

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN COMERCIAL DE LICOR CON SABOR Y AROMA A CACAO, EN LA REGIÓN SUR OCCIDENTAL DE GUATEMALA.

Informe final de tesis para la obtención del grado de Maestro en Ciencias, con base en el Normativo del 4 de Enero de 1993, para la Elaboración de Tesis de Grado y Examen General de Graduación de la Escuela de estudio de Postgrado

Asesor: MSc. Ing. Antonio Zúñiga

Autor: Walter Giovanni Ortiz Prillwitz

Guatemala 22 de julio de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN COMERCIAL DE
LICOR CON SABOR Y AROMA A CACAO, EN LA REGIÓN SUR OCCIDENTAL
DE GUATEMALA.**

Autor: Ing. Walter Giovanni Ortiz Prillwitz
Carné: 100010444

Guatemala 22 de Julio de 2005

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio busca generar valor, así como excedentes económicos a la producción actual de cacao (*Theobroma cacao*), a través de la industrialización del cultivo, de manera más específica con la instalación de una planta productora de licor con sabor y aroma a cacao; la prefactibilidad de la instalación fue evaluada en los aspectos técnicos, administrativos, financieros, mercadológicos y ambientales.

Es objetivo de este proyecto iniciar la industrialización del cultivo, debido que al existir nuevas opciones de agregar valor al cacao, existirá por consiguiente un aumento en la demanda del mercado interno, y una menor dependencia del cultivo en los mercados internacionales de grano.

Este esfuerzo será complementado con la comercialización en bloque de los productores a través de una figura legal de cooperativismo.

El proyecto presenta dos alternativas de producción de ron de cacao, la primera utiliza melaza como materia prima, y la segunda evita el proceso fermentativo y de rectificación alcohólica, y contempla la compra de alcohol comercial como materia prima.

Desde el punto de vista de mercado, el estudio garantiza la disponibilidad de materias primas, identifica los posibles productos sustitutos y ubica al producto en un mercado estratificado, estima la demanda interna de rones en 4,260,024 litros de ron anuales, el sector de bebidas alcohólicas presenta poca variabilidad en su producción para el consumo; esto implica poco dinamismo o barreras de entrada a la industria, se considera que la poca variabilidad se debe a que el comportamiento de esta industria es monopólico, y finalmente se estableció el detalle de comercialización del producto final. Se considera que el proyecto es viable desde el punto de vista de mercado para ambas alternativas, supeditado a la no utilización de prácticas monopólicas por parte de la competencia.

El estudio técnico determinó que la localización ideal del proyecto es la Calzada Las Palmas, Retalhuleu, se determinó, luego de tomar en cuenta la demanda potencial del estudio de mercado, el mercado monopólico al que se pretende ingresar y la necesidad de aplicar economías de escala con un tamaño de planta de 3,000 botellas diarias; Se describe el proceso productivo, las instalaciones y detalles técnicos como balance de materiales, distribución de agua y distribución de vapor.

El estudio administrativo-legal estableció el marco de ley al que esta afecto el proyecto, y propuso la figura de cooperativa para los productores de cacao; estableció además los aspectos organizativos y administrativos del proyecto.

En el estudio ambiental se realizó un inventario ambiental y un perfil ambiental de la región de influencia, se identificaron las fuentes generadoras de impacto y se estableció las medidas de mitigación correspondientes para cada una de dichas fuentes, se establecieron los planes de contingencia y los sistemas de disposición de desecho, finalmente se procedió al análisis de alternativas, de este último análisis se concluye que la alternativa que utiliza alcohol comercial representa menores impactos al ambiente que la que utiliza melaza, sin embargo puede viabilizarse cualesquiera de ellas si se ejecutan las medidas de mitigación especificadas previamente.

El estudio financiero presenta el detalle de inversiones, fuentes de financiamiento, punto de equilibrio, estados financieros y su correspondiente evaluación financiera; de aquí se concluye que la alternativa más atractiva es la que utiliza melaza como materia prima, debido a que al valuar para una producción probable de 42.5% de la capacidad instalada, se tiene un VAN de Q3,106,409 para una tasa de descuento del 28.68%, comparado con el que utiliza alcohol comercial que es negativo (Q408,494), para la opción de financiamiento interno. Se evaluó además la sensibilidad del proyecto ante la variable financiamiento y ante diferentes escenarios de utilización de la capacidad instalada de la planta, se obtuvo de ello que el proyecto es viable únicamente si el financiamiento es aportado por los cooperativistas, y que es viable en los escenarios optimista y probable, no así en el pesimista. Finalmente se determinó un VAN esperado estimando probabilidades de ocurrencia de cada escenario y se tiene un resultado de Q1,319,470. Se concluye que para la alternativa de utilización de melaza como materia prima y financiamiento interno el proyecto es viable financieramente.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	3
1.1 <i>Antecedentes</i>	3
1.2 <i>Situación Actual (sin proyecto)</i>	6
1.3 <i>Situación con Proyecto</i>	7
1.4 <i>Árboles de problemas y objetivos</i>	8
1.5 <i>Matriz de marco lógico</i>	10
1.6 <i>Objetivos</i>	12
1.7 <i>Justificación</i>	13
1.8 <i>Metodología</i>	13
1.9 <i>Descripción del área de estudio</i>	14
2. ESTUDIO DE MERCADO	15
2.1 <i>El Producto</i>	15
2.2 <i>Producción de la materia prima</i>	17
2.3 <i>Análisis de los precios de la materia prima</i>	18
2.4 <i>Descripción del producto</i>	24
2.5 <i>Productos Sustitutos</i>	25
2.6 <i>Análisis de la demanda</i>	25
2.7 <i>Análisis de la oferta</i>	28
2.8 <i>Análisis de precios</i>	30
2.9 <i>Comercialización del producto final</i>	30
2.10 <i>Resumen del estudio de mercado</i>	32
3. ESTUDIO TÉCNICO	35
3.1 <i>Localización de la planta</i>	35
3.2 <i>Tamaño de la Planta</i>	37
3.3 <i>Ingeniería del Proyecto</i>	38
3.4 <i>Resumen del estudio técnico</i>	44
4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO – LEGAL.....	45
4.1 <i>Antecedentes</i>	45
4.2 <i>Marco de ley</i>	45
4.3 <i>Aspectos Organizativos y Administrativos</i>	48
4.4 <i>Resumen del estudio administrativo legal</i>	68
5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	69
5.1 <i>Inventario Ambiental</i>	69
5.2 <i>Situación ambiental de área de influencia</i>	72
5.3 <i>Identificación de las fuentes generadoras de impacto al medio ambiente</i>	77
5.4 <i>Medidas de mitigación</i>	78
5.5 <i>Planes de contingencia</i>	80
5.6 <i>Otros planes a considerar</i>	80
5.7 <i>Sistemas de disposición de desecho en las diferentes fases de desarrollo</i>	81
5.8 <i>Análisis de alternativas</i>	81
5.9 <i>Resumen del estudio de impacto ambiental</i>	83
6. ESTUDIO FINANCIERO	84
6.1 <i>Inversiones</i>	84
6.2 <i>Fuentes de financiamiento</i>	88
6.3 <i>Estados financieros y evaluación financiera</i>	89
6.4 <i>Análisis de Sensibilidad</i>	90
6.5 <i>Análisis de escenarios</i>	99
6.6 <i>Punto de equilibrio</i>	100
6.7 <i>Resumen del estudio financiero</i>	102
7. CONCLUSIONES.....	103
8. RECOMENDACIONES	105
9. BIBLIOGRAFIA.....	106
10. ANEXOS.....	108

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Cifras preliminares para rehabilitación y fomento del cultivo de cacao.....</i>	6
Tabla 2	<i>Matriz de Marco Lógico.....</i>	10
Tabla 3	<i>Características de la almendra debidas a la fermentación.....</i>	16
Tabla 4	<i>Porcentaje de tolerancia de almendras defectuosas.....</i>	17
Tabla 5	<i>Principales países exportadores de cacao en gran</i>	17
Tabla 6	<i>Producción de cacao en grano.....</i>	18
Tabla 7	<i>Precios implícitos de las importaciones de cacao en grano en América....</i>	18
Tabla 8	<i>Exportaciones de melaza y su participación como producción.....</i>	19
Tabla 9	<i>Mayores exportadores de melaza.....</i>	20
Tabla 10	<i>Producción mundial de melaza.....</i>	20
Tabla 11	<i>Precios de melaza en el mercado internacional.....</i>	21
Tabla 12	<i>Ordenamiento mundial de producción de etanol.....</i>	22
Tabla 13	<i>Producción mundial de alcohol.....</i>	22
Tabla 14	<i>Precio de importación e interno del alcohol en Estados Unidos.....</i>	23
Tabla 15	<i>Características físicas y químicas de ron producido.....</i>	24
Tabla 16	<i>Normativa COGUANOR de industrias de fermentación CTT 33.....</i>	24
Tabla 17	<i>Comportamiento de la producción para el consumo del sector bebidas....</i>	29
Tabla 18	<i>Método de ponderación por puntos (Macro localización).....</i>	36
Tabla 19	<i>Método de ponderación por puntos (Micro localización).....</i>	37
Tabla 20	<i>Integración política del Departamento de Retalhuleu.....</i>	73
Tabla 21	<i>Maquinaria y equipo de la planta (Melaza).....</i>	84
Tabla 22	<i>Maquinaria y equipo de la planta (Alcohol comercial).....</i>	85
Tabla 23	<i>Estructuración de inversión inicial (Melaza).....</i>	86
Tabla 24	<i>Estructuración de inversión inicial (Alcohol).....</i>	86
Tabla 25	<i>Detalle de costos de producción de alternativa melaza.....</i>	87
Tabla 26	<i>Detalle de costos de producción de alternativa alcohol comercial.....</i>	88
Tabla 27	<i>Flujo de efectivo, escenario probable, financiamiento interno, melaza.....</i>	91
Tabla 28	<i>Flujo de efectivo, escenario probable, financiamiento mixto, melaza.....</i>	92
Tabla 29	<i>Flujo de efectivo, escenario probable, financiamiento interno, alcohol.....</i>	93
Tabla 30	<i>Flujo de efectivo, escenario probable, financiamiento mixto, alcohol.....</i>	94
Tabla 31	<i>Flujo de efectivo, escenario optimista, financiamiento interno, melaza.....</i>	95
Tabla 32	<i>Flujo de efectivo, escenario optimista, financiamiento mixto, melaza.....</i>	96
Tabla 33	<i>Flujo de efectivo, escenario pesimista, financiamiento interno, melaza....</i>	97
Tabla 34	<i>Flujo de efectivo, escenario pesimista, financiamiento mixto, melaza.....</i>	98
Tabla 35	<i>Indicadores financieros de alternativas de producción.....</i>	99
Tabla 36	<i>Análisis de escenarios.....</i>	99
Tabla 37	<i>Tiempos de punto de equilibrio, financiamiento interno.....</i>	100
Tabla 38	<i>Tiempos de punto de equilibrio, financiamiento mixto.....</i>	101

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Árbol de problemas.....	8
Figura 2	Árbol de objetivos.....	9
Figura 3	Árbol de cacao.....	15
Figura 4	Tendencia de exportaciones e importaciones de ron puro.....	26
Figura 5	Cadena de comercialización 1.....	32
Figura 6	Cadena de comercialización 2.....	33
Figura 7	Diagrama de producción de ron con sabor a cacao, melaza.....	41
Figura 8	Diagrama de producción de ron con sabor a cacao, alcohol.....	42
Figura 9	Diagrama básico de instalaciones.....	43
Figura 10	Organigrama funcional.....	50
Figura 11	Mapa de región de influencia.....	70
Figura 12	Mapa Departamento de Retalhuleu.....	71
Figura 13	Mapa de zonas de vida del Departamento de Retalhuleu.....	75
Figura A1	Evaluación sensorial.....	109
Figura A2	Aleatorización de muestras en cataciones.....	109
Figura A3	Diagrama de proceso de alcohol etílico.....	117
Figura A4	Destiladora de alcohol absoluto.....	118
Figura A5	Sistema de distribución de agua.....	119
Figura A6	Sistema de distribución de vapor.....	120

INTRODUCCIÓN

A continuación se presenta el informe Estudio de Prefactibilidad de la producción comercial de licor con sabor y aroma a cacao (*Theobroma cacao*), en la región sur occidental del país, mismo que pretende implementarse en el Departamento de Retalhuleu (localización determinada con base en el componente técnico del proyecto).

Este estudio se considera de vital importancia para el desarrollo de la Asociación de Productores de Cacao del Sur occidente de Guatemala, y se espera que el mismo sea aprovechado con el fin de explotar al máximo el componente agroindustrial sugerido, contribuyendo en parte al desarrollo y sostenibilidad del cultivo en la región, el cual es fuente de empleo directo e indirecto de los habitantes de la zona.

El propósito del estudio es evaluar en sus diferentes etapas la viabilidad del proyecto, comparando dos alternativas agroindustriales, para que la información obtenida sirva de base para la realización de estudio de factibilidad posterior.

En el Capítulo I se incluye la información general del proyecto, donde se presentan los antecedentes de la problemática, se presenta además los objetivos y la justificación de la investigación, así como el uso de la herramienta del marco lógico para la planificación del proyecto a ejecutar.

En el Capítulo II, se presenta el estudio de mercado, en este se define el producto, las características del mismo y las normativas a las cuales es afecto, posteriormente se presenta un análisis de la oferta y de la demanda de productos similares, y el posterior análisis de precios, al final se presenta la estrategia de comercialización a ejecutar.

En el Capítulo III, el estudio técnico determina la localización de la planta, su tamaño y la posterior ingeniería del proyecto, que abarca la definición del proceso productivo, distribución en planta, selección de maquinaria y los correspondientes diagramas de flujo del proceso.

En el Capítulo IV se define el estudio administrativo legal, en el mismo se presenta el marco legal del proyecto, la estructura administrativa y la posterior descripción de puestos necesarios para el proyecto.

En el Capítulo V el estudio financiero, detalla de manera específica las inversiones, financiamiento, estados financieros y su posterior evaluación financiera, así como un análisis de sensibilidad del proyecto.

En el capítulo VI se presenta el estudio de impacto ambiental, donde se define la región de influencia del proyecto, se presenta un perfil ambiental de la región, los impactos del proyecto, la mitigación propuesta de impactos y un análisis posterior de alternativas.

En el capítulo VII se establecen las conclusiones del proyecto, y en el capítulo VIII las recomendaciones pertinentes al mismo.

Al final del trabajo, se presentan los anexos de los diferentes estudios.

1. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

1.1 Antecedentes

El cacao (*Theobroma cacao*) es un cultivo conocido desde el periodo prehispánico, el área de cultivo se limitaba al área comprendida entre el sur de México y la actual frontera entre Costa Rica y Panamá.

¹

Luego el cultivo se trasladó a Sudamérica y posteriormente a África, continente que de acuerdo con la Organización Mundial de Comercio, en su documento² Guía de prácticas comerciales, se ha convertido en el principal productor. De igual manera Asia ha incrementado su producción en las últimas dos décadas.³

La producción de cacao de Guatemala se encuentra localizada principalmente en las siguientes zonas: Sur occidental o Boca Costa, Norte y Atlántida.

La zona sur occidental comprende los departamentos de Escuintla, Suchitepequez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos, es donde se tiene el mayor porcentaje de producción de cacao del país, aunque el cultivo ha ido perdiendo terreno ante los cultivos de la caña de azúcar, café y hule.

La zona Norte comprende los departamentos de Alta Verapaz y el Petén, y la zona atlántida corresponde al departamento de Izabal, en estas áreas el cultivo de cacao data de los años sesentas.

De acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Estadística⁴ se tiene:

- Se estima que para el año 2001 se tenían sembradas 6.5 miles de manzanas con una producción de 51.5 miles de quintales de cacao seco.
- Se estima un rendimiento de 7.9 quintales de cacao por manzana.
- Se inicia la importación de cacao desde 1994. Para el año 2000 se importaron 0.8 miles de quintales con un valor de 37.8 miles de US\$.
- Las exportaciones para el año 1984 eran de 37.0 miles de quintales de cacao con un valor de 2,946 miles de US\$, para el año 1997 no se registraron exportaciones y a partir de 1997 se ha visto un incremento en las mismas, registrando para el año 2000 exportaciones con un valor de 9.3 miles de US\$. Casi en su totalidad la exportación del grano ha sido hacia los Estados Unidos de Norteamérica.

¹ Agexpront, *Manual del cultivo del cacao. Guatemala, 2000*

² Organización Mundial del Comercio, *Guía de Prácticas comerciales, Ginebra, Suiza, 2001*

³ <http://www.agrocadenas.gov.co/home.htm>

⁴ Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, *Compilación cifras Cacao, 1984-2001*

Existe una marcada diferencia del mercado agrícola al industrial. La producción de cacao como materia prima se concentra en los países tropicales, mientras que la producción de bienes intermedios y finales como mantecas y grasas y productos elaborados como chocolatinas y confites se ha centrado en los países con alto desarrollo tecnológico como los de Europa (Suiza, Holanda, Alemania, Inglaterra) y Norteamérica (Estados Unidos y Canadá). Sin embargo, algunos de los países productores de cacao como Costa de Marfil, Nigeria y Brasil han añadido valor a sus exportaciones instalando plantas para la obtención de productos derivados.⁵

Las principales formas de comercialización del cacao son en grano o en productos derivados como chocolate y preparados de chocolate, manteca, grasa y aceite de cacao, cacao en polvo y licor de cacao. Cabe destacar que aproximadamente el 90% de la producción de cacao se destina para la elaboración del chocolate.⁶

A pesar de la caída de la producción nacional, Guatemala sigue siendo el productor más grande de Centro América⁷, esto a pesar que desde hace más de 35 años el cultivo de cacao no se ha tecnificado, debido a la falta de políticas gubernamentales adecuadas y sostenibles para el desarrollo del sector.

Existen esfuerzos aislados del Gobierno en el apoyo al sector entre los que se mencionan:

- El programa de investigación y fomento del cacao en las estaciones experimentales Los Brillantes y Navojoa, ubicados en Retalhuleu e Izabal, mismos que concluyeron en 1996.
- El Programa Nacional de Cacao, impulsado por la Dirección General de Servicio Agrícola (DIGESA) y del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), mismo que no tuvo éxito. (Finales de los 80 y principios de los 90).
- Impulso en cada país de Centro América de los grupos nacionales asesores (GAN). El grupo asesor de Guatemala lo integran La Universidad de San Carlos, El Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP), DIGESA, ICTA, algunas organizaciones no gubernamentales de la Sociedad Civil para el desarrollo rural, y empresas privadas dedicadas a la exportación del grano. En este programa se introdujeron y se distribuyeron importantes híbridos de Costa Rica, así como materiales de injertos preparados con base en clones de Los Brillantes; este programa también dejó de existir.

⁵ Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia, Acuerdo sectorial de competitividad de la cadena de cacao y su agroindustria, 2001

⁶ <http://www.agrocadenas.gov.co/inteligencia/int-cacao.htm#3>

⁷ El detalle de la distribución de la producción de cacao en Centro América se presenta en la Tabla 6 del Estudio de mercado.

Han existido intentos de los productores de cacao de organización, entre los más significativos se encuentran la formación en 1963 de la Asociación Nacional de Productores de Cacao (ANAPROCA) con personería jurídica, que debido a la falta de apoyo del gobierno colapsa dicha organización. En 1991 se trataba de reactivar nuevamente readecuando sus estatutos pero colapsa nuevamente ante la falta de apoyo institucional.⁸

Es importante destacar el atraso tecnológico del cultivo de cacao y la divergencia de las estadísticas oficiales (INE) respecto al rendimiento de 7.9 quintales de cacao por manzana que es superior al reportado por la asociación de productores de la región sur occidental que es de 4.63 quintales por manzana. A pesar de esto, la Gremial de Exportadores de Productos no tradicionales (AGEXPRONT), lo ubica dentro de la categoría "A" de productos agrícolas con potencial hacia los mercados y propone la siembra de 8,100 hectáreas como meta a 5 años.⁹

Los productores de cacao han experimentado inadecuados canales de comercialización, donde los principales beneficiarios han sido los intermediarios, se considera una de las causas de esta inadecuada comercialización la falta de organización de los productores.

A partir de Marzo de 2003, El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), ha dado un impulso a la rehabilitación y fomento del cultivo del cacao con opciones agroindustriales. En la Tabla 1 presentada a continuación se registra el detalle por área geográfica de la posibilidad de rehabilitación y fomento de las mismas.

⁸ Baanante, Jorge & Roberto de León. *Informe de Actividades en apoyo a la Asociación Nacional de Productores de Cacao de Guatemala, 1990-1991.*

⁹ Agexpront, *Exportaciones Agrícolas no tradicionales. Situación actual y futura al año 2020, Guatemala 1994.*

Tabla 1
Cifras preliminares para rehabilitación y fomento del cultivo de cacao

N	AREA GEOGRÁFICA	REHABILITACIÓN (MANZANAS)	FOMENTO (MANZANAS)	TOTAL	PORCENTAJE
1	San Marcos	688	505	1193	8.30
2	Quetzaltenango	171	496	667	4.64
3	Retalhuleu	272	587	859	5.98
4	Suchitepéquez	750	850	1600	11.13
5	Escuintla	00	60	60	0.42
6	Santa Rosa	192	00	192	1.33
7	Izabal	52	748	800	5.57
8	Alta Verapaz	590	2537	3127	21.75
9	Baja Verapaz	0	21	21	0.15
10	Petén	40	1519	1559	10.84
	Estimado pendiente y contingencia	791	3505	4296	29.89
	Total estimado	3456	10828	14374	100

Fuente: Coordinación de Ingeniería del Programa de CACAO/MAGA.

1.2 Situación Actual (sin proyecto)

De acuerdo con datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) para el año 2001, se tiene una cifra estimada de siembra de 6.5 miles de manzanas, y una producción de 51.5 miles de quintales de cacao seco, cifra que diverge de la señalada por AGEXPRONT que registra un aproximado de 30 miles de quintales anuales, en lo que ambas fuentes concuerdan es respecto a que en los años 80 se tenía un estimado de 500 miles de quintales anuales y la tendencia ha sido de reducción en la producción de cacao.¹⁰, dicha disminución se asocia con la baja de precios en el mercado internacional y a los bajos rendimientos el cultivo comparados con el referente internacional, aunado a prácticas atrasadas en el cultivo.

Los rendimientos estimados por el INE (7.9 quintales/manzana) y los proporcionados por los productores de la región sur occidental (4.63 quintales/manzana) son bastante inferiores a los registrados en Brasil, Colombia y Ecuador donde se registran rendimientos muy superiores a los nacionales (arriba de 24 quintales/manzana).¹¹ La divergencia de los rendimientos nacionales con los de otros países se atribuye a la ausencia de técnicas actualizadas de manejo del cultivo.

¹⁰ Agexpront, *Exportaciones Agrícolas no tradicionales. Situación actual y futura al año 2020, Guatemala 1994.*

¹¹ <http://agrocadenas.gov.co/cacao>

Los productores de cacao son altamente dependientes de los precios internacionales del producto, debido a que la mayor parte de su producción se destina para la exportación del grano. Existen prácticas artesanales de transformación en especial las relacionadas con la producción de chocolate artesanal. Ha existido a través del tiempo falta de organización entre los productores de cacao y debido a esto, es más difícil la gestión de préstamos para fomentar el cultivo y su posterior transformación de una manera más tecnificada.

Se menciona además la falta de asistencia técnica sistematizada a los productores de la región. Se aduce una falta de apoyo integral gubernamental a dicha práctica, pues la mayoría de intentos de fomento iniciados, han sido aislados de diferentes organizaciones estatales. Existen vacíos para la posterior ejecución de las políticas establecidas en los distintos programas realizados, efecto de esto es que se observa un marcado atraso en el desarrollo tecnológico del cultivo, siembra de cacao en áreas inapropiadas y por ende un producto afectado por plagas y enfermedades que finalmente influye en la baja calidad del grano. La asociación tiene entre sus prioridades a futuro, ser la encargada de asegurar la asistencia técnica anteriormente mencionada, y orientarla para que esté relacionada con cualquier tipo de transformación agroindustrial del cacao.

1.3 Situación con Proyecto

Se aplicó la **metodología del marco lógico**, que consiste específicamente en desarrollar inicialmente con los involucrados en el proyecto un árbol de problemas; posteriormente luego de un análisis participativo establecer cuál es la problemática central de la situación a evaluar. Luego se desarrolla un árbol de objetivos, que es una modificación positiva del árbol de problemas con objetivos alcanzados. Toda esta información constituye los insumos para luego desarrollar la matriz de marco lógico, que define los objetivos de desarrollo, generales y específicos del proyecto y las actividades correspondientes para lograr los objetivos.

Cada una de las diferentes secciones contará de indicadores que sean verificables objetivamente, un medio de verificación para los mismos, y los correspondientes supuestos bajo los que se realizó la planificación del proyecto.

Finalmente se establecen las alternativas del proyecto y se establece seguidamente la más viable, luego de analizar dichas alternativas desde el punto de vista de mercado, técnico, administrativo legal, ambiental y financiero.

Es importante mencionar, que este proyecto debe visualizarse como el paso inicial de la cooperativa de productores de cacao hacia la transformación agroindustrial y no como un proyecto único e independiente, de igual manera en la situación con proyecto se pretende resolver el problema de la asistencia técnica a través de la reciente organización de dichos productores y al conocimiento sobre los problemas del cultivo expuestos a personeros del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.¹²

¹² Exposición realizada en reunión con Asociación de productores de cacao de la región, el 14 de Mayo de 2004, donde se trató la posibilidad de acceder a fondos de organismos internacionales en la búsqueda de la asistencia técnica sistematizada al cultivo.

1.6 Objetivos

Global de Desarrollo

- Contribuir al desarrollo económico y social de los productores de cacao de la región sur occidental de Guatemala.

General

- Evaluar una estrategia de industrialización del cacao producido en la región sur occidental de Guatemala a través de la evaluación de los componentes mercadológicos, técnicos, ambientales y financieros correspondientes.

Específicos

- Iniciar una conversión industrial de procesamiento de cacao en la región, mediante la instalación de una planta productora de licor con sabor y aroma a cacao, elaborado bajo especificaciones técnicas locales y vigentes.
- Mejorar los precios actuales de venta de su actual producción y de sus nuevos productos, a través de la comercialización en bloque de los productos derivados del cultivo de cacao en la región.
- Disminuir la dependencia del cultivo de cacao de los mercados internacionales de comercialización en grano.

1.7 Justificación

Es necesario realzar la importancia que las Naciones Unidas brindan a la Agroindustria, ya que en el Informe de Desarrollo Humano 2003 la ubican como uno de los clusters que Guatemala debe explotar en aras del crecimiento y consecuente desarrollo del país en sus múltiples facetas.

El MAGA cuenta en la actualidad con un programa que tiene por objeto impulsar la rehabilitación y fomento del cultivo de cacao. Sin embargo, la asistencia financiera y técnica sistematizada no es el único problema al que se enfrenta el cacao, sino que el problema más grande radica en la comercialización inadecuada del grano, ya que los productores del mismo dependen de los mercados internacionales de exportación que a la fecha enfrentan sobre producciones especialmente provenientes del África (Costa de Marfil como principal productor mundial).

