

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

Estudio económico de uso del *Dipenteno*
en la elaboración del producto comercial conocido como
Aceite de Pino

Juan Carlos Domínguez Calderón

Guatemala 2002

Estudio económico del uso del *Dipenteno*
en la elaboración del producto comercial
conocido como Aceite de Pino

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

Estudio económico del uso del *Dipenteno*
en la elaboración del producto comercial
conocido como Aceite de Pino

Trabajo de investigación presentado por Juan Carlos
Domínguez Calderón para optar al grado académico de
Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala
2002

Vo.Bo.

Ing. Carlos R. Paredes de la Vega
Asesor

Tribunal Examinador:

Ing. Carlos R. Paredes de la Vega

Ing. José Joaquín Garoz

Ing. Rafael Velásquez Flores

Fecha aprobación: 12 de Junio de 2002

PREFACIO

La elaboración de este trabajo de tesis tuvo sus complicaciones al inicio, debido a que es un tema totalmente científico, el cual necesitaba un giro especial para poder darle el matiz industrial y al mismo tiempo, poder calcular las variables que forman parte del análisis económico.

Todo fue mucho más sencillo cuando se encontró el apoyo de un asesor interno, un Ingeniero Químico que funge como Director de Manufactura, el cual posee toda la experiencia y conocimiento del proyecto; por lo que le agradezco especialmente al Ing. Luis Ordóñez por su colaboración en esta tesis.

Las mayores limitaciones que se tuvieron para la elaboración de este trabajo de tesis fueron diversas, ya que se contaba con muy poca documentación de soporte para el marco teórico así como para el análisis económico. Pero todo fue resuelto gracias a que se pudo realizar un viaje a la antigua Planta de proceso ubicada en Honduras, en donde fue posible entrevistar tanto a operadores, obreros y expertos en el tema, los cuales residen aún cerca de la Planta. En dicho viaje se recolectó la información necesaria para poder llevar a cabo el trabajo de tesis y realizar un estudio económico sobre las proyecciones de producción y de venta, las cuales se tratarán más adelante en este informe.

ÍNDICE

	Página
PREFACIO	iv
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	vii
RESUMEN	viii

Capítulos

I. INTRODUCCIÓN	01
II. MARCO TEÓRICO	03
III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	18
IV. TRABAJO DE CAMPO	24
V. ESTUDIO ECONÓMICO.....	33
VI. CONCLUSIONES	41
VII. RECOMENDACIONES	42
VIII. BIBLIOGRAFÍA	43
IX. APÉNDICE	44

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro	
1. Proceso de Destilación de la Resina de Goma	05
2. Fracciones comerciales del Aguarrás destilado	15
3. Aspectos técnicos del <i>Dipenteno</i>	16
4. Fórmula del Aceite de Pino comercial	18
5. Fórmula de Aceite de Pino utilizando <i>Dipenteno</i>	18
6. Costeo de fórmulas	20
7. Resultados del poder bactericida del <i>Dipenteno</i>	23
8. Tabulación de la demanda de Aceite de Pino	27
9. Resultados de encuesta	30
10. Análisis económico de Aguarrás	36
11. Análisis económico de Aceite de Pino al 85% con <i>Dipenteno</i> ...	40
12. Importación de Gomas, Lacas, Resinas, Gomorresinas y Oleorresinas naturales en kilogramos	44

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Página
Ilustración	
1. Fotografías del proceso de formulación y producto final	19
2. Fotografías que comprueban el poder bactericida del <i>Dipenteno</i>	23
3. Gráfico de distribución del Mercado Potencial para el Aceite de Pino 85%	29
4. Representación gráfica de los clientes potenciales del <i>Dipenteno</i>	30

RESUMEN

El Aceite de Pino comercial, utilizado para efectos de limpieza, es de gran aceptación a nivel mundial; existe una alta demanda en México, Centroamérica, Sudamérica y Europa, en donde se cotiza a precios competitivos. Bajo este antecedente, el siguiente trabajo de tesis se basa en realizar un análisis económico del Aceite de Pino comercial, mezclándolo con una materia prima de bajo costo – *Dipenteno*- el cual le adiciona mayor efecto bactericida y el producto final resulta más económico y con mejores características, lo cual le crea una ventaja competitiva respecto a los otros productos de Aceite de Pino comercial que se ofrecen en el mercado.

Para comprobar las ventajas del *Dipenteno*, tanto en costos como en características bactericidas, se realizó una formulación y se trabajó en un laboratorio técnico para obtener los resultados esperados; paralelamente, se realizó un análisis de mercado para conocer si era factible salir al mercado con un producto final con las características antes mencionadas y determinar su aceptación en el mismo.

El análisis económico resultó ser completamente factible para la empresa, y al final se recomendó a la misma el producir el nuevo Aceite de Pino comercial con adición de *Dipenteno*.

I. INTRODUCCIÓN

Las actuales condiciones del mercado internacional demandan productos con costos y calidad mundial. Dichos productos deben satisfacer la necesidad de los consumidores, tanto cualitativa como económicamente.

Hoy en día es importante que toda empresa evalúe constantemente la introducción de nuevos productos y/o servicios en el mercado para mantener su ventaja competitiva respecto a sus competidores y brindarle un mejor servicio a sus clientes. Cuando la empresa tenga en mente el proyecto de introducir un nuevo producto y/o servicio, es importante realizar un estudio económico y de mercado para garantizar el éxito y la rentabilidad del mismo para la empresa y sus accionistas.

En el momento que se tiene lista la investigación de mercado y el estudio económico, se debe proceder a tomar decisiones con relación a aquellos activos que deben adquirir las empresas, la forma en que dichos activos deben ser financiados y la manera en que la empresa debe administrar sus recursos existentes. Si estas responsabilidades se desempeñan en una forma óptima, se contribuirá a maximizar los valores de la empresa y esto aumentará el bienestar a largo tanto de los clientes internos como externos.

El presente trabajo de graduación cuenta con información real proporcionada por la empresa CINCO, S.A., la cual está orientada a atender consumidores que desean mantener un ambiente agradable y moderno a través de productos y servicios para decoración y funcionamiento. Dentro del mismo se evalúan dos aspectos: el primero consiste en formular un aceite de pino comercial que dentro de sus componentes se encuentre, entre otros, el *dipenteno*, el cual se obtiene de la destilación del aguarrás a un bajo costo de producción; ésta nueva mezcla debe tener las mismas condiciones desinfectantes que el aceite de pino normal que se encuentra en el mercado (se llevarán a cabo pruebas microbiológicas para demostrarlo).

El segundo aspecto consiste en realizar un estudio económico para determinar la rentabilidad de producir en la empresa, aceite de pino al 85% más *dipenteno* a partir de la destilación del aguarrás.

Actualmente CINCO, S.A. opera a la mitad de su capacidad productiva, siendo su producto final el aguarrás; la planta de producción tiene la capacidad de finalizar el proceso obteniendo aceite de pino al 85% y finalmente *dipenteno*. Por lo tanto, se quiere determinar la factibilidad de producir, vender y comercializar este nuevo aceite de pino con *dipenteno* en el mercado.

Una vez establecido el grado de aceptación del producto por parte del mercado objetivo se deben evaluar todas las variables económicas que determinan la rentabilidad del proyecto. Esto es importante para demostrar a la gerencia de la empresa que es rentable y que el hacerlo no sólo trae consigo un ahorro, sino mayores utilidades.

Las herramientas principales que se utilizaron para este trabajo de tesis fueron las pruebas microbiológicas y formulaciones, estudio de campo y estudio de factibilidad económica del proyecto. Como se podrá observar posteriormente, la factibilidad del proyecto es positiva así como su aceptación en el mercado, por lo que se le recomendó a CINCO, S.A., que elaborara este nuevo aceite de pino reformulado para lograr una ventaja competitiva y crear valor para la empresa.

II. MARCO TEÓRICO

A. Las Resinas

La resina, es un sólido frágil, friable y aromático cuyo principal componente es el ácido abietínico.

El termino resina es aplicado a un gran numero de sustancias orgánicas, líquidas y pegajosas; éstas normalmente se endurecen por la acción del aire, convirtiéndose en sólidos de aspecto amorfo y brillante. Las resinas naturales son agregadas por muchas plantas, aparecen en su superficie externa cuando se les hace un corte. De hecho, forman una capa que protege a la planta de organismos patógenos y de una perdida excesiva de savia a través del corte.

