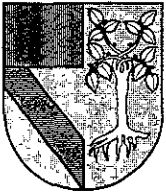


308917



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA

3

Con estudios incorporados a la
Universidad Nacional Autónoma de México

**Implementación de la Teoría de Restricciones
a una Planta Liofilizadora**

T E S I S

Que para obtener el título de:
Ingeniero Mecánico Electricista

Area:
Ingeniería Industrial

Presentan:
Rocío Campos Martínez
Margarita González Soto

Dir. Fís. Mariano Romero Valenzuela

México, D.F.

Noviembre 2000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A Dios...

Por habernos iluminado y guiado en el camino para cumplir una de nuestras más grandes metas... gracias.

Al Fís. Mariano Romero...

Por su apoyo, por motivarnos y por compartir sus conocimientos con nosotras para poder desarrollar el presente trabajo.

A nuestros Profesores...

Por su entrega y dedicación. Gracias por ser parte de nuestra formación tanto académica como personal.

A La Empresa...

Por confiar en nosotras y por abrirnos las puertas para poder aplicar nuestros conocimientos.

A Eri...

Por su tiempo, apoyo y amistad . gracias.

A nuestros Amigos...

Por compartir una de las mejores etapas de nuestras vidas, por ayudarnos a descubrir el verdadero valor de la amistad. Este tiempo no hubiera sido igual sin Ustedes.

Papá...

Gracias por tu amor, tiempo y consejos. Gracias por creer y confiar en mí. Me considero afortunada de tenerte como papá. A ti, todo mi amor y admiración.

Mamá...

Quiero agradecerte tu dedicación, paciencia y ejemplo. Gracias por tus palabras de apoyo y comprensión, por ser mi amiga, la mejor.

Bei...

Que tranquilidad saber que puedo contar contigo incondicionalmente. Gracias por estar siempre ahí.

Milla...

Gracias por ser un ejemplo de responsabilidad, sin ti no habría sido posible llegar a esta etapa de mi vida.

Pablo...

Gracias por compartir mis sueños e impulsarme a alcanzarlos; por estar siempre a mi lado, por ser tú, te amo.

Margarita...

Nuestra amistad es una de las cosas más valiosas que me llevo de la U.P. Gracias por crecer conmigo.

Rocio

Pá...

Gracias por ser un ejemplo de constancia y dedicación. Gracias por tus consejos que me impulsaron a llegar a este momento.

Má...

Gracias por todo tu apoyo, amor y comprensión que me han ayudado a ser lo que ahora soy

Tita...

Por ser además de una hermana, una buena amiga. Gracias por todo.

Bi...

Te admiro muchísimo y te quiero aún más. Muchas gracias por estar siempre conmigo.

Esa...

Gracias por todo lo que significa que seas una segunda mamá para mí.

Rocío...

Gracias por compartir esta gran experiencia. Y lo más importante, por ser una verdadera amiga

Margarita

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2.TEORÍA DE RESTRICCIONES.....	5
3.LA EMPRESA.....	13
3 1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	13
3 2 PRODUCTOS DESARROLLADOS.....	16
3 3 PROCESO DE PRODUCCION	17
3.4 MEDICIONES FINANCIERAS	21
3.4.1 <i>Estados Financieros Generalmente Utilizados.</i>	21
3.4.2 <i>Situación Financiera de la empresa</i>	25
4. LA META.....	27
4 1 LA META DE TODAS LAS EMPRESAS	27
5. LA OPERACIÓN GENERAL DE UNA EMPRESA.....	29
5.1 EL PROBLEMA RAÍZ EN CADA SITUACIÓN	33
5.2 LA TUBERÍA DE ESTA EMPRESA.	35
6. BUSCANDO EL CAMINO HACIA LA META.....	39
6.1 ¿QUÉ IMPIDE A LA EMPRESA ALCANZAR SU META ?	40
6 2 LOS POSIBLES CAMINOS	44
6 3 EL MOMENTO DE TRAZAR EL CAMINO.	48
6 4 ¿A DÓNDE LLEVARA A LA EMPRESA ESTE CAMINO ?	51
6.5 OBSTÁCULOS ENCONTRADOS EN EL CAMINO.....	54
6 5.1 <i>Propuesta 1 : Maquilar para la industria que requiere producto liofilizado</i>	55
6 5.2 <i>Propuesta 2 . Maquilar el proceso de encapsulado.</i>	58
7. BENEFICIOS QUE SE ESPERAN ALCANZAR AL IR AVANZANDO POR EL CAMINO TRAZADO.....	61
7.1 ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS.. ..	62
8. RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE 1999.....	65
9. CONCLUSIONES.....	70
10. BIBLIOGRAFÍA.....	72
11. ANEXOS.....	73

