**

Salario mínimo agrícola por día Acuerdo Gubernativo 359-2012 (1: s.p)	Q	71.40
Bonificación Q. 250.00 al mes (250/30)	Q	8.33
Cuota patronal IGGS 10.67% (71.40*0.1067)	Q	7.62
INTECAP 1.% (71.40*0.01)	Q	0.71
Vacaciones 4.17% (71.40*0.0417)	Q	2.97
Bono 14 8.33% (71.40*0.0833)	Q	5.95
Aguinaldo 8.33% (71.40*0.0833)	Q	5.95
Indemnización 8.33% (71.40*0.0833)	Q	5.95
<b>Costo de un día de trabajo con prestaciones incluidas</b>	<b>Q</b>	<b>108.88</b>

**Fuente: Elaboración propia, enero 2013.**

El costo de mano de obra del proyecto se determina con base a la cantidad de días al año en que se trabaja en una hectárea multiplicado por 10 que es el total del terreno a cultivar, al determinar el total días se multiplica por el costo establecido que es de Q. 108.88, en el anexo No. 5 se detalla el procedimiento.

En la siguiente tabla se especifica el costo de la mano de obra directa por año del proyecto.

**Tabla No. 10**

**Costo de la mano de obra directa por año del proyecto en Q.**

Año	0 (2014)	1 (2015)	2 (2016)	3 (2017)	4 (2018)	5 (2019)	6 (2020)	7 (2021)	8 (2022) al 29 (2043)
<b>Total</b>	96,903	34,842	35,930	31,575	29,398	9,799	88,193	109,969	107,791

**Fuente: Elaboración propia con base al anexo No. 5, enero 2013**

El costo del año 2022 al último año de vida del proyecto no varía debido a que se realizan las mismas actividades todos estos años.

También es importante considerar el costo de las personas que dirigirán y supervisarán la plantación de hule, los cuales serán, el capataz (encargado de la finca) y el ingeniero agrónomo. El salario del se determina con base al salario mínimo para el año 2013, el ingeniero agrónomo no tendrá ningún costo debido al convenio realizado con la Gremial de Huleros de Guatemala, el cual consiste en que ellos brindaran todo el apoyo técnico durante el proyecto y percibirán el 1% de los ingresos por la venta de chipa. El desglose del pago correspondiente a cada uno de los involucrados se observa en el siguiente cuadro.

**Cuadro No. 15**

**Cálculo del costo de la mano de obra indirecta del proyecto**

Salario mínimo mensual Acuerdo Gubernativo 359-2012 (1: s.p)	Q	2,171.75
Bonificación	Q	250.00
Cuota patronal IGGS 10.67% (2171.75*0.1067)	Q	231.72
INTECAP 1% (2171.75*0.01)	Q	21.72
Vacaciones 4.17% (2171.75*0.0417)	Q	90.56
Bono 14 8.33% (2171.75*0.0833)	Q	180.90
Aguinaldo 8.33% (2171.75*0.0833)	Q	180.90
Indemnización 8.33% (2171.75*0.0833)	Q	180.90
Total de salario del capataz de la finca (con prestaciones)	Q	3,308.45
Costo del capataz para el proyecto del año 2013 al año 2019 (3308.45*0.33)	Q.	1,091.78
Costo del capataz para el proyecto del año 2020 al año 2043 (3308.45*0.50)	Q.	1,654.22
Ingeniero agrónomo (proporcionado por la Gremial de Huleros de Guatemala)	Q	-

**Fuente: Elaboración propia, enero 2013.**

En el cuadro de la página anterior se observa que el capataz del 2013 al 2019 devengará únicamente el 33% debido a que no todo el tiempo lo dedicará al proyecto ya que este también supervisa las otras actividades de la finca, a partir del año 2020 se le incrementará a un 50% de su salario debido a que la plantación se encontrará en su fase de producción.

El costo anual de mano de obra indirecta se obtiene al multiplicar por 12 meses el salario establecido de cada uno de los involucrados, la siguiente tabla detalla el total de mano de obra indirecta del proyecto por año.

**Tabla No. 11**  
**Costo anual de la mano de obra indirecta del proyecto por año en Q.**

Año	Del 0 (2014) al 5 (2019)	Del 6 (2020) al 29 (2043)
Total	13,101 <sup>10</sup>	19,851 <sup>11</sup>

Fuente: Elaboración propia, enero 2013.

### 2.2.2 Insumos

Los insumos necesarios para el establecimiento, mantenimiento y explotación del hule varían según la fase en que se encuentre la plantación. En el anexo No. 7 se especifican todos los insumos necesarios por hectárea según el año que se utilizaran, su unidad de medida, la cantidad necesaria y el costo de cada uno de ellos, tomando como base los costos del mercado del mes de noviembre de 2012.

Es importante recordar que para mantener la densidad de 510 árboles por hectárea se estará considerando un porcentaje de resiembra de un 3% únicamente en el 2014, lo que representa que se deben de obtener 15 (510\*.03) plantas más para mantener dicha densidad, además, para adquirirlas se debe de

<sup>10</sup> (12\*1091.78) = 13,101

<sup>11</sup> ((12\*1654.22) = 19,851

reservar con un año de anticipación (2013) y pagar el 50% del total de los árboles a adquirir, el procedimiento utilizado para determinar el costo total de los insumo por año del proyecto se desarrolla en el anexo No. 6. La siguiente tabla presenta el costo total de los insumos por año del proyecto.

**Tabla No. 12**  
**Costos de los insumos del proyecto por año en Q.**

<b>Año</b>	<b>(2013)</b>	<b>0 (2014)</b>	<b>1 (2015)</b>	<b>2 (2016)</b>	<b>3 (2017)</b>	<b>4 (2018)</b>	<b>5 (2019)</b>	<b>6 (2020)</b>	<b>7 (2021)</b>	<b>8 (2022) al 29 (2043)</b>
<b>Total</b>	36,750	49,987	11,850	16,170	20,280	17,280	---	7,900	16,000	16,000

**Fuente:** Elaboración propia con base a la información del anexo No. 6, noviembre 2012.

El costo del año 2019 es cero debido a que las actividades que se realizan en ese año no necesitan ningún insumo, del noveno al último año del proyecto no varía ya que se utilizan los mismos insumos todos los años.

### **2.2.3 Herramienta y equipo**

Referente a las herramientas y equipos necesarios para el cultivo de hule, estos varían según la actividad que se está realizando, la cantidad de personas que estén trabajando, las fechas que se tengan que realizar los trabajos y en otros casos según los árboles.

Los primeros trabajos inician con habilitación del terreno, hechura de estacas, trazado y estaquillado el ahoyado y la siembra de los árboles, esta última se debe realizar en el periodo de mayo a julio según la información del marco teórico en la página No. 19, las herramientas que debe proporcionar la finca son una pala y un azadón para la apertura de los hoyos, el tiempo disponible para realizar los trabajos antes del trasplante de la planta es de enero a abril, según la información del anexo No. 5, antes de hacer el ahoyado se laboran 27 días para hacer las actividades de habilitación del terreno, hechura de estacas, trazo y estaquillado lo cual se realizará en el mes de enero y la primera semana de

febrero, si se toma el promedio de 24 días hábiles por mes, para realizar el ahoyado se dispone de 18 días de febrero, 24 de marzo y 24 de abril, por lo que se tienen un promedio estimado de 66 días disponibles para realizar dicha actividad, la cual un trabajador la realiza en 13 días por lo que se necesitarían 130 días para ahoyar las 10 hectáreas del proyecto y se dispone de 66 días, se tendrá que realizar con dos personas (130/66).

Los trabajos de mantenimiento de los árboles que son el deshije, formación de copas y las fumigaciones de herbicidas se necesita la siguiente herramienta:

- Tijera de mango corto
- Cuta podadora
- Bomba de 20 litros de fumigación para los herbicidas
- 1 cubeta plástica de 15 litros

El anexo No. 5 indica que la aplicación de herbicidas se realizará del año 2014 al 2017, con una duración de 24 días, es importante aclarar que esta actividad no se realiza en días consecutivos sino que se desarrolla en el verano y en el invierno según el crecimiento de los hongos y mohos, por lo cual las recomendaciones del ingeniero agrónomo es de tener 4 bombas de fumigación disponibles. Para el deshije y formación de copas en el año 2014 y 2015 se realizan en un día, en el 2016 y 2017 dos días y en el año 2018 ocho días, estas actividades se desarrollan según las necesidades de la plantación por lo que el experto recomienda que dos personas laboren los primeros cuatro años del proyecto y para el quinto año cinco personas, la cantidad necesaria de herramienta estará determinada con base al rendimiento promedio y durabilidad de esta.

Respecto a la extracción de látex es necesario equipar los árboles, realizar la apertura los paneles, efectuar la pica, la estimulación y el control de

enfermedades por lo cual se requiere diferente equipo y herramienta, considerando que se está estimando que en el año 2020 estará apta para la extracción el 80% de la población lo que representa 4080<sup>12</sup> árboles y el resto en el año 2021, en algunos casos es necesario determinar la cantidad de jornaleros que realizarán las actividades lo cual se detalla a continuación:

- La medición y señalización de tallos aptos se realiza en el 2020, con el fin de determinar que árboles se explotaran, para realizar dicha actividad es necesario un metro y una brocha y pintura para señalar los árboles, lo cual lo puede realizar una persona.
- La apertura del panel se realiza en dos días por hectárea según el anexo No. 5 por lo cual se necesitan 20 (10\*2) días para la apertura de todos los paneles, la recomendación es que la realicen dos personas y la herramienta necesaria estará determinada por el rendimiento de esta.
- El equipamiento está determinado por la cantidad de árboles a explotar, para realizarlo no necesita ninguna herramienta adicional la persona únicamente el equipo establecido, para el cual se considera un 1% de renovación a partir del noveno al treintavo año, por lo que se debe adquirir 50 (5100\*0.01) equipos anuales.
- Para la extracción de hule se utilizará el sistema d/4 sin tomar en cuenta el día domingo, con dicha programación se puede picar 4 hectáreas a la semana, picando la misma dos veces la primera semana y una vez la siguiente, manteniéndose este ciclo durante el año<sup>13</sup>, recordando que una persona puede explotar de 450 a 600 árboles por tarea según la información del marco teórico en la página 30, en este caso estará conformada por 510 unidades, necesitándose tres jornaleros para trabajar todo el proyecto.
- La aplicación de fungicidas al panel ocupa 8 días de trabajo a un jornalero para una hectárea y la estimulación un día según el anexo No. 5, esta

---

<sup>12</sup> 5100\*0.80= 4080

<sup>13</sup> Ver anexo No. 7

actividad se realiza en invierno según las necesidades de la plantación, las recomendaciones del ingeniero agrónomo es que la desarrollen tres trabajadores y la cantidad necesaria de equipo estará determinada por su rendimiento y número de personas.

En la siguiente tabla se detalla el costo de la herramienta y equipo del proyecto por año, el procedimiento que se utilizó para determinar los rubros se explica en anexo No. 8.

**Tabla No. 13**  
**Costo de la herramienta y equipo del proyecto por año en Q.**

<b>Año</b>	<b>0 (2014)</b>	<b>1 (2015)</b>	<b>2 (2016)</b>	<b>3 (2017)</b>	<b>4 (2018)</b>	<b>5 (2019)</b>	<b>6 (2020)</b>	<b>7 (2021)</b>	<b>8 (2022) al 29 (2043)</b>
Total	3,198	1,038	1,038	1,038	950	---	11,121	3,879	1,480

**Fuente: Elaboración propia con base a la información del anexo No. 8, noviembre 2012.**

El costo del año 2019 tiene un monto de cero debido a que únicamente se realizan dos actividades que son la limpia manual y el control fitosanitario de plagas las cuales no necesitan ninguna herramienta.

#### **2.2.4 Otros Gastos**

Se deben de considerar los gastos de administración en los cuales se incluye los egresos de teléfono, luz eléctrica de la casa patronal y del capataz, combustible y viáticos para las visitas al proyecto estableciéndose un costo mensual de Q. 1,000.00 al mes y el pago al contador de Q. 250.00 mensuales, el total de gastos administrativos anualmente es de Q 15,000.

También se deben de considerar el combustible necesario para llevar la producción de chipa a la procesadora, como se mencionó anteriormente, en el análisis de comercialización del hule, página 59, el comprador se encuentra a 2.5 kilómetros de distancia de la finca. Por lo cual se presupuestan Q. 75.00 de

combustible mensual y Q. 1,000.00 anuales de mantenimiento para el camión que posee actualmente la finca, considerándose estos como los gastos de distribución con un total de Q. 1,900.00 anualmente. Debido a que los egresos por la distribución se generan a partir del año que se inicie la fase de explotación del proyecto, este rubro en los primeros seis años será de cero. En el siguiente cuadro se apreciarán los gastos de administración y distribución del proyecto.

### **Cuadro No. 16**

#### **Gastos de administración y distribución del proyecto por año en Q.**

Año	0 (2014) al año 5 (2019)	6 (2020) al año 29 (2043)
Gasto de administración	15,000	15,000
Gastos de distribución	-----	1,900
<b>Total</b>	<b>15,000.00</b>	<b>16,900.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia, noviembre 2012.

Otros egresos que hay que considerar son el pago de la comisión por asesoría a la GHG que es del 1% de los ingresos obtenidos por la venta de kilogramos secos de chipa y el Impuesto Sobre la Renta según el régimen que se seleccione de los establecidos por Ley de Actualización Tributaria Decreto 10-2012, al consultarle al inversionista la finca se encuentra inscrita en el Régimen Opcional Simplificado Sobre Ingresos de Actividades Lucrativas, el cual indica que para el cálculo del impuesto a pagar se resta a las rentas brutas (ingresos por ventas) las rentas exentas (rentas obtenidas por entes que se dediquen exclusivamente a fines no lucrativos) aplicándosele una tasa impositiva del 7%.

#### **2.2.5 Estimación de la producción de kilogramos secos de chipa**

Para poder determinar la producción de kilogramos secos de chipa se define el número de árboles a cultivar de cada clon según las especificaciones de la GHG, la población total es de 5100 árboles y los porcentajes establecidos se presentan en el siguiente cuadro definiéndose la cantidad de clones.

### Cuadro No. 17

#### Cantidad de árboles a sembrar según el tipo de clon

Tipo de Clon	Porcentaje	Total
Clon IAN 873	35%	1785
Clon PB 260	40%	2040
Clon RRIM 600	25%	1275
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>5100</b>

Fuente: Elaboración propia con base a la información del anexo No. 4, noviembre 2012.

Al tener definida la cantidad de cada tipo de clon a cultivar se establece la producción de kilogramos secos de chipa según el rendimiento de cada uno, el cual fue proporcionado por la Gremial de Huleros de Guatemala, el procedimiento utilizado se describe en el anexo No. 9, en las siguientes tablas se observa la producción anual del proyecto, recordando que se iniciará en el séptimo año (2020) con un 80% de los árboles cultivados.

### Tabla No. 14

#### Producción de kilogramos (Kg) seco de chipa del año 2020 al año 2027

Año	6 (2020)	7 (2021)	8 (2022)	9 (2023)	10 (2024)	11 (2025)	12 (2026)	13 (2027)
<b>Producción</b>	<b>6,868</b>	<b>12,895</b>	<b>16,065</b>	<b>16,768</b>	<b>17,815</b>	<b>20,880</b>	<b>22,953</b>	<b>22,945</b>

Fuente: Elaboración propia con base a la información del anexo No. 9, noviembre 2012.