Para su obtención comercial, se practica un corte en la corteza del árbol, recogándose la resina en pequeños recipientes.

B. Historia de la Resina

Alrededor del mundo, casi desde los inicios del tiempo, los químicos derivados del pino han sido un recurso valioso en numerosas aplicaciones industriales. La razón de su descubrimiento y el valor de estas aplicaciones han crecido con la creatividad y la ingenuidad de científicos, ingenieros y fanáticos.

El ámbar se formó de una resina vegetal residual proveniente de pinos y coníferas o plantas leguminosas que vivieron hace 30 millones de años; ésta resina era la defensa del árbol contra el ataque de insectos, hongos y aves, o surgía cuando una rama se rompía. Como resultado de un importante fenómeno natural, aquella resina endurecía al contacto con el aire. Posteriormente las lluvias arrastraban la resina endurecida hacia los lechos de ríos y mar, en donde se fosilizaba teniendo como resultado lo que conocemos hoy como "ámbar".

Mientras se remonta el origen de la historia de este proceso hasta hoy en día, se encuentran actualmente usos valiosos de la resina y un gran potencial de posibilidades valiosas que explorar.

C. Oferta y provisión de Resina

Según Guenther (1960:19) una verdadera oleorresina consiste, por definición, en << un aceite volátil esencial y una resina no volátil>>. Para las oleorresinas del pino, el aceite volátil esencial es conocido como trementina y el material no volátil resinoso es conocido como resina.

Las Resinas están disponibles a través de tres fuentes básicas:

1. Resina de goma o natural, extraída de los árboles vivos
2. Resina de madera, removida del pino virgen vía extracción de solvente; y
3. Resina de aceite sulfatada, obtenida vía destilación fraccionada del aceite, derivado de un jabón alcalino el cual es un subproducto del proceso del Papel Kraft.

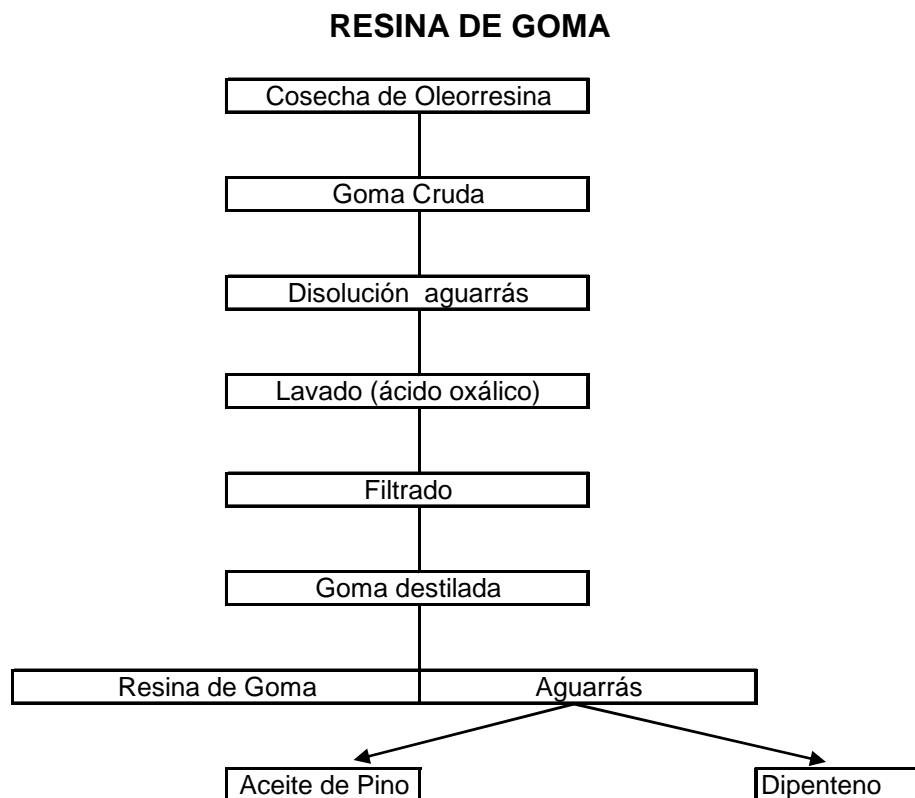
La Resina de Goma o “gum rosin” es el tipo de resina que interesa para este trabajo de graduación, ya que a partir de su proceso de obtiene el elemento *dipenteno* el cual es el sujeto a basarse.

Básicamente, el proceso de obtención de la Resina de Goma, consiste en remover una porción de la corteza del árbol, aplicar un estimulante al área afectada y recolectar el líquido. El proceso de recolección es manual y requiere de una labor intensiva, pero una que puede ser realizada en cualquier cantidad de tipo de árboles de pino y en varias regiones alrededor del mundo.

Las especies de pinos preferidos para este proceso son el *Pinus caribea* y el *Pinus oocarpa*. La Resina de Goma del árbol de pino es destilada para producir resina de goma y aguarrás. El uso de este método continuó como la única fuente de resina antes que iniciara la era industrial a finales de 1800 y principios de 1900 con la creación de oportunidades de empleo mejor remuneradas para la fuerza de trabajo.

Durante este tiempo, se desarrollaron fuentes alternas de Resina de Goma. La primera alternativa para esta fue la que se conoce como resina de madera o “wood rosin”.

Hoy en día todavía se produce Resina de Goma en muchas partes del mundo y se comercializa globalmente, siendo China su mayor productor.



D. La Resinación

La resinación es una actividad forestal que tiene por objeto, la extracción de la trementina que fluye de los pinos durante el año a través de las picas (descortezado del árbol), las que se practican en los árboles adecuados para tal fin. La mayoría de los países poseedores de bosques de coníferas han encontrado, en la producción de resina, un buen complemento de los innumerables beneficios obtenidos por bosques de esta naturaleza. Esto se debe que, a través de esta actividad, se han mejorado las condiciones socioeconómicas de muchos habitantes del área rural, pues constituye una de las pocas fuentes de trabajo de dichas zonas.

La extracción de resina en la República de Honduras es un renglón decisivo para el aprovechamiento forestal de sus especies resinosas representadas por el pino costanero (*pinus caribea*) y pino colorado (*pinus oocarpa Schiede*). Dicha extracción da ocupación a centenares de familias, produciendo además divisas al país, razón por la cual se le ha prestado la debida atención tanto en el tipo de organización del trementinero y la comercialización del producto, como en la enseñanza de métodos modernos adecuados para un aprovechamiento permanente de dicha disciplina de la industria forestal.

Sin embargo, la importancia de la resinación no estriba únicamente en el aspecto de su producción, sino también fundamentalmente en el renglón socioeconómico. Esto se debe ya que, debido a la implantación de prolongadas vedas forestales para el aprovechamiento de madera, la resinación constituye un medio de obtener ingresos económicos que contribuyen a mantener y mejorar los niveles de vida. (Romero, 1976).

La corporación en la que se basa este trabajo de graduación posee una planta industrial en Honduras, CINCO, S.A., en donde se procesa la trementina y se obtienen la colofonia, el aguarrás, aceite de pino 85% y el *dipenteno*. Honduras es un país de vocación forestal con un potencial boscoso muy grande; cuenta con aproximadamente dos millones de hectáreas de bosque de pino, el cual por mucho tiempo ha sido aprovechado únicamente por la industria de aserrío.

La resinación en pequeña escala se ha practicado desde hace unos 45 años; inicialmente con el método rústico o de cajete y actualmente con el Americano de copa y canal, el cual se ha oficializado por las ventajas que ofrece.

En la práctica, la resinación se puede realizar bajo dos modalidades: *a Muerte* o *a Vida*. La modalidad *a Muerte* tiene por objeto extraer en el menor tiempo la máxima cantidad de resina por árbol, para eso se hacen en el tronco todas las “caras” posibles (cortes en la corteza del árbol) en forma simultánea. Esta modalidad sólo se emplea en los árboles que serán cortados muy pronto, es decir de dos a tres años.

La modalidad *a Vida*, busca ante todo, prolongar el período de producción de los árboles, lo que depende de su vigor en cierto modo y del turno señalado en el plan de manejo; para este fin se abre una sola cara y se resina hasta que alcanza una altura de 2.5 metros, luego se abre la segunda cara.