1. INTRODUCCIÓN

A través de los años se han ido desarrollando filosofías y teorías que proponen diferentes formas de dirigir las operaciones que se desarrollan dentro de las empresas (compra de materiales, procesos de manufactura, aseguramiento de la calidad, control de inventarios, etc.). Entre las filosofías que un mayor número de empresas han adoptado se encuentran: JIT (Just in Time), MRP (Material Requirements Planning), MPS (Master Production Schedule) y TQM (Total Quality Management)

El trabajo que se presenta se basa en una nueva filosofía desarrollada por un israelí, Eliyahu Moshe Goldratt, conocida como Theory of Constraints (TOC) o Teoría de Restricciones

Esta teoría proporciona soluciones sencillas para problemas complejos y se puede aplicar tanto en la vida diaria como en el trabajo. Se basa en un proceso de pensamiento verificable que proporciona una serie de pasos basados en causa y efecto, en la experiencia y en la intuición personal para obtener conocimientos comenzando con la observación del mundo que nos rodea. Maneja herramientas que ayudan a comprender lo que pasa y lo que se puede crear para mejorar el futuro.

En las empresas, los directores se enfrentan cotidianamente a conflictos de carácter tanto administrativos como de producción, financieros, etc. y corren el

riesgo de perderse en ese mar de problemas, la Teoría de Restricciones se basa en el supuesto de que en todos los sistemas existe al menos una restricción que limita su resultado y propone que estos directores encuentren la o las restricciones en cualquier área de su empresa y se enfoquen a ellas con el fin de aprovecharlas a su máxima capacidad

El objetivo de este trabajo es aplicar la Teoría de Restricciones a una empresa mexicana cuya actividad principal es la producción de alimentos liofilizados encapsulados. Cabe mencionar que esta tesis es una aplicación de la TOC a las operaciones de una empresa, mas no un análisis profundo de la misma.

A groso modo para la aplicación de la teoría en esta empresa se desarrollarán los siguientes pasos:

1. Examinar la situación actual del negocio, esto con el fin de conocer su estructura organizacional , su situación financiera, su problemática, su proceso de producción, sus proveedores y el mercado al que se dirige.
2. Encontrar el principal problema que está impidiendo a los directivos obtener los resultados esperados y una vez conocido éste, proponer una forma de solucionarlo.
3. Evaluar el futuro del negocio al aplicar la solución propuesta, esto es, realizar una proyección de los efectos que originaría el implementar dicha solución para así asegurarse que se alcanzan los resultados esperados por los directivos de esta empresa.

4. Determinar las acciones necesarias para implementar la solución propuesta de manera exitosa, encontrando los posibles obstáculos a los que podrían enfrentarse para así establecer la mejor manera de derribarlos.
5. Una vez implementada en su totalidad la solución propuesta y permitiendo madurar este proyecto en la empresa, se deben obtener los resultados generados para así cuantificar el beneficio que obtuvo esta empresa al aplicar la Teoría de Restricciones.

2. TEORÍA DE RESTRICCIONES

El objetivo de este capítulo es determinar el alcance y los beneficios que se obtienen al aplicar la Teoría de Restricciones (TOC) ante las teorías comúnmente utilizadas por los directivos de las empresas, las cuales son: Just inTime (JIT), Material Requirements Planning (MRP), Master Production Schedule (MPS) y Total Quality Management (TQM) Para esto se realizará un breve análisis de cada una de ellas.

- Just in Time (JIT)

JIT es una filosofía de operación que modifica los procesos de manufactura con el fin de eliminar las actividades que no proporcionan un valor agregado.

Sus características básicas son:

- Minimizar materia prima e inventarios en proceso
- Minimizar defectos (hacer las cosas bien y a la primera).
- Simplificar los procesos de producción (mejoras continuas).
- Crear una fuerza de trabajo con múltiples habilidades (resolución rápida de problemas).

Los beneficios que otorga son:

- Menor inversión en compras de material para inventarios.
- Reducción en el manejo de costos de inventarios.