### Tabla No. 15

#### Producción de kilogramos (Kg) seco de chipa del año 2028 al año 2035

Año	14 (2028)	15 (2029)	16 (2030)	17 (2031)	18 (2032)	19 (2033)	20 (2034)	21 (2035)
<b>Producción</b>	<b>22,785</b>	<b>21,540</b>	<b>20,755</b>	<b>21,495</b>	<b>23,220</b>	<b>21,948</b>	<b>22,670</b>	<b>22,260</b>

Fuente: Elaboración propia con base a la información del anexo No. 9, noviembre 2012.

**Tabla No. 16**

**Producción de kilogramos (Kg) seco de chipa del año 2036 al año 2043**

<b>Año</b>	<b>22 (2036)</b>	<b>23 (2037)</b>	<b>24 (2038)</b>	<b>25 (2039)</b>	<b>26 (2040)</b>	<b>27 (2041)</b>	<b>28 (2042)</b>	<b>29 (2043)</b>
<b>Producción</b>	<b>20,708</b>	<b>17,650</b>	<b>16,570</b>	<b>16,420</b>	<b>15,245</b>	<b>13,535</b>	<b>12,960</b>	<b>12,660</b>

Fuente: Elaboración propia con base a la información del anexo No. 9, noviembre 2012.

Como se puede observar, en la mayoría de años aumenta la producción, exceptuando los años del 14 al 16, en los que la producción del PB 260 disminuye debido a sus características, siendo este tipo de clon el que posee mayor densidad de árboles en el proyecto, a partir del año 22 se observa una disminución de la producción debido a la edad del árbol.

### **Capítulo III**

#### **Evaluación financiera – económica del proyecto de cultivo de hule**

En este capítulo se proporciona la evaluación financiera – económica del proyecto de cultivo de hule en la Finca San José La Dicha, para la cual se aplicarán las herramientas que analizarán su rentabilidad.

La importancia de conocer los análisis como el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) que se espera tras realizar una inversión y su período de recuperación, son principios estratégicos para la toma de decisiones de cualquier proyecto. El desconocimiento de los resultados de dichos análisis podría representar un riesgo al momento de invertir, con el fin de minimizar dicho riesgo, se establece esta propuesta.

Luego de analizar el mercado del hule natural y definir que en la finca es viable para cultivar hule en el capítulo II, se determinaran los ingresos del proyecto, y se realizará una evaluación financiera – económica, en la que se brinda el establecimiento de los flujos de efectivo proyectados con un escenario económico pesimista, el cual permite realizar un análisis que afecte más de una variable a la vez, para lo cual se considerará disminuir la producción de kilogramos secos de chipa anualmente en un 10% e incrementar la mano de obra directa e indirecta, insumos, herramienta y equipo, gastos de administración y distribución del proyecto con el porcentaje promedio de inflación más alto del 2010 al 2012 que es de 6.23%<sup>14</sup>. Seguidamente se establece la inversión inicial y el costo del capital, para actualizar los flujos de efectivo realizando los análisis del VAN y TIR, y el periodo de recuperación de la inversión, estableciéndose si bajo estas condiciones el proyecto se considera rentable o no.

---

<sup>14</sup> Ver anexo No. 11

El objetivo de presentar un escenario económico pesimista es demostrar si el proyecto es rentable para el inversionista. Aun cuando este pueda verse afectado por variables exógenas, como factores climáticos que reduzcan la producción, el incremento de los costos y gastos del proyecto derivado del crecimiento inflacionario, manteniendo el precio de venta que se establecerá a continuación.

Con este análisis se espera brindar una guía para la toma de decisiones en función de los ingresos y desembolsos esperados optimizando así el manejo de las operaciones del proyecto.

### 3.1 Ingresos

Los ingresos del proyecto estarán conformados por la venta de kilogramos secos de chipa a la procesadora INTROSA según lo establecido en la sección 2.1.3 página 58, para determinar el valor del kilogramo seco de chipa de cada año, se utilizó el análisis de regresión lineal tomando como base el precio promedio de los últimos seis años en quetzales (Q), sin el Impuesto del Valor Agregado (IVA) proporcionados por la Gremial de Hueleros de Guatemala los cuales se encuentran en el anexo No. 10. En el siguiente cuadro se presenta el procedimiento de este cálculo.

**Cuadro No. 18**

**Determinación del precio del kilogramo seco de chipa en Q.**

<b>N</b>	<b>Año</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>XY</b>
1	2006	1	13.459099	1	13.459099
2	2007	2	14.8640271	4	29.7280542
3	2008	3	17.9394558	9	53.8183674
4	2009	4	10.7449349	16	42.9797396
5	2010	5	20.2352716	25	101.176358
6	2011	6	30.6360003	36	183.8160018
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>107.878789</b>	<b>91</b>	<b>424.97762</b>

Fuente: Elaboración propia, noviembre 2012.

Para la obtención de la ecuación de la línea recta  $y = ax + b$  se realiza la siguiente fórmula:

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{[(6 \cdot 424.97762) - (21 \cdot 424.97762)]}{[(6 \cdot 91) - (21)^2]} = 2.7087$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \left( \frac{\sum x}{n} \right)$$

$$a = (107.878789/6) - [2.7087 \cdot (21/6)] = 8.4994$$

Con los resultados anteriores, la ecuación de la recta sería  $y = 8.4994 + 2.7087X$ , para obtener el ingreso del primer año de producción hay que tomar en cuenta que iniciará en el séptimo año del proyecto que es el año 2020 y por lo que el valor de X para ese año es de 15 el precio de un kilogramo seco de chipa se calcula de la siguiente forma:

$$y(2020) = 8.4994 + (2.7087 \cdot 15) = Q. 49.1299$$

Dicho procedimiento se repite para determinar el precio de venta de kilogramo seco de chipa de todos los años del proyecto. Para determinar los ingresos por año del proyecto se tomará la información de las tablas No. 14, 15, y 16, páginas 70 y 71 al cual se le disminuirá un 10% de la producción por año para determinar el primer factor del escenario pesimista y luego se multiplicará por el precio establecido en el anexo No. 10.

Al considerar una disminución del 10% de la producción se está considerando que se pierde el producto de 510 árboles ( $5100 \cdot 0.10$ ) que es la densidad de una hectárea, recordando que en el año 2020 se estaba considerando un 80% de las unidades aptas para la extracción de hule, por lo cual con este escenario se

obtendrá únicamente una producción del 70%. En las siguientes tablas se presenta los ingresos por la venta de kilo seco de chipa por año en quetzales (Q).

**Tabla No. 17**

**Ingresos por venta de kilogramo seco de chipa del año 2020 al año 2027 en Q.**

Año	6 (2020)	7 (2021)	8 (2022)	9 (2023)	10 (2024)	11 (2025)	12 (2026)	13 (2027)
Ingresos	295,244	601,609	788,667	864,030	961,438	1,177,751	1,350,605	1,406,099

Fuente: Elaboración propia, con base al anexo No 10 y tabla No. 14, página 70, diciembre 2012.

**Tabla No. 18**

**Ingresos por venta de kilogramo seco de chipa del año 2028 al año 2035 en Q.**

Año	14 (2028)	15 (2029)	16 (2030)	17 (2031)	18 (2032)	19 (2033)	20 (2034)	21 (2035)
Ingresos	1,451,840	1,425,020	1,423,684	1,526,844	1,705,982	1,665,994	1,776,103	1,798,247

Fuente: Elaboración propia, con base al anexo No 10 y tabla No. 15, página 70, diciembre 2012.

**Tabla No. 19**

**Ingresos por venta de kilogramo seco de chipa del año 2036 al año 2043 en Q.**

Año	22 (2036)	23 (2037)	24 (2038)	25 (2039)	26 (2040)	27 (2041)	28 (2042)	29 (2043)
Ingresos	1,723,311	1,511,888	1,459,771	1,486,585	1,417,371	1,291,383	1,268,116	1,269,624

Fuente: Elaboración propia, con base al anexo No 10 y tabla No. 16, página 71, diciembre 2012.

Respecto a los ingresos otorgados por los beneficios del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR), por una resolución de la Junta Directiva de no incentivar los proyectos de cultivo de hule en la región sur del país, la finca no puede obtener el beneficio de los Q. 5,000.00 anuales por hectárea, dicho incentivo únicamente se está otorgando en los departamentos de Petén, Alta Verapaz y Huehuetenango, según indicaciones de los técnicos del PINFOR.

### **3.2 Flujos de Efectivo**

En esta sección se presentan los flujos de efectivo del proyecto bajo el escenario pesimista establecido:

- Disminución de la producción un 10% todos los años.
- El incremento anual del 6.23% en los costos del proyecto, que es porcentaje más alto del promedio inflacionario del 2010 al 2012.<sup>15</sup>

Para determinar el flujo neto de efectivo se le resta a los ingresos del proyecto todos los egresos que son:

- Mano de obra directa e indirecta
- Insumos
- Herramienta y equipo
- Gastos de administración y distribución
- Comisión de la Gremial de Huleros de Guatemala (1% de los ingresos)
- Impuesto Sobre la Renta (7% de los ingresos)

Recordando que los dos últimos egresos (comisión de la GHG y el ISR) no tienen ningún incremento inflacionario, ya que estos dependen directamente de los ingresos.

---

<sup>15</sup> El procedimiento del incremento por la inflación se describe en el anexo No. 12

Debido a que durante los primeros años del proyecto (año 2014 al 2019) no existe ningún ingreso, los flujos de efectivo netos de esos años tendrán un valor negativo. A partir del año 2020 se determinará si los ingresos obtenidos por la venta de kilogramos secos de chipa, logran cubrir todos los egresos definidos anteriormente.

También se incluye el flujo de efectivo acumulado de cada año, el cual se obtiene al sumar el flujo neto de efectivo del año a calcular más el flujo de efectivo acumulado del año anterior. Por ejemplo, el flujo de efectivo acumulado del año 2015 sería la suma de los egresos del año 2013 y 2014 los cuales tienen un valor negativo debido a que no se obtiene ningún ingreso durante esos años más los egresos del año 2015 ejemplo.

Flujo neto de efectivo 2013 Q. -36,750.00

Flujo neto de efectivo 2014 Q. -189,305.00

Flujo neto de efectivo 2015 Q. -85,573.00

Flujo efectivo acumulado 2015 =  $-36,750 + -189,305 + -85,573 = -311,628$

Este procedimiento se repite año con año, la proyección de flujos de efectivo se presenta en los siguientes cuadros.

**Cuadro No. 19**

**Proyección de flujos de efectivo con base a un escenario económico pesimista  
del año 2013 al año 2021 en Q.**

<b>Año</b>	<b>0 (2013)</b>	<b>0 (2014)</b>	<b>1 (2015)</b>	<b>2 (2016)</b>	<b>3 (2017)</b>	<b>4 (2018)</b>	<b>5 (2019)</b>	<b>6 (2020)</b>	<b>7 (2021)</b>
Ingresos	0	0	0	0	0	0	0	295,244	601,609
Mano obra directa		102,940	39,318	43,073	40,210	39,769	14,082	134,637	178,339
Mano obra indirecta		13,917	14,784	15,705	16,684	17,723	18,827	30,305	32,193
Insumos	36,750	53,101	13,373	19,384	25,826	23,377	0	12,060	25,948
Herramienta y equipo		3,412	1,171	1,244	1,322	1,285	0	16,977	6,291
Gastos de Administración		15,935	16,927	17,982	19,102	20,292	21,556	22,899	24,326
Gastos de Distribución		0	0	0	0	0	0	2,901	3,081
Comisión GHG (1%)			0	0	0	0	0	2,952	6,016
ISR (7%)		0	0	0	0	0	0	20,667	42,113
<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>-36,750</b>	<b>-189,305</b>	<b>-85,573</b>	<b>-97,389</b>	<b>-103,144</b>	<b>-102,446</b>	<b>-54,466</b>	<b>51,846</b>	<b>283,302</b>
<b>Flujo de efectivo Acumulado</b>	<b>-36,750</b>	<b>-226,055</b>	<b>-311,628</b>	<b>-409,017</b>	<b>-512,161</b>	<b>-614,607</b>	<b>-669,073</b>	<b>-617,227</b>	<b>-333,925</b>

Fuente: Elaboración propia, con base a anexo No. 12 y tabla No. 17, página 75, enero 2013.

**Cuadro No. 20**

**Proyección de flujos de efectivo con base a un escenario económico pesimista  
del año 2022 al año 2029 en Q.**

<b>Año</b>	<b>8 (2022)</b>	<b>9 (2023)</b>	<b>10 (2024)</b>	<b>11 (2025)</b>	<b>12 (2026)</b>	<b>13 (2027)</b>	<b>14 (2028)</b>	<b>15 (2029)</b>
Ingresos	788,667	864,030	961,438	1,177,751	1,350,605	1,406,099	1,451,840	1,425,020
Mano obra directa	185,698	197,267	209,557	222,612	236,481	251,214	266,865	283,490
Mano obra indirecta	34,198	36,329	38,592	40,997	43,551	46,264	49,146	52,208
Insumos	27,564	29,281	31,106	33,044	35,102	37,289	39,612	42,080
Herramienta y equipo	2,549	2,708	2,876	3,055	3,246	3,448	3,663	3,891
Gastos de Administración	25,841	27,451	29,162	30,978	32,908	34,958	37,136	39,450
Gastos de Distribución	3,273	3,477	3,694	3,924	4,168	4,428	4,704	4,997
Comisión GHG (1%)	7,887	8,640	9,614	11,778	13,506	14,061	14,518	14,250
ISR (7%)	55,207	60,482	67,301	82,443	94,542	98,427	101,629	99,751
<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>446,449</b>	<b>498,394</b>	<b>569,536</b>	<b>748,920</b>	<b>887,100</b>	<b>916,010</b>	<b>934,567</b>	<b>884,902</b>
<b>Flujo de efectivo Acumulado</b>	<b>112,524</b>	<b>610,918</b>	<b>1,180,454</b>	<b>1,929,375</b>	<b>2,816,475</b>	<b>3,732,485</b>	<b>4,667,052</b>	<b>5,551,954</b>

Fuente: Elaboración propia, con base a anexo No. 12 y tablas No. 17 y 18, página 75, enero 2013.