Para que un árbol sea sujeto a resinación, según las disposiciones vigentes, debe tener como mínimo 30 centímetros de diámetro y una altura de 1.30 metros.

1. Aspectos básicos en la Resinación

En la actividad de la resinación se deben considerar una serie de elementos, a saber:

A. Plan de Manejo

Como toda actividad, la resinación debe ser parte del Plan de Manejo. Antes de iniciar esa actividad en la zona, será necesario la ordenación y delimitación del área objeto del aprovechamiento, tanto en el campo como en mapas; conocer todo lo que allí se realiza y qué papel le corresponderá a aquella (resinación).

De los bosques como de cualquier otro cultivo se requieren cosechas permanentes o periódicas; por ello es necesario tener la mayor información posible como por ejemplo:

- inventario forestal del área
- número de árboles por hectárea
- volumen
- accesibilidad

La información más importante que interesa conocer en la resinación, es tipo de bosque (joven, maduro o sobremaduro), diámetro y número de árboles por hectárea. Con esta información se puede estimar el lapso de

tiempo que debe permanecer el bosque bajo tal aprovechamiento; de no ser así, el plan de resinación debe ser tan flexible que se adopte o pueda adaptarse en el futuro. Comúnmente el tiempo de resinación oscila entre cinco y ocho años.

B. Espaciamiento de los Árboles

La producción de resina es mayor cuando el pino está a plena luz, ya que con esta condición, tanto la copa como las raíces, adquieren un desarrollo vigoroso, lo que propicia la mayor circulación de resina.

De aquí se deduce la importancia del espaciamiento entre árboles (densidad) recomendado de 6 metros a 7 metros, lo que equivale entre 204 y 277 pinos por hectárea, aceptándose hasta 400 árboles por hectárea.

C. Diámetro del Árbol

La cantidad de resina aumenta con el diámetro del árbol, al menos hasta 50 centímetros y luego decrece, aunque en Honduras ese límite no ha sido comprobado enteramente.

Los árboles jóvenes desarrollados producen mucho más resina que los viejos de igual diámetro, pero nunca debe trabajarse con menos de 30 centímetros de diámetro.

D. Numero de caras por Árbol

El número de caras estará determinado por el diámetro del árbol y la modalidad que se pretende aplicar, *a Vida* o *a Muerte*. En la mayoría de los países se recomienda únicamente la resinación *a Vida*; por lo mismo, sólo dos caras se pueden hacer como máximo en árboles de más de 40 centímetros de diámetro.

E. Tiempo Productivo

La experiencia de campo ha demostrado que en un invierno copioso la producción es baja, pero si el siguiente verano es caliente, será abundante; se asume que es efecto del mayor almacenamiento de agua subterránea y al mejor aprovechamiento que de ella hace el árbol a través de la raíz, pero más al esfuerzo por crear defensas por el mal tiempo.

F. Altura sobre el nivel de mar (A.S.N.M.)

La altura sobre el nivel del mar y la especie a resinar están íntimamente relacionadas; en observaciones de campo se ha visto que las especies de pino que se desarrollan a 1,800 metros a 2,800 metros sobre el nivel del mar no son productoras de abundante resina, y la que fluye se solidifica rápidamente en las copas recolectoras, por ejemplo, el *Pinus Ayacahuite*. En cambio, en los *Pinus Caribea* y *Pinus Oocarpa*, que se desarrollan entre los 400 metros a 1,700 metros sobre el nivel del mar, se observan buenas producciones de resina, destacándose el *Pinus Caribea*.

G. Exposición y pendiente

La exposición y pendiente del terreno influye favorable o desfavorablemente en la producción del árbol por la cantidad de sol que reciben. Es decir, cuando la pendiente esta orientada de Este a Oeste, influye negativamente en la productividad del resinero y a la vez si es muy pronunciada, aumentan los riesgos de que sufra accidentes. La pendiente máxima permisible para trabajar adecuadamente es del 20%.

2. Métodos de Resinación

Para la extracción de resina, los países poseedores de bosques de pino utilizan numerosos métodos extractivos.

Algunos métodos como *el Primitivo*, *De Cajete*, *De Crott* y el llamado *Espina de Pescado* han sido prohibidos por sus resultados negativos; sin embargo, otros métodos como el *Pica de Corteza* con aplicación de estimulantes, el *Método Francés* o *de Hughes* y el *Método Moderno Americano*, han sido estimulados en su aplicación debido a los resultados tanto en el beneficio de los resineros, como del bosque en sí.

A continuación se describirá la técnica de resinación con el *Método Moderno Americano*, el cual es el método utilizado actualmente en CINCO, S.A., con el que se obtienen la colofonia y el aguarrás, y por ende el *dipenteno*.

Ventajas y desventajas del Método

Ventajas

- Sencillo aprendizaje
- Pérdidas mínimas de resina
- No produce lesiones permanentes en el árbol
- Los árboles no mueren a corto plazo
- Los árboles se pueden utilizar posteriormente en el aserrío
- Se obtiene mayor y mejor producción de resina

Desventajas

- Gasto en compra de equipo y herramientas adecuadas
- Uso y cuidado del ácido sulfúrico
- Debe recibirse entrenamiento efectivo

A. Transporte y comercialización

El transporte de la resina, del bosque a las bodegas o puntos centrales de recolección, lo realiza el resinero por medio de algún tipo de vehículo o por medio de una bestia de carga.

En las bodegas se deposita la resina en barriles que llenos dan un peso neto de 450-500 libras, dependiendo del estado del barril.

De las bodegas, los barriles llenos son transportados en camión a las fábricas procesadoras, donde la medición del producto se efectúa empleando una varilla metálica graduada en pulgadas, que se introduce en el barril hasta el fondo y marca el número de pulgadas (32" representa el pago de un barril completo. Si el barril es más grande y se tiene 33", ésta pulgada se paga como extra al valor del barril; 1" equivale a 15.6 libras o sea que un barril completo pesa 500 libras)

Actualmente las industrias resineras, tomando en cuenta que los resineros añaden una serie de impurezas a la resina, han tomado como medida correctiva el comprar basándose en la calidad del producto; para lo cual extraen una muestra de cada barril y valoran la calidad sobre la base de un muestrario que poseen.

B. Vaciado de los Envases

La resina recolectada se vacía en un tonel de 55 galones, lo cual se efectúa después de haber calentado con fuego lento la base de cada envase, con el objeto de que en los mismos no quede ningún residuo; el tonel descansa sobre un horno construido de arcilla. Corrientemente el tonel deberá contener hasta un poco más de la mitad de su capacidad.

Es necesario señalar que un mayor volumen de resina resulta peligroso cuando ésta llega al punto de ebullición, pues puede provocarse un incendio del depósito de muy difícil control.

C. Destilado

Mediante el encendido del horno, se aplica calor a la base del tonel durante siete horas aproximadamente. Luego de haber puesto el fuego, se empieza a mover la resina constantemente para evitar que se suba; después de tres o cuatro horas de movimiento, se tapa el receptáculo del tonel por medio de una olla de barro que tiene como cubierta una palangana de agua fría que provoca la condensación del vapor emanado por la resina caliente. El vapor regresa a la olla, y a través de una serpentina adherida al fondo de la misma y que sale también del tonel, escurre el aguarrás que es recibido en envases para su distribución posterior. Generalmente se obtienen cinco galones de aguarrás, el cual se cotiza en el mercado a un precio de Q26.00 por galón.

D. Obtención de Brea o Colofonia

Cuando ya han transcurrido de siete a ocho horas, la brea ya está lista, lo cual se reconoce por un humo blanco que sale por la serpentina, notándose que disminuye considerablemente el escurrimiento del aguarrás. Por medio de una espátula se le retiran todas las impurezas formadas por pedazos de cortezas, madera, hojas de pino, insectos, etc.

El resto del contenido se vacía a pilas o pozas de agua fría donde se le va moldeando en forma de bola, con pesos aproximados de medio a un quintal. Luego se deja durante 24 horas para que se endurezca; finalmente se procede a empacar las bolas en redes con pino fresco para evitar que el calor pueda ablandar la brea.

En este punto se encuentra lista para su comercialización; como promedio se obtienen de un total de treinta galones, dos quintales de Brea o Colofonia, siendo el precio por quintal de Colofonia de Q245.00

3. Usos de la Colofonia y el Aguarrás

La comercialización de estos productos obtenidos por los resineros se realiza de distintas maneras: el aguarrás se vende en las ferreterías y otro porcentaje se queda en las fábricas de resinación, en donde por medio de un proceso de destilación, se obtiene el *dipenteno*.