- Reducción de costos por inventarios obsoletos.
- Menor inversión en el espacio destinado a inventarios y producción.
- Reducción en costos de la manufactura total debido a la buena coordinación entre los departamentos para operar con bajos niveles de inventarios.
- Reducción de papeleo de trabajo.

Para lograr esto, se debe contar con entregas confiables y rápidas por parte de los proveedores, así como con un proceso de manufactura confiable.

Requerimientos para trabajar con JIT:

- Una magnífica planeación de la producción.
- Buenas relaciones con los proveedores, los cuales deben satisfacer los requerimientos de calidad y entrega.
- Cortos tiempos de preparación para trabajar con lotes pequeños.
(tamaño de lote = 1)
- Método de jalar que coordine los pasos de producción.
- Tiempos rápidos de salida del producto.
- Técnicas de manufactura celular.

Los aspectos que abarca son:

- **Gente.**

JIT busca la integración total entre empleados y esto lo logra formando círculos de calidad y equipos de trabajo autodirigidos. Propone capacitar a la fuerza de trabajo para que ésta sea flexible y pueda existir una rotación de trabajo.

- **Calidad**

JIT no funcionaría sin calidad total, se apoya en filosofías como: Poka Yoke (métodos de trabajo a prueba de errores), Kaizen (mejora continua) y propone un proceso de control estadístico con el fin de revisar la acción.

- **Técnicas.**

JIT utiliza el sistema de jalar, debido a que el cliente es quien maneja el sistema. Por ello se utiliza la técnica de producir hasta que se requiera, esto es para lograr disminuir el inventario en proceso.

Así mismo utiliza la técnica de Kan Ban, la cual proporciona la señal para comenzar a producir.

JIT aconseja un lay out funcional enfocado al manejo y a la transportación.

- **Integración**

JIT busca la integración de las áreas de contabilidad, ingeniería, así como la de los clientes y proveedores.

- Material Requirements Planning (MRP)

MRP calendariza los componentes del producto terminado, determinando qué componentes se requieren y en qué momento.

MRP busca un punto medio con el JIT ("justo a tiempo") ideal, el cual solicita la materia prima justo en el momento en el que se requiere en la línea de producción y propone un margen para evitar consecuencias drásticas en caso de una simple tardanza o una entrega no realizada por lo que sugiere un "Just in Case" ("por si acaso"), donde se busca el buen balance del material almacenado con el fin de minimizar inventarios y tiempos de espera.

MRP analiza los procesos de manufactura y los calendarios de la producción (MPS, Master Production Schedules), combinándolo con lista de materiales (BOM, Bill of Material) y/o recursos, para así predecir cuáles serán los requerimientos de componentes y/o procesos de manufactura para determinar un calendario confiable. Adicionalmente, MRP aplica a estos requerimientos los tiempos prioritarios tanto de los procesos como de sus componentes y también toma en cuenta otros modificadores, tales como: factores económicos, almacenes de seguridad, etc.

Su principio básico es

"Todo lo más tarde posible"

Sus propósitos son:

- Controlar los inventarios contando con las partes y las cantidades correctas al tiempo correcto
 - Identificar las órdenes de compra prioritarias, para así proveerlas a su debido tiempo y brindar un mejor servicio al cliente.
-
- Master Production Schedule (MPS)

MPS calendariza la producción de artículos específicos así como los procesos a realizarse.

Determina la producción basándose en.

 - Pronósticos
 - Órdenes de compra
 - Tamaños de lote determinados

Proporciona información sobre:

 - Lo que queda disponible de los artículos proyectados
 - Lo que se puede prometer a los clientes.
-
- Total Quality Management (TQM)

TQM es una filosofía que pretende maximizar la competitividad de la organización a través de la mejora integral de producto, servicio, gente, proceso y ambiente.