**Cuadro No. 21**

**Proyección de flujos de efectivo con base a un escenario económico pesimista  
del 2030 al 2035 en Q**

<b>Año</b>	<b>16 (2030)</b>	<b>17 (2031)</b>	<b>18 (2032)</b>	<b>19 (2033)</b>	<b>20 (2034)</b>	<b>21 (2035)</b>	<b>22 (2036)</b>
Ingresos	1,423,684	1,526,844	1,705,982	1,665,994	1,776,103	1,798,247	1,723,311
Mano obra directa	301,152	319,914	339,844	361,016	383,508	407,400	432,781
Mano obra indirecta	55,461	58,916	62,586	66,485	70,627	75,027	79,702
Insumos	44,701	47,486	50,445	53,588	56,926	60,473	64,240
Herramienta y equipo	4,133	4,391	4,665	4,955	5,264	5,592	5,940
Gastos de Administración	41,908	44,519	47,292	50,238	53,368	56,693	60,225
Gastos de Distribución	5,308	5,639	5,990	6,364	6,760	7,181	7,628
Comisión GHG (1%)	14,237	15,268	17,060	16,660	17,761	17,982	17,233
ISR (7%)	99,658	106,879	119,419	116,620	124,327	125,877	120,632
<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>857,126</b>	<b>923,833</b>	<b>1,058,681</b>	<b>990,069</b>	<b>1,057,562</b>	<b>1,042,021</b>	<b>934,930</b>
<b>Flujo de efectivo Acumulado</b>	<b>6,409,080</b>	<b>7,332,912</b>	<b>8,391,593</b>	<b>9,381,662</b>	<b>10,439,224</b>	<b>11,481,245</b>	<b>12,416,174</b>

Fuente: Elaboración propia, con base a anexo No. 12 y tablas No. 18 y 19, página 75, enero 2013.

**Cuadro No. 22**

**Proyección de flujos de efectivo con base a un escenario económico pesimista  
del 2036 al 2043 en Q**

<b>Año</b>	<b>23 (2037)</b>	<b>24 (2038)</b>	<b>25 (2039)</b>	<b>26 (2040)</b>	<b>27 (2041)</b>	<b>28 (2042)</b>	<b>29 (2043)</b>
Ingresos	1,511,888	1,459,771	1,486,585	1,417,371	1,291,383	1,268,116	1,269,624
Mano obra directa	459,744	488,386	518,812	551,134	585,470	621,944	660,692
Mano obra indirecta	84,667	89,942	95,545	101,498	107,821	114,538	121,674
Insumos	68,242	72,494	77,010	81,808	86,904	92,318	98,070
Herramienta y equipo	6,310	6,703	7,121	7,565	8,036	8,537	9,068
Gastos de Admón.	63,977	67,963	72,197	76,695	81,473	86,548	91,940
Gastos de Distribución	8,104	8,609	9,145	9,715	10,320	10,963	11,646
Comisión GHG (1%)	15,119	14,598	14,866	14,174	12,914	12,681	12,696
ISR (7%)	105,832	102,184	104,061	99,216	90,397	88,768	88,874
<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>699,894</b>	<b>608,893</b>	<b>587,828</b>	<b>475,568</b>	<b>308,049</b>	<b>231,818</b>	<b>174,964</b>
<b>Flujo de efectivo Acumulado</b>	<b>13,116,068</b>	<b>13,724,961</b>	<b>14,312,790</b>	<b>14,788,357</b>	<b>15,096,406</b>	<b>15,328,224</b>	<b>15,503,188</b>

Fuente: Elaboración propia, con base a anexo No. 12 y tabla No. 19, página 75, enero 2013.

Los cuadros anteriores reflejan que en el año 2020 el flujo neto de efectivo es positivo a pesar del escenario pesimista establecido y mantienen una tendencia de crecimiento hasta el 2035, luego comienzan a descender debido a la madurez de los árboles. Los flujos de efectivo acumulados comienzan a ser positivos a partir del año 2022 dos años después de haber iniciado la fase de producción.

### **3.3 Inversión inicial y total del proyecto**

La inversión inicial estará determinada con base a los egresos necesarios para llevar a cabo el proyecto, los cuales inician desde la adquisición de los clones a cultivar hasta el trasplante de estos, dichos rubros son los que se observan en los flujos de efectivo de los años 2013 y 2014, los cuales según el cuadro No. 19, página 78, el flujo de efectivo acumulado tiene un monto de Q. 226,055.

Se considera únicamente este monto debido a que el estudio de tierra, para determinar los sectores de la finca donde es viable cultivar hule y la definición de los tipos de clones a cultivar, es realizado por la Gremial de Huleros de Guatemala los cuales no tienen ningún costo.

Además, de ello al tener establecida la plantación esta para poder producir, necesita 5 años de mantenimiento, por lo cual el inversionista necesita tener el capital de trabajo necesario para poder proveer el cuidado a la plantación, debido que durante todo este periodo no se obtendrá ningún ingreso.

En el siguiente cuadro se detallan todos los costos y gastos establecidos, según sus etapas las cuales consisten en la inversión inicial y el mantenimiento, especificando el total de cada año y determinando el monto de la inversión total del proyecto.

### Cuadro No. 23

#### Inversión total del proyecto en Q.

Etapa	Inversión Inicial	Mantenimiento					Inversión Total
Año	(2013) y (2014)	1 (2015)	2 (2016)	3 (2017)	4 (2018)	5 (2019)	
Mano obra directa	102,940	39,318	43,073	40,210	39,769	14,082	279,393
Mano obra indirecta	13,917	14,784	15,705	16,684	17,723	18,827	97,641
Insumos	89,851	13,373	19,384	25,826	23,377	0	171,811
Herramienta y equipo	3,412	1,171	1,244	1,322	1,285	0	8,435
Gastos de Administración	15,935	16,927	17,982	19,102	20,292	21,556	111,794
<b>Total</b>	<b>226,055</b>	<b>85,573</b>	<b>97,389</b>	<b>103,144</b>	<b>102,446</b>	<b>54,466</b>	<b>669,073</b>

Fuente: Elaboración propia, con base a cuadro No. 19, página 78, enero 2013.

Según la información del cuadro anterior el inversionista necesita un monto total de capital de trabajo de Q. 669,073.00 para poder desarrollar el proyecto de cultivar 10 hectáreas de hule natural en la finca San José la Dicha.

### 3.4 Evaluación financiera – económica

Esta evaluación permitirá determinar si la inversión en el cultivo de hule es rentable, conocer cuál es su período de recuperación y su rendimiento. Para ello se utilizaran los siguientes análisis.

#### 3.4.1 Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP)

Este costo de capital se utilizará como la tasa de actualización de los flujos de efectivo proyectados. Para su cálculo se establece si el capital va ser aportado únicamente por el inversionista o si se utilizaría algún financiamiento. Al ser consultado el inversor, respondió que se desea realizar el proyecto con capital propio. Por ello se determinó que el costo de capital es igual a la tasa mínima de retorno esperada (TREMA) que está compuesta por las siguientes tasas:

- a. Tasa libre de riesgo<sup>16</sup> = 4.75%
- b. Tasa de inflación<sup>17</sup> = 3.45%
- c. Costo de capital<sup>18</sup> = 10.02%
- d. Estimación riesgo<sup>19</sup> = 4.50%

Al sumar los cuatro factores, se obtiene que la TREMA es de 22.72%, la cual será la tasa que se utilizará para la actualización de los flujos de efectivo proyectados.

### 3.4.2 Estimación del Valor Actual Neto (VAN)

Para el cálculo del VAN se utilizarán los flujos de efectivo proyectados y la tasa del 22.72% como factor de actualización. El procedimiento que se realiza es el siguiente.

Primero se determina el factor de actualización de cada año a través de la siguiente fórmula.

$$F A = 1 / (1 + r)^n$$

$$F A = 1 / (1 + 0.2272)^1 = 0.814863103$$

Al tener el factor de cada año se multiplica por el flujo neto de efectivo del año calculado, seguidamente se suman todos los flujos actualizados, para determinar si se obtiene un valor positivo o negativo. En el siguiente cuadro se observa el procedimiento utilizado.

---

<sup>16</sup> Está compuesto por la tasa de captación del BANGUAT. Ver anexo 13

<sup>17</sup> La tasa de inflación es la del ritmo inflacionario de diciembre 2012. Ver anexo 11

<sup>18</sup> Se calcula con base a la tasa ponderada activa de los bancos (ver anexo. 14) - la tasa de inflación (ver anexo. 11) = (13.47 - 3.45).

<sup>19</sup> Se utiliza la tasa de interés que pagan los bonos del tesoro (ver anexo. 15) - tasa de captación del BANGUAT = (9.25 - 4.75)

**Cuadro No. 24**  
**Valor Actual Neto**

<b>Año</b>	<b>Inversión</b>	<b>FNE</b>	<b>F.A. 22.72%</b>	<b>FNEA</b>
0	Q (226,055.26)		1	Q (226,055.26)
1		Q (85,573)	0.814863103	Q (69,730.62)
2		Q (97,389)	0.664001877	Q (56,820.91)
3		Q (103,144)	0.54107063	Q (52,694.13)
4		Q (102,446)	0.440898492	Q (45,475.90)
5		Q (54,466)	0.359271913	Q (36,806.04)
6		Q 51,846	0.292757426	Q (15,945.29)
7		Q 283,302	0.238557225	Q 12,368.20
8		Q 446,449	0.19439148	Q 55,071.57
9		Q 498,394	0.158402445	Q 70,718.65
10		Q 569,536	0.129076308	Q 64,330.86
11		Q 748,920	0.105179521	Q 59,903.52
12		Q 887,100	0.085706911	Q 64,187.64
13		Q 916,010	0.069839399	Q 61,954.55
14		Q 934,567	0.056909549	Q 52,129.72
15		Q 884,902	0.046373492	Q 43,339.12
16		Q 857,126	0.037788048	Q 33,438.73
17		Q 923,833	0.030792086	Q 26,392.69
18		Q 1,058,681	0.025091335	Q 23,180.20
19		Q 990,069	0.020446003	Q 21,645.79
20		Q 1,057,562	0.016660693	Q 16,495.23
21		Q 1,042,021	0.013576184	Q 14,357.65
22		Q 934,930	0.011062732	Q 11,527.60
23		Q 699,894	0.009014612	Q 8,428.03
24		Q 608,893	0.007345675	Q 5,141.19
25		Q 587,828	0.005985719	Q 3,644.66
26		Q 475,568	0.004877542	Q 2,867.16
27		Q 308,049	0.003974529	Q 1,890.16
28		Q 231,818	0.003238697	Q 997.68
29		Q 174,964	0.002639095	Q 611.79
<b>VAN +</b>				<b>Q 151,094</b>

Fuente: Elaboración propia, con base a cuadros No. 19, 20, 21 y 22 páginas 78, 79, 80, y 81 febrero 2013.

Como se puede observar la sumatoria de los flujos efectivos netos actualizados es de Q. 151,094.00 obteniéndose un VAN positivo.

Este resultado indica que económicamente el proyecto es rentable a pesar de que se evaluó desde un escenario económico pesimista. Esto se debe a que los flujos de efectivo proyectados logran cubrir la inversión y otorgan flujos adicionales a lo mínimo esperado.

### **3.4.3 Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR)**

Debido a que el proyecto tiene un VAN positivo es necesario determinar cuál es la tasa de retorno del proyecto. Utilizando para ello la fórmula establecida en el capítulo I.

El primer paso es de calcular un VAN negativo incrementando la tasa de actualización de los flujos netos de efectivo (22.72%) hasta encontrar una tasa que al sumar todos los flujos actualizados resulte un monto negativo, por lo cual se tomó el criterio de aumentar la tasa de uno por ciento en uno por ciento hasta encontrar la tasa deseada. Los resultados del VAN negativo se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro no. 25**  
**Valor Actual Neto Negativo**

<b>Año</b>	<b>Inversión</b>	<b>FNE</b>	<b>F.A. 29.72%</b>	<b>FNEA</b>
0	Q (226,055.26)		1	Q (226,055.26)
1		Q (85,573)	0.77089115	Q (65,967.79)
2		Q (97,389)	0.594273165	Q (57,875.45)
3		Q (103,144)	0.458119924	Q (47,252.18)
4		Q (102,446)	0.353160595	Q (36,179.96)
5		Q (54,466)	0.272248377	Q (14,828.25)
6		Q 51,846	0.209873865	Q 10,881.09
7		Q 283,302	0.161789905	Q 45,835.47
8		Q 446,449	0.124722406	Q 55,682.23
9		Q 498,394	0.096147399	Q 47,919.29
10		Q 569,536	0.074119179	Q 42,213.54
11		Q 748,920	0.057137819	Q 42,791.67
12		Q 887,100	0.044047039	Q 39,074.14
13		Q 916,010	0.033955473	Q 31,103.55
14		Q 934,567	0.026175973	Q 24,463.19
15		Q 884,902	0.020178826	Q 17,856.29
16		Q 857,126	0.015555679	Q 13,333.17
17		Q 923,833	0.011991735	Q 11,078.36
18		Q 1,058,681	0.009244322	Q 9,786.79
19		Q 990,069	0.007126366	Q 7,055.59
20		Q 1,057,562	0.005493653	Q 5,809.88
21		Q 1,042,021	0.004235008	Q 4,412.97
22		Q 934,930	0.00326473	Q 3,052.29
23		Q 699,894	0.002516752	Q 1,761.46
24		Q 608,893	0.001940142	Q 1,181.34
25		Q 587,828	0.001495638	Q 879.18
26		Q 475,568	0.001152974	Q 548.32
27		Q 308,049	0.000888818	Q 273.80
28		Q 231,818	0.000685182	Q 158.84
29		Q 174,964	0.0005282	Q 92.42
<b>VAN -</b>				<b>Q (30,914)</b>

Fuente: Elaboración propia, con base a cuadros No. 19, 20, 21 y 22 páginas 78,79, 80 y 81 febrero 2013.

El VAN negativo es de Q. -30,914.00 La tasa interna de retorno del proyecto se obtiene de la siguiente forma:

$$\text{TIR} = 22.72 + (29.72 - 22.72) [151,094 / (151,094 - -30,914)] = 28.53\%$$

La tasa interna de retorno es del 28.53%, la cual es mayor a la tasa mínima establecida del 22.72%, por lo cual la inversión en el cultivo de hule según los cálculos anteriores se considera viable de realizar, ya que a pesar de ser valuada desde un escenario económico pesimista, el proyecto supera la TREMA establecida.

#### 3.4.4 Cálculo del periodo de recuperación de la inversión

En esta sección se busca determinar el año en el que se recuperará la inversión total realizada en el cultivo de hule, la cual es de Q. 669,073.00 según lo establecido en la página 83. Para ello se utilizará el flujo de efectivo acumulado calculado en el cuadro No. 19, página 78. Los datos se presentan a continuación.

**Tabla No. 20**

#### **Flujos de efectivo acumulados del proyecto**

<b>Año</b>	<b>Flujos de efectivo Acumulados</b>
(2013)	Q (36,750)
0 (2014)	Q (226,055)
1 (2015)	Q (311,629)
2 (2016)	Q (409,017)
3 (2017)	Q (512,161)
4 (2018)	Q (614,607)
5 (2019)	Q (669,073)
6 (2020)	Q (617,227)
7 (2021)	Q (333,925)
8 (2022)	Q 112,524

Fuente: Elaboración propia, con base a cuadro No. 19, página 78, febrero 2013.

Como se puede observar en el año 2021 faltan por recuperar Q. 333,925 pero el flujo neto de efectivo del año 2022 es mayor a esa cantidad, por lo cual se obtiene un saldo positivo de Q. 112,524.

Para estimar en qué mes se recupera la inversión. Se realiza una regla de tres considerando el flujo neto de efectivo de ese año (446,449) se obtiene en 360 días, en cuantos días se obtendrá los 333,925 que hacen falta de recuperar y el total obtenido se divide entre 30 días para obtener el tiempo en meses. Dicho procedimiento se observa a continuación.

$$\text{Meses} = (333,925 * 360) / 446,686 = 269 \text{ días} / 30 \text{ días} = 9 \text{ meses}$$

Por lo cual, según los datos calculados anteriormente, el periodo de recuperación de la inversión de cultivar 10 hectáreas de hule se recuperará en el noveno mes del año 2022. Tres años después de haber comenzado la fase de producción.