La transformación agroindustrial por tanto, se convierte en una salida para frenar tal dependencia, es por ello que el presente proyecto pretende convertirse en el primer paso hacia la transformación del grano en diferentes productos; ya que está claro que en las condiciones actuales, los únicos beneficiarios del comercio en grano son los países transformadores del cacao en diferentes productos (principalmente los países europeos).

La producción de un Licor con sabor y aroma a cacao, generará beneficios a los productores de cacao de la región, lo que coadyuvará en una mejora en las condiciones económicas y sociales de los mismos.

1.8 Metodología

Para el desarrollo del presente estudio de Prefactibilidad se utilizaron los siguientes métodos:

- Metodologías participativas (Marco Lógico) con los diferentes involucrados en el proyecto. (Productores, personeros de entidades gubernamentales, ejecutores del proyecto).
- Consultas directas por personal del MAGA.
- Recopilación de información de fuentes secundarias de estadísticas de entidades gubernamentales e internacionales, como el Instituto Nacional de Estadística, El Banco de Guatemala y agencias internacionales de cooperación, como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO¹³), la Fundación Interamericana (FIA), la Organización Mundial del Cacao (CCO) de Holanda, Fundación Naturaleza en Cleveland, Estados Unidos, entre otros.
- Revisión bibliográfica mediante consultas a libros, revistas, folletos y boletines relacionados al tema.
- Aplicación de herramientas estadísticas para el análisis de información (Diseños experimentales, Prueba F, Prueba Chi cuadrada).

¹³ Food and Agriculture Organization of the United Nations

1.9 Descripción del área de estudio

El área involucrada en el desarrollo del proyecto de industrialización del cultivo, es parte de la región sur occidental del país, misma que está conformada por los departamentos de Retalhuleu, Suchitepequez, San Marcos y Quetzaltenango.

Se estima una cantidad de aproximadamente 3000 productores de cacao, mismos que se encuentran clasificados entre pequeños (Hasta 3.5 Ha), medianos (hasta 35 Ha) y grandes (más de 35 Ha). En base a esa clasificación se establece que, el 72% son pequeños productores, el 19% son medianos productores, y el restante 9% son grandes productores.¹⁴

Hay aproximadamente 3500 Ha de cacao abandonadas en el área de influencia del proyecto, y se tiene previsto un programa de rehabilitación del cultivo de cacao del MAGA que tiene como objetivo la intención de rehabilitar en la región 1317 Ha de terreno en la región, y fomentar 1707 Ha de nuevos terrenos, estos datos pueden contrastarse con los datos de la Tabla 1, ya citada.

¹⁴ *Coordinación de Ingeniería del programa de cacao/MAGA*

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 El Producto.

El árbol de cacao es una planta tropical que crece en climas cálidos y húmedos; su altura oscila entre 4 y 8 metros de altura. Su fruto puede alcanzar una longitud de 15 a 25 centímetros. Cada fruto contiene entre 40 y 50 semillas, que una vez secas y fermentadas se convierten en cacao en grano.¹³

Figura 3
Árbol de Cacao.



Fuente: www.agrocadenas.gob.co/cacao

Existen dos tipos de cacao: El denominado cacao fino (a el pertenecen las variedades criollo y trinitario) y el cacao común (al que pertenece la variedad forastero).¹⁴ A nivel mundial sólo 5% de la producción anual pertenece al cacao fino.

El beneficiado del cacao involucra operaciones de cosecha, fermentación y secado, sin descartar operaciones como las de control de calidad en cada una de las etapas anteriores y condiciones adecuadas de almacenamiento del fruto en grano.

El cacao es un producto agrícola de muy alta explotación agroindustrial, y una característica importante a resaltar es que el cacao se cultiva principalmente en Africa del Oeste, América Central, Sur América y Asia, donde se produce en minifundios o bajo sistemas de agricultura de subsistencia y luego el grano beneficiado es exportado a mercados de países industrializados de Europa, Norteamérica, Japón y Singapur. Este proyecto pretende ser el inicio de un cambio sustancial en esta tendencia, al explorar alternativas de transformación industrial de este producto.

Del cacao pueden obtenerse productos intermedios como: El chocolate, la pasta de cacao, el cacao en polvo y licor de cacao. El cacao en polvo se usa esencialmente para dar sabor a galletas, helados, bebidas, tortas, pero también lo consume la industria de las bebidas.

¹³ Informe sector cacao en Centroamérica de la Oficina de políticas estratégicas, El Salvador, 1991

¹⁴ www.monografias.com/Exportación/cacao

El cacao como otros productos (azúcar, café, etc.), se negocian en la bolsa de productos agrícolas internacionales, puede ser comprado o vendido mediante contratos a futuro, esto hace que sea importante conocer las condiciones climáticas y plagas que afecten la producción de los principales países productores: Costa de Marfil, Ghana, Indonesia, Brasil, Nigeria, Camerún, etc.

La calidad del cacao beneficiado, es la calificación que dan los países compradores y los productores a las almendras de cacao con base a una ponderación de su apariencia, humedad, materiales extraños, mohos, insectos, etc. A continuación se presenta en la Tabla 3 un listado de diferencias entre un cacao bien fermentado (buena calidad) y de uno mal fermentado (de mala calidad).

Tabla 3
Características de almendra debidas a la fermentación

ALMENDRA SECA BIEN FERMENTADA	ALMENDRA SECA MAL FERMENTADA
Hinchada y gruesa	Aplanada
La cutícula (testa) está suelta, los cotiledones separados, tostados y frágiles	Testa difícil de separar
Un sabor y aroma fuerte de chocolate (tostado)	Moho interno
Color chocolate	Presencia de color pizarra (cura incompleta)
Alto contenido de grasa	Indicios de germinación
Sabor medianamente amargo	Sabor a humo o jabón (Secado deficiente)
Aroma agradable.	Daño notorio de insectos o almendras quebradas
	Aroma desagradable
	Sabor astringente.

Fuente: FAO. Según clasificación de la FAO.

En la Tabla 4, a continuación se presenta la clasificación de calidad de acuerdo con la FAO, misma que es la clasificación más utilizada, basa su efectividad en el número de almendras defectuosas.

Tabla 4
Porcentaje de tolerancias de almendras defectuosas

CARACTERÍSTICAS NO DESEABLES	CALIDAD 1	CALIDAD 2
Almendras enmohecidas	3	4
Almendras pizarrosas	3	8
Almendras defectuosas (dañadas y quebradas)	3	6

Fuente: FAO .Según la clasificación de la FAO.

Todo el cacao que no alcanza las normas de la segunda categoría debe considerarse como “fuera de clasificación”.

Los términos calidad 1 y calidad 2 corresponden exclusivamente a un criterio impuesto para penalización de no conformidades.

2.2 Producción de la materia prima.

La planta de cacao *Teobroma cacao* es originaria de Centro América y México, luego fue trasladada a Sur América y posteriormente a Africa, continente que actualmente es el mayor productor.¹⁵

A continuación se presenta la Tabla 5 que refleja de, acuerdo con la FAO, los países que son los principales países exportadores de cacao en grano.

Tabla 5
Principales países exportadores de cacao en grano 2004

PAÍS	PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN MUNDIAL
Costa de Marfil	39
Ghana	19
Indonesia	13
Nigeria	6
Brasil	5
Camerún	5
Ecuador	3
Malasia	1
Otros (66 países)	9

Fuente: Infocomm, UNCTAD.¹⁶

En cifras monetarias se registra una producción mundial de cacao para el año 2002 de 3.4 millones de toneladas. Costa de Marfil como principal productor produjo 1.3 millones de toneladas, y el mayor productor de América (Brasil) produjo alrededor de 170 mil toneladas.

¹⁵ www.agrocadenas.gob.co/inteligencia/int-cacao.htm#3

¹⁶ Información de mercado sobre productos básicos UNCTAD

Al relacionar la producción de Guatemala con la producción mundial, puede ubicarse el porcentaje de participación de Guatemala en el Mercado Internacional, el mismo asciende a 0.07% de la producción mundial de cacao, y a pesar de eso aventaja a los otros países centroamericanos abundantemente. La producción Centro Americana de Cacao en grano, para el año 2001 se muestra a continuación en la Tabla 6, apreciándose que Guatemala genera una producción de 2,336 toneladas, que representa el 45% de la producción total centroamericana.

Tabla 6
Centroamérica: Producción de cacao en grano (TM) en 2001

PAÍS	PRODUCCIÓN	PORCENTAJE
Guatemala	2,336	44.55
El Salvador	450	8.58
Honduras	1,500	28.60
Nicaragua	250	4.77
Costa Rica	708	13.50
Total	5,244	100

Fuente: Informe de sector Cacao de la Oficina de políticas y estrategias del Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador.

2.3 Análisis de los precios de la materia prima.

2.3.1 Cacao.

De acuerdo con la FAO, existe una manera de evaluar la competitividad del sector entre los diferentes países, la misma es con los denominados precios implícitos, se utiliza el precio de importaciones de cacao en América y se compara con el precio de las exportaciones de un país determinado, se presenta para dicho fin la siguiente tabla.

Tabla 7
Precios implícitos de las importaciones de cacao en grano en América
Año 2001

PAÍS	PRECIO IMPLÍCITO(US\$/KG)
El Salvador	0.48
Brasil	0.92
Canadá	0.96
Bolivia	0.97
Costa Rica	0.97
México	1.09
Estados Unidos	1.09
Honduras	1.29
Argentina	1.37
Araba	1.77
Panamá	2.00

Fuente: FAO, Boletín 2001/Cacao

Como se ilustra en la tabla anterior, la competitividad internacional del comercio de cacao está influenciada por este factor, los bajos precios pueden ser indicativos de que producen o tienen países cercanos que producen, y por lo tanto las cantidades que importan son relativamente bajas. Guatemala no se considera dentro de la anterior tabla debido a que no se tienen registrados para el año 2001 importaciones y exportaciones de cacao en grano. Sin embargo, sirve como parámetro de alguna comparación con el precio de exportación por Kg., este tipo de referencia le indica al país qué mercados pueden ser atractivos, debido a que el precio ofrecido es competitivo.

2.3.2 Melaza

Otra materia prima importante en la producción de ron con sabor y aroma a cacao, lo constituye la Melaza (miel final de caña o miel C), que es un derivado del proceso de fabricación de azúcar de caña, la oferta de mieles mundial es de aproximadamente 35 millones de toneladas por año, el valor promedio de los rendimientos (purezas) oscilan entre 30 y 35% de miel de azúcar producida.

En el mercado, la melaza se comercializa sobre la base de cuatro destinos básicos: alimento animal (son importantes competidores el maíz, otros cereales y la pulpa de cítricos), la producción de alcohol, reprocesamiento industrial para extraer el azúcar contenida en ella y producciones industriales como: levadura, ácido cítrico, lisina, entre otros.

Las exportaciones mundiales de melaza oscilan entre 7.5 y 8.0 millones de toneladas.

Tabla 8
Exportaciones mundiales de Melaza y su participación en la producción.

Procedencia	Exportaciones Mundiales de Melaza (MMT)						Exportaciones como por ciento de la Producción					
	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1997	1996	1995	1994	1993	1992
Europa	1.33	1.34	1.30	1.51	1.37	1.18	18.8	16.0	15.5	18.4	13.8	12.3
América	1.73	1.85	1.60	1.52	1.39	1.43	11.3	11.5	9.9	9.9	10.2	10.2
África	0.76	0.79	0.77	0.71	0.51	0.62	27.4	28.2	27.6	25.8	20.6	22.3
Asia	2.96	3.17	3.35	3.42	3.31	3.46	21.5	17.9	19.9	21.8	24.5	22.2
Oceanía	0.79	0.88	0.54	0.58	0.40	0.42	64.1	7.7	41.5	45.9	40.0	54.3
Total	7.57	8.03	7.56	7.74	6.98	7.11	18.4	17.4	16.7	17.9	17.3	16.6

Fuente: F. O. Licht marzo de 1998

Es importante observar que Guatemala está considerado en la lista de mayores exportadores de melaza, como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9
Mayores Exportadores de Melaza (um: Millones de toneladas)

Países	1997	1996
India	610	1500
Pakistán	1300	751
Australia	670	702
Tailandia	600	630
Polonia	415	495
Indonesia	480	170
Estados Unidos	380	236
México	305	538
Guatemala	300	320
Cuba	250	249
Egipto	165	181

Fuente: F. O. Licht marzo de 1998

La razón fundamental de la gran cantidad de melaza exportada obedece a que la industria guatemalteca del azúcar no tiene una alta demanda de mieles en el mercado interno, por lo que un porcentaje elevado de las mismas es destinado a exportación. A continuación se presenta en las Tablas 10, 11 y 12 datos referentes a producción, importación y precios, que ubican al proyecto en perspectiva de la disponibilidad real de materia prima del proyecto. Se tiene la ventaja, además, de estar localizado cerca de otro gran exportador de melazas como es México.

Tabla 10
Producción Mundial de Melaza um: MMt

Año	Remolacha	Caña de Azúcar	Total
1989-90	12.7	28.2	40.9
1990-91	11.9	30.0	41.9
1991-92	13.4	29.5	42.9
1992-93	11.9	27.5	39.4
1993-94	12.2	26.5	38.7
1994-95	12.0	31.2	43.2
1995-96	11.4	35.0	46.4
1996-97	12.5	31.4	43.9
1997-98	12.5	32.7	45.2
1998-99	10.2	36.3	46.5

Fuente: F. O. Licht enero de 1999.

Para el comportamiento de los precios de la melaza en el mercado internacional por lo general se toma como referencia dos lugares: *New Orleans Estados Unidos y Rotterdam en Europa*. Los precios se han deprimido, debido inicialmente a los efectos de la crisis Asiática y sus repercusiones en América Latina, y posteriormente al clima de inestabilidad debida a las crisis en Oriente medio que es un importante suministrador a esta área, contribuyendo con una sobre oferta en la región y en el mercado internacional.¹⁵

Tabla 11
Precio de la Melaza en el Mercado Internacional um: USD/tonelada

Año	New Orleans	Rotterdam
1993	61.2	80.5
1994	72.4	97.5
1995	79.4	112.3
1996	82.7	100.8
1997	64.1	84.8
1998	51.1	65.3
1999	40.0	62.0
2000	56.8	66.1
2001	58.1	69.2
2002	64.7	79.2
2003	58.1	70.4

Fuente: www.cbtrader.com/molasses.

El precio promedio del año 2004 ascendió a 65\$ en la bolsa de New Orleans.

El proyecto contempla dos posibles alternativas, la primera involucra la fermentación de las melazas y rectificación por destilación del alcohol producido, al cuál se le adicionará el sabor y aroma a cacao; la segunda involucra específicamente la adición anteriormente mencionada a un ron formulado a partir de la compra de alcohol concentrado (96 grados Gay Lussac, grados de concentración utilizados para determinar la concentración de un componente liquido en un solvente liquido, se asocia con el grado alcohólico). De tal forma se presenta un análisis del mercado internacional del alcohol por considerarlo la materia prima fundamental de la segunda alternativa a evaluar del proyecto.

2.3.3 Alcohol

El mercado del alcohol puede subdividirse en tres, de acuerdo con sus destinos fundamentales como: combustible, uso industrial y bebidas. El uso como combustible representa el 66% de la producción mundial, ya sea para mezclar o reemplazar petróleo y derivados; alrededor del 21% se destina a la industria procesadora (cosméticos, farmacéutica, química, entre otras), y el 13% restante se destina a la industria de bebidas. La producción de alcohol destinada al uso como combustible, por lo general se encuentra subsidiada.¹⁶

¹⁵ *Perspectivas del Mercado del Azúcar, Alcohol y Melaza en el Periodo 2000-2010, Dr. Armando Nova y Dr. Lázaro Peña, Centro Estudios de la Economía Cubana, Universidad la Habana 2000*

¹⁶ *Perspectivas del Mercado del Azúcar, Alcohol y Melaza en el Periodo 2000-2010, Universidad de la Habana 2000*

Las exportaciones mundiales se encuentran bastante concentradas en el continente americano como se presenta en la Tabla 12. El 65% de la producción mundial de alcohol se concentra en América, el 18% en Asia, 15% en Europa y África, Oceanía y otros el resto. Desde 1995 a 1999 no se han registrado cambios significativos en la estructura mundial de la producción. Brasil representa alrededor del 43% de la producción mundial.

Tabla 12
Ordenamiento Mundial de producción de Etanol por país (en litros)
Año 2002

Orden	País	Volumen
1	Brasil	33,835,433
2	Estados Unidos	26,810,473
3	Indonesia	21,565,331
4	Argentina	14,770,564
5	Tailandia	10,984,465
6	Australia	10,128,424
7	China	7,305,563
8	Pakistán	1,806,990
9	Francia	394,812
10	India	269,474

Fuente: www.magfor.gob.ni

La producción mundial esta destinada a 3 principales sectores, estos son: combustibles, industrias y bebidas. De la Tabla 13 puede observarse el crecimiento anual en la producción mundial total, debida principalmente al aumento de su uso como combustible.

Tabla 13
Producción Mundial de Alcohol 2001-2005 U.M.: Billones de litros

Año	Total	Combustible	Industria	Bebidas
2000	31.8	19.0	9.8	3.0
2001	33.1	20.0	10.0	3.1
2002	34.7	21.0	10.5	3.3
2003	34.8	21.5	10.0	3.3
2004	36.4	22.0	11.0	3.4
2005/p	37.7	23.0	11.2	3.5

Fuente: www.magfor.gob.ni
p/ estimado.

La producción mundial de alcohol ha mantenido un ritmo ascendente en los últimos veinticinco años, donde el uso como combustible ha alcanzado la mayor participación, esto se comprueba en la Tabla 14.

Los volúmenes de la producción de alcohol son destinados fundamentalmente por los productores al mercado interno.

A partir de 1999, en los últimos años el precio del alcohol, tomando como referencias las importaciones de los Estados Unidos, mantuvo un período de ascenso hasta el año 2002, para posteriormente descender, a valores promedios.

Tabla 14
Precio de Importación e Interno del alcohol en los Estados Unidos
U.M.: USD/litros

Año	Precio de Importación	Precio Interno
1999	0.23	0.27
2000	0.24	0.29
2001	0.29	0.36
2002	0.33	0.37
2003	0.24	0.31

Fuente: www.mincetur.gob.pe¹⁷

El alcohol se distribuye de forma directa o a través de empresas comercializadoras. Dentro de las compañías comercializadoras se encuentran la *E.D.F.MAN*, la *ALCOHOTRA (Belga)*, entre otras, que se dedican a la compra y venta del alcohol. El precio de compra ofertado por estas compañías en los últimos años ha oscilado entre 0.23 a 0.37 USD el litro.

Ante la problemática del mercado Internacional analizada anteriormente, sobre todo en la relación azúcar-alcohol-petróleo y las medidas para la reducir y evitar la contaminación, ya iniciada por los Estados Unidos y es de suponer que también sean tomadas medidas similares por otros países, inclina a pensar que se registrará un incremento importante en la demanda de alcohol durante el período 2001-2010.¹⁸

Si esta proyección se compara con el precio vigente a junio 2004, donde el mismo registro US\$0.29/ , puede notarse que el precio ha seguido una tendencia de recuperación. Sin embargo no representa un incremento sustancial en la demanda.

El uso del alcohol como combustible directo o para mezclar se estima que aumentará su consumo como destino fundamental en los próximos años, teniendo presente las ventajas que encierra este combustible oxigenante en la preservación del medio ambiente.

¹⁷ Perfil de mercados y competitividad exportadora de etanol. www.mincetur.gob.pe

¹⁸ Perspectivas del Mercado del Azúcar, Alcohol y Melaza en el Período 2000-2010, Universidad de la Habana 2000

¹⁹ Fuente: LMC Internacional Ltc Segundo trimestre 2004

2.4 Descripción del producto.

El producto obtenido del proyecto será un **Ron con sabor y aroma a cacao**, con características de al menos dos años de añejo debido al aceleramiento que se utilizará en la etapa final de fabricación. Las características del ron formulado son las siguientes.

Tabla 15
Características físicas y químicas del ron producido

CARACTERÍSTICAS	INTERVALO
Grado alcohólico a 15° (GL)	38 a 40
Acidez total en gramos de ácido acético/100 lt de alcohol absoluto	4 a 60
Contenido de ésteres, en gramos de acetato de etilo/100 lt de alcohol absoluto	8 a 36
Contenido de aldehídos, en gramos de acetaldehído/ 100 lt de alcohol absoluto	0.5 a 2.0
Alcoholes superiores, en gramos de alcohol isoamílico/ 100 lt de alcohol absoluto	25 a 100

Fuente: Manual de derivados de la caña de azúcar, pp.209

El ron producido deberá estar enmarcado en la normativa de la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) CTT 33, relativa a industrias de la fermentación, e incluye los siguientes requerimientos.

Tabla 16
Normativa COGUANOR de Industrias de la Fermentación (CTT 33)

Número de la Norma	Nombre
NGO 33 002	Bebidas alcohólicas. Toma de muestras.
NGO 33 002 h1	Bebidas alcohólicas. Etiquetado Parte 1. Etiquetado de bebidas destiladas.
NGO 33 010 h2	Bebidas alcohólicas destiladas. Determinación del grado alcohólico.
NGO 33 010 h3	Bebidas alcohólicas destiladas. Determinación del extracto seco.
NGO 33 010 h11	Bebidas alcohólicas destiladas. Determinación de los azúcares reductores totales.
NGO 33 010 h12	Bebidas alcohólicas. Determinación de taninos.
NGO 33 010 h13	Bebidas alcohólicas destiladas. Determinación del alcohol etílico y productos congénicos por cromatografía gaseosa.

Fuente: Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR)

2.5 Productos Sustitutos.

El mercado al que se pretende acceder con la bebida Ron con sabor y aroma a cacao, es un mercado sumamente competitivo, y tiene características muy peculiares, entre las cuales se enmarca un mercado sumamente estratificado, por diferentes razones, desde precios hasta sabores específicos o costumbres de la región.

Es por eso que al definir los sustitutos del producto pueden citarse una variedad de bebidas saborizadas o no, en vista de esto se optará por ubicar en la categoría de productos sustitutos a aquellos licores que sean saborizados o que entre sus componentes utilicen el componente cacao.

Entre estos productos se mencionarán:

- Ron de café
- Crema Baileys
- Crema irlandesa Carolans
- Aguardientes con sabores similares.

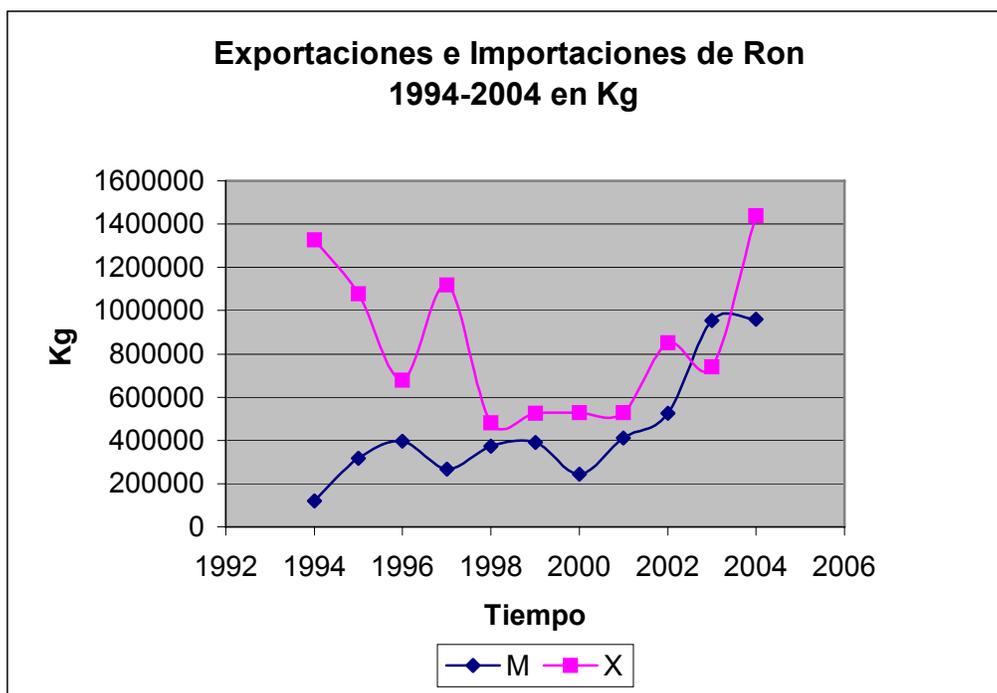
Como se observa en los productos anteriormente mencionados, las características de los mismos son totalmente diferentes entre sí, en aspectos como sabor, grado alcohólico, añejo, formulación, procedimiento de obtención, etc; más sin embargo pudieran convertirse debido a la alta segmentación del mercado de bebidas alcohólicas en potenciales productos sustitutos.

2.6 Análisis de la demanda

En lo referente al comercio internacional de Guatemala en el sector de rones y aguardientes, en general existen datos que ilustran las tendencias de importación y exportación, las mismas se ilustrarán en la Figura siguiente. Es importante mencionar que los datos corresponden a Kilogramos (Kg) de rones o aguardientes, se utilizó esta unidad de medida para evitar cualquier manejo tendencioso de precios de exportación o importación que pudiera afectar el comportamiento de las diferentes series. Se refleja en la figura presentada una diferencia notoria entre la brecha de exportaciones sobre las importaciones del producto.

²⁰ Irish Cream Liquor son las siglas al inglés con que se encuentran dichas bebidas en el mercado

Figura 4
Tendencia de Exportaciones (X) e Importaciones (M) de ron puro
de 1994 - 2004



Fuente: www.Banquat.gob.gt

En búsqueda de lograr identificar la demanda potencial del producto así como detalles relevantes del mercado de bebidas alcohólicas en Guatemala, se realizó una encuesta de campo, la misma fue calculada a un nivel de confianza del 95%, un nivel de error del 10% y una desviación estándar determinada con base a un estudio piloto con 30 encuestados.²²

A continuación se muestran las preguntas de la encuesta relacionada al análisis de la demanda, y los resultados tabulados de las mismas, para posteriormente relacionar este porcentaje con el producto Ron con sabor y aroma a cacao.

- **¿Consume usted regularmente bebidas alcohólicas?**
 - A esto el 44% de la muestra respondió afirmativamente
- **¿Cuál es su bebida alcohólica favorita?**
 - El 54% respondió que la cerveza
 - El 36% respondió que el Ron
 - El 5% respondió que el Whiskey
 - El 5% restante mencionó bebidas diversas.

²² El detalle del cálculo del tamaño de muestra se encuentra en el Anexo 2B y la encuesta se encuentra en el Anexo 2A, del estudio de mercado.