La brea o colofonia se comercializa de gran manera, constituyendo un producto muy importante para la fabricación de artefactos pirotécnicos además de usarse en juguetería.

Luego de descrito el proceso de resinación en el cual se obtiene la resina de pino, ésta se procesa y se obtiene el aguarrás y la colofonia, que son sus dos principales componentes. El proceso industrial que se emplea en la planta de CINCO, S.A., es el siguiente:

1. Se llena el tanque se deposito regularmente con siete barriles de trementina (resina) y de 90 galones a 95 galones de aguarrás dependiendo de la fluidez de la materia prima.
2. Esta mezcla se somete a un calentamiento que dura alrededor de una hora.
3. Del tanque de depósito pasa por gravedad un filtro de malla para caer a un depósito o pila; esta operación de descarga consume alrededor de veinte minutos.
4. Una vez la trementina se ha vuelto mas fluida por la dilución con aguarrás y el calentamiento en el tanque, esta es impulsada por medio de una bomba a través de un filtro prensa a los tanques cargadores. Esta operación toma alrededor de cuarenta minutos.
5. Luego es descargada al destilador en nueve minutos para comenzar el cocimiento que absorbe un promedio de una hora.

El tiempo de descarga de la colofonia dura nueve minutos para volver a cargarlo inmediatamente, consumiéndose un tiempo de aproximadamente 18 minutos entre la

terminación y el inicio de un nuevo cocimiento; es decir, el ciclo de operación es de alrededor de ochenta minutos.

La fábrica cuenta con dos tanques cargadores del destilador que se alternan en el proceso de cargado, cada uno de ellos con su respectiva marca que indica el volumen que corresponde a la cantidad de dilución.

4. Aceite de Pino

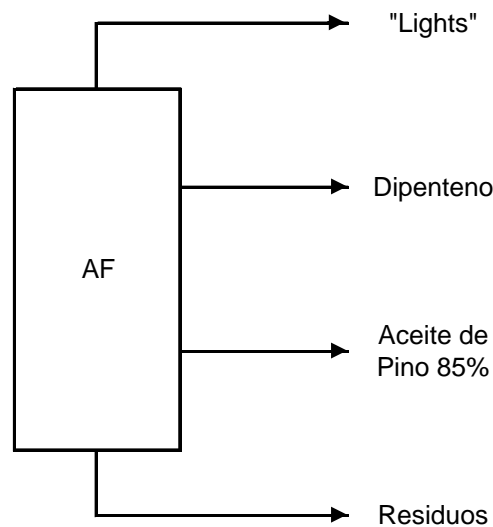
Una vez obtenido el aguarrás de la trementina, se inicia a procesar el mismo para obtener Aceite de Pino, el cual es un sujeto de mucha importancia para este trabajo de graduación. Virtualmente todos los tipos de aceite de pino (sintético, natural, sulfatado, etc.) son consumidos como limpiadores y desinfectantes domésticos e industriales por su alto poder solvente, por sus propiedades germicidas y por su agradable olor.

Esencialmente todo el aguarrás es separado en sus componentes por medio de destilación; su proceso se describirá brevemente a continuación, a manera de comprender mejor el concepto:

El aguarrás es llevado a la planta de CINCO, S.A., por medio de una pipa o un camión el cual es luego almacenado en tanques. Luego es introducido dentro de una unidad donde se le remueve el *sulfuro dimethyl* y el *bisulfuro dimethyl*, además de pequeñas cantidades de otros componentes moleculares de bajo peso, los cuales pueden deshacerse por incineración.

El material removido es introducido dentro de una torre fraccionaria de presión reducida la cual separa el *αpineno* y el *βpineno* de los componentes de ebullición. Estos *pinenos* son luego separados de sí mismos fraccionadamente.

Esquemáticamente, las fracciones comerciales del aguarrás fraccionado (AF) que son producidas en CINCO, S.A., son representadas en el esquema que se muestra a continuación:



Usos del Aceite de Pino

El aceite de Pino tiene una amplia base de propiedades únicas que lo hacen útil en un amplio rango de aplicaciones. Estas propiedades útiles incluyen:

- Agradable olor a pino
- Fácilmente emulsificable
- Buena solvencia para aceites y grasas
- Germicida activo de alta efectividad
- Baja toxicidad para animales de sangre caliente

El mayor uso del aceite de pino comercial es en limpiadores y desinfectantes.

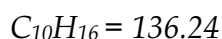
Éste es levemente soluble en agua y, como resultado, no posee ninguna actividad germicida en su forma concentrada. Pero, cuando es emulsificado con un adecuado emulsificador para proveer una dispersión homogénea que contenga pequeñas partículas de aceite de pino, se obtiene un efectivo desinfectante contra las bacterias caseras (especialmente estafilococos).

5. Dipenteno

Como se explicó anteriormente, una vez destilado el aguarrás, se obtienen los dos productos finales, aceite de pino al 85% y *dipenteno*, los cuales son los productos finales que se pretenden vender como materias prima a los clientes.

Químicamente está formado por:

1-methyl-4-isopropylidenos-1-Cyclohexeno



Este producto es una combinación de *p-menthadienes* y *cineoles*, los cuales son obtenidos a partir de la destilación fraccionada del aguarrás. Es utilizado como fragancia de pino en limpiadores, desodorizantes, desinfectantes y para propósitos industriales como solvente (En CINCO, S.A., se utiliza como solvente para pinturas); además, posee un bajo costo de producción.

Aspectos Técnicos del *Dipenteno*

Descripción del producto:	líquido ámbar con <i>Pino-Dipenteno</i> como olor característico.
Formula Molecular:	$C_{10}H_{16}$
Peso Molecular:	136
Gravedad Específica @ 30 °C	0.850 – 0.857

Índice refractario@ 30°	1.4700 – 1.4800
-------------------------	-----------------

Rango de destilación	primera gota @170 °C mínimo y 95% @ 195 °C máximo
----------------------	------------------------------------------------------

Solubilidad	soluble en cloroformo, benceno.
-------------	---------------------------------

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

A. Formulación

Fórmula de Aceite de Pino comercial

Aceite de Pino 85%	14.4 gr
<i>Sylvatal</i> 4,000 (ácido graso)	6.6 gr
Alcohol Isopropílico (IPA)	18.8 gr
Soda cáustica	0.7 gr
Agua	<u>59.5 gr</u>
	100.0 gr

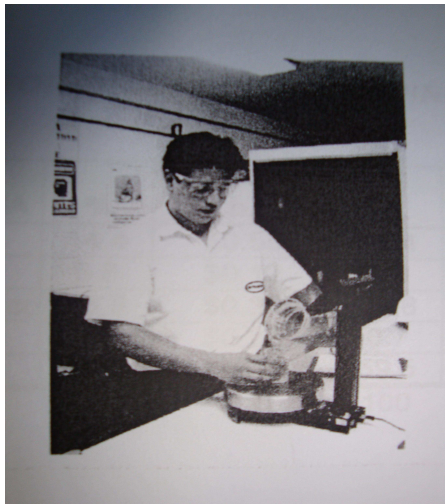
Fórmula desarrollada para usar *dipenteno*

<i>Dipenteno</i>	22.00 %
<i>Sylvatal</i> 4,000 (ácido oleico)	10.05 %
Soda Cáustica	1.18 %
Alcohol Isopropílico (IPA)	18.80 %
Agua	<u>47.97 %</u>
	100.00%

Todos los desinfectantes basados totalmente o en parte por aceite de pino son formulados con un emulsificador (ácido oleico) para dispersar el aceite de pino cuando es diluido con agua previo a su uso.

No hay mayores limitantes en el nivel seguro de aceite de pino que puede ser usado para preparar desinfectantes, pero la formulación debe contener suficiente emulsificador para dispersar el aceite de pino y mantenerlo emulsificado cuando vaya a ser diluido en agua.