### 3.4.5 Resultados finales

Los resultados finales del estudio se presentan a continuación.

**Tabla No. 21**  
**Resultados del estudio**

Costo de Capital	22.72%
Valor Actual Neto	Q. 151,094.00
Tasa Interna de Retorno	28.53%
Periodo de recuperación de la inversión	9 años 9 meses

**Fuente: Elaboración propia, febrero 2013.**

Con la información anterior, se puede determinar que a pesar de que los cálculos realizados se basaron en un escenario pesimista, en donde se pierde la producción anual de una hectárea durante toda la vida del proyecto, bajo un sistema de pica de baja intensidad para la extracción de hule y una inflación por

arriba del 6% este se considera viable de realizar debido a que la tasa interna de retorno supera la TREMA establecida. Además, la inversión se recuperará en el tercer año de la fase de explotación, de los veintitrés años disponibles para extraer hule natural de los árboles.

## **Conclusiones**

1. Se comprobó a través del estudio técnico realizado por la Gremial de Huleros de Guatemala, que la Finca San José la Dicha cumple con las características necesarias para desarrollar un proyecto de cultivo de hule. Estableciéndose que se deben de sembrar tres diferentes tipos de clones comerciales, en 10 hectáreas de la finca con una densidad de 510 árboles por hectárea.
  
2. El análisis financiero – económico presentado refleja que la inversión en el cultivo de hule es factible, a pesar que su análisis se desarrolló en un escenario económico pesimista. El proyecto supera la tasa del TREMA de 22.72%. Lo cual demuestra que la rentabilidad del proyecto correrá un grado de riesgo mínimo debido al escenario utilizado para la evaluación. Con lo cual se comprueba la hipótesis dos en la que se plantea que un estudio de evaluación de proyectos permitirá determinar si el proyecto es viable financiera y económicamente.
  
3. El análisis del estudio de mercado demuestra que Guatemala es el principal exportador de Caucho Técnicamente Especificado (TSR) del continente americano, lo que le crea una ventaja competitiva respecto a los grandes productores asiáticos. Debido a la cercanía que posee el país con grandes consumidores como lo son Estados Unidos y México, Además, de cubrir el mercado Centro y Sur americano. Así mismo el precio del producto ha mantenido una tendencia hacia el alza debido a la influencia que tiene el precio del petróleo en él, lo cual ha provocado un aumento de la demanda mundial. Se considera que el cultivo de hule natural es un producto que puede innovar y diversificar la producción de la finca ya que este es rentable y viable de desarrollar.
  
4. La inversión en la diversificación de la producción de la finca en hule natural, representa una solución viable para aumentar la productividad de la finca y

sustituir el engorde el ganado vacuno, debido a la Tasa Interna de Retorno del 28.53% que posee el proyecto.

## **Recomendaciones**

1. Debido al crecimiento del hule natural en el país y al aumento de la demanda mundial del producto se recomienda expandir el proyecto en todas las áreas de la finca en donde la Gremial de Huleros de Guatemala determinó que es viable cultivar a medida que se vaya disminuyendo el número de cabezas de ganado vacuno.
2. Tomar como guía los lineamientos propuestos para el desarrollo del proyecto, respecto a las actividades a realizar y trabajar en conjunto con la asesoría de la Gremial de Huleros de Guatemala con el fin de garantizar el éxito del proyecto. Además, evaluar la opción de crear un almacigo para disminuir los costos de adquisición de los árboles al momento que se decida ampliar el proyecto en un futuro.
3. Se recomienda realizar estudios de otras actividades agropecuarias que puedan ayudar al incremento de la productividad de la finca como lo son el ecoturismo o la crianza de tilapias, dado los recursos naturales con los que cuenta la finca.
4. Antes de desarrollar el proyecto del cultivo de hule, se aconseja realizar un cuadro comparativo entre los ingresos que obtiene la finca con el engorde de ganado vacuno y los ingresos proyectados con la producción de chipa. Esto con el fin de obtener un cuadro comparativo entre ambas actividades. Lo cual le permitirá al dueño tomar la decisión de qué si debe disminuir la actividad del engorde de ganado vacuno.

## Bibliografía

1. Acuerdo Gubernativo 359-2012. (en línea). Consultado el 07 de ene. 2013.  
Disponible en:  
<http://www.megaprocesos.com.gt/es/content/acuerdo-gubernativo-359-2012>
2. Antecedentes del hule en Guatemala. (en línea). Consultado el 08 de ago. 2011. Disponible en:  
[http://www.grupoentrerios.com./index.php?option=com\\_content&view=article/id=127&Itemid=130&lang=es](http://www.grupoentrerios.com./index.php?option=com_content&view=article/id=127&Itemid=130&lang=es)
3. Aumento Mundial de consumo de Caucho. (en línea). Consultado el 14 de dic. 2011. Disponible en:  
<http://es.scribd.com/doc/75863798/Aumento-Mundial-de-Consumo-de-Caucho>
4. Baca Urbina, G. Evaluación de proyectos. 2006. 5a. ed. México, McGraw-Hill. 381 p.
5. Brigham, E. F. y otros. 2005. Fundamentos de Administración Financiera. 10ª. Ed. México, Thomson 830 p.
6. Boletín estático de la GIEC del año 2011. (en línea). Consultado el 17 de ene. 2012. Disponible en:  
<http://www.rubberstudy.com/statistics.aspx>
7. Casia, M. Evaluación financiera-económica de un proyecto privado de agua potable en la Aldea Chocal Municipio de Chiantla, Departamento de Huehuetenango. Tesis Ma. Admón. Fin. Guatemala, USAC, Fac de Ciencias Económicas. 70 p.

8. Casia, M. 2006. Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo. 4a. ed. Guatemala, Editorial corporación JASD. 136 p.
9. Comercio por producto. (en línea). Consultado el 08 de ago. 2011. Disponible en:  
[http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/estaeco/comercio/por\\_producto/prd0207DB001.htm&e=52791](http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/estaeco/comercio/por_producto/prd0207DB001.htm&e=52791)
10. Constitución Política de la República de Guatemala. (en línea). Consultado el 10 de ago. 2011. Disponible en:  
[http://www.tse.org.gt/descargas/Constitucion\\_Politica\\_de\\_la\\_Republica\\_de\\_Guatemala.pdf](http://www.tse.org.gt/descargas/Constitucion_Politica_de_la_Republica_de_Guatemala.pdf)
11. Cultivo de hule. (en línea). Consultado el 22 de ago. 2011. Disponible en:  
<http://portal.anacafe.org/Portal/Documents/Documents/200412/33/8/Cultivo%20de%20Hule.pdf>
12. El caucho. (en línea). Consultado el 22 de ago. 2011. Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos35/caucho-sbr/caucho-sbr.shtml>
13. Estadísticas del comercio exterior para el desarrollo internacional de las empresas. TRADE MAP. (en línea). Consultado el 16 de feb. 2012. Disponible en:  
<http://www.trademap.org/Index.aspx>
14. Expectativas al futuro. (en línea). Consultado el 28 de ene. 2011. Disponible en:  
[http://www.grupoentrerios.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=159&Itemid=167&lang=es](http://www.grupoentrerios.com/index.php?option=com_content&view=article&id=159&Itemid=167&lang=es)

15. Gremial de Huleros de Guatemala, (GHG).2010. Manual Práctico del Cultivo de Hule. Guatemala 125 p
16. Gremial de Huleros de Guatemala. (en línea). Consultado el 22 de ago. 2011. Disponible en:  
[http://www.prueba.gremialdehuleros.org/Paginas\\_web/Quienes\\_somos.html](http://www.prueba.gremialdehuleros.org/Paginas_web/Quienes_somos.html)
17. Instituto Nacional de estadística y geografía. Anuario estadístico del comercio exterior de los Estados Unidos Mexicanos. 2010. p. 528
18. Ley de Actualización Tributaria Decreto 10-2012. 94 p.
19. Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales. 2009. Estudio de factibilidad para la explotación de hule natural (castilla elástica), procedente de zonas indígenas en áreas de la reserva de Biosfera Bosawás. Nicaragua, 104 p.
20. Ortiz, F. y Del Pilar García, M. 2000. Metodología de la Investigación: el Proceso y sus Técnicas, México. Limusa. 158 p.
21. Reglamento PINFOR. (en línea). Consultado el 19 de ene. 2012. Disponible en:  
<http://200.30.150.38/Documentos/Reglamentos/Reglamento%20PINFOR.pdf>
22. Rio Bravo Suchitepéquez. (en línea). Consultado el 10 de ago 2011. Disponible en  
[http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo\\_Bravo\\_\(Suchitep%C3%A9quez\)](http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Bravo_(Suchitep%C3%A9quez))
23. Sapag Chain, N. y Sapag Chain, R. 1995. Preparación y evaluación de proyectos. 3a. ed. Colombia, McGraw-Hill. 404 p.
24. Sistema Arancelario Centroamericano 2011 (SAC 2011). 2011. p. 684

25. Sharpe, W. y otros. 2003. Fundamentos de Inversiones. 3a. ed. México, Prentice Hall. 781 p.
26. Suchitepéquez. (en línea). Consultado el 10 de ago. 2011. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Suchitepéquez>
27. Sweeney, A. 1998. Métodos Cuantitativos para los Negocios. 7a. ed. México, Thomson 834 p.
28. Tarea de leña. (en línea) Consultado el 14 de ene. 2013. Disponible en: <http://ecorinconesdeguatemala.wordpress.com/2009/02/07/datos-del-uso-de-leña-en-guatemala-y-su-valor-consumo-de-leña-y-carbon-en-centro-america/>
29. Textura de suelo (en línea). Consultado el 06 de dic. 2011. Disponible en: [http://www.siar.cl/docs/protocolos/Det\\_textura\\_suelo.pdf](http://www.siar.cl/docs/protocolos/Det_textura_suelo.pdf) 06/12/11
30. Urias, J. 2006. Planeación de la auditoria de estados financieros por procedimientos analíticos preliminares en una empresa productora de hule y caucho. Tesis Lic. CPA. Guatemala, USAC, Fac. de Ciencias Económicas. 275 p.
31. Valenzuela, A. 2008. Oportunidades para el mercado de hule, Características del hule que lo hacen único: 1 - 19
32. Valenzuela, A. 2010. Hule, Caucho. Revista AgroNegocios: 15
33. Ley Forestal Decreto 101-96. P.34

## Glosario

<b>Ácido fórmico</b>	Es un ácido orgánico de un solo átomo de carbono se caracteriza por ser incoloro, de olor irritante, con punto de ebullición de 100.7 °C
<b>Almácigos</b>	Lugar donde se siembran distintos tipos de semillas bajo condiciones controladas y se cuida su desarrollo hasta que las plantitas alcanzan el tamaño adecuado para ser trasplantadas a otro lugar.
<b>Amoníaco</b>	El amoníaco es un líquido incoloro o un gas con un olor muy característico. El olor es familiar para la mayoría de la gente ya que se utiliza en sales aromáticas y productos de limpieza para el hogar. También se lo encuentra en agua, tierra y aire y es una de las fuentes del tan necesario nitrógeno para plantas, animales y humanos. La mayor parte del amoníaco que se encuentra en el medio ambiente proviene de la descomposición del estiércol y de las plantas y de los animales muertos.
<b>Bactericida</b>	Los bactericidas pueden ser desinfectantes, antibióticos o antisépticos, y lo que buscan es producir la muerte de una bacteria, a través de sustancias secretadas por los organismos como medio defensivo contra ellas.
<b>Cambium</b>	Una capa verde y fina de células precisamente debajo de la corteza en los tallos. Tejido vegetal en vía de formación.

**Crecimiento radicular** El crecimiento radicular es el desarrollo de las raíces (sistema radicular), que ayudan a las plantas a crecer y obtener las sustancias necesarias para vivir.

**Corteza:** Es la capa más externa de tallos y de raíces de planta leñosas, como los árboles. Cubre y protege la madera y consiste de tres capas, el felógeno, el floema, y el cambium vascular. Puede alcanzar cerca del 10 - 15 % del peso total del árbol.

**Cuencas hidrológicas** Territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo río, lago o mar.

**Curva a nivel:** Línea formada por los puntos del terreno que se encuentran a la misma altura.

**Control de malezas** Las malezas compiten con las plantas de hule por agua, luz, espacio y nutrientes por lo cual es necesario controlarlas para que no afecte el crecimiento del árbol.

**Deshije** Es la eliminación del exceso de brotes generados por la poda.

**Estimulación** Medio por el cual se puede mejorar la productividad del cultivo, mediante la extracción más eficiente de la producción, como efecto de la prolongación y facilitación de la circulación del látex y de la activación de los mecanismos de su regeneración. Se logra a través de la aplicación de sustancias químicas en el área de corte de pica para

hacerla intervenir en los procesos físicos químicos de la producción de látex.

**Fitosanitario** Es todo aquello que pertenece o es relativo a la prevención y curación de las enfermedades de las plantas.

**Follaje** Conjunto de hojas de los árboles y de otras plantas.

**Fungicidas** Son sustancias tóxicas que se emplean para impedir el crecimiento o eliminar los hongos y mohos perjudiciales para las plantas, los animales o el hombre. Todo fungicida, por más eficaz que sea, si se utiliza en exceso puede causar daños fisiológicos a la planta.

**Hectárea** Medida de superficie agraria equivalente a 10,000 metros cuadrados

**Hidrocarburo insaturado** Es un hidrocarburo en que algún átomo de carbono no está saturado (es decir, unido a otros cuatro átomos exclusivamente por enlaces simples) sino que tiene algún enlace doble o triple. Estos pueden ser de dos tipos: alquenos (con dobles enlaces) y alquinos (con triples enlaces).

**Injerto** Es un método de propagación vegetativa artificial, en el que una porción de tejido procedente de una planta se une sobre otra ya asentada (patrón), de tal modo que el conjunto de ambos crezca como un solo organismo. El injerto se emplea sobre todo para propagar vegetales leñosos de uso comercial, sean frutales u ornamentales.

<b>Insecticidas</b>	Es un compuesto químico utilizado para matar insectos. Los insecticidas tienen importancia para el control de plagas en la apicultura o para eliminar todos aquellos que afectan la salud humana y animal.
<b>Limo</b>	Es un material suelto con una granulometría comprendida entre la arena fina y la arcilla. Es un sedimento clástico incoherente transportado en suspensión por los ríos y por el viento, que se deposita en el lecho de los cursos de agua o sobre los terrenos que han sido inundados.
<b>Maleza</b>	Es la mala hierba, monte o planta indeseable a cualquier especie vegetal que crece de forma silvestre en una zona cultivada o controlada por el ser humano.
<b>Panel de pica</b>	Limita o define la zona de la corteza del tallo a explotar. Cuando se habla de su estado se refiere a si este no se encuentra infectado por alguna enfermedad.
<b>Patrón</b>	Planta en que se hace un injerto
<b>Poda</b>	Proceso de recortar un árbol o arbusto
<b>Poda de copa</b>	Es podar la rama principal de la copa para favorecer la ramificación.
<b>Poda de formación</b>	Se realiza a cabo de varios años para dar una forma adecuada al árbol.