- **¿Conoce alguna bebida alcohólica saborizada?, En caso afirmativo ¿Cuál conoce?**
 - El 18% de los encuestados conoce al menos una bebida saborizada, más cuando detallan la bebida los resultados son diversos y no reflejan el conocimiento de una marca en particular.
- **¿Qué tipo de sabores es su preferido respecto a bebidas?**
 - El 82% refleja preferencia por sabores dulces.
 - El 13% por sabores ácidos
 - Y el restante 5% por sabores salados.
- **¿Dónde consume usted habitualmente bebidas alcohólicas?**
 - El 38% consume bebidas en su casa.
 - El 25 % en centros nocturnos.
 - El 12% en conciertos
 - El 6% en playas.
 - El 19% en otro tipo de lugares.¹⁸
- **¿Cuáles son los principales aspectos a considerar para adquirir bebidas alcohólicas?**
 - El 41% considera al sabor como aspecto principal en la adquisición de este tipo de bebidas.
 - El 32% considera al precio
 - El 23% considera la calidad del producto.
 - El 2% restante considera al contenido alcohólico.
- **¿Qué sabor asocia usted con el cacao?**
 - El 96% asocia el sabor del cacao con el chocolate.
 - El 4% con un sabor amargo.
- **¿Cuál es el medio publicitario más adecuado para promocionar una bebida alcohólica?**
 - El 64% considera que el mejor medio publicitario para promoción es la televisión.
 - El 21% considera que son las vallas.
 - El 15% restante menciona diferentes medios.

Ante la pregunta directa, **¿Consume usted Ron?**

El 40% responde afirmativamente, validando la pregunta inicial de bebidas favoritas.

- **¿Cuál cree que sea su consumo mensual de ron?**
 - El 54% responde que catorce onzas.
 - El 42% responde que seis onzas.
 - El 4% responde que ocho onzas.

¹⁸ Los otros lugares mencionados fueron: Tiendas, parques, espectáculos deportivos, la calle, la universidad, etc.

- **¿Cuál es la marca de rones o aguardientes que tiene el envase que más le gusta?, ¿Por qué le gusta?**
 - El 46% considera que el Zacapa Centenario es el envase preferido, por una gran variedad de razones entre las que se destacan: El aspecto artesanal, lo típico, lo tradicional.¹⁹
 - El 28% prefiere al Ron Botrán
 - El 26% prefiere al Venado.

Al analizar la información de la fuente primaria recabada se tiene que el 44% de la población consume bebidas alcohólicas, de estas el 36% manifiesta su predilección por el Ron. Si se utiliza información estadística del Instituto Nacional de Estadística respecto a población se tiene:

12,360,915²⁰ de personas de los cuales el 61% es mayor a 18 años*(0.44 personas que consumen alcohol)*(0.36 personas que prefiere el Ron) lo que representa un mercado potencial de 1,194,361 personas, que si se relacionan con el consumo promedio mensual obtenido en la muestra de 10.4 onzas (0.54*14+0.42*6+0.04*8) se tiene una **demanda potencial luego de convertir a litros de 355,002 litros mensuales, esto corresponde a 4,260,024 litros anuales.** Se presume que dicha demanda potencial es aun mayor de la predicha debido a que se constató en el campo incluso con algunos encuestados un mayor consumo al que ellos proporcionaron a la encuesta.

2.7 Análisis de la oferta

El mercado guatemalteco de bebidas alcohólicas fermentadas tiene características especiales entre las que se menciona un alto nivel de importaciones de distintos licores especiales y un monopolio en la producción y distribución de las bebidas producidas en el país, existe por tanto una amplia variedad de bebidas que pueden ser consideradas sustitutos de un Ron con sabor a cacao.

En la Figura 4 se presentó el comportamiento en las exportaciones de ron, el mismo representa un panorama del desequilibrio comercial existente entre las importaciones y exportaciones para este tipo de bebida, es importante mencionar que la situación se revierte en bebidas como whisky, vodka, etc.

La oferta guatemalteca en lo referente a este tipo de bebidas es sumamente difícil de cuantificar, debido principalmente a que el desglose existente en los códigos arancelarios no es suficiente para separarlas, y al hermetismo de la empresa al ser consultada al respecto, por este motivo se utilizó los datos del sector de bebidas alcohólicas en lo referente a producción para el consumo en términos reales, de igual forma se incluyo datos del PIB real para poder relacionar en secciones posteriores la dependencia de la producción del sector respecto al crecimiento del indicador PIB en la economía guatemalteca.

¹⁹ En fecha posterior a la realización de la encuesta la empresa fabricante del Ron Zacapa Centenario cambió el envase de la bebida.

²³ Instituto Nacional de Estadística. Censo de población 2002.

Tabla 17
Comportamiento de la producción para el consumo del sector bebidas
respecto al PIB en valores reales.

Año	PIB (millones Q de 1958)	Producción para el consumo (millones Q 1958)
1970	1792.8	41.1
1971	1892.8	44.6
1972	2031.6	47.5
1973	2169.4	54.5
1974	2307.7	58
1975	2352.7	51.2
1976	2526.5	62.2
1977	2723.8	77.3
1978	2859.9	81.8
1979	2994.7	83.8
1980	3106.9	85.3
1981	3127.6	82.5
1982	3016.6	77.7
1983	2939.6	73.8
1984	2953.5	74.9
1985	2936.1	76.1
1986	2940.2	79.8
1987	3044.4	82.9
1988	3162.9	84.6
1989	3287.6	85.7
1990	3389.6	87.1
1991	3513.6	89.7
1992	3683.6	93.1
1993	3828.3	96.1
1994	3982.7	98.8
1995	4179.8	102
1996	4303.4	104.1
1997	4491.2	107.5
1998	4715.5	111.3
1999	4896.8	114.8
2000	5073.6	117.1
2001	5191.9	119
2002	5308.7	107.4
2003	5421.9	112.5
2004/p	5566.3	117.4

Fuente: www.Banquat.gob.gt
p/ dato estimado

Los resultados de producción representan especialmente en la última década un comportamiento de poca variabilidad, esto indica poco dinamismo en el sector o barreras de entrada al sector, esto es un indicativo de que el mercado de bebidas en Guatemala es un mercado monopolístico.

2.8 Análisis de precios

La variabilidad en los precios de productos similares al ron de cacao es sumamente alta, la razón es que más que comprar la bebida se compra la solidez y el arraigo de la marca, esto hace poco conveniente realizar un análisis detallado de precios. Sin embargo, se realizó una estructuración de costos para definir el costo unitario promedio por unidad producida, ésta posteriormente se comparó con bebidas saborizadas existentes en el país y se analizó la competitividad del producto elaborado.

El desglose mencionado arroja un costo de Q18.51 para la alternativa que utiliza melaza como materia prima y de Q28.49 para la alternativa que utiliza alcohol como materia prima.²¹ Este costo incluye el costo del líquido además del envasado, etiquetado, publicidad y transporte del mismo. Asimismo en una revisión en Supermercados y tiendas de licores se observan valores que oscilan entre Q54.00 y Q123.00 para bebidas similares, por lo que se considera que el producto sí es competitivo. Es importante mencionar también que el producto está afecto tanto al Impuesto al Valor Agregado (12%) como al impuesto de distribución de bebidas alcohólicas, lo que sumado al porcentaje de rentabilidad de las tiendas reduce considerablemente el precio. El detalle de flujos correspondientes a costos e impuestos, se presenta en los flujos de efectivo del estudio financiero.

Para efectos del proyecto se fija el precio de Q60.00 por botella de 750 ml (25.3 Onzas), el producto únicamente se comercializará en esa presentación. Este precio se fija debido a que al analizar los precios de bebidas saborizadas producidas en el país, el precio al mayorista es de Q64.80²²

2.9 Comercialización del producto final.

2.9.1 Producto

La planta producirá ron con sabor y aroma a cacao, con especificaciones de un ron de al menos dos años de añejo, con base en la normativa COGUANOR para bebidas fermentadas CTT 33, el cuál será distribuido en envases oscuros etiquetados de 750 ml.

²¹ El detalle de los costos citados se presenta en el anexo 4B del estudio financiero.

²² Precio obtenido de la distribuidora de licores La Nacional, vía telefónica el 11 de Enero de 2005. Las marcas consultadas fueron Sambooca, Cafeto.

2.9.2 Cliente meta

Con base en la encuesta efectuada, se identifica un cliente meta que:

- No es conocedor de bebidas saborizadas.
- Consume habitualmente en su casa y en centros nocturnos bebidas alcohólicas.
- Considera que el medio publicitario ideal para este tipo de productos es la televisión.
- Es un consumidor moderado de ron.
- Gusta de envases tradicionales.

2.9.3 Mercados meta.

Mercado regional (Sur Occidente de Guatemala): Este mercado es interesante para el proyecto debido a la identificación de la zona con el cultivo del cacao. Es importante destacar que este mercado por encontrarse en la zona de influencia del proyecto significará menores costos de distribución.

Mercado nacional turístico (Industria hotelera y recreativa del país): Se considera a este mercado debido a que la bebida y su publicidad estará centrada en que la bebida es parte de un legado ancestral del pueblo maya hacia el mundo.

Posteriormente con base a resultados, al mercado centroamericano; se considera el mismo debido a que se considera atractivos para una expansión posterior.

2.9.4 Precio

Los precios de venta del producto serán fijados con base a un análisis de precios de los mercados inicialmente enfocados (Regional y Nacional turístico), análisis que tomará en cuenta los costos variables de producción, los costos fijos de la producción, los costos relacionados con mercadeo y publicidad, los costos de productos sustitutos, la competencia, etc.

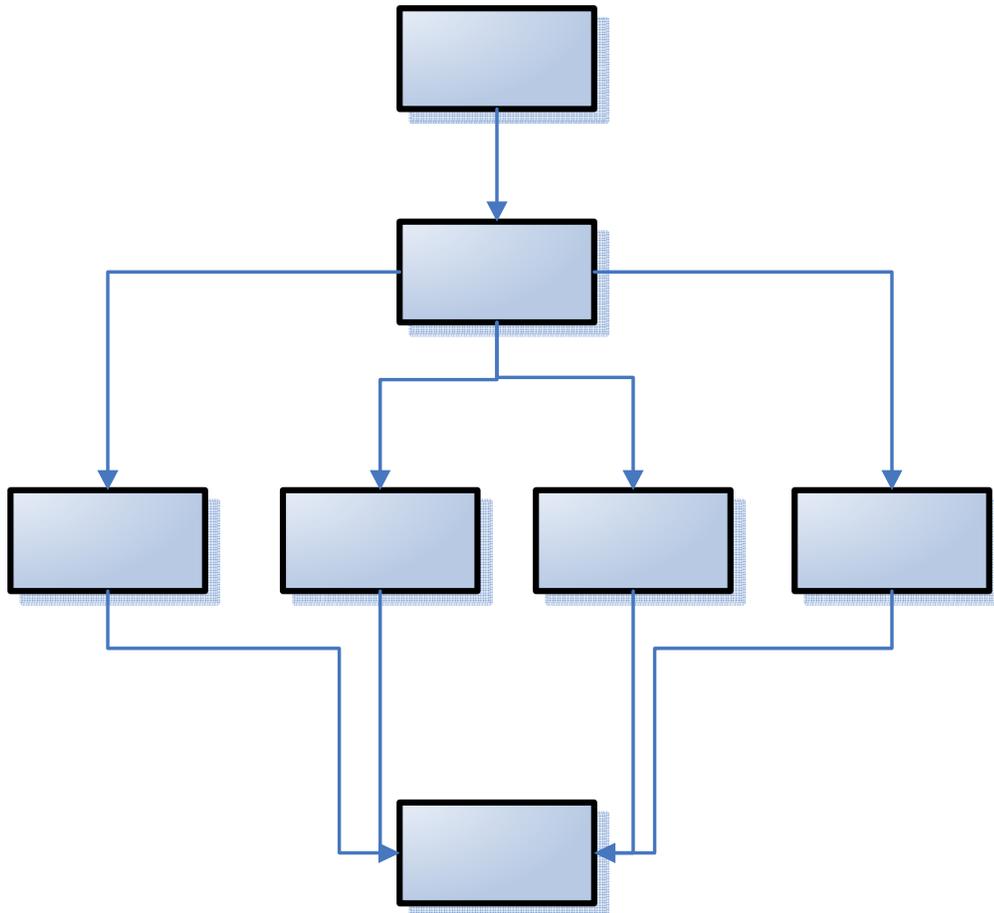
2.9.5 Distribución

La distribución inicial abarcará los dos mercados anteriormente mencionados, y se registrará a contra pedidos, se utilizará para la misma camiones pequeños con furgón, donde se colocarán las cajas de cartón reforzado que contengan al producto en botella.

El esquema propuesto de comercialización contempla dos diferentes cadenas:

La primera, consiste en que el producto sea asignado inicialmente a distribuidores, dichos distribuidores serán externos a la empresa y su remuneración será a través de comisiones sobre venta, ellos serán el vínculo con las tiendas de licores, hoteles, centros turísticos, centros nocturnos, etc. Y dichos puestos de venta serán el enlace con el consumidor final. El pago de dichas ventas deberá ser al contado. El diagrama de esta cadena se presenta en la figura siguiente.

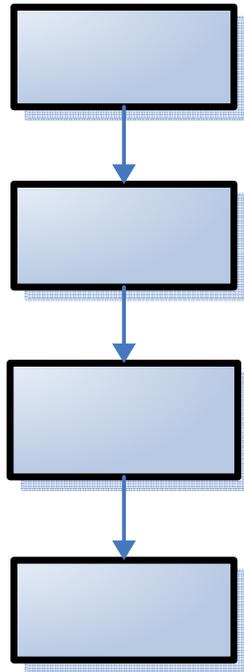
Figura 5
Cadena de comercialización 1.



Fuente: Elaboración propia.

La segunda, consiste en asignar de igual forma a distribuidores, estos contactaran a supermercados de la región y se establecerán contratos de compra especificando las condiciones de pago, siempre y cuando las mismas puedan ser atractivas para la empresa. El detalle de la misma se presenta en la Figura 6.

Figura 6
Cadena de Comercialización 2



Fuente: Elaboración propia.

2.9.6 Promoción

La promoción es considerada como un punto fundamental en el proyecto, la misma será realizada por un Gerente de Mercadeo y Ventas, donde se realizará un enfoque del producto con base en los gustos y preferencias de los consumidores en el mercado objetivo.

Se utilizarán como canales de acercamiento del cliente al producto, el patrocinio de eventos artísticos y deportivos, para lograr una identificación de la marca, el análisis de gustos y preferencias mencionado indicará que tipo de eventos se patrocinarán.

La estrategia a utilizar como ventaja competitiva será la diferenciación del producto, se utilizara para ello la historia del cultivo y su relación con el pasado histórico del país, de igual forma se considera la competitividad del precio del producto.

2.10 Resumen del estudio de mercado.

En el estudio de mercado se presentó las características, precios y disponibilidad de materias primas necesarias para la producción comercial de licor con sabor a cacao. Se describió el producto a elaborar con las correspondientes características fisicoquímicas y se estableció a que normativas técnicas (COGUANOR CT33) se encuentra supeditado el producto.

Posteriormente se establecieron los posibles sustitutos del producto, entre ellos se mencionan diferentes bebidas y marcas bien posicionadas en el mercado. Posteriormente se determinó la demanda potencial del producto en el país (4,260,024 litros anuales de ron). Este resultado se obtuvo con base en la encuesta desarrollada en el estudio; que además, caracteriza el cliente y mercado al que se quiere acceder.

Se analizó la oferta del mercado de bebidas alcohólicas, a través del análisis de la variabilidad de su aporte en el tiempo al producto interno bruto, de aquí se determinó que el mercado presenta poca variabilidad, lo que se asocia con bajo riesgo en el sector para las empresas ya existentes. Esta característica aunada al poco incremento de empresas oferentes en el tiempo, hace que se asocie el sector con un comportamiento monopólico.

Se realizó un análisis de comercialización estableciendo las presentaciones de los productos, mercados meta, cliente meta, precio distribución y promoción.

El proyecto se considera bajo el punto de vista del estudio de mercado viable.

3. ESTUDIO TÉCNICO

3.1 Localización de la planta.

3.1.1 Macro localización del proyecto.

Los sitios considerados para la ubicación de la planta industrial, son los departamentos que forman parte de la región Sur Occidental de Guatemala, y que por consiguiente se encuentran representados por productores de cacao de los distintos departamentos que conforman la misma, estos son:

- Quetzaltenango (A)
- Retalhuleu (B)
- San Marcos (C)
- Suchitepequez (D)

Se utilizó el método de ponderación de factores para determinar cuál localización es la que resulta mejor evaluada. Los factores a considerar en la ponderación son:

I. Cercanía de las fuentes de abastecimiento de materia prima.

Es considerado uno de los factores más importantes en la ubicación de la planta, es importante recordar que el volumen de la producción requerirá una mayor cantidad de melaza que de cacao, por lo tanto se dará prioridad a la cercanía de la melaza. El peso que se dará a este factor es del 25%

II. Cercanía de los principales centros de consumo

Se considerara de gran importancia, debido a que el mercado de la región, y el mercado turístico hotelero, puede significar el catalizador que haga a la planta desarrollarse en mercados mayores de manera posterior. Se le asignará a este un factor del 25%.

III. Situación ambiental y/o política ambiental del departamento.

Se revisará la planificación ambiental del departamento así como el estado de calidad ambiental en que el mismo se encuentra. A este factor se le dará ponderación del 15%

IV. Vías de acceso

El proyecto planteado requerirá de transporte de materia prima y posterior distribución en Cisternas y furgones respectivamente. El factor de ponderación es del 15%

V. Disponibilidad de servicios de electricidad, agua y otros suministros básicos.

Se dará prioridad a ubicaciones que puedan satisfacer los mismos, la cantidad de agua requerida será el factor fundamental de esta comparación. El factor de ponderación es del 15%.

VI. Cercanía a puertos.

Este factor será de gran importancia luego de haber logrado tener una participación en los mercados inicialmente enfocados, ya que permitiría un posterior intercambio comercial con otros países. Ponderación 5%

A continuación se presenta la tabla obtenida al evaluar las localizaciones macro por el método ponderado, se utilizaron escalas de 1 a 10, a mayor clasificación mejor cumplimiento de los factores a ponderar.

Tabla 18
Método de ponderación por puntos (Macro localización)

Factor	Peso	Calificación				Calificación Ponderada			
		A	B	C	D	A	B	C	D
I	25	6	9	6	10	1.5	2.25	1.5	2.5
II	25	8	9	6	7	2	2.25	1.5	1.75
III	15	7	8	7	8	1.05	1.2	1.05	1.2
IV	15	9	8	6	7	1.35	1.2	0.9	1.05
V	15	7	9	7	8	1.05	1.35	1.05	1.2
VI	5	6	9	6	8	0.3	0.45	0.3	0.4
Suma	100%					7.25	8.7	6.3	8.1

Fuente: Elaboración propia con base a información de posibles localizaciones.

Como puede observarse en la última fila de la tabla anterior, la localización mejor evaluada es la localización B, que corresponde al Departamento de Retalhuleu, seguida muy de cerca de la localización D que corresponde al Departamento de Suchitepequez.

3.1.2 Micro localización de la planta.

Al igual que en la localización macro, se utilizó el método de ponderación por puntos, los aspectos a considerar son los mismos que se evaluaron anteriormente, y las localizaciones propuestas son las siguientes:

- A. Calzada Las Palmas, Retalhuleu
- B. Municipio de Nuevo San Carlos, Retalhuleu
- C. San Sebastián, Retalhuleu
- D. El Asintal, Retalhuleu

Los aspectos a evaluar y sus correspondientes porcentajes se mencionan a continuación:

- I. Cercanía de las fuentes de abastecimiento de materia prima. (25%)
- II. Cercanía de los principales centros de consumo (25%)
- III. Situación ambiental y/o política ambiental del departamento (15%)
- IV. Vías de acceso (15%)
- V. Disponibilidad de servicios de electricidad, agua y otros suministros (15%)
- VI. Cercanía a puertos (5%)

El resultado de la comparación establecida entre las micro localizaciones se presenta a continuación.

Tabla 19
Método de ponderación por puntos (Micro-localización)

Factor	Peso	Calificación				Calificación Ponderada			
		A	B	C	D	A	B	C	D
I	25	9	7	7	6	2.25	1.75	1.75	1.5
II	25	9	7	9	7	2.25	1.75	2.25	1.75
III	15	8	8	8	8	1.20	1.20	1.20	1.20
IV	15	9	8	6	6	1.35	1.20	0.9	0.90
V	15	9	7	7	7	1.35	1.05	1.05	1.05
VI	5	9	6	6	6	0.45	0.30	0.30	0.30
Suma	100%					8.85	7.25	7.45	6.70

Fuente: Elaboración propia con base a evaluación de posibles localizaciones.

De la anterior tabla se establece con la micro localización **Calzada Las Palmas, Retalhuleu**, es la que de acuerdo con los parámetros evaluados debe ser la primera opción de ubicación de la planta; se estableció contacto con el Sr. Alex Iván Orellana, productor de cacao de la asociación que tiene una finca en esta ubicación, conocida con el nombre de Finca La Viña. Él como parte de la asociación, ha manifestado interés en el proyecto y está en la disponibilidad de negociar con los demás asociados la posibilidad de adquisición de una parte de la finca para la implementación de la planta de ron.

La planta procesadora se instalará en un espacio aproximado de 2000 mts², espacio que garantiza el adecuado funcionamiento de la planta en sus operaciones de procesamiento, almacenaje, tratamiento ambiental, oficinas administrativas, etc.

3.2 Tamaño de la Planta.

La capacidad instalada de la planta será de aproximadamente 3000 botellas diarias, se determinó por dos razones este tamaño, la primera es la demanda potencial determinada y la segunda debido a que este tipo de plantas utiliza economías de escala y este tamaño se considera de los mínimos para hacer atractiva financieramente a la empresa. Cada unidad de 750 mililitros de ron con sabor y aroma a cacao. Dicha capacidad en litros asciende a 2,250 litros diarios o sobre una base mensual sería de 67500 litros.

Las instalaciones de la planta consisten en operaciones tradicionales de fermentación y rectificación que serán detallados en el diagrama de flujo que se presenta en la figura 5, las características del diseño de cada uno de los equipos está enfocada en la capacidad instalada del proyecto.

El alto costo de equipo para el proceso debido a los significativos volúmenes procesados es una característica de este tipo de proyectos; por dicha razón se planea inicialmente una distribución en tres turnos rotativos de 8 horas. El desfase necesario en las operaciones de fermentación hace necesario el contar con personal todo el día.

3.3 Ingeniería del Proyecto.

Se le denomina así al estudio que resuelve todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta. Comprende desde la descripción del proceso, hasta la adquisición de equipo y maquinaria y su posterior organización.

3.3.1 Descripción del proceso productivo.

Para la realización del mismo es necesario tener instalaciones tipo refinería (destilería y rectificación) alcohólica, y en una de las etapas del proceso agregar el sabor y olor característico del cacao. Las instalaciones comprenderán un espacio de 2,000 mts² y requerirá de instalaciones hechas con lámina, con un cerco perimetral, y el equipo de bombeo y tuberías deberá idealmente ser de acero inoxidable por el carácter corrosivo de los efluentes. Se presenta en el Anexo 3A del estudio técnico, el detalle del diagrama de proceso de la conversión de melaza en alcohol absoluto, el diagrama de la destiladora de alcohol absoluto, el sistema de distribución de agua y el sistema de distribución de vapor.

La materia prima a fermentar será melaza o miel final del proceso de fabricación de azúcar, su disponibilidad se encuentra asegurada debido a la cercanía de la localización tentativa de la empresa con Ingenios Azucareros de la respectiva región. Sin embargo, esto no quiere decir que el precio de dicha materia prima sea bajo debido a que este producto es muy demandado por un sin número de industrias transformadoras y algunos Ingenios Azucareros están transformando incluso dichas mieles en la fabricación de otros subproductos, principalmente en el área de alimentación animal y trabajo integrado de los Ingenios Azucareros con el entorno.

La materia prima se recibe en tanques cilíndricos de alta capacidad, que permiten a la empresa almacenar con base a los futuros requerimientos de producción.

Posteriormente se inicia el proceso de fabricación con una pre dilución de la materia prima con el agua, ésta se hace para lograr permeabilizar las membranas superficiales de la miel y lograr que en el momento en que se adicione la levadura ésta pueda desarrollar su función sin el impedimento de las membranas anteriormente mencionadas, el agua utilizada a este respecto es subterránea y se obtendrá por bombeo desde el pozo de alta capacidad, en este momento se deja de tener una miel y la terminología refiere a dicha materia prima como mosto.

De una manera alterna se está llevando a cabo una fermentación previa, misma que se realiza con la adición de levadura y se alimenta cuando el producto está en marcha con una corriente proveniente del disolutor de concentración y la corriente sólida saliente del centrifugado; se espera que la levadura mantenga su poder convertidor en prácticamente por 4 meses, al finalizar ese período se dispondrá de este mosto concentrado y se depositará en lagunas de sedimentación para reducir la carga nociva de los mismos hacia el ambiente, también se prevé iniciar estudios sobre el deshidratado del mosto y su posterior uso como fertilizante.

Luego del disolutor se pasa a la fermentación propiamente dicha, de donde se obtiene un producto llamado fermento, que tiene un contenido de sólidos que se eliminarán posteriormente por centrifugación y se enviarán a la etapa de prefermentación.

La fase líquida obtenida luego del centrifugado se conocerá con el nombre de vino. Hasta este punto el tipo de proceso a realizar se conoce con el nombre de Destilación Batch, por lotes o discontinua; pero a partir de este momento la operación será estrictamente continua, esto debido a que los equipos utilizados a partir de este momento pueden operarse y limpiarse sin tener que dejar de producir alcohol.

El vino obtenido del proceso de fermentación se manda a un tanque pulmón, mismo que deberá satisfacer los requerimientos de materia prima de las siguientes operaciones: Su objeto es convertirse en una especie de inventario diario que indicará la máxima producción que se espera, sin agotar todas las existencias del mismo.

Del tanque pulmón se bombea el vino hacia la columna de destilación multicomponente donde se busca separar la diversidad de componentes presente en el vino producido anteriormente, dicha separación se basa en las diferencias de volatilidad relativa de los diferentes componentes que forman la mezcla del vino. Es en esta etapa donde se obtiene un alcohol denominado bruto y un producto denominado de cabeza que sale del proceso, pero que generalmente se quema en las calderas de la planta, se dice generalmente debido a que esporádicamente pueden registrarse ventas de este producto para empresas transformadoras. La combustión de este producto de cabeza o alcohol de segunda es sumamente eficiente o completa, razón por la cual sólo se registra como producto de la combustión Dióxido de Carbono, sin la acumulación de sedimentos propia de otros combustibles agroindustriales.

El alcohol bruto que sigue en el proceso llega a una columna de rectificación primaria donde se produce una nueva separación de componentes por volatilidad relativa, misma que pretende cambiando ciertas condiciones de diseño, las separaciones que no se efectuaron en la etapa anterior de destilación multicomponente. Productos de esta nueva separación son: El Alcohol rectificado que seguirá en el proceso y los productos de cola o también llamados Aceites de Fussel que al igual que el producto de cabeza se quemará en los hornos de la caldera para la generación de vapor, donde se produce una cantidad de Dióxido de Carbono debida a la combustión completa del Alcohol.