El proceso de formulación se realizó en el Laboratorio Técnico de la corporación con la ayuda y asesoría de técnicos especializados. Adjunto algunas fotografías del proceso de formulación:



Mezcla y formulación



Aceite de Pino con dipenteno

B. Costeo de fórmulas

FORMULA DE ACEITE DE PINO COMERCIAL

MATERIA PRIMA	%	COSTO/Lb.	Lb.	COSTO x 100 Lb.
Aceite de Pino	14.4	\$0.59	14.4	\$8.50
Ácido Oleico	6.6	\$0.12	6.6	\$0.79
Alcohol Isopropílico	18.8	\$0.36	18.8	\$6.77
Soda Cáustica	0.7	\$0.21	0.7	\$0.15
Agua	59.5	\$0.00	59.5	\$0.00
	100		100	\$16.20
				<u>\$0.162 x Lb.</u>

FORMULA DE ACEITE DE PINO UTILIZANDO DIPENTENO

MATERIA PRIMA	%	COSTO/Lb.	Lb.	COSTO x 100 Lb.
<i>Dipenteno</i>	22	\$0.18	22	\$3.96
Ácido Oleico	10.05	\$0.12	10.05	\$1.21
Alcohol Isopropílico	18.8	\$0.36	18.8	\$6.77
Soda Cáustica	1.18	\$0.21	1.18	\$0.25
Agua	47.97	\$0.00	47.97	\$0.00
	100		100	\$12.18
				<u>\$0.1218 x Lb.</u>

Nota: los costos de las materias primas involucradas en el proceso de costeo fueron obtenidos del sistema de costos de la corporación, los cuales fueron autorizados por la gerencia.

C. Pruebas Microbiológicas

Para demostrar tanto al lector como a los clientes potenciales, a los que se les espera vender la nueva formulación con *dipenteno*, que dicha fórmula realmente funciona

como agente bactericida, se hicieron algunas pruebas bacteriológicas para comprobar su efectividad como germicida contra las bacterias caseras.

Para dichas pruebas, que se realizaron en el Laboratorio Técnico de la corporación, se utilizaron cultivos de la bacteria común *Staphylococcus* la cual es un género de bacterias esféricas. Algunas especies son habitantes normales de la piel, así como otras causan enfermedades. La más común, la *Staphylococcus Aureus*, es la causante de muchas enfermedades que atacan al ser humano y es la forma más común de la contaminación bacterial de la comida y de las infecciones hospitalarias.

1. Procedimiento de Microbiología

Para la determinación del *Staphylococcus Aureus* se realizaron los siguientes pasos:

- a. Se pesó en “Erlenmeyer” conteniendo caldo caso (conocido también como medio de cultivo), 12.25 gr. de la muestra a analizar, UFC (Unidad Formadora de Colonia en 1 ml. de solución.
- b. Se agitó bien para disolver.
- c. Se tomó 1 ml. de solución y se sembró en “cajas petri” conteniendo agar-agar para *Staphylococcus*.
- d. Luego, esparcir bien la solución.
- e. Se incubó durante 24 hr. a 37°C.
- f. Obtener resultados.

➤ Bacteria: *Staphylococcus aureus*

➤ Medio de Cultivo: caldo caso

Para el medio de cultivo se hizo lo siguiente:

- a. Se pesaron 15 gr. de “caldo caso”
- b. Se disolvió en 500 ml. de agua desmineralizada
- c. Se agitó para que se disolviera completamente en el agua
- d. Se agregaron 3.5 gr. de sal y se disolvió

- e. Se distribuyó en “beakers” de 112.5 ml. de solución
 - f. Se tapó con papel “Kraft”
 - g. Luego, auto clarear durante 15 min. a 15 psi
- Agar-agar de siembra: “BAIRO-PARKER”, el cual es un agar-agar selectivo para determinar *Staphylococcus*.

El modo de preparación fue el siguiente:

- a. Se pesaron 25 gr. de agar-agar
- b. Se disolvió en 475 ml. de agua desmineralizada
- c. Se agitó y calentó hasta disolver por completo
- d. Se taró con papel “Kraft”
- e. Luego, auto clarear por 15 min. a 15 psi
- f. Se dejó enfriar entre (50 – 45) °C
- g. Se añadieron 25 ml. de emulsión de yema de huevo
- h. Se agitó hasta disolver
- i. Luego se trasladó la mezcla a “caja petri” (no menos de 12 ml.)
- j. Se esperó a que se solidificara
- k. Se refrigeró

2. Resultados

Una vez tenido el agar-agar de siembra de *Staphylococcus* en el medio de cultivo, se procedió a agregar dosis del producto hecho con *dipenteno* para determinar el poder bactericida del mismo.

La determinación de efectividad del producto con *dipenteno* en placas con *Staphylococcus*, se obtuvo agregando 1 ml. del mismo en la placas y se esperó, a temperatura ambiente, 24 hr. Los resultados fueron los siguientes (ver fotografías en la siguiente página):

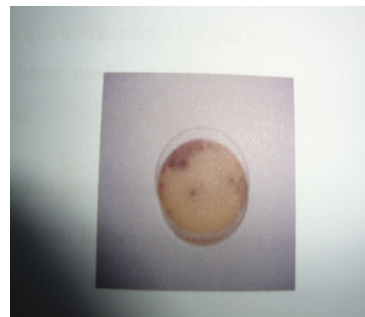
<u>PLACA</u>	<u>UFC/ml</u>
Antes de aplicación	260
Después de aplicación	90
Reducción de bacterias	170 (65.38%)

Es decir, el producto funcionó como bactericida efectivo ya que redujo en un 75% las bacterias *Staphylococcus aureus* en tan sólo 24 hr.

Por lo tanto se ha comprobado por medio de Pruebas Microbiológicas, que el nuevo producto formulado con *dipenteno* sí elimina las bacterias, que era lo que se quería comprobar.



Staphylococcus antes de agregar *dipenteno*
dipenteno



Staphylococcus después de agregar

IV. TRABAJO DE CAMPO

A. Antecedentes

La corporación está evaluando actualmente introducir en el mercado el *dipenteno*, el cual es una materia prima que tiene poco movimiento en los inventarios de materias primas. Se generó una fórmula para que los clientes a los que se les ofrezca el Aceite de Pino con *dipenteno*, puedan fabricar un bactericida comercial a bajo costo.

Para medir el grado de aceptación que tendría este nuevo producto, se realizó una investigación de mercado para obtener información acerca de las preferencias de los consumidores tomando en cuenta los factores socioeconómicos de los mismos, así como los del mercado de la empresa.

Esta información se obtendrá por medio de una encuesta en el medio (corporación y clientes potenciales a través de correo electrónico), se tabularán los datos y se analizarán los mismos para concluir en si tendría aceptación en el mercado. Además, se enviarán muestras a diversos clientes para que evalúen la materia prima y realicen sus propios desarrollos.

El objetivo fundamental de esta investigación de mercados es proporcionar información útil para la identificación y solución de los diversos problemas de la corporación, así como para la toma de una decisión adecuada de introducir este nuevo producto en el momento oportuno y preciso.

Dentro de esta corporación la investigación de mercados juega un papel fundamental ya que es un instrumento básico de desarrollo que va a proporcionar información en la fase de planeación, ya sea a corto o mediano plazos, sobre consumidores, distribuidores, precios, productos, promoción, competencias, etc. También va a dar las bases para definir o tomar medidas y caminos de acción y establecer las políticas y planes a seguir en lo referente al mercado real o potencial.

Necesidades que satisface la Investigación de Mercados

Según Kinnear, et al., (1998:19) cuando las empresas industriales, comerciales y de servicios parecen tener excesiva producción y no saben qué hacer con ella y cuando se mejoran los sistemas de producción y no se sabe cómo canalizarla, surge la necesidad de una investigación de mercados que permita conocer un sistema adecuado de distribución comercial que garantice la colocación de todos los productos en el mercado. Cuando una empresa quiere lanzar un producto nuevo al mercado, cuando desea conocer su mercado actual o, en general, cuando detecta alguna anomalía en sus actividades mercadológicas, es necesaria una investigación de mercados que considere la demanda del consumidor cuantitativa y cualitativamente (regular la oferta y la demanda), tomando en cuenta las prospecciones directas del mercado y valorando debidamente las posibilidades de consumo de la población, las variaciones de gustos y actividades de los consumidores y las perspectivas de evolución futura del mercado.

Beneficios de la Investigación de Mercados

- La toma de decisiones adecuadas de la mercadotecnia lleva consigo un alto grado de incertidumbre; con la investigación de mercados se reduce notablemente la incertidumbre.
- Proporciona la información necesaria y real expresada en términos más precisos para resolver los problemas suscitados.
- Ayuda a conocer el mercado potencial con que se cuenta en el caso del lanzamiento de un nuevo producto.
- Ayuda a determinar el tipo de producto que debe fabricarse.