**Tallo** Es la parte de la planta que crece en sentido contrario de la raíz. De él salen las ramas o tallos secundarios, las hojas, las flores y los frutos, sostiene al resto de la planta.

**Vasos laticíferos** Son aquellas estructuras que secretan el látex, jugo espeso, cremoso, generalmente de aspecto blanco lechoso. La función de los vasos laticíferos no está aclarada, podría ser un sistema interno de excreción, o de defensa.

# ANEXOS

## Anexo No. 1

### Exportaciones US\$ FOB de Guatemala hacia el mundo, de hule natural en el año 2011 (Partida arancelaria 4001)

Pais	Valor	%
Mexico	\$ 119,047,021	30.02
Estados Unidos	\$ 75,269,760	18.98
Colombia	\$ 48,929,004	12.34
Peru	\$ 36,350,021	9.17
Chile	\$ 29,642,238	7.48
Costa Rica	\$ 29,163,354	7.35
Panama	\$ 14,969,326	3.78
Brasil	\$ 10,697,715	2.70
Belgica	\$ 7,182,587	1.81
Argentina	\$ 3,322,444	0.84
Canada	\$ 3,125,468	0.79
España	\$ 3,035,097	0.77
Islas Britanicas	\$ 2,593,579	0.65
Ecuador	\$ 2,350,459	0.59
Venezuela	\$ 2,057,048	0.52
Italia	\$ 1,801,297	0.45
Uruguay	\$ 1,763,284	0.44
Alemania	\$ 1,695,552	0.43
Reino Unido	\$ 1,198,440	0.30
El Salvador	\$ 601,918	0.15
Paises Bajos	\$ 437,066	0.11
Francia	\$ 370,379	0.09
Japon	\$ 366,866	0.09
Nicaragua	\$ 309,227	0.08
Egipto	\$ 201,993	0.05
R. Dominicana	\$ 33,204	0.01
Total	\$ 396,514,347	100.00

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas del BANGUAT, febrero 2012.

## Anexo No. 2

### Exportaciones US\$ FOB de Guatemala hacia el mundo, de TSR en el año 2011 (Partida arancelaria 400122000)

Pais	Valor	%
Estados Unidos	\$ 69,799,505.00	24.39
Mexico	\$ 65,290,376.00	22.82
Peru	\$ 36,288,827.00	12.68
Costa Rica	\$ 29,163,354.00	10.19
Chile	\$ 27,662,168.00	9.67
Colombia	\$ 25,235,815.00	8.82
Panama	\$ 12,691,612.00	4.44
Brasil	\$ 5,817,667.00	2.03
Canada	\$ 2,664,429.00	0.93
Islas Britanicas	\$ 2,382,463.00	0.83
Ecuador	\$ 2,350,459.00	0.82
Venezuela	\$ 1,885,050.00	0.66
Argentina	\$ 1,319,638.00	0.46
Reino Unido	\$ 1,198,440.00	0.42
Uruguay	\$ 1,133,288.00	0.40
El Salvador	\$ 534,179.00	0.19
Francia	\$ 370,379.00	0.13
Nicaragua	\$ 309,147.00	0.11
R. Dominicana	\$ 33,204.00	0.01
Alemania	\$ 15,070.00	0.01
<b>Total</b>	<b>\$ 286,145,070.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas del BANGUAT, enero 2012.

### Anexo 3

**Universidad De San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Económicas**



***Investigación de campo para el estudio de tesis Evaluación financiera y económica de un proyecto de cultivo de hule en la finca San José La Dicha, ubicada en el municipio de Rio Bravo, departamento de Suchitepéquez***

***Entrevista No. 1 Gremial de Huleros de Guatemala***

**Objetivo: Obtener información acerca de la producción de hule en Guatemala, los beneficios de la gremial y estadísticas.**

1. ¿Cuáles son los servicios que proporciona la gremial a los productores?
2. ¿Qué requisitos se deben de cumplir para la afiliación?
3. ¿Cuál es el costo de realizar una visita técnica a una finca, con el fin de determinar si es viable cultivar hule?
4. ¿Qué información estadística poseen de áreas cultivadas en el país?
5. ¿Cuáles son las características que debe poseer una finca para cultivar hule?
6. ¿Qué tiempo de vida tiene una plantación de hule?
7. En su sitio web dicen que tienen un centro experimental de clones ¿Qué son los clones de árboles?
8. ¿Qué productos se obtienen de una plantación de hule?
9. ¿Existe algún manual para el cultivo de hule?



***Investigación de campo para el estudio de tesis Evaluación financiera y económica de un proyecto de cultivo de hule en la finca San José La Dicha, ubicada en el municipio de Rio Bravo, departamento de Suchitepéquez***  
***Entrevista No. 2 Técnico de la Gremial de Huleros de Guatemala***

**Objetivo: Determinar si es factible cultivar hule y que actividades hay que realizar para ello.**

1. ¿Considera usted que es viable cultivar hule en la finca? ¿Qué área recomendaría sembrar?
2. ¿Qué tipo de clon se debe de cultivar en la finca?
3. ¿Qué proceso se debe de realizar para la preparación de la tierra?
4. ¿Es necesario talar los árboles que están dentro del área a cultivar?
5. ¿Qué cantidad de árboles se puede sembrar en la finca?
6. ¿Qué distanciamiento se debe de tener entre árbol y árbol?
7. ¿Cuál es el procedimiento para sembrar el árbol?
8. ¿Según su experiencia cual es el porcentaje de resiembra?
9. ¿Qué características deben de tener los arboles al comprarlos en el vivero?
10. ¿Se puede iniciar la extracción de hule antes del séptimo año?
11. ¿Cuáles son los requisitos para poder iniciar la extracción de hule?
12. ¿Cuáles son los equipos que se utilizan para la explotación?
13. ¿Qué sistema de pica recomendaría utilizar al momento de la extracción de látex?
14. ¿Existe algún procedimiento establecido para la persona que realiza la explotación?
15. ¿Según su experiencia que porcentaje de la plantación no se puede explotar al séptimo año?
16. ¿Considera usted que es viable un proyecto de cultivo de hule?

**Universidad De San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Económicas**



***Investigación de campo para el estudio de tesis Evaluación financiera y económica de un proyecto de cultivo de hule en la finca San José La Dicha, ubicada en el municipio de Rio Bravo, departamento de Suchitepéquez***

***Entrevista No. 3 Propietario de la Finca Hawái en San Antonio***

***Suchitepéquez***

**Objetivo: Obtener información acerca de las actividades que realizaron para el cultivo y como definieron los clones a sembrar y como realizan la explotación.**

1. ¿Cómo definió que clones tenía que sembrar en su finca?
2. ¿En qué lugar adquirió los clones, que características observó al comprarlos?
3. ¿Qué densidad de población tiene por hectárea?
4. ¿Cuál fue el proceso para la preparación de la tierra?
5. ¿Qué actividad agrícola desarrollaba usted antes del cultivo de hule?
6. ¿Qué distanciamiento tiene entre árbol y árbol?
7. ¿Qué porcentaje de resiembra tuvo usted?
8. ¿En que año comenzó a realizar la pica?
9. ¿Qué porcentaje de árboles no estuvieron aptos al iniciar la pica?
10. ¿Qué procedimiento realizó para la apertura de los paneles?
11. ¿Cuál es el procedimiento para la elaboración de la chipa?
12. ¿A que procesadora vende su producción?
13. ¿Recibe usted alguna asesoría de la Gremial de Huleros de Guatemala?  
¿Cuál es su opinión?

**Universidad De San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Económicas**



***Investigación de campo para el estudio de tesis Evaluación financiera y económica de un proyecto de cultivo de hule en la finca San José La Dicha, ubicada en el municipio de Rio Bravo, departamento de Suchitepéquez  
Entrevista No. 4 Experto en cultivo de hule (Hans Peter ex presidente de la Gremial de Huleros de Guatemala)***

***Objetivo: Obtener información acerca de la comercialización del hule, como se definen los precios y como determinar costos e insumos.***

1. ¿Qué opciones tiene un productor de hule para comercializar su producto?
2. ¿Cómo se define el precio del hule en el mercado?
3. ¿Qué producto es el que mayor demanda tiene según su experiencia?
4. ¿Qué porcentaje de resiembra ha observado usted en las fincas?
5. ¿Cómo se puede determinar el rendimiento de los clones para obtener una estimación de producción?
6. ¿Cuál es el promedio de árboles aptos al inicio de la explotación?
7. ¿Qué es un sistema de pica?
8. ¿Cómo determinan los costos de una hectárea?
9. ¿Cuáles son los insumos que se utilizan en una plantación y como determino la cantidad necesaria?



***Investigación de campo para el estudio de tesis Evaluación financiera y económica de un proyecto de cultivo de hule en la finca San José La Dicha, ubicada en el municipio de Rio Bravo, departamento de Suchitepéquez***

***Respuesta de entrevista No. 1 Gremial de Huleros de Guatemala***

1. Los principales servicios que presta la GHG son los siguientes:
  - a. Asesoramiento técnico durante el proyecto
  - b. Capacitación a los trabajadores en las plantaciones de hule
  - c. Análisis de suelos y definiciones de clones a cultivar
  - d. Investigación en el desarrollo de nuevas técnicas de pica, reproducción de clones, rendimientos de producción.
  - e. Venta de clones
  - f. Velar por el desarrollo del cultivo de hule.
2. Los requisitos para la afiliación son los siguientes:
  - a. Carta del propietario de la finca solicitando los servicios de la Gremial de Huleros de Guatemala.
  - b. Aceptar el pago de la comisión del 1% de los ingresos por la venta de chipa de hule, coágulo o látex.
3. No tiene ningún costo realizar el estudio.
4. Censos de hectáreas y arboles cultivados, promedios de producción de los clones, costos de plantaciones de hules entre otros.
5. Existen diferentes factores a evaluar como propiedades del suelo, ubicación, pendientes entre otros.
6. Un promedio de vida entre los 30 a 35 años
7. Un clon es una reproducción de hule a través de reproducción asexual, los cuales buscan crear arboles resistentes a ciertas condiciones o ser más productivos.
8. Se obtiene tres productos, chipa, coágulo y látex.

9. Si existe un Manual del Cultivo de Hule, creado por la gremial.



***Investigación de campo para el estudio de tesis Evaluación financiera y económica de un proyecto de cultivo de hule en la finca San José La Dicha, ubicada en el municipio de Rio Bravo, departamento de Suchitepéquez***  
***Respuesta entrevista No. 2 Técnico de la Gremial de Huleros de Guatemala***

1. Ciertas áreas cumplen los requisitos para el desarrollo de un cultivo de hule otras áreas debido a las pendientes o el tipo de suelo no es recomendable.
2. Los clones dependerán del área seleccionada.
3. Conlleva distintas tareas o actividades, estas aparecen detalladas en el manual para el cultivo de hule que vende la gremial.
4. Si es necesario debido a que estos proyectan sombra
5. Depende de la cantidad de hectáreas a cultivar lo que puede ser un promedio de 500 a 525 árboles por hectárea.
6. En el manual puede encontrar dicha información.
7. Lleva varias tareas en el manual encuentra la información.
8. Dependerá principalmente de las condiciones que se adquieran los clones y el cuidado que se tenga a trasplantarlos puede ser un promedio de un 3% o 4%.
9. El principal es que el follaje se encuentre maduro.
10. No se recomienda, ya que esto puede reducir el tiempo de vida del árbol y lo que se busca es tener una explotación del árbol a largo plazo si se extra hule antes de que cumpla ciertas condiciones su vida puede disminuir a un promedio de 15 a 20 años.
11. El árbol debe tener una madurez y ciertos requisitos fisiológicos lo cuales los puede encontrar en el manual.
12. Básicamente el equipamiento del árbol, la cuchilla y la piedra para afilar.

13. Un sistema de pica bajo un  $d/3$  o  $d/4$  para no disminuir el tiempo de vida del árbol, también dependerá de otros factores como los económicos.
14. Si en el manual está descrito.
15. Existe un promedio de un 15 a un 20 por ciento de árboles no aptos.
16. Si es bastante viable ya que tiene áreas que cumplen los requisitos y el beneficio adicional de estar muy cerca de una de las plantas procesadoras.



***Investigación de campo para el estudio de tesis Evaluación financiera y económica de un proyecto de cultivo de hule en la finca San José La Dicha, ubicada en el municipio de Rio Bravo, departamento de Suchitepéquez***  
***Respuesta entrevista No. 3 Propietario de la Finca Hawái en San Antonio***  
***Suchitepéquez***

1. Existen distintos factores como por ejemplo si se encuentra cerca alguna plantación de hule ya con varios años, según las características de los suelos, altura entre otros, le recomiendo que pida la asesoría de la gremial para que le indiquen que tipo de clon debe cultivar.
2. Al principio con la gremial y luego desarrolle un almácigo, de igual forma la gremial proporciona las semillas.
3. 520 árboles
4. Tiene varias fases como por ejemplo limpieza del terreno, diametración de las calles, apertura de los hoyos.
5. Café y ganado lechero.
6. Alrededor de dos a tres metros.
7. Un promedio de dos o tres por ciento del total de árboles cultivados.
8. En el séptimo año
9. Alrededor de un 15%
10. Conlleva una serie de pasos, principalmente el árbol debe cumplir ciertos requisitos como altura, diámetro del tallo entre otros.
11. Agregar ácido fórmico en la taza recolectora nada más.
12. INTROSA
13. Si, debido a que se recibe constantemente capacitaciones y los ingenieros visitan la finca, por lo cual se lo recomiendo.



***Investigación de campo para el estudio de tesis Evaluación financiera y económica de un proyecto de cultivo de hule en la finca San José La Dicha, ubicada en el municipio de Rio Bravo, departamento de Suchitepéquez***  
***Entrevista No. 4 Experto en cultivo de hule (Hans Peter ex presidente de la Gremial de Huleros de Guatemala)***

1. Básicamente solo una, vender la producción a una planta procesadora.
2. La procesadora establece el precio según el kilogramo seco, el precio internacional está determinado por la bolsa de Singapur. Además, de ello influyen factores como el precio del petróleo por lo cual existe bastante volatilidad en los precios.
3. Es el TSR, debido a que es utilizado para la producción de llantas de vehículos de transporte.
4. De un dos a un cuatro por ciento como máximo, depende mucho del cuidado que se le dé a la plantación.
5. La gremial posee un centro de experimentación en donde se han establecido promedios de rendimientos según el tipo de clon.
6. Un promedio de 80 a un 85 por ciento.
7. Un sistema de pica es la definición de cuantas veces se va a picar un árbol en una semana, existen diferentes sistemas, algunos toman en cuenta el día domingo otros no.
8. Los costos están conformados por la mano de obra, los insumos y la herramienta necesaria básicamente.
9. Los insumos varían según la edad del árbol, la actividad que se esté realizando, la gremial posee promedios establecidos de las cantidades, duración de las actividades entre otra información relevante para poder costear una hectárea.

## Anexo No. 4

### Solicitud a la Gremial de Huleros de Guatemala

Guatemala 13 de septiembre del 2011

Señores

Gremial de Huleros de Guatemala

Ing. Carlos Nájera

Apreciable Ingeniero Nájera.