El alcohol rectificado proveniente de la etapa anterior se envía a una columna de rectificación final, donde se busca el mismo objetivo tratar de separar cualquier producto diferente al Alcohol Etílico (Etanol), de existir alguna cantidad de impurezas las mismas también son quemadas en la caldera.

El producto obtenido hasta este momento es Alcohol Etílico a 96 grados Gay Lussac. La siguiente etapa busca la conversión del Alcohol Etílico producido en un ron; el ron es por definición una bebida que se elabora a partir de mezclas de alcoholes destilados de mostos fermentados, obtenidos de los subproductos de elaboración de azúcar de caña y de sustancias colorantes y aromatizantes, según el tipo de que se trate.

A efectos del proyecto se utilizarán aceleradores de añejamiento para reducir costos de producción, manteniendo las características típicas de los rones. Como paso inicial se diluirá en agua de alta calidad el alcohol concentrado hasta lograr un porcentaje alcohólico de entre 38 y 40 grados Gay Lussac.

Luego se procederá a adicionar aceites esenciales y extractos de roble y de cacao, para con esto casi inmediatamente conseguir un bouquet similar a un producto añejado de manera tradicional en roble por dos años y la adición de dicho sabor y aroma mencionado.

El extracto de cacao se conseguirá a partir del procesamiento del grano de cacao, inicialmente se procederá a secarlo, luego a tostarlo, posteriormente a pelarlo y finalmente se molerá; este producto molido se adicionará al producto y se disolverá utilizando como concentración máxima de la mezcla 10 g por litro de alcohol, posteriormente el alcohol es centrifugado para eliminar cualquier sedimentación presente en el producto debida a los extractos.

Los sedimentos descartados del proceso serán utilizados como materia prima en la industria del chocolate artesanal.

A continuación se presenta un diagrama de flujo del proceso de elaboración del ron, en el cual se identifica las materias primas a utilizar, reactivos e insumos necesarios, así como corrientes de reflujo y desecho.

La segunda alternativa propuesta en el proyecto, de utilizar alcohol comercial a 96 grados Gay Lussac, abarca las últimas operaciones del diagrama propuesto anteriormente, es decir, parte del almacenamiento del alcohol, su posterior dilución, adición de cacao, acelerante de añejo, centrifugado de sedimentos y finalmente un embotellado y almacenamiento de producto terminado. Se presenta en la figura 6 el diagrama de producción a partir de alcohol comercial.

Figura 7
Diagrama de producción de ron con sabor a cacao, a partir de melaza

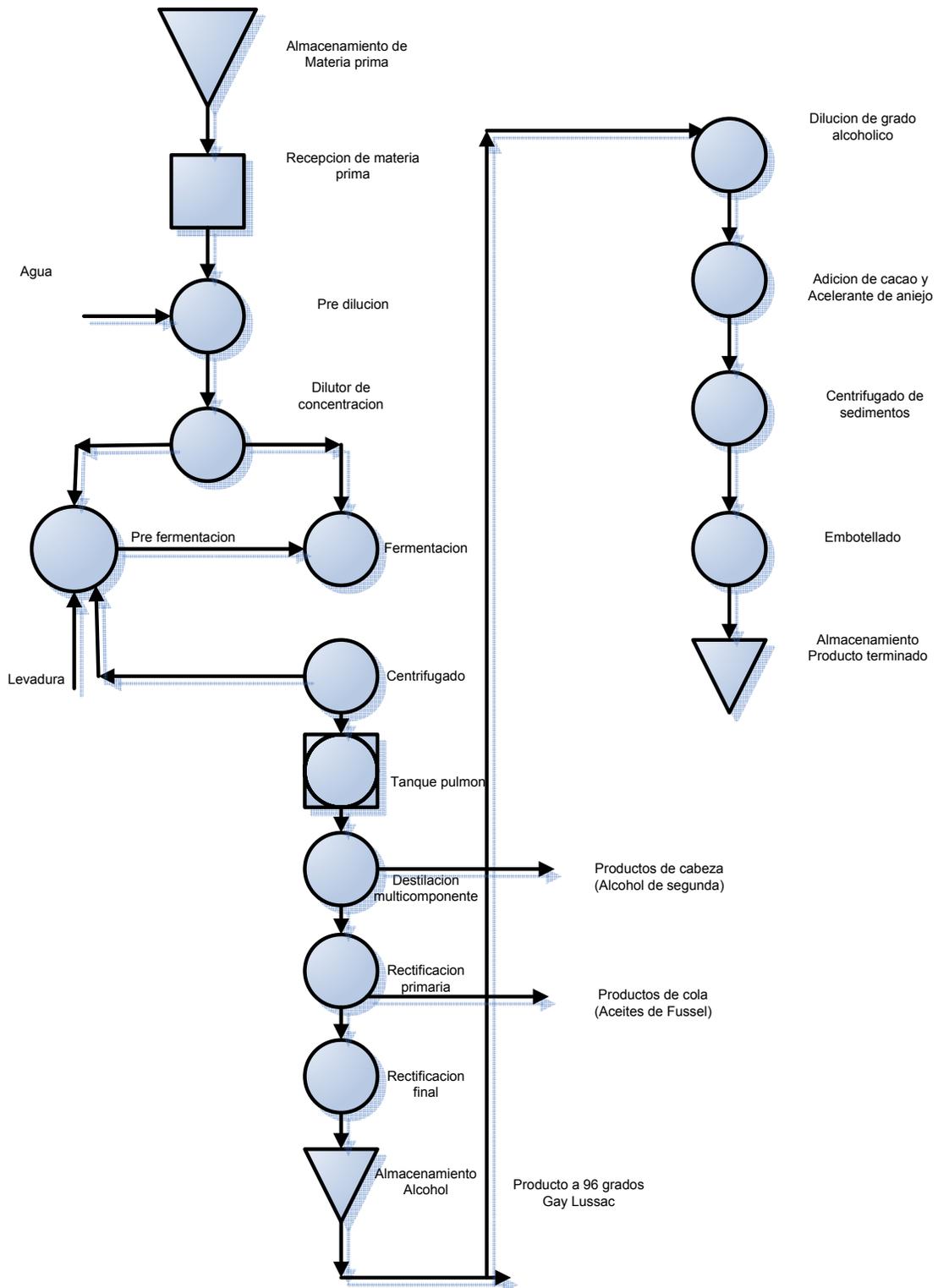
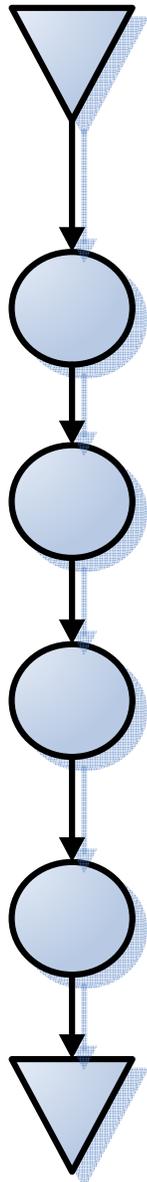


Figura 8
Diagrama de producción de ron con sabor a cacao, a partir de alcohol comercial.



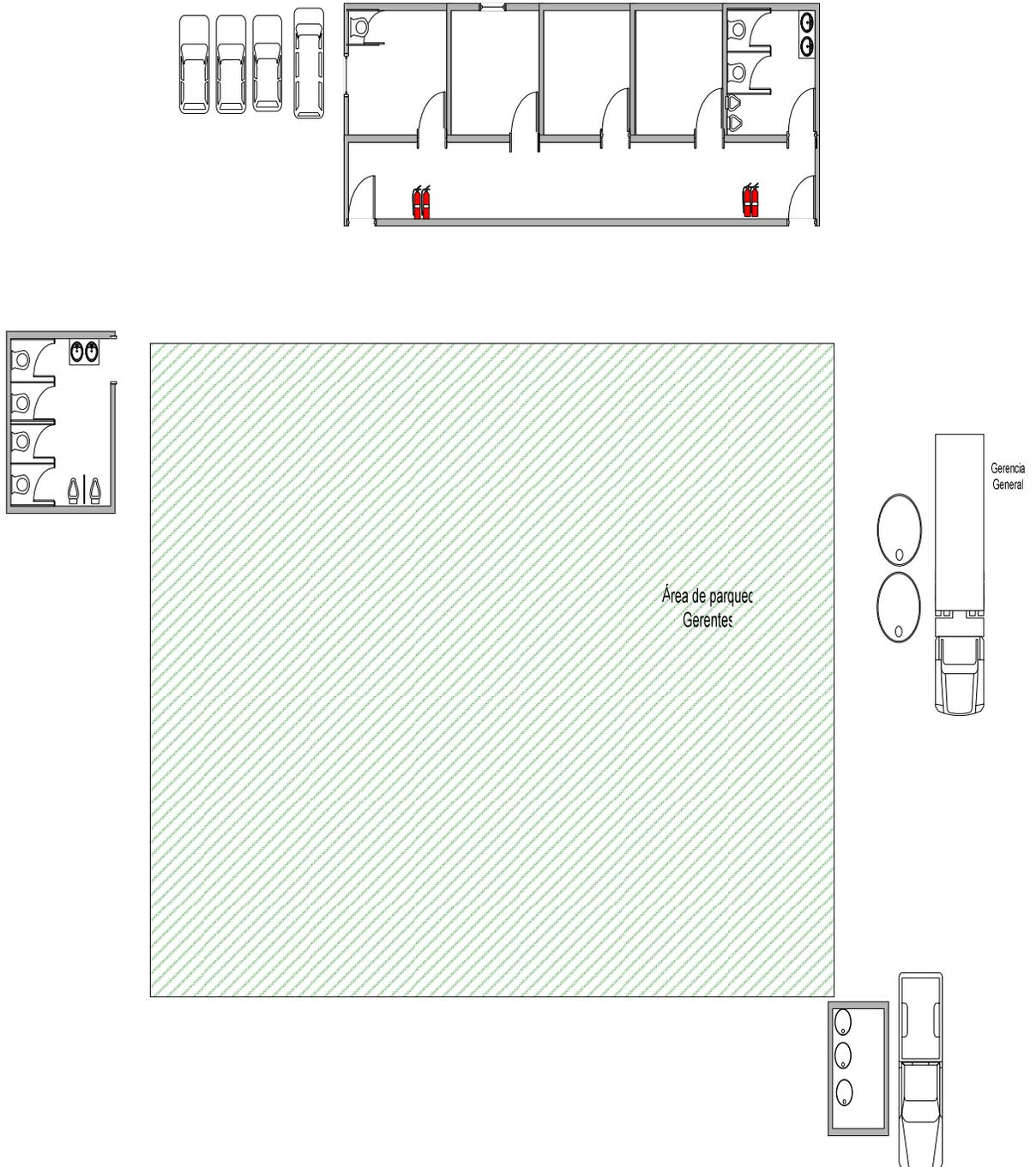
Almacenamiento de alcohol comercial a 96 grados Gay Lu

Dilucion de grado alcoholico

Adicion de cacao y Acelerante de aniejo

Centrifugado de sedimentos

Figura 9
Diagrama básico de instalaciones.



3.4 Resumen del estudio técnico.

El estudio técnico determinó la localización ideal de la planta, la macro localización del proyecto consideró que el Departamento de Retalhuleu es la opción mas adecuada, posteriormente se evaluaron para la micro localización diferentes ubicaciones dentro del Departamento y se determinó que la opción Calzada Las Palmas es la idónea.

Se determinó el tamaño de la planta que es de 3,000 botellas de 750 ml diarias de ron, y se estableció una organización de personal en 3 turnos rotativos de 8 horas.

Finalmente se describió el proceso productivo de una manera teórica y respecto a sus dos alternativas, una de producción de ron a partir de melaza y la segunda a partir de alcohol comercial. Se realizó diagramas de ambas alternativas de producción y se presentó un esquema de distribución de las instalaciones. Se presenta en el anexo del estudio técnico un balance de materiales del proceso, diagramas de destilación, de distribución de agua y de distribución de vapor.

Por todo lo anterior se considera que ambas alternativas son viables técnicamente.

4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO – LEGAL

4.1 Antecedentes

Ante la necesidad de los productores de cacao de la región sur occidental de Guatemala de mejorar la rentabilidad de su actividad económica, surge el proyecto de evaluación de la prefactibilidad de producción de licor comercial con sabor y aroma cacao, proyecto que pretende ser el primero de los esfuerzos de dichos productores en la generación de valor agregado a su cultivo, este esfuerzo disminuirá la sensibilidad del cultivo ante los precios internacionales de grano. Este proyecto a su vez generará un impacto social, económico y productivo entre los productores y un efecto indirecto en la región de localización de la planta; es decir, en la Cabecera Departamental de Retalhuleu.

El derecho a la propiedad privada y el derecho de asociación se garantizan con la Constitución Política de la República de Guatemala; razón por la cual el proyecto busca organizar a la asociación existente en la figura legal como cooperativa. A continuación se presenta el marco administrativo y legal que deberá contener la misma.

4.2 Marco de ley

En Guatemala, el instrumento que rige los actos tanto del gobierno en el poder, como de instituciones y personas individuales o jurídicas es la Constitución Política de la república de Guatemala, de esta emanan una serie de leyes, códigos y reglamentaciones de carácter local o regional que repercuten en el proyecto.

4.2.1 Constitución Política de la República de Guatemala

Artículo 39: Propiedad Privada.

Se garantiza la propiedad como un derecho inherente a la persona humana. Toda persona puede libremente disponer e sus bienes de acuerdo con la ley.

El Estado garantiza el ejercicio de este derecho y deberá crear las condiciones que faciliten al propietario el uso y disfrute de sus bienes, de manera que se alcance el progreso individual y el desarrollo nacional en beneficio de todos los guatemaltecos.

Artículo 41: Protección al derecho de propiedad.

Por causa de actividad o delito político no puede limitarse el derecho a la propiedad de forma alguna. Se prohíbe la confiscación de bienes y la imposición de multas confiscatorias. Las multas en ningún caso podrán exceder el valor del impuesto omitido.

Artículo 43: Libertad de industria, comercio y trabajo.

Se reconoce la libertad de industria, de comercio y de trabajo, salvo las limitaciones que por motivos sociales o de interés nacional impongan las leyes.

4.2.2 Ley y reglamento de cooperativa.

En el Decreto 82-78 de la Ley General de Cooperativas y su Reglamento, **Artículo 2:** Las cooperaciones debidamente constituidas son asociaciones titulares de una empresa económica al servicio de sus asociados, que se rigen en su organización y funcionamiento por las disposiciones de dicha ley. Tendrán personalidad jurídica propia y distinta de la de sus asociaciones al estar inscritas en el registro de cooperativas.

Artículo 23: El Estado da incentivos fiscales y ayudas especiales las mismas, la cual incluye exención del impuesto sobre compra-venta, permuta y adjudicación de inmuebles, exoneración de impuestos, derechos, tasas y sobrecargos de las importaciones de maquinaria, vehículos de trabajo, herramientas, instrumentos, insumos y enseres de trabajo.

4.2.3 Código de Comercio

Una vez puesta en operación la cooperativa deberá regirse en lo concerniente a títulos de crédito, se regirá por lo dispuesto en los artículos 385 y 654 del Decreto número 2-70 del Congreso de la República. En lo que se refiere a contratos y obligaciones mercantiles, se regirá por los artículos del Código de Comercio del libro IV de Obligaciones y Contratos Mercantiles, Título I Disposiciones generales, Capítulo único de las disposiciones en general

Artículo 669. Principios Filosóficos. Las obligaciones y contratos mercantiles se interpretarán, ejecutarán y cumplirán de conformidad con los principios de verdad sabida y buena fe guardada, a manera de conservar y proteger las rectas y honorables intenciones y deseos de los contratantes, sin limitar con interpretación arbitraria sus efectos naturales.

Título Único, Procedimientos Mercantiles

Artículo 1039. Vía Procesal. A menos que se estipule contrario en este Código, todas las acciones a que dé lugar su aplicación, se ventilarán, en juicio sumario, salvo que las partes hayan convenido en someter sus diferencias a arbitraje.

En los juicios de valor indeterminado y en aquellos cuya cuantía exceda de dos mil quetzales (Q2,000.00), procederá el recurso de casación en los términos establecidos en el Código Procesal Civil y Mercantil.

En materia mercantil, son títulos ejecutivos, las copias legalizadas del acta de protocolación de protestos de documentos mercantiles y bancarios, o los propios documentos si no fuera legalmente necesario el protesto.

4.2.4 Código Tributario

Las cooperativas están exentas al pago de impuesto sobre la renta según el artículo 6 de la Ley de Impuesto Sobre la Renta, Decreto No.26-92 del Congreso de la República de Guatemala, sin embargo, el capital que se repartirá entre los asociados si pagará el impuesto establecido en la ley; y del Impuesto el Valor Agregado, todas las transacciones o relaciones con sus empleados, clientes y público en general, tendrá responsabilidad como agente de retención o de percepción de los impuestos, de conformidad con los artículos 28 y 29 del Decreto No. 6-91 del Congreso de la República.

4.2.5 Ley del impuesto sobre la distribución de bebidas alcohólicas destiladas, cervezas y otras bebidas fermentadas.

Debe de acuerdo al capítulo VI de esta ley, en su artículo 9, utilizar como base imponible para el impuesto el precio sugerido del fabricante al consumidor final, mismo que debe ser reportado a la Superintendencia de Administración Tributaria, este precio sugerido no debe incluir el Impuesto al Valor Agregado ni el monto de el impuesto de distribución establecido en esta ley.

La tarifa aplicable al producto es según el artículo 15 de esta ley de 8.5%, debido a que este es el aplicado a bebidas alcohólicas destiladas, tipo de bebidas contenidas en la partida arancelaria 2208.

4.2.6 Ley del medio ambiente (Decreto 68-86)

Artículo 1. El Estrado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.

Artículo 4. El Estado velará porque la planificación del desarrollo nacional sea compatible con la necesidad de proteger, conservar y mejorar el medio ambiente.

Artículo 5. La descarga y emisión de contaminantes que afecten a los sistemas y elementos indicados en el artículo 10 de esta ley, deben sujetarse a las normas ajustables a la misma y sus reglamentos.

Artículo 8.* Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión del Medio Ambiente.

El funcionario que omitiere exigir el estudio de Impacto Ambiental de conformidad con este Artículo será responsable personalmente por incumplimiento de deberes, así como el particular que omitiere cumplir con dicho estudio de Impacto Ambiental será sancionado con una multa de Q.5,000.00 a Q.100,000.00. En caso de no cumplir con este requisito en el término de seis meses de haber sido multado, el negocio será clausurado en tanto no cumpla.

Artículo 17. El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes que sean necesarios, en relación con la emisión de energía en forma de ruido, sonido, microondas, vibraciones, ultrasonido o acción que perjudiquen la salud física y mental y el bienestar humano, o que cause trastornos al equilibrio ecológico.

Se considera actividades susceptibles de degradar el ambiente y la salud, los sonidos o ruidos que sobrepasen los límites permisibles cualesquiera que sean las actividades o causas que los originen.

Artículo 18. El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes, relacionados con las actividades que puedan causar alteración estética del paisaje y de los recursos naturales, provoquen ruptura del paisaje y otros factores considerados como agresión visual y cualesquiera otras situaciones de contaminación y de interferencia visual, que afecten la salud mental y física y la seguridad de las personas.

Artículo 29. Toda acción u omisión que contravenga las disposiciones de la presente ley, efectuando así de manera negativa la cantidad y calidad de los recursos naturales y los elementos que conforman el ambiente, se considerará como infracción y se sancionará administrativamente de conformidad con los procedimientos de la presente ley, sin perjuicio de los delitos que contempla el Código Penal.

Para el caso de delitos, la Comisión los denunciará a los tribunales correspondientes, impulsados por el Ministerio Público, que será parte de estos procesos para obtener la aplicación de las penas.

4.3 Aspectos Organizativos y Administrativos.

4.3.1 Estructura Organizativa.

Se considera a la asamblea cooperativista como el órgano de ejecución superior, misma que tendrá como objetivo impulsar la sostenibilidad del proyecto, debido a que sus asociados son los principales proveedores de la materia prima a utilizar (Cacao Beneficiado), esto implicará una responsabilidad en el mejoramiento del manejo del cultivo en las diferentes plantaciones. Los diferentes órganos de representación en la cooperativa serán los siguientes:

- Asamblea General: Máxima autoridad de la cooperativa y estará integrada por todos sus asociados.

- Junta Directiva: Órgano de representación de los asociados, electa por la asamblea general y consta de los siguientes cargos (Actualmente la Junta Directiva se encuentra integrada y se mencionarán los nombres de las personas que actualmente la conforman):

- Presidente: Genaro Maldonado
- Vicepresidente: Marcelo López
- Secretario: Rosendo Coco Pérez
- Tesorero: Guillermo Toc Reymundo
- Vocal I: Martha Lily Godinez
- Vocal II: Domingo Miranda
- Vocal III: Mario Noé Camposeco

Los cargos serán ad honorem y los mismos tendrán una duración de dos años, el cambio en la misma deberá ser de al menos el 50% en sus integrantes para el siguiente período, los cargos permiten una reelección por un período de dos años adicionales únicamente. El representante legal de la empresa será el Presidente de la Junta Directiva, pudiendo delegar una representación legal específica en el Gerente General.

La cooperativa se regirá con base a sus propios estatutos, y a un reglamento interno que deberá ser avalado por la asamblea plenaria, mismo que normará el cumplimiento de los estatutos, así como el establecimiento de procedimientos diversos tales como: Ingreso de nuevos socios, obligaciones y derechos de los asociados, administración, régimen disciplinario, etc

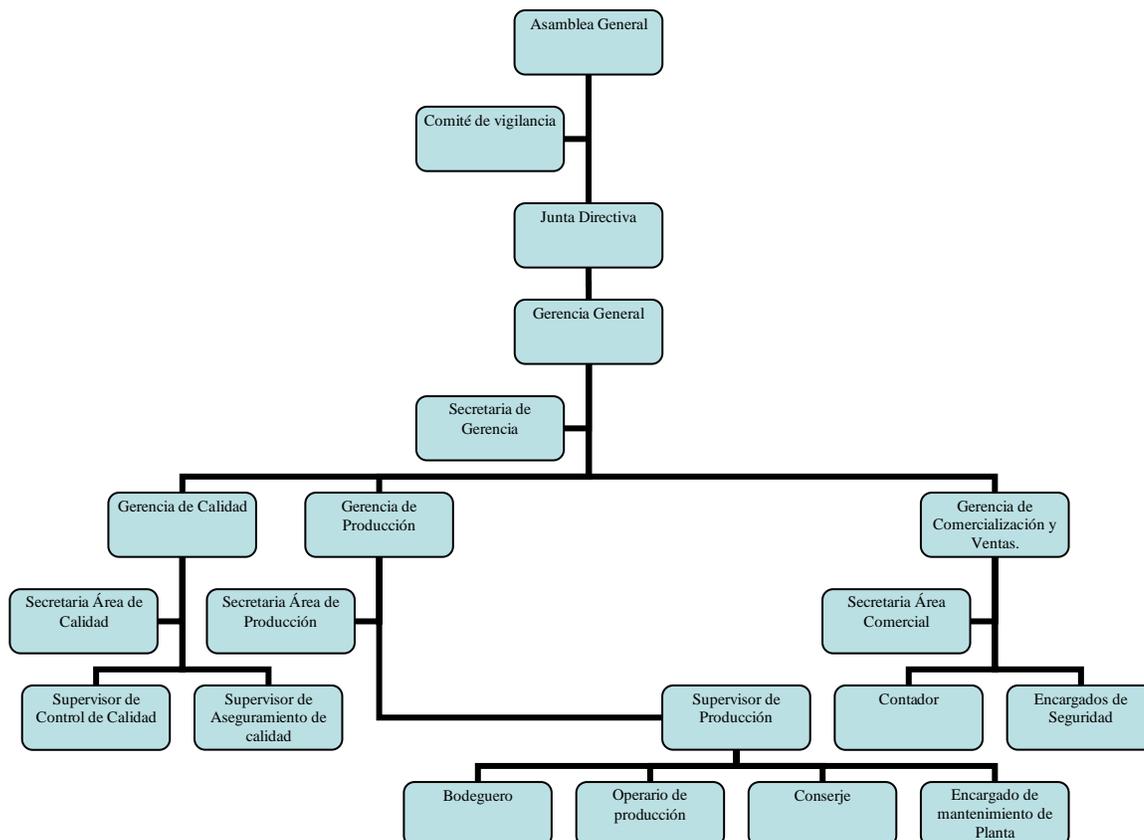
- Comité de Vigilancia: Integrado por tres representantes electos por la asamblea general, mismos que tendrán como objetivo velar por las acciones efectuadas por la Junta Directiva y deberán reportar directamente a la Asamblea General.

- En la Figura 5 se presenta el Organigrama de la entidad cooperativista, adicional a ello en páginas posteriores se presenta la correspondiente descripción de puestos del mismo, en dicha descripción se describe el puesto, las actividades a realizar, los requisitos intelectuales y físicos, la responsabilidad implícita y las condiciones de trabajo.

4.3.2 Organigrama

Para el adecuado funcionamiento de la entidad cooperativista se propone el siguiente organigrama:

Figura 10
Organigrama Funcional



Fuente: Elaboración propia con base a investigación.

Se presenta en páginas posteriores la descripción del perfil de cada uno de los puestos de la estructura administrativa propuesta.