- Determina el sistema de ventas más adecuado.
- Determina las características del consumidor
- Ayuda a determinar las perspectivas de evolución de la oferta y la demanda.

La corporación va comprendiendo cada día que su crecimiento está, quizá, en el continuo desarrollo y lanzamiento de productos nuevos y mejores. La renovación nueva y continua parece ser la única manera de impedir que se vuelva obsoleta la línea de productos, aunque al mismo tiempo resulte en un alto costo financiero el dedicarse a innovar.

B. Planteamiento y puesta a punto de encuesta

La encuesta que se llevó a cabo se presenta en el anexo y consta de siete preguntas sencillas las cuales fueron realizadas a una población finita siguiendo el concepto de muestra aleatoria.

El primer paso en un proceso estadístico es la recopilación de datos; cuando se recopila una parte o muestra de un universo, se efectúa una encuesta. Esto es precisamente lo que se hará en esta parte del trabajo de graduación; se planteará y se pondrá a punto la encuesta que dará la información que se necesita para ver el grado de aceptación que tendría en el mercado el nuevo Aceite de Pino con *dipenteno*.

A continuación se describirá el proceso a seguir en el planteamiento de la investigación respecto al grado de aceptación del nuevo producto.

1. Objeto de la investigación. *Qué, cómo, cuándo y dónde.*

Qué: se investigará la posible aceptación del mercado

Cómo: durante horas hábiles y con la ayuda de personal

Cuándo: durante el mes de marzo y abril del presente año

Dónde: dentro de la corporación, clientes en todo el mundo

2. *Unidad de investigación*, que es el elemento de la población que origina la información. En este caso personas que han utilizado el aceite de pino alguna vez así como las personas que lo distribuyen.
3. *Recolección de la información*. Puede ser por observación o encuesta. En este caso en particular, será por medio de encuesta y mercadeo.
4. *Procesamiento de la Información*. Aquí se ordenará la información (tabulación de datos).
5. *Publicación*, que es la entrega de la información final y las recomendaciones propuestas.

C. Tabulación de datos

PAÍS	COMENTARIO
México	Sí hay interés en comprar
Colombia	Sí hay interés en comprar
Venezuela	No hay interés en comprar
USA	No hay interés en comprar
Inglaterra	Sí hay interés en comprar
Alemania	Sí hay interés en comprar
Centro América	Sí hay interés en comprar

Como se puede observar en la tabulación de la demanda presentada en el cuadro anterior, existe una gran demanda de aceite de pino 85% y *dipenteno* para llevar a cabo sus propios bactericidas (alrededor de 75% de aceptación).

D. Análisis de mercado

Actualmente, la corporación forma parte del Fondo de Resinas por medio de la cual se reparte toda la resina de pino entre las empresas que lo conforman. La planta CINCO, S.A., no está operando en este momento, y su función es puramente de

intermediador, en donde distribuye el aguarrás que le maquilan las otras plantas del Fondo de Resinas y lo vende en Guatemala; también exporta a diversos países la colofonia.

La corporación actualmente exporta la colofonia y el aguarrás internacionalmente, teniendo clientes en Europa, Centro América, Norte América y Sur América. El propósito de este trabajo de graduación es realizar un estudio de prefactibilidad acerca de elaborar un Aceite de Pino (bactericida) con *dipenteno*. De acuerdo a lo mostrado en las formulaciones (ver descripción general del proyecto), sí se puede realizar esta sustitución y es factible ya que el costo por libra es más barato que el actual con Aceite de Pino concentrado al 85%.

El estudio de mercado refleja que el Aceite de Pino con *dipenteno* sí es aceptado por el cliente tanto local como internacional. Se mandaron muestras a distintos países para que evaluaran el producto, teniendo respuestas positivas de Inglaterra, México y Estados Unidos.

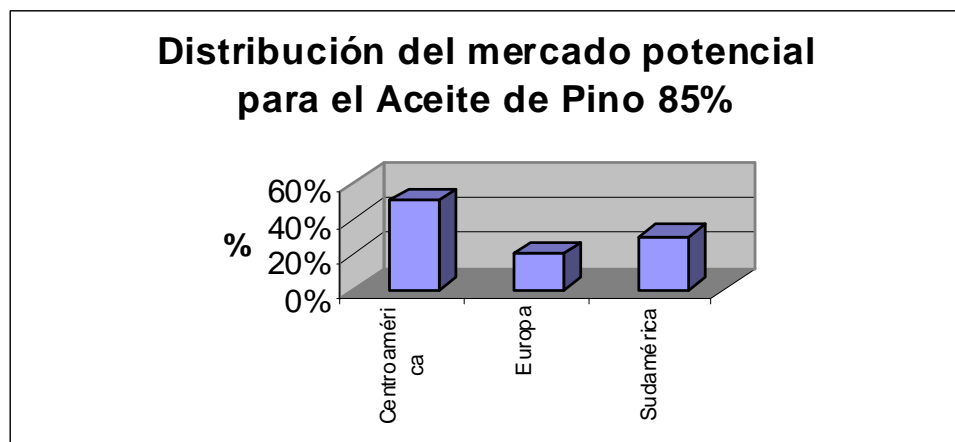
Se inició también el acercamiento con los clientes potenciales “CLOROX”™ y “MOORE COMERCIAL”™, a los cuales ya han sido enviadas muestras de producto tanto a Estados Unidos de América como a Venezuela y El Salvador, para sus evaluaciones como suplidoras autorizadas en el área para los fabricantes de “PINE SOL”™.

E. Presentación y análisis de los resultados

De acuerdo al estudio de mercado realizado, se obtuvieron los siguientes resultados:

1. **Aceite de Pino:**

Se obtuvo un gran interés por parte de varios países para comprar a la corporación el aceite de pino al 85%. Específicamente Alemania, Inglaterra, Centro y Sur América.



Esto significa que se puede colocar la materia prima aceite de pino 85% en Centroamérica, Europa y Sudamérica, con la seguridad de que va a ser bien recibida y va a tener una demanda asegurada, ya que los clientes potenciales se mostraron muy complacidos con dicha materia prima.

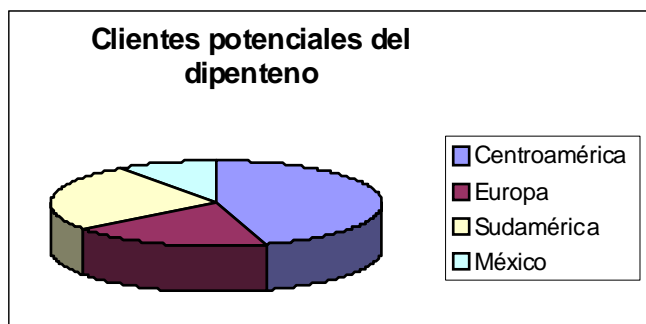
2. *Dipenteno*:

El *dipenteno*, hoy en día, no posee mercado alguno fuera de la corporación, ya que los únicos clientes interesados en el momento se encuentran en Inglaterra y Alemania. El problema radica en que desean que se les coloque el *dipenteno* en Europa a un precio que no le es favorable a la corporación – USD600.00/TM CIF- y la gerencia optó por no negociar con ellos ya que el hacerlo traería pérdidas financieras.

Por esta razón se realizó la investigación de mercado para promocionar la venta del *dipenteno* con nueva formulación (ver formulación) junto con el Aceite de Pino 85% para lograr colocarlo en el mercado y salir de este subproducto que no genera ninguna utilidad.

El estudio de mercado realizado, demostró que existe gran interés por parte de los mismos clientes potenciales de Aceite de Pino 85% en comprar el *dipenteno* reformulado para diversos usos comerciales. Esto se obtuvo gracias al mercadeo realizado en el cual se enviaron muestras de *dipenteno* y Aceite de

Pino 85% junto con las formulaciones hechas para que el cliente potencial experimentara y evaluara los beneficios que traen consigo las materias primas de la corporación.



Los resultados fueron tan positivos que se agregaron al listado de clientes potenciales, a nuevos clientes en México, Colombia y Venezuela, los cuales están muy interesados en comprar Aceite de Pino 85% y *dipenteno*.