Reciba un cordial saludo de mi parte, me dirijo a usted para solicitar su apoyo a efecto tenga a bien brindarme la ayuda de tan prestigiosa gremial, la cual consiste en elaborar un estudio de suelos para determinar la viabilidad para desarrollar un proyecto de cultivo de hule en la finca San José La Dicha, ubicada en el Km 132.5 carretera a Mazatenango, Río Bravo, Suchitepéquez, actualmente trabajamos el engorde de ganado vacuno y caña de azúcar y según información brindada por el MAGA la ubicación de la finca es óptima para el cultivo del hule. José Emilio Marroquín Osorio se ha puesto en contacto con ustedes para obtener información acerca de los procesos y los costos para desarrollar el proyecto y me comento de las condiciones para contar con su valioso aporte, en lo cual estoy de acuerdo.

De antemano les agradezco su colaboración y cualquier información que necesiten les pido que estén en contacto con el señor Emilio Marroquín al 5918-0420 o al correo electrónico [jemo2811@hotmail.com](mailto:jemo2811@hotmail.com), ya que el actualmente está desarrollando el proyecto con el fin de determinar la inversión necesaria y la rentabilidad financiera económica del proyecto.

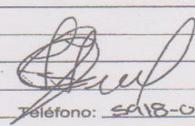
Atentamente

Lic. Julio Abelardo Marroquín Escobar

A-1 229153



## Informe de visita de la Gremial de Hueleros de Guatemala

GREMIAL DE HULEROS DE GUATEMALA DEPARTAMENTO TÉCNICO AGRÍCOLA INFORME INDIVIDUAL DE ASESORÍA TÉCNICA A FINCA		No. 43	
Fecha:	17/11/2011	Asesoría Técnica No. 1	
1. Nombre de la Finca:	La Dicha	2. Municipio / Depto.: Rio Bravo, Sclh.	
3. Nombre del Propietario:	Emilio Marroquin Osorio		
4. No. Tareas:		5. No. Picadores:	6. Rendimiento promedio:
7. Aspecto relevante a tratar:	Establecimiento de nueva plantación		
8. Problemas observados / Descripción / Recomendaciones propuestas para control:			
Conjuntamente con el propietario de la finca se hizo un recorrido general por la plantación, observando los diversos puntos con los que este cuenta.			
Los potreros reúnen las características básicas para la siembra del cultivo del hule, aunque se tiene como factores adversos, la pendiente y ciertos tipos de suelo.			
El informe se ampliará por vía electrónica a: <a href="mailto:koalareo@igment.com">koalareo@igment.com</a>			
Nombre del Técnico:	Eng. Agr. Carlos A. Esteban	Firma:	
Encarg. / Admor. / Prop.:	José Emilio Marroquin Osorio	Firma:	
		Teléfono:	5018-0424

## **Informe electrónico de la Gremial de Hueleros de Guatemala**

Por la topografía de la finca recomendaría aproximadamente un 35 por ciento del clon IAN 873. Este tolera muy bien la enfermedad denominada "Mancha sudamericana de la hoja", la cual no permite que se desarrollen adecuadamente los árboles que han sido establecidos en partes muy húmedas como quebradas o zonas que están cerca de plantaciones viejas. En las partes medianas o altas podría establecer ya sea PB 260 o bien RRIM 600. De estos podría sembrar un 40 por ciento y 25 por ciento respectivamente. Recuerde que hablamos de aproximadamente 10 hectáreas o sea que si usted utiliza un distanciamiento de 7 metros entre surco y 2.80 metros entre planta, serían aproximadamente 5,100 árboles.

Cualquier duda me la hace saber.

Atte. Ing. Agr. Carlos Arturo Esteban García

**Anexo No. 5**  
**Cálculo del costo de la mano de obra directa del proyecto por año**

Actividad	Año a realizar	Cantidad de jornaleros	Días	Años														
				0	1	2	3	4	5	6	7	8 al 29						
<b>Preparación del terreno</b>																		
Habilitación	0	1 jornal	23															
Hechura de estacas	0	1 jornal	1															
Trazo y estaquillado	0	1 jornal	3															
Ahoyado	0	1 jornal	13															
<b>Trasplante</b>																		
Acarreo, siembra y resiembra	0	1 jornal	17															
<b>Mantenimiento</b>																		
Limpias (manual y herbicidas)	1 al 3	1 jornal	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Limpias manuales	4	1 jornal	16				16											
	5	1 jornal	8							8								
Fungicidas al panel	6 al 29	1 jornal	8											8				8
	0 y 1	1 jornal	1	1														
	2 y 3	1 jornal	2			2												
	4	1 jornal	8											8				
Deshije y podas de formación	0 al 5	1 jornal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Aplicación de fertilizantes	0 al 29	1 jornal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Control fitosanitario y de plagas	0 al 29	1 jornal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Encalado de tallos	0 al 29	1 jornal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Preparación y explotación</b>																		
Diametrar y señalar tallos aptos	6 y 6	1 jornal	1															
Fabricación de ganchos	6	1 jornal	2															
Abrir paneles y equipar arboles	6	1 jornal	2															
	7	1 jornal	1															
Pica 1/2 espiral alterno d/4	6	1 jornal	59															
	7 al 29	1 jornal	74															
	6	1 jornal	1															
Estimulación	7 al 29	1 jornal	2															
Control de enfermedades del panel	6	1 jornal	7															
	7 al 29	1 jornal	14															
<b>Total de días a trabajar en 1 (Ha)</b>				89	32	33	29	27	27	9	81	101	99					
<b>Total de días a trabajar en 10 (Ha)</b>				890	320	330	290	270	270	90	810	1,010	990					
<b>Costo de la 10 (Ha)</b>				Q.96,903	Q.34,842	Q.35,930	Q.31,575	Q.29,398	Q.29,398	Q.9,799	Q.88,193	Q.109,969	Q.107,791					

**Fuente: Elaboración propia, con información proporcionada por la GHG noviembre 2012**

Para determinar la cantidad de días necesarios para realizar una actividad se basa en los datos proporcionados por la Gremial de Hueleros de Guatemala, estableciéndose como costo unitario un día de trabajo, para determinar la cantidad de días a trabajar de cada año se suman los días necesarios para cada actividad que se realizaran anualmente, ejemplo.

En el año uno (2015) se realizan las siguientes actividades y su duración es el siguiente.

**Duración en días de las actividades de trabajo del año uno (2015)**

<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>
Limpias (manual y herbicidas)	24
Deshije y podas de formación	1
Aplicación de fertilizantes	2
Control fitosanitario y de plagas	1
Encalado de tallos	4
<b>Total</b>	<b>32</b>

Según el resumen anterior se laboran 32 días en una hectárea por lo que el total de días para realizar todas las actividades del año en las 10 hectáreas del proyecto será de 320 (10\*32). El monto total se obtiene a multiplicar los 320 días por el salario diario determinado en el cuadro No. 14, página 62, que es de 108.88, por lo que el total de salarios en el año 2015 es de Q. 34,842.00 (320\*108.88). Es importante aclarar que el cuadro anterior no especifica las personas a contratar sino únicamente la cantidad de días como máximo que llevará a realizar la actividad, si en alguna actividad se contratan más trabajadores el tiempo disminuirá pero el costo de la actividad se mantendrá igual como por ejemplo el encalado de tallos tiene una duración de 4 días si se contrata a un jornalero lo realizara en 4 días pero si se contrata a dos jornaleros los realizara en dos (4/2) días, pero se deberán de cancelar 4 días de trabajo en total (dos días a cada jornalero).

**Anexo No. 6**

**Cálculo del costo de los insumos necesarios del proyecto por año**

Insumo	Año a utilizar	Unidad de Medida	Cantidad	Costo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	7 al 29	
Clones de hule	0	Árbol	525	Q 14.00	3,675	3,675									
	0	Libra	10	Q 12.50		125									
Semilla cubre suelo	0 y 1		4	Q 216.00		864									
	2	Quintal	6	Q 216.00			1,296								
	3 y 4		8	Q 216.00				1,728	1,728						
Herbicidas	0 al 3	Litro	7	Q 40.00		280	280		280						
	6	Litro	1.5	Q 360.00								540			
Fungicidas para el panel	7 al 29	Litro	3	Q 360.00									1,080	1,080	
	0		2	Q 20.00		40									
Insecticidas / zompopos	1 al 3	Libra	1	Q 20.00			20	20	20						
	7 al 29		1	Q 20.00									20	20	
Cal	0	Libra	14	Q 1.05		15									
	1 y 2		20	Q 1.05			21	21							
Estimulante	6	Litro	0.5	Q 200.00								100			
	7 al 29		1	Q 200.00									200	200	
Acido Fórmico	6	Litro	6	Q 25.00								150			
	7 al 29		12	Q 25.00									300	300	
TOTAL 1 (Ha)						Q 4,999	Q 1,185	Q 1,617	Q 2,028	Q 1,728		Q 790	Q 1,600	Q 1,600	
TOTAL 10 (Ha)						Q 36,750	Q 49,987	Q 11,850	Q 16,170	Q 20,280	Q 17,280	Q -	Q 7,900	Q 16,000	Q 16,000

Fuente: Elaboración propia, con información proporcionada por la GHG noviembre 2012

La cantidad necesaria de insumos por año fue determinada con base a los promedios establecidos por la GHG por hectárea, el procedimiento utilizado para determinar el costo de los insumos necesarios por el proyecto es el siguiente:

Se determinó el costo de los insumos según su unidad de medida con base a los costos proporcionados por la GHG, y consulta vía telefónica a los siguientes proveedores.

- Disagro                      Tel: 2474-9300
- Promoagro                 Tel: 2329-5666
- Agrocentro                Tel: 2381-2381
- Duwest                     Tel: 2332-2111

Luego de tener el costo se multiplica por la cantidad necesaria del insumo para obtener su total, como no todos los insumos se utilizan todos los años y la cantidad varia, este cálculo se realiza por año según la cantidad y los insumos a utilizar por año, un ejemplo se aprecia en el siguiente cuadro del costo de los insumos del año cero (2014), en donde en la primera columna se detallan los insumos necesarios, en la segunda su unidad de medida, en la tercera la cantidad necesaria y en la cuarta el costo, para obtener el total del insumo se multiplica la cantidad por el costo, luego se suma el costo de todos los insumos utilizados en el año para obtener el costo total de una hectárea y este se multiplica por 10 para obtener el costo del proyecto.

**Costo de los insumos del año cero (2014)**

<b>Insumo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
Clones de hule	525	Q 14.00	Q 3,675
Semilla cubre suelo	10	Q 12.50	Q 125
Fertilizantes	4	Q 216.00	Q 864
Herbicidas	7	Q 40.00	Q 280
Insecticidas / zompopos	2	Q 20.00	Q 40
Cal	14	Q 1.05	Q 15
<b>TOTAL</b>			<b>Q 4,999</b>

En el cuadro anterior el costo de los clones de hule tiene únicamente el 50% ya que en el año 2013 se deben de pagar la mitad de la cantidad de clones a comprar al vivero.

## Anexo No. 7

### Días de pica por semana de un jornalero sin laborar el día domingo

1	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
2	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2
3	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
4	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2
5	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
6	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2
7	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
8	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2
9	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
10	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2
11	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
12	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2
13	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
14	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2
15	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
16	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2
17	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
18	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2
19	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
20	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2
21	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
22	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2
23	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
24	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2
25	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>no</b>	2	2	1	1
26	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>no</b>	1	1	2	2

27	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
28	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2
29	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
30	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2
31	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
32	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2
33	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
34	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2
35	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
36	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2
37	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
38	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2
39	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
40	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2
41	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
42	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2
43	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
44	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2
45	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
46	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2
47	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
48	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2
49	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
50	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2
51	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	a	b	c	d	a	b	no	2	2	1	1
52	lunes	martes	miercoles	jueves	viernes	sabado	domingo	a	b	c	d
	c	d	a	b	c	d	no	1	1	2	2

Fuente: Elaboración propia, noviembre 2012

En los cuadros anteriores se observa que un trabajador puede realizar 4 tareas de pica en una semana, a cada tarea se le asignó una letra para identificar la tarea, por lo que si se toma que la tarea de pica estará conformada por la densidad de árboles de una hectárea (510 unidades) se formaran 10 tareas de pica por lo que se debe de contratar tres jornaleros para realizar la tarea de pica de todo el proyecto.



Equipo	Año a utilizar	Jornaleros	Cantidad por Jornalero o por Ha o árbol	Durabilidad y rendimiento	Total a adquirir	Costo Unitario	0	1	2	3	4	5	6	7	8 al 29
<b>Equipamiento del árbol</b>															
Ganchos sostén de tazas	6	no aplica	4080/árbol	Unidad/Árbol	4080	Q 0.15							612		
	7	no aplica	1020/árbol	Unidad/Árbol	1020	Q 0.15								153	
	8 al 29	no aplica	50/árbol	Unidad/Árbol	50	Q 0.15									7.5
Espitas	6	no aplica	4080/árbol	Unidad/Árbol	4080	Q 0.18							734.4		
	7	no aplica	1020/árbol	Unidad/Árbol	1020	Q 0.18								183.6	
Tazas de 1 litro	8 al 29	no aplica	50/árbol	Unidad/Árbol	50	Q 0.18									9
	6	no aplica	4080/árbol	Unidad/Árbol	4080	Q 1.98							8078.4		
	7	no aplica	1020/árbol	Unidad/Árbol	1020	Q 1.98								2019.6	
8 al 29	no aplica	50/árbol	Unidad/Árbol	50	Q 1.98										99
<b>Herramienta para la pica</b>															
Cuchillas	6	3	1/jornalero	30000 picas/año	10	Q 35.00							350		
	7 al 29	3	1/jornalero	30000 picas/año	13	Q 35.00								455	455
Piedras de afilar cuchillas	7 al 29	3	1/jornalero	1 año	3.0	Q 28.00							84	84	84
	7 al 29	3	1/jornalero	6 meses	6.0	Q 10.00							60	60	60
<b>Equipo de recolección</b>															
Cubeta plástica de 1 galón	7 al 29	no aplica	3/ha	Unidad/ha/año	30	Q 9.00							270	270	270
	7 al 29	no aplica	1/ha	Unidad/ha/año	10	Q 22.00							220	220	220
<b>Herramienta para la aplicación de fungicida al panel y estimulación</b>															
Brocha de 3" para fungicida	7 al 29	3	1/jornalero	Unidad/ha/año	10	Q 13.00							130	130	130
	7 al 29	3	1/jornalero	Unidad/ha/año	10	Q 10.00							100	100	100
Mascarilla	7 al 29	3	1/jornalero	1 año	10	Q 15.00							45	45	45
<b>Total</b>							<b>Q3,212</b>	<b>Q1,039</b>	<b>Q1,040</b>	<b>Q1,041</b>	<b>Q 954</b>	<b>Q 5</b>	<b>Q11,127</b>	<b>Q 3,886</b>	<b>Q 1,480</b>

Fuente: Elaboración propia, con información proporcionada por la GHG noviembre 201

El procedimiento para determinar la cantidad de herramienta y equipo varía según la actividad y el año, los factores que se tomaron como base son los siguientes:

- Año que se utiliza
- La cantidad de personas (jornaleros) que van a desarrollar la actividad
- La cantidad de herramienta y equipo que se asigna por persona (jornal), por árbol o por hectárea
- El rendimiento y durabilidad
- El costo de la herramienta y equipo

El costo de la herramienta y equipo se determinó con base a los precios proporcionados por la GHG, y consulta vía telefónica a los siguientes proveedores:

- Steel solutions Tel: 2334-6397
- Italagro, S.A. Tel: 2471-1709

Ejemplo:

La herramienta y equipo del año cero (2013) se determinó con base a las actividades que se realizaran en el año, la primera es la realización del ahoyado, se establece que dos jornaleros van a realizar la actividad y el equipo necesario para cada trabajador es de 1 pala y un azadón, se estima que con cada unidad se pueden realizar 1275 hoyo y el proyecto necesita 5100, se necesitan 4 ( $5100/1275$ ) unidades de cada herramienta para el proyecto, luego se procede a multiplicar por el precio unitario de cada herramienta y se obtiene el total de la actividad

La segunda actividad es la poda, para lo cual se van a contratar a dos jornaleros para los primeros cuatro años y 5 jornaleros para el quinto año, esto con base a las recomendaciones del ingeniero agrónomo de la gremial, para determinar la cantidad de tijeras de mango corto y cuta podadora se realiza con base al rendimiento de cada herramienta, un tijera de mango corto rinde para 250 árboles al año, si el proyecto consta de 5100 árboles se

necesitan 20 (5100/250) tijeras, es importante aclarar que la cantidad de herramienta está calculada con base a su rendimiento por lo cual si una persona o 20 realizan la actividad no varía la cantidad de herramienta y equipo a adquirir. En cuanto a la cuta podadora el rendimiento es de 510 árboles al año por lo cual se deben adquirir 10 (5100/510) unidades.