Gerente General	
Gerencia: General	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-GG
<p>Descripción General Planificación, seguimiento y control de las actividades necesarias para el adecuado funcionamiento de la planta, así como el logro de objetivos trazados por la empresa.</p>	
<p>Actividades a realizar</p> <p>Planificar las actividades necesarias para el adecuado funcionamiento de la planta. Presentar informes periódicos que establezcan el estado real de la empresa. Formular proyectos que mejoren la situación financiera de la empresa</p>	
<p>Requisitos</p> <p>Intelectuales Ingeniero Químico o Industrial de preferencia con Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos Experiencia de por lo menos 3 años en posiciones similares Asertivo y Proactivo Acostumbrado a trabajar con base a objetivos.</p> <p>Físicos</p> <p>Gozar de buena salud.</p>	
<p>Responsabilidad Implícita</p> <p>Funcionamiento técnico y administrativo adecuado de la empresa Coordinación de la totalidad de actividades a desarrollar en la empresa.</p>	
<p>Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q16,000.00</p>	

Gerente de Producción	
Gerencia: Producción	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-GP
<p>Descripción General Planificación, programación y ejecución de la producción, así como la optimización de operaciones, reduciendo al máximo tiempos muertos.</p>	
<p>Actividades a realizar</p> <p>Programación de la producción con base a la demanda establecida Elaboración de informes de producción diarios. Programación de mantenimientos de la maquinaria. Optimización del proceso productivo en general.</p>	
<p>Requisitos</p> <p>Intelectuales Ingeniero Químico, Industrial o Mecánico Industrial Don de mando y buena comunicación Experiencia de por lo menos 2 años en posiciones similares Acostumbrado a trabajar con base a objetivos.</p> <p>Físicos Gozar de buena salud.</p>	
<p>Responsabilidad Implícita</p> <p>Preparación de informes diarios relacionados con la actividad diaria de la planta. Coordinación del mantenimiento preventivo y correctivo de la planta. Velar por el cumplimiento de los parámetros de producción establecidos.</p>	
<p>Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q12,000.00</p>	

Gerente de Comercialización y Ventas	
Gerencia: Ventas	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-GCV
<p>Descripción General Planificación de la comercialización y venta del producto terminado, así como de la negociación de materias primas e insumos. Desarrollo de las estrategias de comercialización y ventas pertinentes para el producto terminado</p>	
<p>Actividades a realizar Coordinar actividades relacionadas con la calidad del producto terminado. Coordinar las actividades de comercialización de producto terminado. Desarrollo de investigaciones de mercado pertinentes, para conocer siempre los cambios en los gustos y preferencias de los consumidores. Establecer conjuntamente con la gerencia general la política de cobro. Capacitar continuamente al personal del departamento de ventas en dicha temática</p>	
<p>Requisitos</p> <p>Intelectuales Licenciado en Mercadotecnia y Publicidad Experiencia de al menos dos años en posición similar e informe de logros previos. Conocimiento del mercado de bebidas alcohólicas en Guatemala. Acostumbrado a trabajar con base a objetivos.</p> <p>Físicos Gozar de buena salud.</p>	
<p>Responsabilidad Implícita Preparación de informes mensuales a la Gerencia General sobre la cartera de clientes y el historial de consumo correspondiente de los mismos. Desarrollar semestralmente una planificación estratégica del área en cuestión. Definición de políticas de crédito. Creación de un plan de comercialización objetivo de la empresa.</p>	
<p>Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q12,000.00</p>	

Supervisor de Control de Calidad	
Jefatura: Calidad	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-SCC
<p>Descripción General Supervisión de la totalidad de las actividades productivas de la empresa, en el campo de la calidad del producto, así como de las buenas prácticas de manufactura de la empresa.</p>	
<p>Actividades a realizar</p> <p>Supervisar diariamente la línea de producción de la empresa. Supervisar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura, y los programas de calidad de la empresa. Capacitación de personal en el ámbito de la calidad.</p>	
<p>Requisitos</p> <p>Intelectuales Pensum cerrado en alguna carrera de la Facultad de Ingeniería. Amplio conocimiento en manejos de equipos de medición y computación. Experiencia de por lo menos 3 años en posiciones similares Acostumbrado a trabajar con base a objetivos.</p> <p>Físicos</p> <p>Gozar de buena salud.</p>	
<p>Responsabilidad Implícita Velar por el cumplimiento de los parámetros de calidad del producto terminado. Velar por la utilización de las buenas prácticas de manufactura en el proceso. Retroalimentar a la gerencia en aspectos relacionados con la calidad del producto.</p>	
<p>Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q6,000.00</p>	

		Supervisor de Aseguramiento de Calidad	
Jefatura	Calidad	Fecha de elaboración	01/11/2004
		Fecha de revisión	11/11/2004
		Código	WEA-SAC
Descripción General			
Implementación de las normativas internacionales de Aseguramiento de Calidad HACCP e ISO 9000/14000			
Actividades a realizar			
Desarrollo de comités internos de calidad Coordinación de actividades relacionadas con el aseguramiento de la normativa normativa. Velar por el cumplimiento de lo establecido en los planes de calidad de la empresa posteriormente a la certificación.			
Requisitos			
Intelectuales			
Ingeniero Químico, Químico Industrial o en Alimentos. Mínimo tres años de experiencia en Aseguramiento de la calidad Amplio conocimiento de las normativas HACCP e ISO Asertivo y Proactivo Acostumbrado a trabajar con base a objetivos.			
Físicos			
Gozar de buena salud.			
Responsabilidad Implícita			
Coordinación del proceso de certificación en la normativa internacional. Encargado de informar a todos los involucrados los distintos logros y limitaciones de los planes de calidad en progreso.			
Condiciones de trabajo			
Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q8,000.00			

Supervisor de Producción	
Jefatura Producción	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-SP
<p>Descripción General Supervisión del proceso productivo y el cumplimiento de parámetros relacionados, como manejo de personal, programas de mantenimiento y trabajo en equipo.</p>	
<p>Actividades a realizar Coordinar con el Supervisor de Aseguramiento de Calidad los cambios en la línea de producción ha sugerencia de la normativa. Fomentar el trabajo en equipo del personal operativo. Manejar adecuadamente al personal.</p>	
<p>Requisitos</p> <p>Intelectuales Pensum cerrado de Ingeniero de Alimentos, Químico o Industrial Conocimientos de HACCP Conocimientos de Buenas prácticas de manufactura. Mínimo de dos años en conocimientos de procesos, de preferencia en bebidas. Acostumbrado a trabajar con base a objetivos.</p> <p>Físicos Gozar de buena salud.</p>	
<p>Responsabilidad Implícita Funcionamiento técnico y administrativo adecuado de la empresa Coordinación de la totalidad de actividades a desarrollar en la empresa.</p>	
<p>Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q6,000.00</p>	

Gerente de Calidad	
Gerencia: Calidad	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-GC
<p>Descripción General Planificación, seguimiento y control de las actividades necesarias para el adecuado funcionamiento de la planta en el ámbito de la calidad, así como el logro de objetivos trazados previamente por la empresa.</p>	
<p>Actividades a realizar Coordinar las actividades de documentación de procesos y notificación a Gerencia. Planificar las actividades necesarias para asegurar la calidad de las operaciones de la empresa. Coordinar a las supervisiones de control de calidad y aseguramiento de la calidad. Implementar un adecuado control de documentación de las actividades de la empresa en todos sus ámbitos.</p>	
<p>Requisitos</p> <p>Intelectuales Ingeniero Químico o Industrial de preferencia con Postgrado en área relacionada con la calidad. Experiencia de por lo menos 5 años en posiciones similares y documentación de logros correspondientes en dicho período. Acostumbrado a trabajar con base a objetivos. Disciplinado, metódico y fiable.</p> <p>Físicos Gozar de buena salud.</p>	
<p>Responsabilidad Implícita Aseguramiento total de la calidad de operaciones de la empresa Encargado de velar por la calidad del producto terminado Representante ante junta directiva en decisiones relacionadas con calidad</p>	
<p>Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q12,000.00</p>	

Contador	
Jefatura: Contabilidad	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-CG
<p>Descripción General Llevar el registro de operaciones contables de la empresa de acuerdo con las normas y principios de contabilidad.</p>	
<p>Actividades a realizar</p> <p>Registrar operaciones contables diarias de la empresa. Efectuar pago de las obligaciones tributarias de la empresa. Preparación de estados financieros de la empresa. Elaboración anual de cierres contables. Pago de nomina a trabajadores.</p>	
<p>Requisitos</p> <p>Intelectuales Contador Público y Auditor, graduado. Experiencia de por los menos 2 años en posiciones similares. Acostumbrado a trabajar con base a objetivos.</p> <p>Físicos Gozar de buena salud.</p>	
<p>Responsabilidad Implícita</p> <p>Presentación de estados financieros a la Gerencia General cuando los mismos le sean requeridos. Asesorar a la Gerencia General en materia financiera.</p>	
<p>Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q8,000.00</p>	

Secretaria de Gerencia General	
Gerencia: General	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-GG-SG
<p>Descripción General Asistir a la Gerencia General en la redacción de informes y actividades diarias.</p>	
<p>Actividades a realizar</p> <p>Registrar la correspondencia diaria. Realizar contactos telefónicos con clientes y proveedores. Centralizar los requerimientos de las diferentes áreas. Preparación de la agenda, ayudas de memoria, actas, memorando, para las reuniones de gerencia.</p>	
<p>Requisitos</p> <p>Intelectuales Secretaria bilingüe graduada. Experiencia de por lo menos 2 años en posición similar. Excelentes relaciones interpersonales.</p> <p>Físicos Gozar de buena salud.</p>	
<p>Responsabilidad Implícita</p> <p>Asistir al Gerente General en las actividades que le sean asignadas. Preparar las reuniones programadas por la Gerencia General.</p>	
<p>Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q3,000.00</p>	

Secretaria de Área Comercial		
Gerencia: Ventas	Fecha de elaboración	01/11/2004
	Fecha de revisión	11/11/2004
	Código	WEA-GCV-SCV
<p>Descripción General Asistir a la Gerencia de Comercialización y Ventas en la redacción de informes y actividades diarias.</p>		
<p>Actividades a realizar</p> <p>Registrar la correspondencia diaria. Realizar contactos telefónicos con clientes y proveedores. Preparación de la agenda, ayudas de memoria, actas, memorando, para las reuniones de la gerencia.</p>		
<p>Requisitos</p> <p>Intelectuales Secretaria graduada. Experiencia de por lo menos 2 años en posición similar. Excelentes relaciones interpersonales.</p> <p>Físicos Gozar de buena salud.</p>		
<p>Responsabilidad Implícita</p> <p>Asistir al Gerente de Comercialización y Ventas en las actividades que le sean asignadas. Preparar las reuniones que realice la Gerencia de Comercialización y Ventas.</p>		
<p>Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q2,500.00</p>		

Secretaria de Área de Producción	
Gerencia: Producción	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-GP-SP
Descripción General Asistir a la Gerencia de Producción en la redacción de informes y actividades diarias.	
Actividades a realizar Registrar la correspondencia diaria. Notificar acerca de los requerimientos del personal a cargo. Preparación de la agenda, ayudas de memoria, actas, memorando, para las reuniones de gerencia. Envío de notificaciones, cartas, documentos al personal a cargo. Elaboración de informes de actividades del área.	
Requisitos Intelectuales Secretaria Bilingüe graduada. Experiencia de por lo menos 2 años en posición similar. Excelentes relaciones interpersonales. Físicos Gozar de buena salud.	
Responsabilidad Implícita Asistir al Gerente de Producción en las actividades que le sean asignadas. Preparar las reuniones que realice la Gerencia de Producción. Colaborar con los supervisores del departamento.	
Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q2,500.00	

Secretaria de área de Calidad.		
Gerencia: Calidad	Fecha de elaboración	01/11/2004
	Fecha de revisión	11/11/2004
	Código	WEA-GC-SC
<p>Descripción General Asistir a la Gerencia de Calidad en la redacción de informes y actividades diarias.</p>		
<p>Actividades a realizar</p> <p>Registrar la correspondencia diaria. Envío de notificaciones, cartas, documentos al personal a cargo. Elaboración de informes de actividades del área. Realizar contactos telefónicos con clientes y proveedores. Preparación de la agenda para las reuniones de Gerencia. Verificar historial de proveedores respecto a calidad de materias primas.</p>		
<p>Requisitos</p> <p>Intelectuales Secretaria Bilingüe graduada. Experiencia de por lo menos 2 años en posición similar. Excelentes relaciones interpersonales.</p> <p>Físicos Gozar de buena salud.</p>		
<p>Responsabilidad Implícita</p> <p>Asistir al Gerente de Calidad en las actividades que le sean asignadas. Preparar las reuniones que realice la Gerencia de Calidad. Colaborar con los supervisores del departamento.</p>		
<p>Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q2,500.00</p>		

Encargado de Mantenimiento de Planta.	
Jefatura: Producción	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-GP-EM
Descripción General Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo de la planta.	
Actividades a realizar Lubricación semanal de cojinetes, engranes y partes móviles de maquinaria. Revisión y cambio de piezas de máquinas acorde al desgaste de las mismas. Trabajos de soldadura necesarios. Reparación de equipo eléctrico. Asistencia al personal de mantenimiento de área de calderas.	
Requisitos	
Intelectuales Perito en Mecánica Industrial. Experiencia de por lo menos 3 años en posiciones similares Excelentes relaciones interpersonales. Acostumbrado a trabajar con base a objetivos.	
Físicos Gozar de buena salud.	
Responsabilidad Implícita Adecuado funcionamiento de la maquinaria y equipo de la planta. Mantenimiento de la maquinaria y equipo de la planta.	
Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q2,500.00	

Operario de Producción	
Jefatura: Producción	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-GP-OP
Descripción General Operación de la maquinaria y equipo asignada a su cargo.	
Actividades a realizar Operación de la maquinaria y equipo asignado. Limpieza diaria del área de trabajo. Reportar al encargado de mantenimiento cualquier anomalía detectada en el equipo o maquinaria a su cargo.	
Requisitos Intelectuales Tercero Básico Experiencia de por lo menos un año en posición similar. Acostumbrado a trabajar bajo presión. Físicos Gozar de buena salud.	
Responsabilidad Implícita Cuidado de la maquinaria y equipo asignado Operación eficiente de la maquinaria y equipo asignado.	
Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q2,000.00	

Bodeguero	
Jefatura: Producción	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-GP-BP
<p>Descripción General Recepción y almacenamiento de materia prima y producto terminado.</p>	
<p>Actividades a realizar</p> <p>Recepción y almacenamiento de inventario de materia prima. Recepción y almacenamiento de producto terminado. Adecuado manejo de áreas de bodega, para la preservación de la calidad del producto terminado y el buen estado de la materia prima.</p>	
<p>Requisitos</p> <p>Intelectuales Perito contador. Experiencia de por lo menos dos años en posiciones similares Acostumbrado a trabajar bajo presión.</p> <p>Físicos Gozar de buena salud.</p>	
<p>Responsabilidad Implícita</p> <p>Control de inventarios de materia prima y producto terminado. Mantenimiento de inventarios actualizados de materia prima y producto terminado, e informes referentes a dichas actualizaciones.</p>	
<p>Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q2,500.00</p>	

Conserje	
Jefatura: Producción	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-GP-CJ
Descripción General Limpieza y mantenimiento de las instalaciones de la empresa en general	
Actividades a realizar Limpieza de las oficinas administrativas. Limpieza y mantenimiento de las instalaciones de la planta de producción. Asignaciones diversas del Supervisor de producción.	
Requisitos Intelectuales Sexto Primaria Experiencia no indispensable Puntualidad, honradez. Físicos Gozar de buena salud.	
Responsabilidad Implícita Mantener limpias las oficinas administrativas y las instalaciones de planta. Adecuado uso del material de limpieza a su cargo. Cualquier actividad que le sea asignada por el supervisor de producción.	
Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q1,500.00	

Encargado de Seguridad	
Gerencia: General	Fecha de elaboración 01/11/2004
	Fecha de revisión 11/11/2004
	Código WEA-GG-ES
Descripción General Vigilar y asegurar la seguridad de las instalaciones de la planta y de su personal.	
Actividades a realizar Velar por la seguridad de las instalaciones de la empresa. Llevar controles de ingresos y egresos de personas, de materias primas, suministros y producto terminado. Verificar los accesos a los diferentes ambientes de la planta a visitantes.	
Requisitos Intelectuales Tercero Básico Haber prestado servicio militar. Puntualidad, honradez. Físicos Gozar de buena salud.	
Responsabilidad Implícita De la seguridad de las instalaciones de la empresa. Responsabilidad en el equipo asignado a su cargo, y de cualquier tipo de acción referente a la planta.	
Condiciones de trabajo Ambiente de trabajo agradable Prestaciones de ley Salario inicial propuesto de Q2,500.00	

4.4 Resumen del estudio administrativo legal

El estudio administrativo legal, establece inicialmente el marco de ley en el cual el proyecto está inmerso; el marco de ley es el siguiente:

- Constitución del la República de Guatemala en los artículos correspondientes a la propiedad privada (39), al derecho de propiedad (41), y libertad de industria y trabajo (43).
- Ley y reglamento de cooperativas, que es la figura legal que se recomienda sea adoptada por los productores.
- Código de Comercio.
- Código tributario.
- Ley del impuesto sobre la distribución de bebidas alcohólicas destiladas, cervezas y otras bebidas fermentadas.
- Ley del medio ambiente (Decreto 68-86).

Se estableció la estructura organizativa de la empresa, misma que inicia desde la integración de la junta directiva, un comité de vigilancia, y posteriormente un organigrama funcional de la planta productora.

Se presentó además la descripción de los puestos del organigrama.

5. Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación se presenta la evaluación de impactos relacionada al Estudio de Prefactibilidad de la producción comercial de ron con sabor y aroma a cacao. Se plantean dos alternativas, la primera es la de fabricar dicho producto a partir de la previa fermentación de las melazas, y la segunda opción contempla la utilización de alcohol concentrado a 96 grados Gay Lussac como materia prima del proyecto; en esta segunda opción los impactos como se verá en partes posteriores de la evaluación, son menores a la primera, y la responsabilidad de los mismos será principalmente de los proveedores del alcohol como materia prima. Es por eso que desde el punto de vista ambiental la segunda opción es de mayor viabilidad.

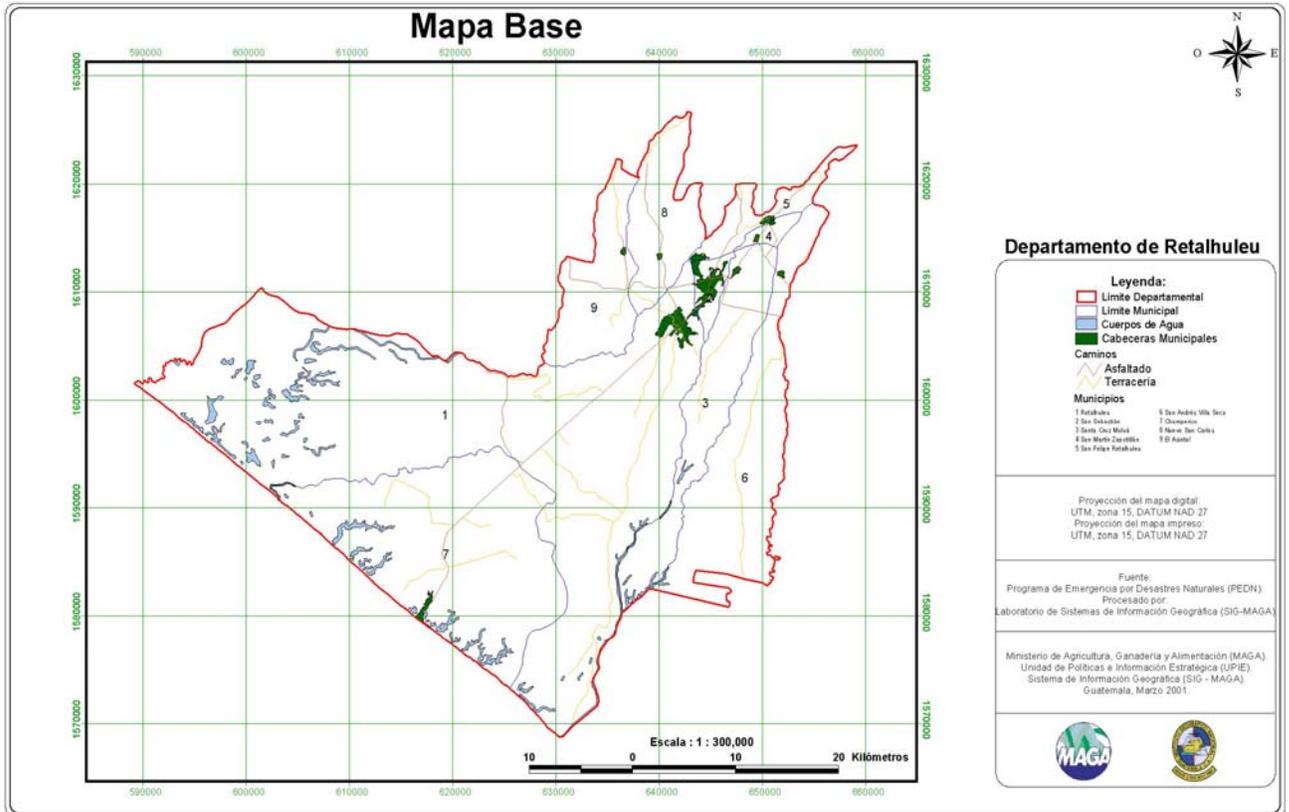
5.1 Inventario Ambiental.

5.1.1 Ubicación geográfica del Proyecto o Actividad

El proyecto se encuentra ubicado en el Departamento de Retalhuleu situado en la región VI o región Sur Occidental; su cabecera departamental es Retalhuleu, a 239.39 metros sobre el nivel del mar y a una distancia de 190 Kms de la ciudad capital de Guatemala. Cuenta con una extensión territorial de 1856 Km², con los siguientes límites departamentales: al norte con Quetzaltenango, al sur con el océano pacífico, al este con Suchitepequez; y al oeste San Marcos y Quetzaltenango. Se ubica en la latitud 14° 32' 07" y longitud 91° 40' 42". Con un clima generalmente cálido, aunque el departamento posee una variedad de climas debido a su topografía, su suelo es naturalmente fértil, inmejorable para toda clase de cultivos²³

²³ Fuente: www.maga.gob.gt

Figura 12
Mapa del Departamento de Retalhuleu



Fuente: www.maga.gob.gt

En la figura 11 se presentó el mapa de Guatemala y se enfatizó la ubicación del área de influencia del proyecto, dicha ubicación sirvió como parámetro para la realización del inventario ambiental, posteriormente en la figura 12 se presenta el mapa del departamento de Retalhuleu con el respectivo detalle de límites departamentales, municipales, cuerpos de agua y las cabeceras municipales

5.1.2 Identificación del área de influencia.

El proyecto contempla como área de influencia la vía de acceso principal a la planta (calzada Las Palmas), las colindancias con fincas dedicadas al beneficiado del ajonjolí, y fincas de diferente propósito establecidas en el sector, así como una colindancia con el Municipio de San Sebastián.

5.1.3 Definición y justificación del área de influencia del proyecto

Existirá un aumento en el tráfico vehicular correspondiente a 1 cabezal por día como máximo (Transporte de melaza), 2 camiones por hora (Distribuidores de producto terminado, proveedores de materias primas e insumos), y de al menos 3 vehículos por hora (Clientes mayoristas, personal de empresa), esto en lo que corresponde a las vías de acceso.

Las fincas dedicadas a beneficiado de ajonjolí y a otro tipo de actividades de transformación, se cree que percibirán un impacto debido a olores provenientes de las lagunas de sedimentación, que se agudizarán con la presencia de aire en el sector. Posteriormente se indica como se mitigará este impacto.

El efluente líquido a desechar atraviesa algunas fincas mencionadas anteriormente y llega al Municipio de San Sebastián, los desechos sólidos se pretende quemarlos en el área de calderas.

5.2 Situación Ambiental del área de influencia (Perfil ambiental)

Describe los factores ambientales procesos e interacciones presentes en el área de influencia ilustrados por mapas, cuadros y gráficas a manera de caracterizar la calidad ambiental de dicha área antes del desarrollo del proyecto considerando:

5.2.1 Planes y programas de desarrollo.

El departamento de Retalhuleu es uno de los más importantes de la República por su riqueza natural, su agricultura, industria, comercio y magnificas vías de comunicación. Actualmente experimenta una reconversión hacia el turismo. Por ser un departamento eminentemente agrícola e industrial, concurren temporalmente trabajadores migratorios que provienen del altiplano.

La topografía del departamento es bastante quebrada, pues sus alturas varían entre los 614 msnm en San Felipe, descendiendo paulatinamente hasta el nivel del mar, por lo que su clima en general es cálido. Por esta razón, es una zona fuerte de producción agrícola y ganadera. Entre los cultivos de la región se tiene: Maíz, frijol, café, caña de azúcar, arroz, algodón, hule, palma africana, bosques diversos. Existen además varias haciendas ganaderas, así como la explotación y aprovechamientos de los recursos marítimos en el Puerto de Champerico, con las salinas y la pesca.

Dentro de sus atractivos naturales, el departamento posee varios lugares como la Playa Grande, Playa La Verde, Lago Ocosito, Playa Río Samalá, Playas de Champerico, Laguna El Tigre, etc. Además, en este departamento se localizan Las Ruinas Coloniales de San Juan Noj, vestigio de la existencia de un pasado glorioso en esta región.

5.2.1.1 Límites políticos y administrativos y los organismos públicos que actúan en el área.

Su integración política se encuentra conformada de la siguiente manera: se divide incluyendo su cabecera departamental en 9 municipios y estos son:

Tabla 20
Integración política del Departamento de Retalhuleu

Municipio.
1. Retalhuleu
2. San Sebastián
3. Santa Cruz Muluá
4. San Martín Zapotitlán
5. San Felipe
6. San Andrés Villa Seca
7. Champerico
8. Nuevo San Carlos
9. El Asintal.

Fuente: www.inguat.gob.gt

Se tiene representación de los organismos públicos siguientes:

- Instituto Nacional de Estadística
- Oficina del Ministerio de Ambiente
- Superintendencia de Administración Tributaria
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
- Programa Moscamed.
- Ministerio de Defensa
- Ministerio de Salud Pública
- Ministerio de Gobernación
- Ministerio de Comunicaciones

5.2.2 Sistema Biótico.

Consiste en identificar la flora y fauna nativa y exótica, incluyendo especies amenazadas y en peligro de extinción (especies endémicas y hábitat sensible)

Se le llama zona de vida a la unidad climática natural en que se agrupan diferentes asociaciones correspondientes a determinados ámbitos de temperatura, precipitación y humedad.

Asociación: Se define para esta terminología como una comunidad de especies más o menos homogéneas caracterizadas por dos o más especies, dominantes.

5.2.3 Clasificación de zonas de vida.

Se basa en el sistema de clasificación²⁴, que considera fundamentalmente tres aspectos del ambiente:

a. La biotemperatura: (puede calcularse sumando las temperaturas sobre cero grados hasta 30 grados centígrados de cada mes y se divide entre 12). Estas temperaturas se toman ya que se considera que debajo de cero grados centígrados y sobre treinta grados centígrados no existe vida vegetativa activa.

b. Precipitación Pluvial: Se refiere al total promedio anual de agua expresada en milímetros que cae de la atmósfera, ya sea como lluvia, nieve o granizo.

c. Humedad: Está determinada por la relación entre temperatura y precipitación.

Partiendo de estos conceptos se identificó para Guatemala once zonas de vida, identificándose cada una de ellas por medio de una simbología específica, por ejemplo monte espinoso subtropical se representa por me-S, bosque seco subtropical por bs-S bosque húmedo subtropical (cálido) por bh-S(c).