3. Encuesta

De acuerdo a la encuesta realizada a una población de $n = 50$ personas entre las cuales se encuentran ejecutivos de empresas interesadas en la compra de Aceite de Pino 85% y *dipenteno* (25%), además de personas con amplia experiencia en el mercado (10%) y una parte de la población aleatoriamente escogida (15%), se presentan los resultados en la tabla adjunta:

PREGUNTA	% RESPUESTA
1	100%
2	76%D, 23% A, 1%O
3	94%
4	100%
5	98%
6	85%
7	100%

n=50
D=desinfectante
A=aromática
O=otros

Se puede observar que el 100% de los encuestados utilizan o conocen el Aceite de Pino comercial para diversos usos entre los que la mayoría lo usa como desinfectante y el resto como aromatizante.

Las preguntas restantes y sus resultados demuestran que el mercado objetivo está dispuesto a comprar el producto y experimentar con él, por lo que la corporación tiene toda la certeza que a la hora de iniciar la producción en la planta industrial de CINCO, S.A., habrá mercado para el Aceite de Pino 85% y *dipenteno*.

F. Conclusiones y recomendaciones del trabajo de campo

Por lo observado anteriormente, se puede concluir y recomendar lo siguiente:

1. Actualmente se está perdiendo presencia en el mercado ya que no se logra colocar el Aceite de Pino 85% y el *dipenteno* en el mismo. A la hora de venderlos, la corporación no sólo se da a conocer, sino que gana utilidades al mismo tiempo.
2. Existe una gran demanda de ambas materias primas y se puede comprobar por medio del estudio y las gráficas.
3. Se recomienda iniciar la venta de Aceite de Pino 85% y *dipenteno* en Centroamérica, ya que ésta tiene el mayor porcentaje de demanda de ambas materias primas (50%).
4. Lo que hace falta es demostrar mediante un análisis económico que sí es rentable producir Aceite de Pino 85% y *dipenteno* y venderlo a estos clientes que desean comprarlos, ya que mediante el estudio de mercado se demostró que sí hay demanda.

V. ESTUDIO ECONÓMICO

A. Justificación de datos del análisis económico: datos con aguarrás

- I. Es la producción de aguarrás en tonelada métrica (TM) de la planta industrial CINCO, S.A. Actualmente se procesan 36 TM mensuales, por lo que al año se tienen 432 TM. Según la gerencia, se proyecta un incremento del 10% anual.
- II. Es el precio de venta del aguarrás por tonelada métrica (TM). Ésta será constante todos los años proyectados de acuerdo a la gerencia.
- III. Es el total de ventas de aguarrás que se obtendrán al final de cada año. Este dato se obtiene a partir del precio del aguarrás por tonelada métrica multiplicada por la producción anual de la misma.
- IV. Es la inversión inicial del proyecto para montar la planta industrial de CINCO, S. A. en Honduras.
- V. Éste es el total de los gastos de fabricación del aguarrás de la planta industrial CINCO, S. A. El detalle no se puede mostrar por ser confidencial.
- VI. Es el costo al cual CINCO, S. A., compra la materia prima por tonelada métrica.
- VII. Es el costo unificado por tonelada métrica de los distintos servicios tales como electricidad, agua, entre otros para la operación de la planta. Se proyecta un 10% de aumento anualmente en este rubro.

- VIII. Es el costo unificado por tonelada métrica de los insumos que utiliza CINCO, S. A. para la producción del aguarrás. Se proyecta 10% de aumento anual en este rubro.
- IX. Es el gasto de administración que necesita mensualmente CINCO, S.A. para poder operar, este costo mensual se multiplica por número de meses que tiene el año para obtener un costo anual de gastos administrativos.
- X. Es el porcentaje mensual que a los activos fijos se les rebaja para disminuir su costo en el inventario. Se multiplica por el número de meses que tiene el año para obtener total anual.
- XI. Este costo es el total de la suma de los gastos de fabricación, servicio e insumos anuales. Es un costo fijo, no se lista el detalle debido a razones de confidencialidad.
- XII. Es un costo que está compuesto por dos partes:
1. La suma de los gastos de fabricación más los gastos de servicios dividido dos porque la fabrica opera a la mitad de su capacidad ya que para terminar el proceso necesita destilar el aguarrás; esto sumado por el costo de la materia prima aguarrás más el envase (\$ 6.00) del mismo.
 2. El costo obtenido en el punto 1 se multiplica por la producción de aguarrás en toneladas métricas.
- XIII. Es el resultado que se obtiene de restar al total de la ventas el total del costo de producción de aguarrás.
- XIV. La utilidad neta se obtiene de la resta de utilidad bruta menos la mitad de los gastos de administración (la planta está operando a la mitad de su capacidad) menos la depreciación. En el primer año se resta la inversión inicial.

- XV. Devuelve la tasa interna de retorno de los flujos de caja representados por los números del aguarrás. La tasa interna de retorno equivale a la tasa de interés producida por el proyecto de inversión con pagos (valores negativos) e ingresos (valores positivos) que ocurren en períodos regulares.
- XVI. Calcula el “valor neto presente” de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) e ingresos (valores positivos).
- XVII. Ésta es la “tasa mínima atractiva de retorno” la cual por decisión de la gerencia es un 24% el cual corresponde a un 10% (es la tasa que pagaría el banco por el monto de inversión) más 14% (es el porcentaje mínimo que la empresa esperaría obtener, incluyendo un porcentaje de riesgo).

ANÁLISIS ECONÓMICO DE AGUARRÁS DE PLANTA CINCO, S.A.

CONCEPTO	CANTIDAD MENSUAL (TM)	PRECIO (US\$)	ANOS				
			1	2	3	4	5
Ingresos							
I Producción Materia Prima: Aguarrás TM	36	\$ 50	432	475	523	575	632
II Precio de venta Aguarrás por TM USD	1	\$ 375	\$ 375	\$ 375	\$ 375	\$ 375	\$ 375
III Ventas USD							
Aguarrás (total ventas USD)	36	\$ 13,500	\$ 162,000	\$ 178,200	\$ 196,020	\$ 215,622	\$ 237,184
Egresos							
IV Inversión Inicial			\$ 19,092				
V Gastos de Fabricación							
Total Gastos de Fabricación en USD/TM		\$ 193	\$ 193	\$ 193	\$ 193	\$ 193	\$ 193
VI Materia prima: Aguarrás TM	36	\$ 50					
VII Servicios							
Total servicios USD/TM		\$ 76	\$ 76	\$ 83	\$ 91	\$ 101	\$ 111
VIII Insumos							
Total insumos en USD/TM		\$ 13	\$ 13	\$ 14	\$ 16	\$ 17	\$ 19
IX Gastos de Administración							
total Gastos de Admon e USD	\$ 2,699	\$ 2,699	\$ 32,387	\$ 32,387	\$ 32,387	\$ 32,387	\$ 32,387
X Depreciación	\$ 2,930	\$ 2,930	\$ 35,163	\$ 35,163	\$ 35,163	\$ 35,163	\$ 35,163
XI Costo consolidado en USD/TM		\$ 282	\$ 282	\$ 282	\$ 282	\$ 282	\$ 282
XII Costo TM en USD							
Aguarrás TM	36	\$ 6,847	\$ 82,166	\$ 92,179	\$ 103,570	\$ 116,557	\$ 131,395
XIII Utilidad Bruta en USD de aguarrás		\$ 6,653	\$ 79,834	\$ 86,021	\$ 92,450	\$ 99,065	\$ 105,789
XIV Utilidad Neta de aguarrás		\$ 2,373	\$ 9,385	\$ 34,665	\$ 41,093	\$ 47,708	\$ 54,433
XV Tasa Interna de Retorno del aguarrás							117%
XVI VAN aguarrás							\$ 88,112
XVII TMAR = 24%							

B. Justificación de datos del análisis económico: datos Aceite de Pino 85% y *dipenteno*

- I. Es la producción de aceite de pino 85% y *dipenteno* en tonelada métrica (TM) de la planta industrial CINCO, S. A.; actualmente se procesan 21 TM de aceite de pino 85% y 13 TM de *dipenteno* manuales, por lo que al año se tienen 252 y 156 TM respectivamente. Según la gerencia, se proyecta un incremento del 10% anual.
- II. Es el precio de venta del Aceite de Pino 85% y *dipenteno* por tonelada métrica (TM). Ésta será constante todos los años proyectados de acuerdo a la gerencia.
- III. Es el total de ventas de Aceite de Pino 85% y *dipenteno* que se obtendrán al final de cada año. Este dato se obtiene a partir del precio del Aceite de Pino 85% y *dipenteno* por tonelada métrica multiplicada por la producción anual de las mismas.
- IV. Es la inversión inicial del proyecto para montar la planta industrial de CINCO, S. A. en Honduras.
- V. Éste es el total de los gastos de fabricación del Aceite de Pino 85% y *dipenteno* de la planta industrial CINCO, S. A. El detalle no se puede mostrar por ser confidencial.
- VI. Es el costo unificado por tonelada métrica de los distintos servicios tales como electricidad y agua entre otros, para la operación de la planta. Se proyecta un 10% de aumento anualmente en este rubro.