La tercera actividad es la limpia con herbicidas la cual se realiza con una bomba de fumigación de 20 litros, esta si se determina con base a la cantidad de trabajadores, por lo cual se estable según la recomendación del ingeniero agrónomo 4 personas para realizar el trabajo lo que conlleva a adquirir 4 bombas, además de ello cada persona necesita una cubeta para la mezcla de los fungicidas. El total de herramienta y equipo por año se obtiene a sumar el costo de la herramienta y equipo por año de cada actividad, en el siguiente cuadro se puede apreciar el procedimiento realizado.

### Calculo del costo de herramienta y equipo del primer año del proyecto

Equipo	Año a utilizar	Jornaleros	Cantidad por Jornalero o por Ha o árbol	Durabilidad y rendimiento	Total a adquirir	Costo Unitario	Total año 0
<b>Herramienta para la siembra</b>							
Azadón	1	2	1/jornalero	1275 hoyos	4	Q 80.00	320
Pala	1	2	1/jornalero	1275 hoyos	4	Q 40.00	160
<b>Herramienta para la poda</b>							
Tijera de mango corto	1	2	1/jornalero	250 árboles/año	20	Q 35.00	700
Cuta podadora	1	2	1/jornalero	510 árboles/año	10	Q 25.00	250
<b>Equipo de aspersión</b>							
Bomba 20 litros herbicidas	1	4	1/jornalero	Unidad/5 años	4	Q 420.00	1680
Cubeta plástica de 15 litros	1	4	1/jornalero	Unidad/año	4	Q 22.00	88
<b>Total</b>							3198

Operaciones realizadas:

- Azadón: Proyecto tiene 5100 hoyos / 1275 hoyos de una unidad = 4 azadones \* su costo de Q. 80.00 = Q. 320
- Pala: Proyecto tiene 5100 hoyos / 1275 hoyos de una unidad = 4 palas \* su costo de Q. 40.00 = Q. 160

- Tijeras de mango corto: 5100 árboles a podar / 250 de una unidad = 20 tijeras \* su costo de Q. 35.00 = Q. 700
- Cuta podadora: 5100 árboles a podar / 510 de una unidad = 10 cutas podadoras \* su costo de Q. 25.00 = Q. 250
- Bomba de 20 litros: Se determina según los trabajadores a realizar la actividad en el proyecto lo cual serán 4 jornaleros asignándoles una bomba por jornal se deben de adquirir 4 unidades \* su costo de Q. 420.00 = Q. 1680
- Cubetas plásticas: Unidad por trabajador se contratan 4 se necesitan 4 cubetas \* su costo de Q. 22.00 = Q. 88

**Anexo No. 9**

**Estimación de la producción mínima de kilogramos secos de chipa por año del proyecto**

Año Calendario	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Año del proyecto	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CLON IAN 873 (510 ARBOLES)	590	740	910	925	1200	1600	1725	1900	1850	1920	1920	1850
PRODUCCIÓN DE 1 ÁRBOL DEL CLON IAN 873	1.1569	1.4510	1.7843	1.8137	2.3529	3.1373	3.3824	3.7255	3.6275	3.7647	3.7647	3.6275
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CLON PB 260 (510 ARBOLES)	1180	1820	2220	2220	1960	2370	2760	2530	2390	2230	2140	2480
PRODUCCIÓN DE 1 ÁRBOL DEL CLON PB 260	2.3137	3.5686	4.3529	4.3529	3.8431	4.6471	5.4118	4.9608	4.6863	4.3725	4.1961	4.8627
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CLON RRIM 600 (510 ARBOLES)	720	1210	1600	1860	2310	2320	2350	2470	2700	2360	2190	2040
PRODUCCIÓN DE 1 ÁRBOL DEL CLON RRIM 600 (1 ÁRBOL)	1.4118	2.3725	3.1373	3.6471	4.5294	4.5490	4.6078	4.8431	5.2941	4.6275	4.2941	4.0000
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CLON IAN 873 (1785 ARBOLES)	2065.0	2590.0	3185.0	3237.5	4200.0	5600.0	6037.5	6650.0	6475.0	6720.0	6720.0	6475.0
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CLON PB 260 (2040 ARBOLES)	4720.0	7280.0	8880.0	8880.0	7840.0	9480.0	11040.0	10120.0	9560.0	8920.0	8560.0	9920.0
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CLON RRIM 600 (1275 ARBOLES)	1800	3025	4000	4650	5775	5800	5875	6175	6750	5900	5475	5100
TOTAL PRODUCCIÓN ESTIMADA DE TODOS LOS CLONES	8585	12895	16065	16768	17815	20880	22953	22945	22785	21540	20755	21495
ESTIMACIÓN DE ARBOLES APTO PARA LA EXPLOTACIÓN (%)	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>TOTAL DE PRODUCCIÓN DE CHIPA POR AÑO</b>	<b>6868</b>	<b>12895</b>	<b>16065</b>	<b>16768</b>	<b>17815</b>	<b>20880</b>	<b>22953</b>	<b>22945</b>	<b>22785</b>	<b>21540</b>	<b>20755</b>	<b>21495</b>
Disminucion de la produccion en un 10% anualmente	0.70	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
<b>TOTAL DE PRODUCCIÓN DE CHIPA POR AÑO</b>	<b>6010</b>	<b>11606</b>	<b>14459</b>	<b>15091</b>	<b>16034</b>	<b>18792</b>	<b>20657</b>	<b>20651</b>	<b>20507</b>	<b>19386</b>	<b>18680</b>	<b>19346</b>

Año Calendario	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
Año del proyecto	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CLON IAN 873 (510 ARBOLES)	1900	1725	1600	1300	925	910	740	590	590	590	590	590
PRODUCCIÓN DE 1 ÁRBOL DEL CLON IAN 873	3.7255	3.3824	3.1373	2.5490	1.8137	1.7843	1.4510	1.1569	1.1569	1.1569	1.1569	1.1569
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CLON PB 260 (510 ARBOLES)	2480	2140	2230	2390	2530	1960	2220	2220	1820	1180	1180	1180
PRODUCCIÓN DE 1 ÁRBOL DEL CLON PB 260	4.8627	4.1961	4.3725	4.6863	4.9608	3.8431	4.3529	4.3529	3.5686	2.3137	2.3137	2.3137
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CLON RRIM 600 (510 ARBOLES)	2660	2940	3260	3260	2940	2650	2040	2190	2360	2700	2470	2350
PRODUCCIÓN DE 1 ÁRBOL DEL CLON RRIM 600 (1 ÁRBOL)	5.2157	5.7647	6.3922	6.3922	5.7647	5.1961	4.0000	4.2941	4.6275	5.2941	4.8431	4.6078
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CLON IAN 873 (1785 ARBOLES)	6650.0	6037.5	5600.0	4550.0	3237.5	3185.0	2590.0	2065.0	2065.0	2065.0	2065.0	2065.0
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CLON PB 260 (2040 ARBOLES)	9920.0	8560.0	8920.0	9560.0	10120.0	7840.0	8880.0	8880.0	7280.0	4720.0	4720.0	4720.0
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CLON RRIM 600 (1275 ARBOLES)	6650	7350	8150	8150	7350	6625	5100	5475	5900	6750	6175	5875
TOTAL PRODUCCIÓN ESTIMADA DE TODOS LOS CLONES	23220	21948	22670	22260	20708	17650	16570	16420	15245	13535	12960	12660
ESTIMACIÓN DE ARBOLES APTO PARA LA EXPLOTACIÓN (%)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>TOTAL DE PRODUCCIÓN DE CHIPA POR AÑO</b>	<b>23220</b>	<b>21948</b>	<b>22670</b>	<b>22260</b>	<b>20708</b>	<b>17650</b>	<b>16570</b>	<b>16420</b>	<b>15245</b>	<b>13535</b>	<b>12960</b>	<b>12660</b>
Disminución de la producción en un 10% anualmente	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
<b>TOTAL DE PRODUCCIÓN DE CHIPA POR AÑO</b>	<b>20898</b>	<b>19753</b>	<b>20403</b>	<b>20034</b>	<b>18637</b>	<b>15885</b>	<b>14913</b>	<b>14778</b>	<b>13721</b>	<b>12182</b>	<b>11664</b>	<b>11394</b>

Fuente: Elaboración propia, con información proporcionada por la GHG noviembre 2012

Para determinar la producción de kilogramos secos de chipa en el proyecto se tomó como base los promedios de producción establecidos por cada clon en una hectárea con 510 árboles de la gremial de huleros, los cuales varían según el crecimiento del árbol año con año, a continuación se detalla el procedimiento utilizado.

1. Se toma como base el promedio de producción de cada clon proporcionado por la gremial y se divide entre 510 árboles para determinar un promedio unitario.
2. El promedio unitario de un clon se multiplica por la cantidad de árboles a sembrar del mismo clon.
3. Se suma la cantidad a producir de cada uno de los clones para obtener el total de producción anual de kilogramos secos de chipa.

Ejemplo:

Para determinar la producción del año 2020 se toma el rendimiento de cada clon proporcionado por la GHG y se divide entre 510 árboles

El clon IAN 873 produce en una hectárea de 510 árboles 590 kg secos de chipa en su primer año de explotación, esta producción se divide entre 510 para obtener el promedio de un árbol que es de 1.1569 ( $590/510$ ) kg secos. En el proyecto se sembrarán 1785 árboles del clon IAN 873 por lo cual se multiplica el promedio de producción de un árbol por la cantidad total de árboles sembrados en el proyecto, lo que representa una producción de 2065 ( $1.1569*1785$ )

El clon PB 260 produce 1180 kg secos, su producción promedio por árbol es de 2.3137 ( $1180/510$ ) y en el proyecto se cultivaran 2040 árboles de este clon por lo que se obtendrá un producción de 4720 ( $2.3137*2040$ ) kg secos. Del clon RRIM 600 produce 720 kg secos, su producción promedio de cada árbol es de 1.4118 ( $720/510$ ), la cantidad de este clon a sembrar es de 1275 árboles por lo cual se obtiene una producción de 1800 ( $1.4118*1275$ ) kg secos.

El total de producción en el primer año de explotación estaría conformado por la sumatoria de la producción de cada clon la cual es de 8585 (2065 + 4720 + 1800) kg secos.

Debido a que en este año se estima que únicamente el 80% de los árboles van a producir se multiplica la producción anual de ese año por el porcentaje de árboles aptos, obteniéndose una estimación de producción de kilogramos secos de chipa de 6868 ( $8585 \cdot 0.80$ ).

Este procedimiento se repite año con año según el rendimiento de cada clon.  
Nota: En el cuadro se observan las cifras aproximadas debido a que los cálculos se realizaron en Excel se respetan todos los decimales.

## Anexo. No 10

### Proyección de los precios de venta de kg secos de chipa en quetzales Q. de kg secos de chipa por mes del 2006 al 2011 sin IVA

Mes / Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	10.87244	14.182617	16.20983	12.253777	16.931067	26.11569
Febrero	11.592884	14.396366	16.526925	7.8251964	17.5333839	27.163367
Marzo	11.895586	14.651033	17.15707	7.9213214	18.1966964	30.229036
Abril	12.129129	14.764456	17.084217	8.460375	18.1966964	32.146527
Mayo	12.512482	14.782268	17.484261	8.7743393	19.9854643	31.586545
Junio	14.095752	14.948187	18.212349	9.2647857	20.15275	32.671839
Julio	14.529856	14.831577	18.951362	9.6246518	20.2219911	32.607143
Agosto	14.774753	14.653525	19.043496	10.219652	20.5114821	32.659839
Septiembre	14.850755	15.072935	19.638325	11.487951	21.7181429	32.907973
Octubre	14.864697	15.092766	18.295047	12.642384	22.6756339	33.019893
Noviembre	14.792868	15.461179	19.228342	14.154214	22.9795982	32.88183
Diciembre	14.597987	15.531418	17.442246	16.310571	23.7203527	23.6423214
<b>Promedio</b>	<b>13.459099</b>	<b>14.8640271</b>	<b>17.9394558</b>	<b>10.7449349</b>	<b>20.2352716</b>	<b>30.6360003</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la GHG, noviembre 2012

### Cálculo de la proyección de los precios según el método de mínimos cuadrados:

Año	x	a	b	a + bx	Año	x	A	b	a + bx
2012	7	8.499426	2.7087	27.4602	2029	24	8.49943	2.7	73.507674
2013	8	8.499426	2.7087	30.1688	2030	25	8.49943	2.7	76.216351
2014	9	8.499426	2.7087	32.8775	2031	26	8.49943	2.7	78.925028
2015	10	8.499426	2.7087	35.5862	2032	27	8.49943	2.7	81.633705
2016	11	8.499426	2.7087	38.2949	2033	28	8.49943	2.7	84.342382
2017	12	8.499426	2.7087	41.0036	2034	29	8.49943	2.7	87.051059
2018	13	8.499426	2.7087	43.7122	2035	30	8.49943	2.7	89.759736
2019	14	8.499426	2.7087	46.4209	2036	31	8.49943	2.7	92.468413
2020	15	8.499426	2.7087	49.1296	2037	32	8.49943	2.7	95.17709
2021	16	8.499426	2.7087	51.8383	2038	33	8.49943	2.7	97.885767
2022	17	8.499426	2.7087	54.5469	2039	34	8.49943	2.7	100.594444
2023	18	8.499426	2.7087	57.2556	2040	35	8.49943	2.7	103.303121
2024	19	8.499426	2.7087	59.9643	2041	36	8.49943	2.7	106.011798
2025	20	8.499426	2.7087	62.673	2042	37	8.49943	2.7	108.720475
2026	21	8.499426	2.7087	65.3816	2043	38	8.49943	2.7	111.429152
2027	22	8.499426	2.7087	68.0903	2044	39	8.49943	2.7	114.137829
2028	23	8.499426	2.7087	70.799	2045	40	8.49943	2.7	116.846506