Este departamento por la zona en que se encuentra ubicado se le identifica tres zonas de vida bien definidas:

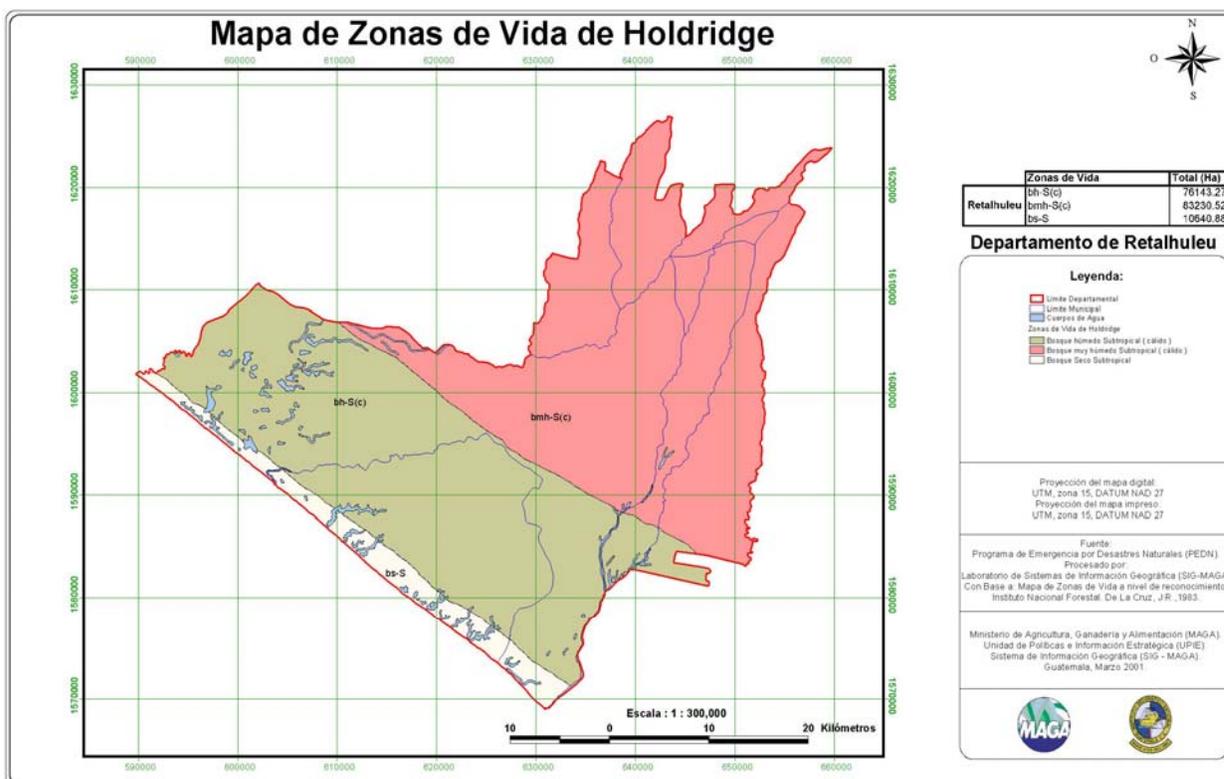
- **bs-S Bosque Seco Subtropical**
- **bh-S(c) Bosque húmedo Subtropical (Cálido)**
- **bmh-SC(c) Bosque muy húmedo Subtropical (Cálido)**

Este departamento actualmente no posee área que haya sido declarada protegida.

A continuación se presenta en la Figura 13, un mapa que ilustra las zonas de vida del departamento de acuerdo a la Clasificación correspondiente.

²⁴ Sistema de clarificación de zonas de vida de Holdridge. www.maga.gob.gt

Figura 13
Mapa de zonas de vida del Departamento de Retalhuleu.



Fuente: www.maga.gob.gt

5.2.4 Sistema hídrico.

Consiste en caracterizar la Calidad de agua superficial y subterránea, cuencas hídricas, manantiales, fuentes de abastecimiento de agua, aguas litorales y oceánicas.

Este departamento es fuertemente irrigado por varios ríos, entre los que tenemos: **El Ocosito, Tilapa, Sis, Oc, Samalá, Bolas, Cola de Pollo**, etc.

Río Samalá: sus orígenes están por Sibilia, San Carlos Sija y San Francisco el Alto, recibiendo numerosos afluentes; penetra al departamento de Quetzaltenango por Salcajá, con una anchura media de 15 metros, por un metro de profundidad. Pasa por Zunil en terrenos sumamente quebrados formando cascadas y arrastrando gran cantidad de piedra y arena. Ingresa en el departamento de Retalhuleu, entre El Palmar y San Felipe, desemboca en el Pacífico, en el lugar donde estuvo el puerto de San Luis que se destruyó durante la erupción del Volcán Santa María en 1902. Mueve molinos de trigo en Totonicapán, San Cristóbal y Cantel, donde también da fuerza a la fábrica de hilados y tejidos. En Zunil y Santa María de Jesús mueve la hidroeléctrica que proporciona la energía eléctrica de casi todo Occidente.

Es el más largo y caudaloso de la cuenca del Pacífico. **Su principal afluente es el Xequijel o Siguilá.**

Río Sis e Icán: Este río, sirve de línea divisoria entre Retalhuleu y Suchitepequez, se une al río Icán, el cual atraviesa los municipios de San Francisco Zapotitlán, Cuyotenango, San Lorenzo y Mazatenango.

Río Ocosito o Tilapa. Formado por los ríos Ocosito, que nace en las faldas del cerro Siete Orejas, y el Tilapa. Marca límite entre Quetzaltenango y Retalhuleu. Antes de su desembocadura forma grandes esteros y su anchura llega a tener 80 metros por 3 de profundidad. Ha arrastrado gran cantidad de piedras y arena, hasta el punto de modificar la fisonomía de la región.

5.2.5 Características de suelo y subsuelo.

Es el aprovechamiento máximo que se le puede dar a un área determinada de terreno, después de conocer las cualidades y aptitudes del mismo, a través de la práctica, análisis, estudios, etc., permitiendo de esta forma obtener mejores ganancias en determinados periodos de tiempo, dependiendo del tipo de uso que se le desee dar.

Para evidenciar con que capacidad productiva de terreno se cuenta en este departamento, en Guatemala de acuerdo con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, existen ocho clases de clasificación de capacidad productiva de la tierra, en función de los efectos combinados del clima y las características permanentes del suelo. De esta ocho clases agrológicas la I, II, III Y IV son adecuadas para cultivos agrícolas con prácticas culturales específicas de uso y manejo; las clases V, VI, y VII pueden dedicarse a cultivos perennes, específicamente bosques naturales o plantados; en tanto que la clase VIII se considera apta sólo para parques nacionales, recreación y para la protección del suelo y la vida silvestre.

Según Simmons, en la clasificación agrológica de suelos. En este departamento el que más sobresale es la clase agrológica III, que indica que **son tierras cultivables sujetas a medianas limitaciones, aptas para el riego con cultivos muy rentables, con topografía plana ondulada o suavemente inclinada, productividad mediana con prácticas intensivas de manejo.**

5.2.6 Sistema atmosférico, calidad del aire

El aire específico del área de influencia se encuentra contaminado específicamente por humo, debido a que las empresas ubicadas en el sector del ramo fabril no tienen control sobre emisiones de gases de chimenea, esto aunado al tráfico del sector, afecta dicho parámetro atmosférico, es importante mencionar que en regiones aledañas se encuentran extensiones importantes de bosques que ayudan a mejorar la calidad del aire.

5.2.7 Actividad socioeconómica

Es una zona fuerte de producción agrícola y ganadera. Entre los cultivos de esta región están: Maíz, frijol, café, caña de azúcar, arroz, algodón, hule, palma africana, bosques diversos. Existen además varias haciendas ganaderas, así como la explotación y aprovechamientos de los recursos marítimos en el Puerto de Champerico, con las salinas y la pesca.

En este lugar también se encuentra diversos tipos de industrias, entre las que sobresalen las fábricas de aceites esenciales, las desmotadoras de algodón, fabricas de hilados, ingenios azucareros, beneficios de café, fabricas de papel, fabricas procesadoras de mariscos, etc.; y entre sus producciones artesanales podemos mencionar la producción de panela, instrumentos musicales, tejidos típicos de algodón y otros.

Es importante destacar el auge que ha tomado el sector turismo debido a los centros recreativos del Instituto de Recreación de los Trabajadores (IRTRA), que han convertido en un destino ideal al departamento.

5.2.8 Uso actual de la tierra en sitios aledaños.

Al hablar de uso actual de la tierra, se refiere a la utilidad que en este departamento se le está dando a la misma, ya sea con fines de explotación por medio de cultivos, de pastoreo de ganado, de urbanización, conservación de suelos, bosques naturales, bosques implantados, etc.

Este departamento por tener un clima variado, y dentro de su extensión territorial limita con las playas del Pacífico, posee un uso actual de la tierra adecuado para la siembra de todo tipo de cultivos, bosques, frutales, ganado vacuno, etc. Siendo de excelente calidad

5.3 Identificación de las fuentes generadoras de impacto al medio ambiente.

Se tiene la alternativa de no realizar el proceso de producción de alcohol, sino directamente utilizar el alcohol concentrado de destilería como materia prima, esto simplificaría el esquema operativo de la planta y prácticamente reduciría la mayoría de impactos ambientales del proyecto.

Es importante tener esta alternativa debido a que los precios de alcohol a gran escala son relativamente bajos, esta alternativa se evaluará también en la parte financiera del proyecto para demostrar si su factibilidad se manifiesta.

Como conclusiones acerca de la viabilidad ambiental del proyecto se tienen que el proyecto es viable en la medida que las mitigaciones propuestas sean efectuadas satisfactoriamente, y que existen alternativas al proyecto que reducen la operación del mismo y que disminuiría en un porcentaje del 75% el nivel de impacto, por que el alcohol a utilizar se obtendría de una planta actualmente en operación.

5.4 Medidas de mitigación.

Es el conjunto de medidas o consideraciones expuestas en forma de planes descriptivos sobre las acciones a tomar para contrarrestar y mitigar los efectos causados por los impactos adversos identificados en el estudio. Las medidas pueden incluir:

5.4.1 Aspectos Estéticos:

Ruido: se pretende mitigar el mismo a través de un adecuado balance energético de las operaciones de la planta, la lubricación adecuada de maquinaria de golpe o contacto, así como el **establecimiento de barreras naturales** en la periferia de la empresa para evitar que el ruido sea molesto para el área circundante.

Modificación del paisaje y del relieve: A pesar de que el área donde se localizará la planta consta de un parque tecnológico industrial, el tipo de instalación de la refinería requiere alturas de 15 metros aproximadamente, para evitar romper con la arquitectura del lugar se pretende pintar las instalaciones de color verde oscuro que es el color correspondiente a la parte posterior de bosques de la región.

5.4.2 Suelos:

Aumento de sedimento en arroyos, debido al vertido de agua del proceso que contiene sólidos tales como sedimentos sólidos de centrifugación, residuos del mosto, etc., mismo que se mitigará utilizando desechos agroindustriales del proceso como fertilizante previo a su deshidratación y verterlo adecuadamente formulado en suelos de cultivos de caña de azúcar.

Alteración de flujo del agua subterránea: Es innegable que la utilización en calderas principalmente convertirá dicho fluido en una fuente de energía para el proceso, más sin embargo pretende trabajarse esta caldera con una recirculación de destilados, lo que reducirá drásticamente el consumo de agua del manto explotado.

Disminución de la calidad del agua: La calidad de agua utilizada en el proceso es previamente tratada para evitar el desecho de aguas a temperaturas elevadas y con cargas contaminantes importantes se pretende utilizar las lagunas de sedimentación como agotadores de estas nocivas cargas y de igual forma reducirán la temperatura a la cual se verterá las aguas del proceso.

5.4.3 Flora:

No se registrarán daños en áreas protegidas debido a que la localización no es ni se encuentra en región de influencia de áreas protegidas.

El terreno donde se localizará el proyecto ha servido en los últimos 20 años como potrero, por lo cual no se provocará daño alguno a la vegetación del lugar.

5.4.4 Fauna

No existirá ninguna perturbación al hábitat debido a que el uso del terreno del proyecto es actualmente un potrero.

Habrà una reducción del área de pastoreo de la finca de alrededor del 10% del terreno original.

No se alterará la biodiversidad debido a los usos iniciales del terreno, tampoco se encuentran en el área especies raras o en peligro de extinción.

5.4.5 Aspectos Socioeconómicos

En este punto se brindará un impacto significativo positivo debido a que la misma brindará empleo a trabajadores del lugar, con la consecuente mejora en la economía del lugar de manera directa e indirecta, además brindará a los inversores del proyecto una rentabilidad mas alta que el de la tenencia de la tierra o el sistema bancario tradicional.

No existirá un deterioro en la calidad de vida de las personas, ya que se velará por el cumplimiento de las medidas de mitigación de los impactos; por el contrario, esta planta generará un aumento en la calidad de vida de ciertos trabajadores y en general de la economía retalteca.

En infraestructura y servicios se pretende dotar a los trabajadores de la planta de comedores y servicios, los comedores se pretende concesionarlos a personas interesadas en administrarlo.

Se mitigará el impacto visual al ambiente, haciendo de las instalaciones una parte más del paisaje y relieve de la región. La ubicación de las instalaciones se encuentra alejada de cualquier sitio turístico o arqueológico, por lo que dichas actividades no se afectarán con el proyecto.

5.5 Planes de contingencia.

En caso de incendios, se procederá a utilizar equipos extintores ubicados en la planta, dichos extintores serán operados por una cuadrilla de trabajadores que previamente serán capacitados en el combate a este tipo de siniestro.

En caso de explosiones, se evacuará al personal del área de trabajo, y los equipos de regulación de caldera se activarán automáticamente para evitar que se provoque otro tipo de explosión.

En caso de sismos, el personal se ubicará en sitios considerados seguros que estarán debidamente identificados y que cada trabajador conocerá debido a la participación en simulacros previos.

En caso de fugas (agua, fluidos alcohólicos, vapor), se identificarán y corregirán; debido a la característica del proceso no representan las mismas daños a la integridad del trabajador.

En el caso de derrames de combustible se acordonará el área con materiales que contengan el derrame y eviten las chispas.

5.6 Otros planes a considerar.

5.6.1 Plan de seguridad humana.

Se proveerá a los trabajadores de entrenamiento y servicio médico, el que se subcontratará en clínicas cercanas a los puestos de trabajo.

5.6.2 Plan de seguridad ambiental.

Capacitación y creación de conciencia ambiental en el trabajador, así como entrenamiento para evitar una potencial contaminación proveniente del proyecto hacia el área de influencia.

5.6.3 Plan de seguridad industrial.

Creación de un manual de buenas prácticas de manufactura y de su correspondiente seguimiento de parte del personal de la empresa.

Adecuada señalización de rutas de acceso, de evacuación, identificación de peligros, etc.

Dotación de equipo de protección auditivo para trabajadores en ambiente ruidoso.

Hidratación de trabajadores que se desenvuelven en áreas de temperatura elevada.

5.7 Sistemas de disposición de desecho en las diferentes fases de desarrollo.

Se dispondrá de los desechos líquidos del proceso en lagunas de oxidación o estabilización donde se bajará la alta demanda bioquímica de los efluentes, de igual forma el desecho vinaza será enviado a campos como fertilizante del cultivo de caña de azúcar.

Igual situación se tiene con los desechos sólidos, pero estos posteriormente se utilizarán como combustible en las operaciones de generación de vapor o incineración.

Los productos de cabeza y cola de la destilación serán utilizados como el combustible de la caldera mezclados en proporción con diesel o bunker.

En las fases de construcción del proyecto se registrará remoción de tierras que serán utilizadas en la construcción de diques periféricos a la planta, igual suerte tendrá la tierra retirada en la construcción de los drenajes.

5.8 Análisis de alternativas.

El análisis de alternativas del proyecto consta de tres, estas son:

- Producción de ron de cacao a partir de melaza
- Producción de ron de cacao a partir de alcohol comercial.
- Alternativa de no acción.

La primera de las alternativas utiliza como materia fundamental de proceso la melaza, esto implica las operaciones de fermentación, destilación y las consecuentes rectificaciones, para posteriormente utilizar las técnicas de añejamiento correspondiente y producir el ron de cacao.

La alternativa de producción de ron a partir de alcohol comercial propone evitar el proceso inicial de fermentación con base de melaza, y la consecuente separación de los componentes, hasta producir alcohol a 96 grados Gay Lussac, y propone comprar en las destilerías del sector dicho producto. Se considera la ubicación de las destilerías y el proyecto una causa importante en la elección de esta alternativa ya que las distancias entre las mismas son cortas.

El proceso productivo en esta situación se limitaría a las operaciones de recepción de materia primas, dilución con agua de características específicas, adición de sabor y aroma a cacao y la posterior adición de aceleradores del añejo que permitirán a la planta poder comercializar un ron con condiciones de añejo de al menos 2 años casi de manera instantánea. Y la posterior operación de embotellamiento, empaque y almacenamiento.

Se eliminarían las operaciones de calderas, mismas que representan potencialmente uno de los impactos más grandes del proyecto, debido a las grandes cantidades de agua a convertir en vapor. Debido a que el equipo utilizado en la adición de sabor que es esencialmente centrifugado y envasado puede accionarse con energía eléctrica.

Se tiene como una tercera alternativa la no ejecución del proyecto, misma que representaría el uso de las instalaciones como áreas de pastoreo y potrero para ganado, misma que de no considerarse rentable por los propietarios del terreno, podría implicar la renta de dicha propiedad para actividades similares.

Las alternativas preferidas por los inversionistas son las dos primeras, no puede ubicarse en este momento cual es la idónea debido a que no se ha evaluado financieramente ambas alternativas.

5.9 Resumen del estudio de impacto ambiental.

Se estableció un inventario ambiental de la región de influencia del proyecto, como parte del inventario se ubicó geográficamente la región a través de mapas, además se determinó el perfil ambiental a través de la descripción de los planes y programas de desarrollo del departamento, de establecer los límites administrativos, de clasificar las zonas de vida, de caracterizar el sistema hídrico, de analizar el suelo y el subsuelo, calidad de aire, de conocer la actividad socioeconómica, uso actual de la tierra, etc.

Se identificó las fuentes generadoras de impacto al medio ambiente del proceso de producción a partir de melaza, y se plantearon las correspondientes medidas de mitigación, de aquí se determinó que el proyecto genera impactos al ambiente, pero los mismos pueden mitigarse.

Se analizó las alternativas del proyecto:

- Producción de ron de cacao a partir de melaza
- Producción de ron de cacao a partir de alcohol comercial.
- Alternativa de no acción.

De este análisis se considera que la producción de ron de cacao a partir del alcohol representa menos impactos negativos en la región de influencia que el que utiliza melaza como materia prima, y dichos impactos también pueden mitigarse.

La alternativa de no acción no se considera atractiva para los inversionistas a pesar que la misma no representa impactos adicionales a la región.

Por ello se considera desde el punto de vista ambiental la viabilidad de la implementación de la planta de producción de ron de cacao, tanto a partir de melaza como de alcohol comercial.

6. ESTUDIO FINANCIERO

En este estudio se determina la viabilidad financiera del proyecto, el mismo busca sintetizar todo tipo de su información monetaria, información que se obtiene de los estudios de mercado, técnico, administrativo legal y ambiental.

Este tipo de información sirve para la estructuración de flujos de efectivo en la búsqueda de obtener indicadores que permitan evaluar la viabilidad del proyecto en el área financiera. Los indicadores financieros a evaluar en el proyecto son: El Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), y un posterior uso del punto de equilibrio. Además, se establecen escenarios: pesimista, probable y optimista para las variables que se consideraron más sensibles en el proyecto.

6.1 Inversiones

En este apartado se incluirá todo el desembolso inicial necesario para implementar el proyecto de producción de ron, en el mismo se incluirán costo de maquinarias, terrenos, mobiliario, etc.

Se presenta en la Tabla 21 la estructuración de la inversión en maquinaria y equipo de planta requerida para la alternativa de producción de ron a partir de melaza, y en la Tabla 23 el detalle de la estructuración de la inversión inicial correspondiente. De igual forma se presenta en la Tabla 22 el detalle de la inversión en maquinaria y equipo para la alternativa de producción de ron a partir de alcohol comercial, y en la Tabla 24 la estructuración de la inversión de dicha alternativa.

Tabla 21
Maquinaria y equipo de la planta. (Materia prima melaza)

Maquinaria y Precio	Precio (en Quetzales)
Tanque de almacenamiento de melaza	168,000
Calentadores concha y tubo (predilución)	336,000
Centrifugador de primer efecto (mosto y vino)	1,624,000
Tanque pulmón	67,000
Columna de destilación	1,064,000
Columnas rectificación primaria y final	1,176,000
Calderas pirotubulares	1,232,000
Tanque de almacenamiento de alcohol	224,000
Tanque con agitación (dilutor grado alcohólico)	347,000
Dosificadores de cacao y acelerantes	22,000
Centrifugadora (aguardiente y sedimentos)	1,680,000
Embotelladoras y empacadoras	2,039,000
Tanques de almacenamiento producto final	896,000
Bombas, válvulas, paneles de control	325,000
Total	11,200,000

Fuente: Cotizaciones en Internet diferentes sitios²⁵

²⁵ Se presenta en el Anexo 3B del estudio técnico, el listado de proveedores consultados con sus correspondientes direcciones electrónicas.

Tabla 22
Maquinaria y equipo de la planta.
(Materia prima alcohol comercial 96Gay Lussac)

Maquinaria y Precio	Precio (en Quetzales)
Tanque de almacenamiento de alcohol	224,000
Tanque con agitación (dilutor grado alcohólico)	347,000
Dosificadores de cacao y acelerantes	22,000
Centrifugadora (aguardiente y sedimentos)	1,680,000
Embotelladoras y empacadoras	2,039,000
Tanques de almacenamiento producto final	896,000
Bombas, válvulas, paneles de control	325,000
Total	5,533,000

Fuente: Cotizaciones en Internet diferentes sitios²⁶

Se ha estructurado un plan inicial de inversión que entre otros consta de los siguientes componentes:

- Inversión Fija
- Gastos de Instalación
- Capital de trabajo

Dicha estructuración se presenta en las Tablas 23 y 24, donde puede observarse que el componente de inversión fija asciende a un 85% de la totalidad de la inversión inicial para la alternativa que utiliza melaza como materia prima y asciende a 45% para la alternativa que utiliza alcohol como materia prima.

6.1.1 Inversión fija

Esta involucra todo desembolso en la adquisición de activos físicos, para el caso específico de la planta de producción de ron con sabor a cacao en la región sur occidental del país. Se tiene un desembolso en este rubro de 16,429,756, esto puede observarse en la Tabla 22. En la opción que contempla el alcohol concentrado como materia prima, la inversión fija asciende a Q8, 575,000, el detalle de la misma se presenta en la Tabla 23.

6.1.2 Gastos de instalación

En este rubro se incluyen costos previos a la operación, como los estudios, honorarios, licencias denominados de forma general gastos de instalación. En las Tablas 23 y 24 se presentan los montos correspondientes a cada una de las alternativas.

²⁶ Se presenta en el Anexo 3B del estudio técnico, el listado de proveedores consultados con sus correspondientes direcciones electrónicas.

6.1.3 Capital de trabajo

El capital de trabajo es el requerimiento de capital necesario para iniciar la producción de la empresa, mismo que se utiliza para cumplir las obligaciones iniciales contraídas por el proyecto previo a la etapa de generación de ingresos para cubrir los mismos. Para el cálculo del capital de trabajo se tomó como base salarios por un periodo de 30 días e inventarios de materias primas para 45 días de operación después de la instalación. Se establece la no recuperación del capital de trabajo al final de la vida útil del proyecto, con la finalidad de evaluar el proyecto ante circunstancias adversas.

Tabla 23
Estructuración de inversión inicial (Materia prima melaza)
(En quetzales)

Elemento	Valor	Valor
Inversión fija		16,429,756
Maquinaria y equipo	11,200,000	
Construcción civil	3,000,000	
Instalación y montaje	1,642,560	
Diseño e ingeniería	587,196	
Otros gastos		2,800,572
Gastos de instalación	1,680,348	
Capital de trabajo inicial	1,120,224	
Valor Total de la inversión		19,230,328

Fuente: Entrevista con el Ing. Agustín Cabello. Investigador Titular del Instituto de derivados de la caña de azúcar, cotizaciones en Internet en diferentes sitios.²⁷

Tabla 24
Estructuración de inversión inicial (Materia prima alcohol comercial)
(En quetzales)

Elemento	Valor	Valor
Inversión fija		8,575,000
Maquinaria y equipo	5,533,000	
Construcción civil	1,700,000	
Instalación y montaje	932,000	
Diseño e ingeniería	410,000	
Otros gastos		1,909,224
Gastos de instalación	789,000	
Capital de trabajo inicial	1,120,224	
Valor Total de la inversión	1,909,224	10,482,224

Fuente: Entrevista con el Ing. Agustín Cabello. Investigador Titular del Instituto de derivados de la caña de azúcar, cotizaciones en Internet en diferentes sitios.²⁸

²⁷ Se presenta en el Anexo 3B del estudio técnico, el listado de proveedores y sus correspondientes direcciones electrónicas.

²⁸ Se presenta en el Anexo 3B del estudio técnico, el listado de proveedores y sus correspondientes direcciones electrónicas.

6.1.4 Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos de operación involucran costos relacionados con la mano de obra directa del proceso, la materia prima correspondiente, costos de empaque y almacenamientos, costo de insumos, costos de control de calidad que en el presente proyecto serán subcontratados con un laboratorio de la región²⁹, costos ambientales, etc. Por su parte los costos de mantenimiento involucran la inversión en áreas de trabajo, personal capacitado, etc. Es importante mencionar que el rubro mantenimiento involucra tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo.

A continuación se presenta un detalle de los costos de producción referentes a la producción de ron con sabor y aroma a cacao.

Tabla 25
Detalle de costos de producción de alternativa de utilización de melaza como materia prima (en quetzales)

Rubro	Costo	Porcentaje	Porcentaje consolidado
Costos de producción			73.82
Materia Prima	8,146.96	28.84	
Insumos directos.	820.08	2.90	
Mano de obra directa	1526.40	5.40	
Otros Gastos	548.08	1.94	
Costos Operativos	9,813.68	34.74	
Depreciación	7,397.20	26.18	26.18
Costo Total	28252.40		100.00
Costo por caja	28.25		
Costo por unidad	3.53		

Fuente: Elaboración propia,

Base de cálculo 1000 cajas de ron

Las cajas constan de 8 unidades de 750 mililitros cada una, no se incluye en este detalle los costos relacionados al envasado.

²⁹ Los laboratorios de los Centro Regionales de la Universidad de San Carlos CUNSUR y CUNSUROC poseen laboratorios instrumentales adecuados.

Tabla 26**Detalle de costos de producción de alternativa de utilización de alcohol comercial a 96 Gay Lussac como materia prima (en quetzales)**

Rubro	Costo	Porcentaje	Porcentaje consolidado
Costos de producción			88.56
Materia Prima	12,960.00	36.76	
Insumos directos.	1,304.56	3.70	
Mano de obra directa	474.94	1.35	
Otros Gastos	871.87	2.47	
Costos Operativos	15,611.38	44.28	
Depreciación	4,032.77		11.44
Costo Total	35,255.52		100.00
Costo por caja	35.26		
Costo por unidad	4.39		

Fuente: Elaboración propia.

Base de cálculo 1000 cajas de ron

Las cajas constan de 8 unidades de 750 mililitros cada una, no se incluye en este detalle los costos relacionados al envasado.

El detalle de cálculo se realizó a una producción base de 1000 cajas de producto final, se utilizó dicha base para de una manera explicativa ejemplificar el costo por unidad del producto por unidad.

6.2 Fuentes de financiamiento

Son aquellas encargadas de proporcionar requerimientos de capital para cubrir cualesquiera de las necesidades económicas de la empresa, dependiendo de su origen y forma pueden adquirir diferentes nombres, en el presente proyecto se evaluará la opción de financiamiento interno con base en aportes de los asociados y la otra opción que utilizará el 50% del capital de fuentes internas y el restante 50% provendrá de financiamiento externo, a esta ultima opción de financiamiento se le denominara financiamiento mixto.