- VII.** Es el costo unificado por tonelada métrica de los insumos que utiliza CINCO, S. A. para la producción del Aceite de Pino 85% y *dipenteno*. Se proyecta un 10% de aumento anualmente en este rubro.
- VIII.** Es el gasto de administración que necesita mensualmente CINCO, S.A. para poder operar, este costo mensual se multiplica por número de meses que tiene el año para obtener un costo anual de gastos administrativos.
- IX.** Es el porcentaje mensual que a los activos fijos se les rebaja para disminuir su costo en el inventario. Se multiplica por el número de meses que tiene el año para obtener total anual.
- X.** Este costo es el total de la suma de los gastos de fabricación, servicio e insumos anuales. Es un costo fijo, no se lista el detalle debido a razones de confidencialidad.
- XI.** Es un costo que está compuesto por dos partes:
- a. El costo consolidado por tonelada métrica sumado al costo por tonelada métrica del proceso del aguarrás.
 - b. El costo obtenido en el punto anterior se multiplica por la producción de Aceite de Pino 85% y *dipenteno* en toneladas métricas.
- XII.** Es el resultado que se obtiene de restar al total de las ventas el total del costo de producción del Aceite de Pino 85% y *dipenteno*.
- XIII.** La utilidad neta se obtiene de la resta de utilidad bruta menos los gastos de administración, menos la depreciación.

- XIV.** Devuelve la tasa interna de retorno de los flujos de caja representados por los números del Aceite de Pino 85% y *dipenteno*. La tasa interna de retorno equivale a la tasa de interés producida por el proyecto de inversión con pagos (valores negativos) e ingresos (valores positivos) que ocurren en períodos regulares.
- XV.** Calcula el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) e ingresos (valores positivos).
- XVI.** Ésta es la tasa mínima atractiva de retorno la cual por decisión de la gerencia es un 24% el cual corresponde a un 10% (es la tasa que pagaría el banco por el monto de inversión) más 14% (es el porcentaje mínimo que la empresa esperaría obtener, incluyendo un porcentaje de riesgo).

VI. CONCLUSIONES

- Por medio del estudio económico se comprobó que genera mayor utilidad el producir el Aceite de Pino 85% y *dipenteno*, con el cual se obtiene una tasa interna de retorno de inversión más alta que la del aguarrás.
- Se demostró por medio de formulaciones, que se puede producir un Aceite de Pino comercial con *dipenteno* como ingrediente activo, a un menor costo.
- Mediante las pruebas microbiológicas, se comprobó la efectividad desinfectante del Aceite de Pino comercial formulado con *dipenteno*.
- Por medio del estudio de mercado se pudo obtener una idea global de los clientes potenciales y de la demanda que tendría este producto formulado con *dipenteno*.
- Mediante la formulación se va a lograr promover el uso de productos naturales en el mercado, los cuales no afectan el medio ambiente.
- El “valor actual neto” es positivo para el caso del aguarrás y también lo es para el Aceite de Pino 85% y *dipenteno*. Esto significa que los dos proyectos son rentables económicamente.

VII. RECOMENDACIONES

La principal recomendación de este trabajo de graduación es producir Aceite de Pino 85% y *dipenteno*, porque al elaborarlos se obtendría mayores utilidades. Una vez la producción en marcha, se debe recomendar promover la venta de Aceite de Pino 85% y *dipenteno* en el mercado Centroamericano para posicionarse rápidamente, y en un futuro ver la opción de exportaciones a Europa.

Además, se recomienda a la gerencia de la corporación CINCO, S.A., que invierta en proyectos que le aseguren una alta tasa interna de retorno o que tengan un “valor actual neto” positivo.

Por último, que la corporación CINCO, S.A., extienda sus operaciones en Guatemala, para fomentar la inversión local y generar nuevas oportunidades de empleo.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Datos de Operación de Planta CINCO, S.A., Honduras, C.A.

Devron, T.; Scott, A. 1972. *Handbook of Naturally Occurring Compounds*. Vol. 11, *Terpenes*. Academic Press, New York. 409 págs.

Fischer, L. 1993. *Mercadotecnia*. Editorial McGraw Hill. Segunda Edición. México, D.F. 357 págs.

Grotlish, V.E. 1921. *Pine Needle Oil: History, Production, Distribution and Consumption*. T. Gamble, Ed., Savanna, Ga. 198 págs.

Guenther, E. 1960. *The Essential Oils*, Volume 6, D. Van Nostrand Co. Princeton, N.J. 247 págs.

Kinnear, T., et al. 1988. *Investigación de Mercados*. Quinta Edición, Editorial McGraw Hill, México D.F. 334 págs.

Parke, V.G. 1942. *Methods for the Manufacture of Synthetic Pine Oil*. Hercules Inc. Wilmington, Del. 216 págs.

Ulrich, G.D. 1988. *Diseño y Economía de los Procesos de Ingeniería Química*. Editorial Interamericana, México, D.F. 298 págs.

Weston, F., et al. 1993. *Fundamentos de Administración Financiera*, Décima edición. Editorial McGraw Hill, México. 302 págs.

IX. APÉNDICE

Importación del Producto

En el medio nacional es difícil contar con registros sobre la producción de resina obtenida, por existir limitaciones en su control, por lo que es más fácil determinar las necesidades de importación que afectan el país. En tal sentido, en el cuadro adjunto se presenta el consumo interno de resina que se importa de otros países.

Importación de Gomas, Lacas, Resinas, Gomorresinas y Oleorresinas (Kg)

PAIS	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
<i>Alemania</i>	1,832	5,505	3,584	15,687	9,278	35,886
<i>El Salvador</i>	99	532	10	690	8,887	10,218
<i>U.S.A.</i>	16,717	19,949	40,966	7,728	34,847	120,207
<i>Etiopia</i>	171,730	240,081	12,295	29,485	23,975	477,566
<i>Holanda</i>	16,030	15,400	18,198	14,670	33,353	97,651
<i>India</i>	2,939	8,100	7,585	12,723	11,265	42,612
<i>Indonesia</i>	704		419			1,123
<i>Mexico</i>	19	34		225	5,642	5,920
<i>Reino Unido</i>	1,514	719	1,214	2,786	31	6,264
<i>Australia</i>		31				31
<i>Italia</i>		11				11
<i>Nigeria</i>		2,060				2,060
<i>Somalia</i>		51	25			76
<i>Yemen</i>		100			2,000	2,100
<i>Nicaragua</i>			723		402	1,125
<i>Grecia</i>				81,133		81,133
<i>Honduras</i>				90	46	136
<i>Belgica</i>					11,000	11,000
<i>Brasil</i>					122	122
<i>China</i>					51	51
<i>Portugal</i>					212	212
<i>Suiza</i>					212	212
TOTALES	211,584	292,573	85,019	165,217	141,323	<u>895,716</u>

Encuesta

1. ¿Conoce el Aceite de Pino o lo ha utilizado alguna vez?
SI _____ NO _____
2. ¿Si lo conoce, para qué lo ha utilizado?
Desinfectante _____ Aromático _____ Otro _____
3. ¿Le gusta el aroma de *dipenteno* para utilizarlo en su empresa?
SI _____ NO _____
4. ¿Le gustaría utilizar el *dipenteno* como desinfectante?
SI _____ NO _____
5. ¿Estaría dispuesto/a a experimentar un nuevo producto de *dipenteno* y comprobar sus propiedades tanto aromáticas como desinfectantes?
SI _____ NO _____
6. ¿Le recomendaría el *dipenteno* formulado que acaba de probar a terceras personas?
SI _____ NO _____
7. ¿Estaría dispuesto/a a comprar éste producto si se colocara en venta en el mercado?
SI _____ NO _____