Fuente: Elaboración propia, noviembre 2012

## Anexo No. 11

### Índice de precios al consumidor base diciembre 2010

<b>ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR</b> <b>NIVEL REPÚBLICA</b> <b>Base diciembre de 2010=100</b> <b>PERIODO: 2010 - 2012 <sup>a/</sup></b>					
PERIODO	ÍNDICE	VARIACIÓN INTERMENSUAL 1/	VARIACIÓN INTERANUAL 2/	VARIACIÓN ACUMULADA 3/	VARIACIÓN PROMEDIO 4/
<b>2010</b>					
Enero	96.11	1.30	1.43	1.29	1.43
Febrero	96.53	0.43	2.48	1.73	1.96
Marzo	97.64	1.16	3.93	2.91	2.61
Abril	97.55	-0.10	3.75	2.81	2.90
Mayo	97.45	-0.10	3.51	2.70	3.02
Junio	97.94	0.50	4.07	3.22	3.19
Julio	98.30	0.38	4.12	3.61	3.33
Agosto	98.35	0.04	4.10	3.65	3.42
Septiembre	98.63	0.29	3.76	3.95	3.46
Octubre	99.15	0.53	4.51	4.50	3.57
Noviembre	99.92	0.77	5.25	5.31	3.72
Diciembre	100.00	0.08	5.39	5.39	3.86
<b>2011</b>					
Enero	100.82	0.82	4.90	0.82	4.90
Febrero	101.58	0.75	5.24	1.58	5.07
Marzo	102.52	0.92	4.99	2.52	5.04
Abril	103.17	0.63	5.76	3.17	5.22
Mayo	103.68	0.49	6.39	3.68	5.46
Junio	104.23	0.53	6.42	4.23	5.62
Julio	105.22	0.95	7.04	5.22	5.83
Agosto	105.85	0.60	7.63	5.85	6.05
Septiembre	105.78	-0.07	7.25	5.78	6.19
Octubre	105.74	-0.04	6.65	5.74	<b>6.23</b>
Noviembre	105.97	0.22	6.05	5.97	6.22

Diciembre	106.20	0.22	6.20	6.20	6.22
<b>2012</b>					
Enero	106.30	0.09	5.44	0.09	5.44
Febrero	106.83	0.50	5.17	0.59	5.30
Marzo	107.18	0.33	4.55	0.92	5.05
Abril	107.58	0.37	4.27	1.30	4.85
Mayo	107.72	0.13	3.90	1.43	4.66
Junio	107.85	0.12	3.47	1.55	4.46
Julio	108.23	0.35	2.86	1.91	4.22
Agosto	108.72	0.45	2.71	2.37	4.03
Septiembre	109.25	0.49	3.28	2.87	3.95
Octubre	109.28	0.03	3.35	2.90	3.89
Noviembre	109.27	-0.01	3.11	2.89	3.81
Diciembre	109.86	0.54	3.45	3.45	3.78

Fuente: <http://banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=estaeco/sr/sr005>, enero 2013.

## Anexo No. 12

### Cálculo del efecto de la inflación sobre los costos

Según lo establecido en el escenario pesimista los costos de mano de obra directa, indirecta, insumos, herramienta y equipo, gastos de administración y distribución se incrementarían anualmente en un 6.23%, para el cálculo del efecto de la inflación se utilizaría la siguiente fórmula:

Monto del costo a incrementar \*  $(1+0.0623)^n$

El valor de n estará determinado por el número del año al que se le está calculando el efecto inflacionario, esto se debe a que los costos no poseen el mismo valor anualmente lo cual impide que se le esté incrementando la inflación, por ejemplo.

En el año 2014 la mano de obra directa tiene un costo total de Q. 96,903.00 por lo cual su efecto inflacionario se determinaría de la siguiente forma:  $96,903 * (1+0.0623) = 102,940.00$ , si en el año 2015 el costo total de la mano de obra directa fuera el mismo (96903) se multiplicaría el costo obtenido ya con inflación en el 2014 (Q. 102,940.00) por el incremento inflacionario 0.0623 lo que daría un total de Q. 109,353 ( $102940 * 1.0623$ ). Al aplicar la fórmula sin tener que tomar en cuenta el monto ya con inflación del año 2014 obtendríamos que monto con el efecto inflacionario para el 2015 es igual a  $96903 * (1+0.0623)^2 = 109,353$

Se eleva al cuadrado porque estamos calculando el efecto inflacionario en el segundo año del proyecto, ya que los costos están calculados con base al 2013 el 2015 sería el segundo año, el tercero 2016 y así consecutivamente hasta llegar al treintavo año 2043. Ejemplo el efecto inflacionario para el sexto año del proyecto 2020 es el siguiente:

- Mano de obra:  $88193 * (1+0.0623)^7 = 134,637$
- Mano de obra indirecta:  $19851 * (1+0.0623)^7 = 30,305$
- Insumos:  $7900 * (1+0.0623)^7 = 12,060$

- Herramienta y equipo:  $11127 \cdot (1+0.0623)^7 = 16,986$
- Gastos de administración:  $15000 \cdot (1+0.0623)^7 = 22,899$
- Gastos de distribución:  $1900 \cdot (1+0.0622)^7 = 2,901$

La comisión de la GHG y el ISR no tienen ningún efecto inflacionario debido a que estos dependen directamente de los ingresos. En los siguientes cuadros se presenta los costos del proyecto incluyendo el efecto de la inflación por año.

Año calendario	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Año de proyecto</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Mano obra directa	Q 102,940	Q 39,318	Q 43,073	Q 40,210	Q 39,769	Q 14,082	Q 134,637	Q 178,339	Q 185,698	Q 197,267	Q 209,557
Mano obra indirecta	Q 13,917	Q 14,784	Q 15,705	Q 16,684	Q 17,723	Q 18,827	Q 30,305	Q 32,193	Q 34,198	Q 36,329	Q 38,592
Insumos	Q 53,101	Q 13,373	Q 19,384	Q 25,826	Q 23,377	Q -	Q 12,060	Q 25,948	Q 27,564	Q 29,281	Q 31,106
Herramienta y equipo	Q 3,412	Q 1,172	Q 1,247	Q 1,326	Q 1,291	Q 7	Q 16,986	Q 6,302	Q 2,549	Q 2,708	Q 2,876
Gastos de Administración	Q 15,935	Q 16,927	Q 17,982	Q 19,102	Q 20,292	Q 21,556	Q 22,899	Q 24,326	Q 25,841	Q 27,451	Q 29,162
Gastos de Distribución	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 2,901	Q 3,081	Q 3,273	Q 3,477	Q 3,694

Año calendario	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<b>Año de proyecto</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
Mano obra directa	Q 222,612	Q 236,481	Q 251,214	Q 266,865	Q 283,490	Q 301,152	Q 319,914	Q 339,844	Q 361,016	Q 383,508	Q 407,400
Mano obra indirecta	Q 40,997	Q 43,551	Q 46,264	Q 49,146	Q 52,208	Q 55,461	Q 58,916	Q 62,586	Q 66,485	Q 70,627	Q 75,027
Insumos	Q 33,044	Q 35,102	Q 37,289	Q 39,612	Q 42,080	Q 44,701	Q 47,486	Q 50,445	Q 53,588	Q 56,926	Q 60,473
Herramienta y equipo	Q 3,055	Q 3,246	Q 3,448	Q 3,663	Q 3,891	Q 4,133	Q 4,391	Q 4,665	Q 4,955	Q 5,264	Q 5,592
Gastos de Administración	Q 30,978	Q 32,908	Q 34,958	Q 37,136	Q 39,450	Q 41,908	Q 44,519	Q 47,292	Q 50,238	Q 53,368	Q 56,693
Gastos de Distribución	Q 3,924	Q 4,168	Q 4,428	Q 4,704	Q 4,997	Q 5,308	Q 5,639	Q 5,990	Q 6,364	Q 6,760	Q 7,181

Año calendario	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
<b>Año de proyecto</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
Mano obra directa	Q 432,781	Q 459,744	Q 488,386	Q 518,812	Q 551,134	Q 585,470	Q 621,944	Q 660,692
Mano obra indirecta	Q 79,702	Q 84,667	Q 89,942	Q 95,545	Q 101,498	Q 107,821	Q 114,538	Q 121,674
Insumos	Q 64,240	Q 68,242	Q 72,494	Q 77,010	Q 81,808	Q 86,904	Q 92,318	Q 98,070
Herramienta y equipo	Q 5,940	Q 6,310	Q 6,703	Q 7,121	Q 7,565	Q 8,036	Q 8,537	Q 9,068
Gastos de Administración	Q 60,225	Q 63,977	Q 67,963	Q 72,197	Q 76,695	Q 81,473	Q 86,548	Q 91,940
Gastos de Distribución	Q 7,628	Q 8,104	Q 8,609	Q 9,145	Q 9,715	Q 10,320	Q 10,963	Q 11,646

### Anexo No. 13

#### Tasa de Captación del Banco de Guatemala

BANCO DE GUATEMALA						
OPERACIONES DE CAPTACIÓN EFECTUADAS EL 31 DE ENERO DE 2013, EN QUETZALES						
I. EN LA MESA ELECTRÓNICA BANCARIA DE DINERO Y EN LA BOLSA DE VALORES NACIONAL, S.A.						
A. SUBASTA DE NEUTRALIZACIÓN DE LIQUIDEZ						
NÚMERO DE SUBASTA	MONTO DEMANDADO	TASA DE INTERÉS NOMINAL		MONTO ADJUDICADO	TASA DE INTERÉS NOMINAL DE CORTE	TASA DE INTERÉS PROMEDIO PONDERADO DE ADJUDICACIÓN
		MÍNIMA	MÁXIMA			
22-2013	3,557,000,000.00	4.7500	4.7500	3,100,000,000.00	4.7500	4.7500
	3,557,000,000.00			3,100,000,000.00		
B. VENTANILLA DE FACILIDAD PERMANENTE DE NEUTRALIZACIÓN DE LIQUIDEZ						
PLAZO EN DÍAS		TASA DE INTERÉS		MONTO		
1		4.00		491,500,000.00		
				491,500,000.00		
		TOTAL (A+B)		3,591,500,000.00		
II. EN VENTANILLA (ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO)						
PLAZO EN DÍAS		TASA DE INTERÉS		MONTO		
1		4.75		363,600,800.00		
				363,600,800.00		
FECHA DE VENCIMIENTO		PRECIO		MONTO		
02-09-2013		97.1501		1,779,200.00		
02-12-2013		95.9845		3,193,100.00		
				4,972,300.00		
TOTAL CAPTACIONES (I+II)				3,960,073,100.00		

Fuente: <http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/creditos/resultados>, enero 20013.

**Anexo No. 14**  
**Tasa Ponderada Activa de los Bancos**

COMPORTAMIENTO DE LAS PRINCIPALES VARIABLES DE LA POLÍTICA MONETARIA, CAMBIARIA Y CREDITICIA		SITUACIÓN AL		5
		31/12/2012	17/01/2013	24/01/2013
<b>VII. OTRAS VARIABLES</b>				
<b>A. OTRAS TASAS DE INTERÉS (%)</b>				
<b>1. Tasas de Interés, Promedio Ponderado, del Sistema Bancario (M/N)</b>				
<b>a) Tasas Activas</b>				
i) Préstamos		13.53	13.58	13.60
ii) Documentos Descontados		8.45	8.41	8.39
iii) Activa Total 1/		13.47	13.52	13.54
<b>b) Tasas Pasivas</b>				
i) Depósitos de Ahorro		1.71	1.76	1.75
ii) Depósitos a Plazo		7.40	7.41	7.39
iii) Pasiva sobre Depósitos		5.37	5.42	5.42
iv) Obligaciones Financieras		7.77	7.77	7.77
v) Pasiva total 2/		5.38	5.43	5.43

Fuente: <http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=vmc/vmc06&e=564>, enero 2013.

**Anexo No. 15**  
**Bonos del Tesoro**

<b>MINISTERIO DE FINANZAS PÚBLICAS</b>	<b>REALICE SUS INVERSIONES EN VALORES EXPRESADOS EN QUETZALES</b>
<b>LA REPÚBLICA DE GUATEMALA MEDIANTE EL MINISTERIO DE FINANZAS PÚBLICAS OFRECE A LOS INVERSIONISTAS INTERESADOS LA SIGUIENTE OPORTUNIDAD DE INVERSIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Invierta en Certificados Representativos de Bonos del Tesoro de la República de Guatemala.</li> <li>- El pago de los Certificados Representativos de Bonos del Tesoro cuenta con la garantía soberana del Estado de la República de Guatemala.</li> </ul>	
<b>CONVOCATORIA PARA LA LICITACIÓN No. CBQ-02-2013 DE CERTIFICADOS REPRESENTATIVOS DE BONOS DEL TESORO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA EXPRESADOS EN QUETZALES</b>	
<p>El Banco de Guatemala, en su calidad de Agente Financiero del Estado, licitará en la Bolsa de Valores Nacional, S.A. el 22 de enero de 2013, a las 14:00 horas, Certificados Representativos de Bonos del Tesoro de la República de Guatemala, expresados en quetzales, con fechas de vencimiento y cupones siguientes:</p>	
<b>FECHA DE INVERSIÓN:</b>	
<b>FECHA DE VENCIMIENTO</b>	<b>CUPÓN ANUAL</b>
<b>17 de Abril de 2017</b>	<b>7.2500%</b>
<b>15 de Junio de 2022</b>	<b>8.7500%</b>
<b>16 de Septiembre de 2024</b>	<b>9.0000%</b>
<b>15 de noviembre de 2027</b>	<b>9.2500%</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La adjudicación se realizará con base en el precio que se consigne en las posturas correspondientes.</li> <li>- El respaldo de la inversión podrá realizarse por medio de certificados representativos registrados electrónicamente en custodia en el Banco de Guatemala ó certificados representativos físicos, en denominaciones estandarizadas de Q10,000,000.00, Q1,000,000.00, Q100,000.00 y Q10,000.00.</li> <li>- Forma de emisión de los certificados representativos físicos: A la orden.</li> <li>- Base de cálculo para el pago de intereses, año comercial (30/360).</li> <li>- Frecuencia del pago de intereses: semestral (a excepción del cupón irregular).</li> <li>- El pago del capital se realizará el día bancario hábil siguiente a su vencimiento.</li> <li>- La adjudicación se realizará tomando en cuenta la disponibilidad de los títulos valores.</li> <li>- El medio de pago para constituir la inversión será transferencia generada en el LBTR, por medio de la Central de Valores Nacional, S.A., en fecha <del>valor de la inversión</del></li> </ul>	

**Fuente:** [http://www.minfin.gob.gt/dcp\\_titulos\\_valores/files.html?folder=bonos\\_tesoro](http://www.minfin.gob.gt/dcp_titulos_valores/files.html?folder=bonos_tesoro)