6.2.1 Fuentes internas

Están constituidas por los recursos propios de la empresa para llevar a cabo sus inversiones y actividades productivas. Se plantea como un posible escenario la captación de aportes por la totalidad de la inversión a los miembros de la asociación; en caso de personas asociadas no interesadas en la inversión se ofrecerá a las personas interesadas de una manera proporcional. La repartición de utilidades se hará en función del porcentaje de participación del asociado en la inversión anteriormente mencionada, y se procederá a la misma al finalizar cada ejercicio contable.

6.2.2 Fuentes Externas

Se les llama así a las fuentes cuyos recursos financieros provienen de actividades u operaciones generadas por entes o unidades económicas ajenas al proyecto. Se planteará también un escenario combinado con un financiamiento del 50% por este tipo de fuentes y el otro 50% por las fuentes internas mencionadas anteriormente. La tasa activa promedio de bancos a la que se evaluará el proyecto será de 14% anual.

6.3 Estados financieros y evaluación financiera.

Se presentan en este estudio los estados financieros de Flujo Neto de Efectivo, proyectados a la vida útil del proyecto, el cual se analizó financieramente con un horizonte de 10 años³⁰. El análisis desarrollado es de tipo estático, por lo mismo no se contempla aumento en costos o en precios de venta a lo largo de la vida del proyecto.

Los indicadores financieros que se utilizan en la evaluación serán:

- Valor actual neto (VAN)
- Tasa interna de retorno (TIR)

Previo a esta evaluación se fijó la llamada Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)³¹, también llamada tasa relevante de descuento del proyecto, cuyo monto es de 28.68%, su cálculo se basó en un análisis de riesgos del sector, el detalle del mismo puede observarse en el anexo de estudio financiero.

La capacidad instalada de la planta es de 800,000 litros al año, equivalente a 800 metros cúbicos por año. Se plantea en los distintos escenarios un porcentaje de utilización del 65% (en el escenario optimista) y una utilización del 20% inicial (escenario pesimista), así como un escenario probable de 42.5% de ocupación de capacidad instalada. Se plantean estos escenarios para evaluar que tan sensible es el proyecto ante eventuales cambios en la demanda del proyecto. Es condición para este análisis que todo lo producido en cada escenario es requerido en su totalidad por el mercado.

En las Tablas 27 y 28 se presentan los flujos de efectivos del escenario probable para la alternativa de utilización de melaza, para las dos opciones de financiamiento anteriormente detalladas, el VAN de la opción de financiamiento interno es de Q3,106,409, mientras que para el financiamiento mixto es negativo de (Q408,494). La tasa de rendimiento mínima aceptable a la que se evaluó el proyecto es de 28.68%.

Los flujos de efectivo y los correspondientes indicadores financieros, de la alternativa de producción de ron, a partir de alcohol comercial se presentan en las Tablas 29 y 30. El VAN para el financiamiento interno es negativo (Q2,089,068) y para el financiamiento mixto un VAN negativo de (Q4,115,014).

³⁰ Se considera esta vida económica del proyecto debido a que es intensivo en capital, y no se considerada la posibilidad en este horizonte de un cambio tecnológico severo en la operación.

³¹ Evaluación de proyectos, Baca Urbina, Gabriel. 2003. 4ª. Edición. México. Mcgraw Hill.

De la comparación de los valores actuales netos (VAN) de ambas alternativas se determina el desechar la opción de utilización de alcohol como materia prima por no ser viable financieramente.

6.4 Análisis de Sensibilidad

El punto de partida del presente análisis de sensibilidad del proyecto, es el desechar la opción de utilizar alcohol como materia prima, por esta razón únicamente la opción de utilizar materia prima melaza será evaluada para los distintos escenarios.

Se evaluó la sensibilidad del proyecto puesto en marcha bajo la opción de la melaza como materia prima, ante variables que pudieran alterar la rentabilidad del mismo. Se desarrollaron tres distintos escenarios a los que se denominó:

- Escenario Optimista
- Escenario Pesimista
- Escenario Probable

Y la variable cambiante en cada una de los escenarios corresponde a un diferente porcentaje de la ocupación de la capacidad instalada de la planta productora, así el porcentaje de ocupación asignada a los escenarios fue de:

- 65% de la capacidad instalada para el escenario optimista
- 20% de la capacidad instalada para el escenario pesimista
- 42.5% de la capacidad instalada para el escenario probable.

De igual forma, se evaluó a cada uno de los escenarios anteriormente mencionados con la variable financiamiento, las opciones evaluadas fueron:

- Financiamiento interno (100%).
- Financiamiento interno 50%, Financiamiento externo 50% (Tasa de interés del financiamiento externo de 14%)

En páginas posteriores se muestran los flujos de efectivo de cada uno de los escenarios con sus respectivas combinaciones, así como el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) de cada uno de ellos.

Específicamente las Tablas 31 y 32 presentan los flujos de efectivo y los correspondientes indicadores para el escenario optimista, para ambas opciones de financiamiento. Es importante destacar que se obtienen mejores resultados con el financiamiento interno del 100% de la inversión, como lo indica el valor actual neto de Q 8,099,327, en comparación del financiamiento mixto, cuyo valor actual neto es de Q 4,584,423.

En las Tablas 33 y 34 se evalúa el escenario pesimista, para dicho escenario se obtiene un VAN negativo de (Q 10,821,203) con el financiamiento interno y un VAN igualmente negativo de (Q 14,336,107), para este escenario se considera que el proyecto no es viable para ambas opciones de financiamiento.

6.5 Análisis de escenarios.

Inicialmente se procedió a evaluar la alternativa mas viable de implementación desde el punto de vista financiera, para ello se evaluaron las mismas en un escenario probable (42.5% de la capacidad instalada) y con las dos opciones de financiamiento previamente detalladas. Los resultados correspondientes se presentan en la Tabla 35 a continuación.

Tabla 35
Indicadores financieros de alternativas de producción.

Materia Prima	Financiamiento interno		Financiamiento: Mixto	
	VAN	TIR	VAN	TIR
Alcohol	(Q 2,089,608)	21.31%	(Q 4,115,014)	13.07%
Melaza	Q 3,106,409	34.33%	(Q 408,494)	27.92%

Fuente: Flujos de efectivo del proyecto.

La Tabla 35 ilustra **el por qué se desecha la alternativa de utilización de alcohol como materia prima**; y además se observa el condicionamiento de la viabilidad del proyecto en el escenario probable a un financiamiento interno, debido a que si se utiliza la opción de financiamiento mixto (50% interno y 50% externo) el proyecto no es viable.

Se presenta a continuación en la Tabla 36 los indicadores financieros para los distintos escenarios evaluados.

Tabla 36
Análisis de escenarios.

Escenario	Financiamiento interno		Financiamiento: Mixto	
	VAN (28.68%)	TIR	VAN (28.68%)	TIR
Optimista	Q 8,099,327	43.09%	Q 4,584,423	36.96%
Probable	Q 3,106,409	34.33%	(Q 408,494)	27.92%
Pesimista	(Q 10,821,203)	6.08%	(Q 14,336,107)	-3.99%

Fuente: Flujos de efectivo del proyecto.

Es importante mencionar de la tabla anterior que el proyecto es viable en dos escenarios (optimista y probable) para la opción de financiamiento interno, y solamente en un escenario (optimista) para la opción de financiamiento mixto.

La utilización de un VAN esperado es una herramienta útil en el análisis de escenarios, la misma consiste en asignar probabilidades de ocurrencia a cada escenario, en el presente proyecto se utilizaron las probabilidades siguientes en su calculo (20% de probabilidad de ocurrencia de escenarios pesimista y optimista, y un 60% para el escenario probable), a continuación se presenta el calculo del VAN esperado para la opción de financiamiento interno.

Van esperado=0.2*Q8,099,327+ 0.6*Q 3,106,409+ 0.2*(Q 10,821,203)

Van esperado=Q 1,319,470

Supeditado al financiamiento interno el proyecto se considera viable para la alternativa de producción de ron a partir de melaza de caña de azúcar.

6.6 Punto de equilibrio.

El punto de equilibrio de un proyecto es el punto en el cual el beneficio es cero, en este punto por tanto los ingresos son iguales a los egresos. Es utilizada específicamente, como una técnica de apoyo para visualizar el número de unidades del proyecto, que harían que el mismo no tuviera ni beneficios ni pérdidas.

Deben utilizarse para su cálculo, los costos unitarios de producción, los precios de venta unitarios y los costos fijos del proyecto. El precio de venta estipulado para el producto es de Q40.00. Los costos unitarios de producción ascienden a Q18.51 y los costos fijos ascienden a Q3,461,216.00³².. A continuación se presentan la Tabla 37 y 38, donde se ilustra el tiempo en que el punto de equilibrio será alcanzado en cada uno de los escenarios evaluados.

El punto de equilibrio determinado para el proyecto, utilizando melaza como materia prima y financiamiento interno, es de 161,062 unidades producidas; esto representa un porcentaje de utilización de 20.13% de la capacidad instalada de la planta. Para la opción de financiamiento mixto el punto de equilibrio es 167,326 unidades, que representa utilizar 20.92% de la capacidad instalada.

Tabla 37
Tiempos estimados para alcanzar el punto de equilibrio anual.
Financiamiento interno.

Escenario	Producción (botellas de 750ml)	Tiempos punto equilibrio (años)
Optimista	520,000	0.31
Probable	425,000	0.38
Pesimista	160,000	1.01

Fuente: Elaboración propia.

³² Los costos fijos son anuales, e incluyen la amortización del capital.

El punto de equilibrio de los diferentes escenarios fue determinado con una base anual, es decir, el tiempo que se presenta en la tabla debe compararse con el tiempo de 1 año, para determinar, si puede alcanzarse el punto de equilibrio en el transcurso del mismo. En los escenarios optimista y probable se tienen tiempos menores a un año en ambas opciones de financiamiento; lo que representa que el proyecto puede fácilmente alcanzar dicho punto, no así el escenario pesimista que no logra llegar al punto de equilibrio.

Tabla 38
Tiempos estimados para alcanzar el punto de equilibrio anual
Financiamiento mixto.

Escenario	Producción (botellas de 750ml)	Tiempos punto equilibrio (años)
Optimista	520,000	0.32
Probable	425,000	0.39
Pesimista	160,000	1.05

Fuente: Elaboración propia.

6.7 Resumen del estudio financiero.

En este estudio, se detalló inicialmente los costos de maquinaria y equipo para ambas alternativas de producción de ron de cacao, de manera posterior se detalló las inversiones de cada una de las alternativas. Es importante remarcar que la opción de producir ron a partir de alcohol comercial representa una inversión menor que la de producir a partir de melaza. De igual forma se presentó tablas en las que se determinó el costo de producción de ambas alternativas, de aquí se obtiene el resultado inverso, un costo de producción menor en la alternativa de producción a partir de melaza.

Posteriormente se presentó los flujos de efectivo del proyecto para ambas alternativas, del análisis de los correspondientes indicadores financieros se determina que la opción de producir ron a partir de melaza es mejor a la opción de producirlo a partir de alcohol comercial. Es por ello que se desecha la opción que utiliza alcohol comercial como materia prima.

Para evaluar la sensibilidad del proyecto se establecieron diferentes escenarios de producción (optimista, probable y pesimista) y dos tipos de financiamiento del proyecto (interno y mixto). De aquí se obtiene que el proyecto es considerado viable supeditado al financiamiento interno.

Se determinó el punto de equilibrio del proyecto para ambas opciones de financiamiento; para la opción de financiamiento interno es de 161,062 unidades y para la opción de financiamiento mixto es de 167,326 unidades. Es importante destacar, que esta técnica sirve para visualizar las unidades necesarias para no tener ni beneficios ni pérdidas económicas, debido a que la misma no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, ni la tasa fijada para evaluar al proyecto.

7. CONCLUSIONES

De la información general del proyecto:

Al finalizar el análisis de la información general del proyecto, puede concluirse que el problema central de los productores de cacao de la región sur occidental de Guatemala es la ausencia de estrategias de industrialización de su producto, y que los objetivos planteados en el presente estudio representan uno de los primeros pasos en la reconversión agroindustrial del cultivo de cacao en la región, así como de la organización de los productores.

Del estudio de mercado:

Al haber analizado el comportamiento de las condiciones de mercado de la industria de bebidas, puede garantizarse el abasto las materias primas y la poca variabilidad en sus precios futuros; puede concluirse entonces que la variabilidad existente en la industria en valores reales (quetzales de 1958) es muy pequeña, lo que representa un sector de poco riesgo para las empresas que operan en los últimos años, pero luego de haber analizado más detalladamente el comportamiento de la industria se identificaron barreras de entrada al mercado, el indicativo de la existencia de estas barreras es el nulo incremento de empresas en el sector y la expansión de las ya existentes, entre las barreras que se mencionan las tecnológicas y legales son las más importantes. Debido a que se hace uso en ocasiones indebidamente de la legislación para impedir la competencia, con base en requerimientos tecnológicos necesarios para la segura producción de bebidas alcohólicas, mismas que no son en realidad exigentes, debe por lo cual considerarse un mercado monopólico. El riesgo en el que se incurre por este tipo de comportamientos, hace que la empresa a formar pueda ser presa de competencia desleal, a pesar de lo anterior el proyecto es viable desde el punto de vista de mercado.

Del estudio técnico:

El estudio técnico realizado a nivel de prefactibilidad determinó que la empresa debe ubicarse en La Calzada Las Palmas, Retalhuleu. Es viable la implementación de la tecnología necesaria para la producción de ron con sabor y aroma a cacao para ambas alternativas de producción evaluadas, ya que la normativa vigente en el país no tiene requisitos tecnológicos difíciles de cumplir. El proyecto desde este estudio es viable.

Del estudio administrativo-legal:

Este estudio muestra que las leyes guatemaltecas fomentan la organización de personas individuales o jurídicas en forma de cooperativas, esta figura legal de cooperativismo para los productores permitirá a los cooperativistas destinar porcentajes de cacao mayores a la industrialización de cacao, y comercializar en bloque los precios de venta de grano de los productores, para obtener un mayor precio por sus productos.

Se analizó además la estructura administrativa, el organigrama funcional y la descripción del perfil de puestos, por ello se concluye que desde el punto de vista administrativo y legal el proyecto es viable.

Del estudio de impacto ambiental:

El estudio de impacto ambiental evaluó la ubicación de la planta productora de ron, determinó que existen impactos significativos por la implementación de la planta para ambas alternativas de producción, especialmente en lo referente a olores y tratamiento de vinaza; al respecto, se pretende mitigar todos estos impactos con la incineración a altas temperaturas del mosto acompañante de la vinaza y gestionar con ingenios azucareros la utilización de la vinaza deshidratada en la fertilización de suelos que necesiten principalmente Nitrógeno. Se menciona además la utilización de barreras naturales para contrarrestar ruidos, olores, etc. Por esto se concluye que los impactos del proyecto son mitigables, y el proyecto desde el punto de vista ambiental es viable.

Del estudio financiero:

Las alternativas de producción evaluadas eran de tipo mutuamente excluyentes, luego de evaluar las mismas para un escenario probable y para las opciones de financiamiento detalladas en el estudio, se desechó la alternativa que utilizaría alcohol como materia prima por ser menos atractiva financieramente que la alternativa que utiliza melaza como materia prima.

Se realizó un análisis de diferentes escenarios para denotar la sensibilidad del proyecto ante cambios en el mismo, de esto se concluye que el proyecto es rentable en los escenarios optimista y probable si este se financia internamente por los productores, ya que el proyecto es viable cuando el financiamiento es mixto únicamente en el escenario optimista; por esta razón, se concluye la viabilidad del proyecto supeditada a la condición del financiamiento interno.

8. RECOMENDACIONES

- Promover la figura legal de cooperativismo a los productores de cacao de la región sur occidental de Guatemala, por las ventajas que representa para este estudio de prefactibilidad, especialmente en lo referente a exenciones fiscales.
- De ser aceptada por la asamblea cooperativista de productores de cacao el presente estudio de prefactibilidad, iniciar un estudio de factibilidad a un nivel de detalle mayor que permita conocer con precisión detalles finales, ordenes de compra y negociaciones detalladas del proceso de financiamiento interno propuesto, así como el consecuente detalle del proceso, costo de inversión y de operación entre otros.
- Establecer los mecanismos de evaluación pertinente que permitan la adecuada implementación del proyecto, así como la verificación de las metas inicialmente propuestas.
- Evaluar el comportamiento de este proyecto ante un escenario en el cual se evite el pago de impuestos de importación de maquinaria y equipo, ante la apertura comercial que se impulsa en Guatemala.
- Evaluar el desenvolvimiento del proyecto de producción de licor, como una integración de un ingenio azucarero, debido a la reducción en costos que implica contar con energía excedente en forma de vapor o energía eléctrica a través de turbo generadores.
- Investigar acerca de tecnologías de producción mas limpia, para evitar soluciones de tipo correctivo que serían eliminadas en el mismo diseño.
- Explorar diferentes alternativas de industrialización de productos derivados del cacao.

9. BIBLIOGRAFIA

1. AGEXPRONT (Asociación gremial de exportadores de productos no tradicionales). 1994. Exportaciones agrícolas no tradicionales. Situación actual y futura en el año 2020. Guatemala
2. AGEXPRONT (Asociación gremial de exportadores de productos no tradicionales).2000. Manual de cultivo del cacao. Guatemala
3. ATM (Automatización y tecnología moderna). 2003. Biblia Jurídica. Ed. J. Castro. (Código de comercio, código tributario, Constitución política de la republica de Guatemala, ley del impuesto sobre distribución a bebidas alcohólicas, ley del medio ambiente, ley y reglamento de cooperativas).Guatemala. 1 disco compacto, 8mm.
4. Baanante, Jorge & Roberto de León. 1991. Informe de actividades de apoyo a la asociación nacional de productores de cacao de Guatemala.
5. BACA URBINA, GABRIEL.2003. Evaluación de Proyectos, Ed. F. Hernández. Cuarta Edición. México. McGraw Hill. 383 p.
6. Banco de Guatemala. 2005. (Estadísticas PIB Real). Consultado el 14 de Julio de 2005. Disponible <http://www.banquat.gob.gt/ver.asp?id=estaeco/sr/sr/024>
7. Besley, Scout & Brigham. 2003. Fundamentos de Administración Financiera. Trad. J. Gómez. Ed. A. González. Doceava edición. México. Mcgraw Hill. 918 p.
8. Instituto Cubano de los derivados de la caña de azúcar. 2000. Manual de los derivados de la cana de azúcar. Ed. L. Gálvez. Tercera edición. Imprenta MINAZ. , Cuba. Ciudad de la Habana 458 p.
9. INE (Instituto Nacional de Estadística).2002. Censo de población. (Población, distribución de edades).Guatemala. 1 disco compacto
10. INE (Instituto Nacional de Estadística). 2002. Compilación cifras Cacao del periodo 1984-2001.
11. INE (Instituto nacional de Estadística). 2004. Programa Nacional de mejoramiento de las estadísticas económicas. Boletín informativo, Guatemala. 21 p.
12. International research and consultancy. Lmc. 2005. (Estadísticas). Consultado el 10 de Julio de 2005. Disponible http://www.lmc.co.uk/sugar/SA_index_of_articles.htm

13. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación).2003. (Mapa de Guatemala). Consultado el 17 de Julio de 2005. Disponible http://www.maga.gob.gt/sig/D-INFO-DISPONIBLE/C-ARCHIVOS_DE_INFO/C1-JPG/Nacional/municipios.jpg
14. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación).2003. (Mapas de Retalhuleu). Consultado el 17 de Julio de 2005. Disponible http://www.maga.gob.gt/sig/D-INFO-DISPONIBLE/C-ARCHIVOS_DE_INFO/C3-JPG/DEPARTAMENTAL/IMÁGENES_DEPTALES/RETALHULEU/mapabase.jpg
15. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación).2003. (Mapa de Guatemala). Consultado el 17 de Julio de 2005. Disponible http://www.maga.gob.gt/sig/D-INFO-DISPONIBLE/C-ARCHIVOS_DE_INFO/C1-JPG/Nacional/zonasdevida.jpg
16. MAGFOR. 2003. Análisis de estudios de la cadena del etanol. Consultado el 14 de julio de 2005. Disponible http://www.magfor.ni/servicios/descargas/cadenas_productos/etanol.pdf
17. MINCETUR 2004. Perfil de mercado y competitividad exploradora de etanol. Consultado el 18 marzo de 2004. Disponible. <http://www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/penxs/pdfs/etanol.pdf>
18. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2001. Acuerdo sectorial de competitividad de la cadena de cacao y su agroindustria (Comercio internacional). Consultado el 19 de Octubre de 2004. Disponible <http://www.agrocadenas.gov.co./inteligencia/intcacao.htm#1ª7>
19. Nova, Armando & Lázaro Peña. .2000. Perspectivas del Mercado del Azúcar, alcohol y melaza en el periodo 2000-2010. Centro de Estudios de la Economía Cubana, Universidad de la Habana, Cuba.
20. Oficina de políticas estratégicas. Informe sector cacao en Centro América. El Salvador, 1991
21. OMC (Organización mundial del comercio). 2001. Guía de Prácticas comerciales. Consultado el 23 de Octubre de 2004. Disponible http://www.agrocadenas.gov.co.int_cacao.htm#m5.
22. SAPAG, NASSIR & REINALDO SAPAG.2003. Preparación y evaluación de proyectos. Ed. A. Brantes. Cuarta Edición. México. 439p.

ANEXO 1
INFORMACIÓN GENERAL

Anexo 1A

A continuación se presentan fotografías del análisis sensorial realizado en la búsqueda del licor que mejor combine con el cacao. El mismo fue realizado por estudiantes del curso de diseños experimentales del Centro Universitario del Sur, Universidad de San Carlos, en las Instalaciones del Laboratorio de Ciencia Básica del centro.

Figura A1.
Evaluación Sensorial



Figura A2
Aleatorización de muestras en cataciones.



Anexo 1B

BOLETA DE ANÁLISIS SENSORIAL

Instrucciones: A continuación se le presenta diferentes formulaciones de bebidas alcohólicas con la adición de aroma y sabor a cacao, deguste las mismas y marque con una “X” sus gustos y preferencias, de acuerdo con el cuadro de ponderación adjunto, en el cuadro de identificación debe incluirse el número correlativo asignado a la muestra degustada.

Nota: Se recomienda para una mejor percepción de las distintas propiedades a evaluar, que al finalizar de degustar cada muestra se enjuague con agua pura.

IDENTIFICACIÓN	SABOR	AROMA	COLOR	CUERPO

El cuadro de ponderación del análisis sensorial es el siguiente:

PONDERACIÓN ESTIMADA	NÚMERO
Gusta Extremadamente	9
Gusta mucho	8
Gusta moderadamente	7
Gusta poco	6
No gusta y no disgusta	5
Ligeramente desagradable	4
Desagradable	3
Totalmente desagradable	2

ANEXO 2
ESTUDIO DE MERCADO

Anexo 2A

A continuación se presenta la encuesta utilizada como fuente primaria de recopilación de datos en el proyecto.

Encuesta de campo.

Instrucciones: A continuación se le presenta una serie de preguntas, responda a las mismas de una manera clara y concisa, el encuestador tiene la capacidad de resolver cualquier duda que usted manifieste de las preguntas planteadas.

1. ¿Qué edad tiene? _____ Años. (Si su edad es menor a 18 años no pasar la encuesta)

2. ¿Consume usted regularmente bebidas alcohólicas? _____ (Si o no).

3. ¿Cuál es su bebida alcohólica favorita? _____

4. ¿Qué marca de ron o aguardientes conoce? (Máximo 4) _____

5. ¿Conoce alguna bebida alcohólica saborizada? _____ (Si o no), en caso afirmativo, ¿Cuáles conoce? (Máximo 3). _____

6. **¿Qué tipo de sabores son sus preferidos respecto a bebidas:**
 - a. **Ácidos**
 - b. **Dulces**
 - c. **Amargos**
 - d. **Salados**

7. **¿Dónde consume habitualmente bebidas alcohólicas?**
 - a. **Casa**
 - b. **Centros nocturnos**
 - c. **Conciertos**
 - d. **Playas**
 - e. **Otros (Especifique)**

8. **¿Cuáles son los principales aspectos a considerar para adquirir bebidas alcohólicas?**
 - a. **Calidad**
 - b. **Contenido alcohólico**
 - c. **Precio**
 - d. **Sabor**

9. ¿Qué sabor asocia usted con el cacao?
10. A su juicio, ¿Cuál es la marca líder de rones o aguardientes en Guatemala?

11. ¿Qué tipo de publicidad asocia usted con las marcas de ron y aguardiente?
12. ¿Cree usted que el tipo de publicidad utilizado es el adecuado para promocionar las ventas de ron y aguardiente? _____ (Si o no).
¿Por qué?
13. ¿Cuál es el medio publicitario más adecuado para promocionar una bebida alcohólica?
- Conciertos
 - Prensa
 - Radio
 - Televisión
 - Vallas estáticas
 - Otros (Especifique)
14. ¿Consumo usted ron o aguardiente? _____ (Si o no).
15. En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, ¿Cuál cree usted que sea su consumo mensual de ron o aguardiente?
16. Considera usted que siempre existe disponibilidad de rones o aguardientes, en todos los expendios donde usted lo adquiere.
_____ (Si o no).
17. ¿Cuál es su marca de ron o aguardiente favorita?
18. ¿Qué aspectos considera usted, que hacen que la anterior marca sea su favorita? (Puede marcar más de un aspecto)
- Color _____
 - Contenido alcohólico _____
 - Envase _____
 - Olor _____
 - Precio _____
 - Publicidad _____
 - Otros (Especifique) _____

19. ¿Cuál es la marca de rones o aguardiente que tiene el envase que más le gusta? _____ ¿Por qué le gusta?
20. Si usted pudiera mejorar algún aspecto de su marca favorita, ¿Cuál aspecto cambiaría?

Muchas gracias por su cooperación para este estudio, la información que ha proporcionado ha sido de suma importancia.

Anexo 2B.

Cálculo del tamaño de muestra

Inicialmente se procedió a la realización de un estudio piloto en el cual se buscaba determinar la desviación estándar del consumo de ron, esto a través de una estimación del estadístico muestral, dicho estudio piloto fue realizado a 30 personas, de donde se obtuvo una desviación estándar muestral= 0.7 onzas. Se utilizo la formula $s = \sqrt{\sum (x-xbarra)^2 / (n-1)}$

Donde s = Desviación estándar muestral
 x = Datos obtenidos del consumo de ron
 $xbarra$ = Media aritmética de la muestra
 n = tamaño de la muestra piloto

Este estadístico muestral posteriormente fue utilizado como aproximación de la desviación estándar de la población.

Posteriormente se fijo el límite de confianza a un 95% y se estableció un error máximo de 10%, luego se utiliza la formula siguiente:

$$n = (\sigma)^2 * Z^2 / (E)^2$$

Donde n = tamaño de la muestra

σ = Desviación estándar estimada a partir de la desviación muestral
 Z = Estadístico de la distribución normal asociada a la probabilidad del intervalo

E = Error máximo permisible en la encuesta.

El estadístico Z correspondiente a una confianza del 95% es calculado de las tablas estadísticas de la distribución normal, el mismo para este caso es de 1.96

El error máximo permisible E fue fijado en un 10%

La desviación estándar poblacional σ fue estimada en base a la desviación muestral s , calculada previamente.

Sustituyendo en la ecuación se tiene:

$$n = (0.7)^2 * 1.96^2 / (0.10)^2$$

$$n = 188.23$$

Por lo tanto el tamaño de muestra para cumplir con los requerimientos establecidos debe ser mayor o igual a 189 encuestas.

$$n \geq 189$$

ANEXO 3
ESTUDIO TÉCNICO

Anexo 3A

Diagramas de Proceso

En las páginas siguientes se presentan diagramas que ilustran detalles del proceso de la producción de ron, los diagramas presentados en el anexo son:

- Diagrama de producción de alcohol etílico.
- Diagrama de destilación de alcohol absoluto.
- Diagrama de producción de alcohol etílico.
- Diagrama del sistema de distribución de agua en el proceso de fermentación y destilación.
- Diagrama del sistema de distribución de vapor en la planta.

El formato de diagrama presentado es el de diagramas de proceso, mismo que se basa en la asignación de figuras a los diferentes equipos y maquinaria utilizados en la producción.

Figura 1
Diagrama de Proceso

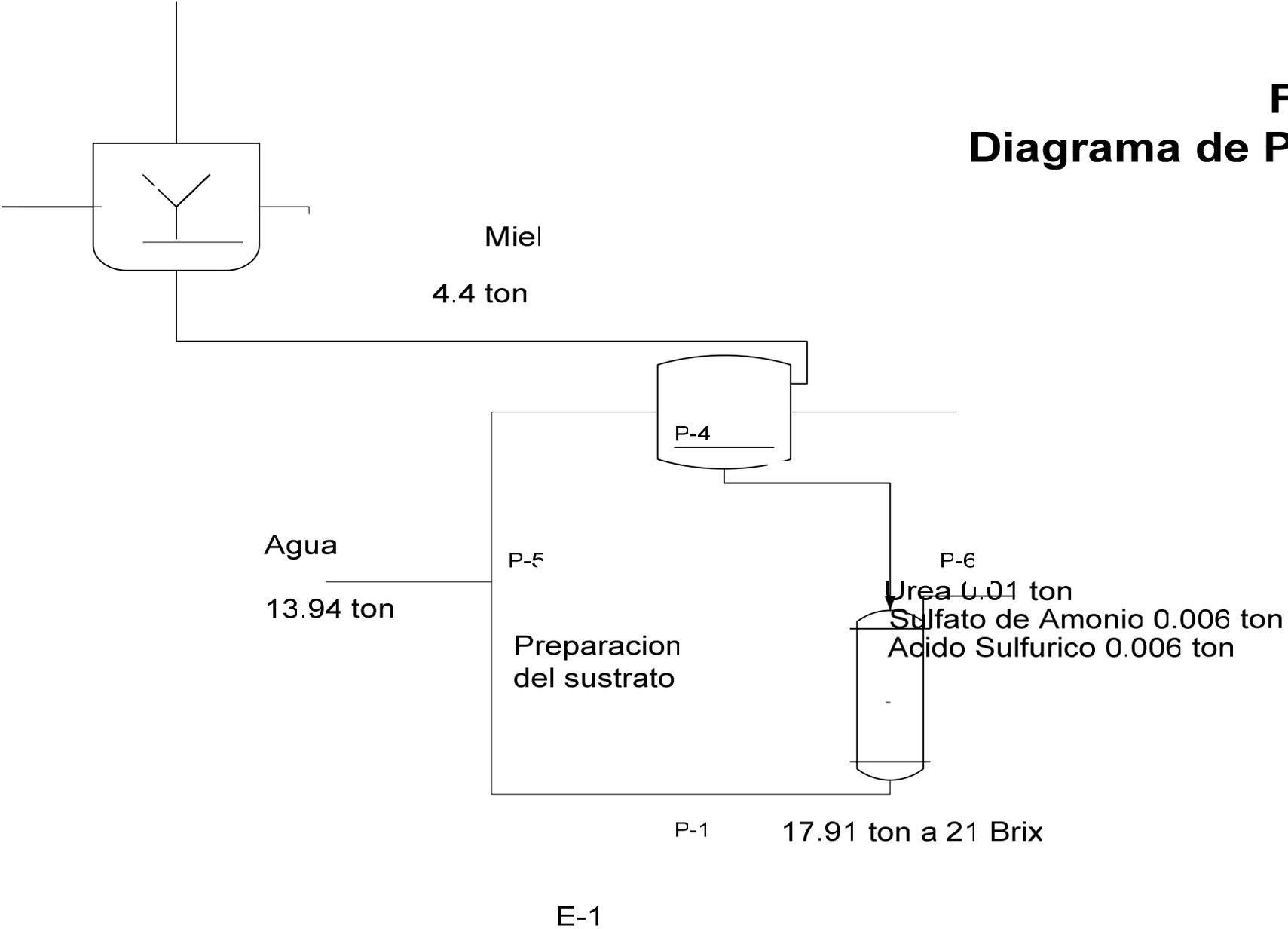
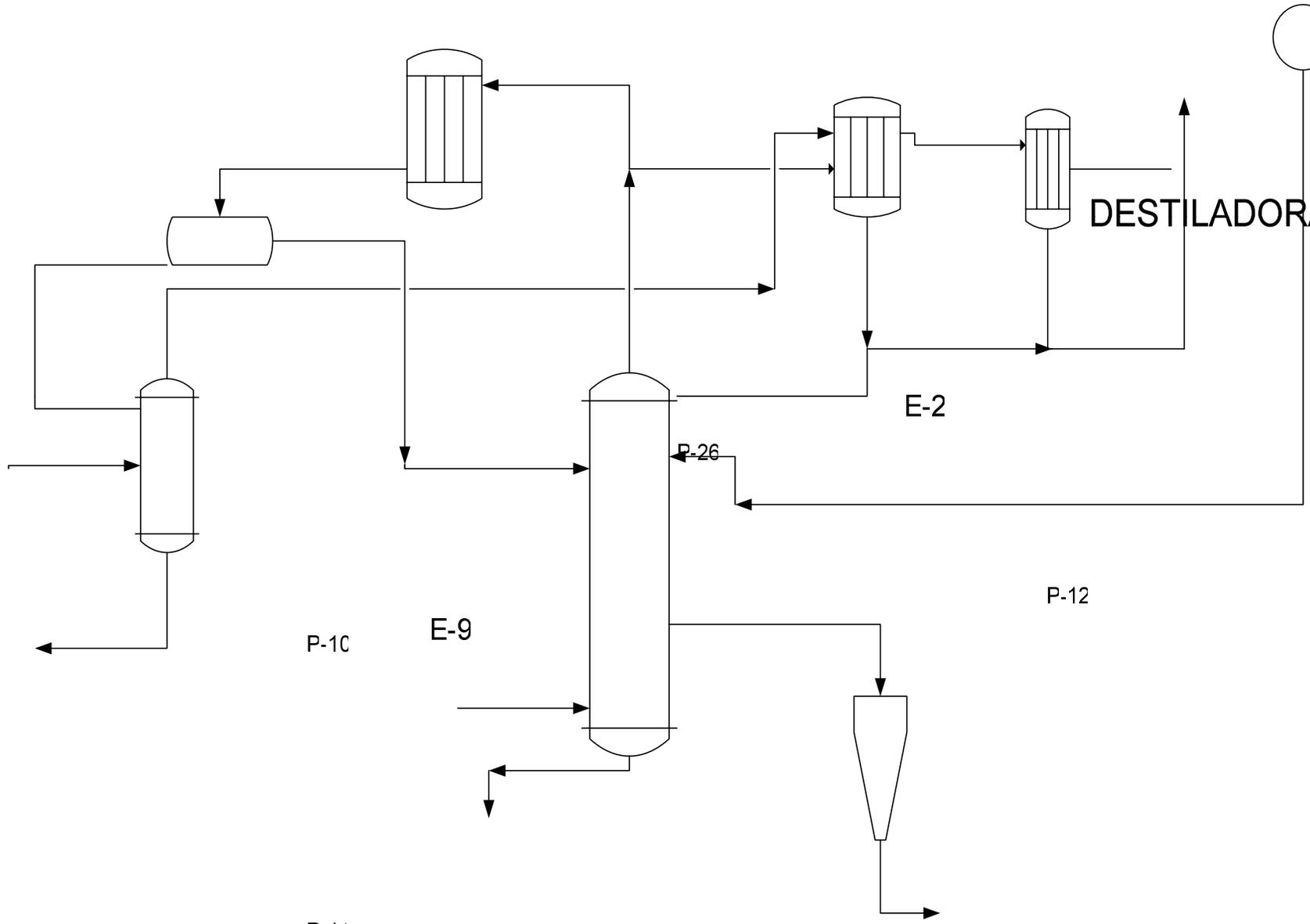
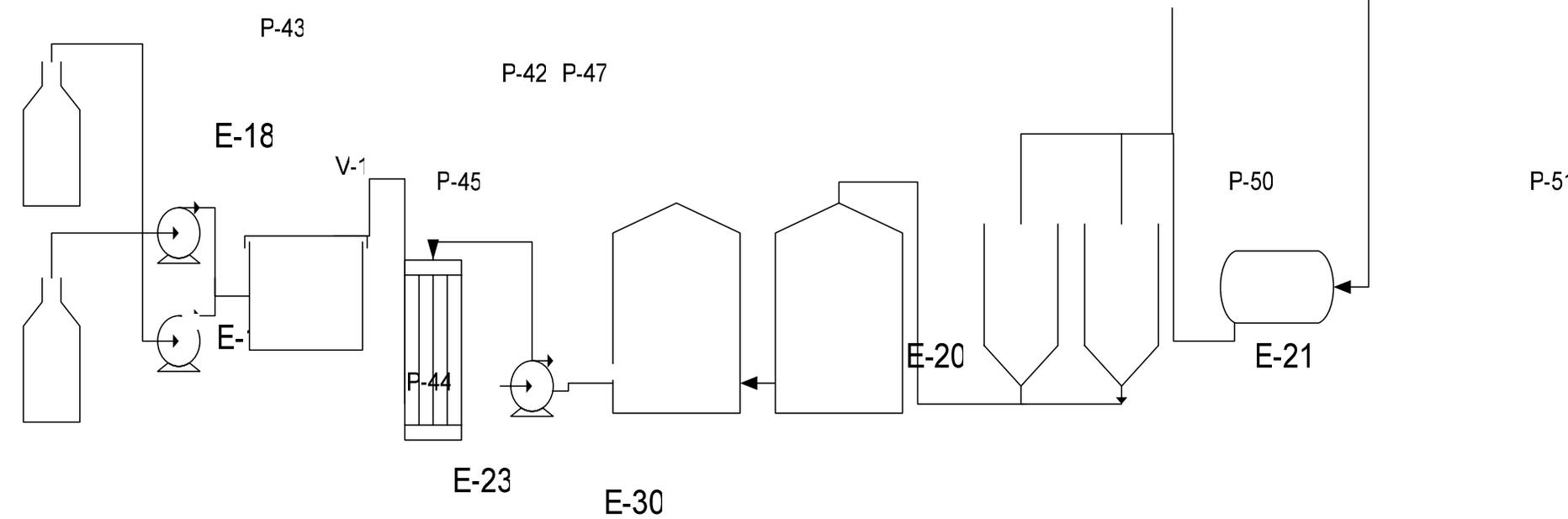
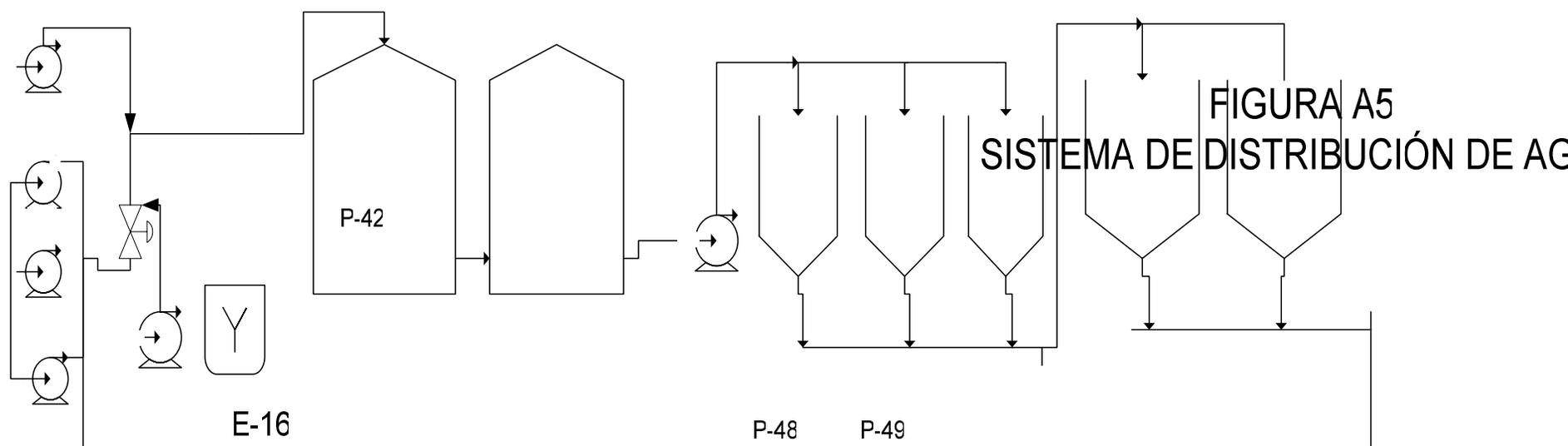
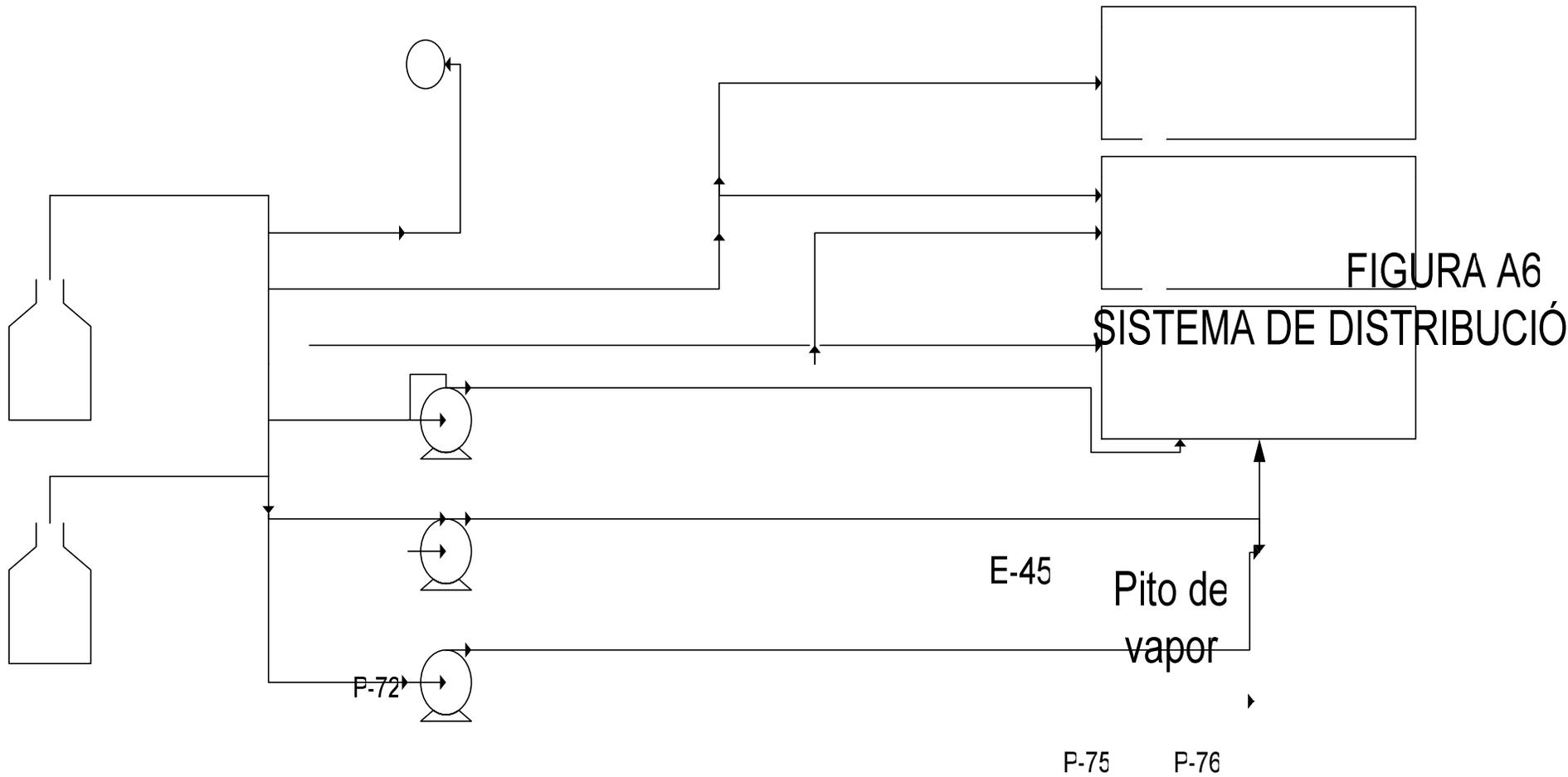


FIGURA A

DESTILADORA DE ALCO







Anexo 3B

A continuación se presentan el listado de los proveedores contactados para la cotización de la maquinaria y equipo correspondiente para el proyecto.

- www.bombasfristan.com.mx
- www.Eindustrial.com
- www.cherry_burrel.com
- www.Equicuet.S.A.com.mx
- www.aliza.com.es
- www.apysa.com

- Central de Empaques S.A, Avenida Petapa y 56 Calle, Zona 12, Guatemala
- Importadores directos Maicos, S.A. 16 Avenida A, 5-21 Zona 1, Guatemala

ANEXO 4
ESTUDIO FINANCIERO

Anexo 4A

Cálculo de tasa relevante de descuento. (Tasa de rendimiento mínima aceptable).

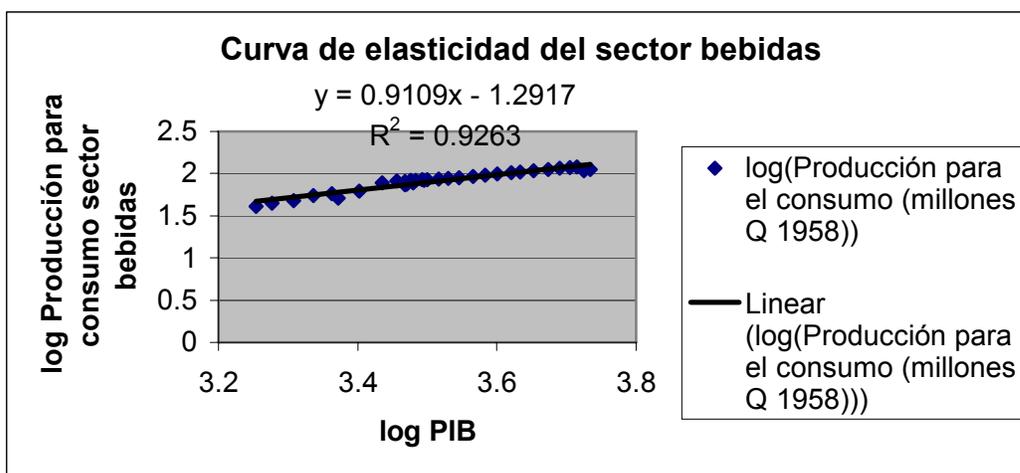
Inicialmente para calcular la elasticidad del sector, se procedió a recabar la información desde 1970 a la fecha del producto interno bruto (variable independiente) y de la Producción destinada al consumo (variable dependiente), las serie recabada es la siguiente:

Año	PIB (millones Q de 1958)	Producción para el consumo (millones Q 1958)
1970	1792.8	41.1
1971	1892.8	44.6
1972	2031.6	47.5
1973	2169.4	54.5
1974	2307.7	58
1975	2352.7	51.2
1976	2526.5	62.2
1977	2723.8	77.3
1978	2859.9	81.8
1979	2994.7	83.8
1980	3106.9	85.3
1981	3127.6	82.5
1982	3016.6	77.7
1983	2939.6	73.8
1984	2953.5	74.9
1985	2936.1	76.1
1986	2940.2	79.8
1987	3044.4	82.9
1988	3162.9	84.6
1989	3287.6	85.7
1990	3389.6	87.1
1991	3513.6	89.7
1992	3683.6	93.1
1993	3828.3	96.1
1994	3982.7	98.8
1995	4179.8	102
1996	4303.4	104.1
1997	4491.2	107.5
1998	4715.5	111.3
1999	4896.8	114.8
2000	5073.6	117.1
2001	5191.9	119
2002	5308.7	107.4
2003	5421.9	112.5

Fuente: Banguat.gob.gt

El siguiente paso será el de transformar las series aplicando logaritmos en base 10 en ambas columnas y evaluar la relación entre ambas variables través de una ecuación lineal, donde a pendiente encontrada corresponderá a la elasticidad del sector, estos datos corresponden a las estadísticas del Banco de Guatemala.

log(PIB (millones Q de 1958))	log(Producción para el consumo (millones Q 1958))
3.253531844	1.613841822
3.277104727	1.649334859
3.307838204	1.67669361
3.336339636	1.736396502
3.36317935	1.763427994
3.371566552	1.709269961
3.402519303	1.793790385
3.435175216	1.888179494
3.456350848	1.912753304
3.476353323	1.923244019
3.492327275	1.930949031
3.495211204	1.916453949
3.479517727	1.890421019
3.468288239	1.868056362
3.470336975	1.874481818
3.467770843	1.881384657
3.468376873	1.902002891
3.483501713	1.918554531
3.500085461	1.927370363
3.516878972	1.932980822
3.530148451	1.940018155
3.545752318	1.952792443
3.566272464	1.968949681
3.583005963	1.982723388
3.600177594	1.994756945
3.621155502	2.008600172
3.633811716	2.01745073
3.652362395	2.031408464
3.673527749	2.046495164
3.689912366	2.059941888
3.705316225	2.068556895
3.715326319	2.075546961
3.724988184	2.031004281
3.743071396	2.051152522



Fuente: Elaboración propia.

De la gráfica anterior y de su ajuste por mínimos cuadrados puede observarse que existe un alto grado de correlación debido al alto coeficiente de determinación que es de 0.9263, puede mencionarse también que la elasticidad del sector es de 0.9109, este valor es un indicativo del riesgo en el que se desenvuelve el sector de la industria de bebidas.

Posteriormente se multiplica la elasticidad encontrada por el crecimiento del PIB en porcentaje, el último registro de crecimiento de PIB registrado asciende aproximadamente a un 2.9%³³, esto quiere decir que se contempla un crecimiento del 2.64% si la tendencia de crecimiento se mantuviera, debe considerarse posteriormente la diferencia existente entre las tasas activa bancaria y la tasa de inflación, misma que se estimará en 7%(14%-7%), posteriormente el riesgo del sector se obtendrá relacionando la elasticidad $(2.64/2.9)=0.9109$, con la diferencia entre las tasas bancarias anteriormente mencionadas, de esto se obtiene: $0.9109*7\%= 6.38\%$ **a esta tasa se le considera el riesgo el sector.**

El siguiente paso es determinar la tasa o prima libre de riesgo en el país, y la misma se relaciona con los bonos que emitió el estado a un **9.5% de interés**, los denominados Eurobonos.

De acuerdo con el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), **el riesgo país de Guatemala corresponde al 2.88%**, es un riesgo que asigna dicho banco ponderando variables macroeconómicas de los diferentes países sujetos de inversión; valor que es independiente del tipo de transacción que se realice.

³³ Porcentaje de incremento del PIB para el año 2003.

Finalmente se procederá a sumar un 10% adicional debido a que a pesar de que las mermas en producción se consideran mínimas, existen imprevistos que pudieran afectar los riesgos estimados inicialmente, uno de los riesgos más importantes lo constituyen las posibles prácticas monopólicas que pudieran ser empleadas contra la empresa.

La suma de los anteriores factores redundará en **la tasa relevante de descuento que para el proyecto de producción comercial de licor con sabor y aroma cacao ascenderá a 28.68%.**

**ANEXO 5
GLOSARIO**

GLOSARIO

Aceites de Fussel	Producto de cola obtenido de la rectificación alcohólica; tienen importancia como combustibles.
Aguardiente	Alcohol no rectificado, obtenido por la destilación de subproductos del proceso de elaboración de azúcar de caña sometidos a fermentación alcohólica.
Batch	Proceso en el cual, la operación se lleva a cabo en tandas o lotes; es también llamado proceso discontinuo.
Centrifugado	Operación en la que se utiliza el efecto del movimiento rotatorio (centrífugo), para separar las fases líquida (jarabe) y sólida (sedimentos) de un producto determinado.
Cluster	Palabra proveniente del idioma inglés, cuyo significado es grupo o agruparse; utilizado para clasificar o agrupar los diferentes elementos de una serie. En el caso particular, es para definir a uno de los elementos del grupo, que el país debe desarrollar en búsqueda del desarrollo.
Columna rectificación	Columna en que se separa componentes con base en las diferencias de volatilidad relativa; que no pudieron separarse por factores de diseño en la operación de destilado.
Destilación	Operación unitaria de transferencia de masa y energía, donde se separan componentes con base en sus diferencias de volatilidad relativa.
Etanol	Alcohol etílico. (C_2H_5OH). Líquido incoloro, transparente, volátil, de olor etéreo, sabor picante, miscible en agua y diferentes líquidos orgánicos.
Grados Gay Lussac	Grados de concentración utilizados para medir concentración en líquidos, se asocia comúnmente con el grado alcohólico. (GL)
Lagunas sedimentación	Lagunas en serie, donde se reduce la demanda química de oxígeno (DQO) del residual vinaza.
Levadura	Microorganismos unicelulares utilizados con fines industriales. Desde el punto de vista tecnológico la levadura tiene ventaja sobre otros microorganismos, su capacidad de asimilar una gran variedad de sustratos, velocidades de crecimiento más altas y biomasa fácilmente separable.

Melaza	También llamada miel final o miel “C”, en el proceso de fabricación de azúcar. Es el licor madre resultante de la cristalización final de azúcar del cual no puede extraerse más sacarosa por métodos convencionales.
Pre -dilución	Término utilizado para referirse a diluir en un solvente un soluto de una manera previa.
Productos de cabeza	Productos separados en la rectificación alcohólica por la parte superior de la columna; es utilizado como combustible.
Ron.	Destilado alcohólico obtenido de la fermentación del jugo de las mieles, que tiene un aroma y sabor característico.
Tanque pulmón	Tanque encargado de satisfacer los requerimientos de procesamiento de una planta, para realizar un procesamiento continuo.
Vinaza	Residual del proceso de fermentación alcohólica, posee una elevada demanda química de oxígeno (DQO), por lo que su inadecuada disposición produce efectos nocivos sobre cuerpos de agua. Las características corrosivas que posee, determinan el manejo de sus efluentes únicamente en tuberías de acero inoxidable.