Propone implementar diez elementos para obtener la calidad total:

1. *Enfoque al cliente tanto externo como interno*; la calidad del producto y/o servicio la define el cliente externo, mientras que la calidad del proceso, la gente y el ambiente lo define el cliente interno.
2. *Obsesión con la calidad*. Todas las personas en todos los niveles de la empresa, deben buscar la forma de mejorar cada una de sus actividades, ya que lo que es suficientemente bueno, nunca será suficientemente bueno.
3. *Enfoque científico*. Las decisiones a tomar deben cuantificarse basándose en datos reales.
4. *Compromiso a largo plazo*. Este compromiso debe ser asumido por la dirección para transmitirlo a todos los niveles.
5. *Trabajo en equipo*. Evitar rivalidades internas ya que todas las áreas de la empresa deben estar enfocadas hacia el mismo objetivo.
6. *Involucramiento y facultamiento*. Involucrar a los trabajadores en la toma de decisiones y darles las herramientas para que sean capaces de tomar sus propias decisiones
7. *Mejora Continua*.
8. *Educación y Entrenamiento*
9. *Libertad bajo control* Libertad para proponer un mejor proceso y en caso de que este arroje buenos resultados, tener el control para que se adopte.
10. *Unidad de propósito*. Mantener unido el propósito de satisfacer al cliente.

Con esta última teoría se ha terminado de enumerar las principales características de las filosofías comúnmente adoptadas por las empresas, como se puede notar, el objetivo principal de estas filosofías es controlar las actividades u operaciones específicamente relacionadas con el área de producción, exceptuando TQM (Total Quality Management) ya que ésta es una teoría global que propone un concepto de dirección en busca de la calidad en todos los niveles y en todas las actividades de la organización.

En la realidad, es poco común encontrarse una empresa que haya adoptado únicamente una de estas filosofías, ya que para obtener mejores resultados han llegado a combinarlas. TQM (Total Quality Management) es una filosofía que se presta para ello, puesto que se puede manejar la producción basándose en los principios de JIT, MRP y MPS al mismo tiempo que se aplica una dirección enfocada a la calidad.

- Teoría de Restricciones (TOC)

La teoría de Restricciones también se considera una teoría global, ya que abarca todas las áreas de una empresa, no sólo el área de producción. Esta teoría es un proceso de pensamiento que analiza la causa y el efecto de los acontecimientos. Aprendiendo a cómo pensar podemos entender mejor al mundo que nos rodea para así poderlo mejorar, por lo que TOC utiliza la Teoría del Pensamiento la cual lleva a responder 3 preguntas esenciales en cualquier sistema que se encuentra en un proceso de mejora: ¿Qué cambiar?, ¿A qué cambiar? y ¿Cómo causar ese cambio?

Un beneficio de TOC es que proporciona la habilidad de reconocer los paradigmas que se tienen hacia la modificación de las suposiciones y de las políticas en el momento en que surge un cambio para así mejorar continuamente.

La Teoría de Restricciones plantea que todo sistema tiene por lo menos una restricción que limita el resultado de éste, y denomina restricción a todo aquello que limita el buen desempeño del sistema. En un proceso óptimo, la restricción debe de aprovecharse a su máxima capacidad, mientras que las otras actividades deben subordinarse a ella. Esto es con el fin de que todas las actividades desarrolladas en la empresa sean productivas y de esta manera se obtengan los resultados deseados cumpliéndose así el objetivo principal.

Esta teoría es compatible y es soporte de teorías y herramientas de TQM. Complementa fuertemente a TQM ayudándola a enfocarse en los procesos que requieren una mejora.

3.LA EMPRESA

3.1 Antecedentes Históricos

La empresa surgió en 1959 como una planta para trabajar la liofilización de plasma humano en el ramo farmacéutico. Desde entonces amplió sus actividades a diferentes productos farmacéuticos, biológicos y veterinarios. A partir de 1980 se experimentó con algunos alimentos tales como frutas, verduras, camarón, pollo y salsas mexicanas liofilizadas.

En 1990 se realizó un plan para desarrollar diferentes alimentos preparados sistematizando y registrando cada proceso. Posteriormente, se decidió incursionar en el mercado naturista a base de complementos alimenticios encapsulados, habiéndose encontrado un segmento del mercado mundial para el desarrollo e industrialización del cartílago de tiburón.

Con base en estos primeros desarrollos e investigaciones se conceptualizó un proyecto de alimentos liofilizados, por lo que se construyó una planta piloto en México conforme a la más avanzada tecnología de proceso y conservación de alimentos deshidratados, denominándose en forma general como productos liofilizados. Esta planta se construyó en el periodo Septiembre 1993 - Enero 1995 con una capacidad disponible de 14 toneladas nominales por año de productos liofilizados y se convertirá en centro permanente de investigación y desarrollo a partir de que se construya la planta de escala industrial.

En el proceso de liofilización se aplica la deshidratación en frío al alto vacío que se realiza a temperaturas que oscilan entre los -45°C y los $+35^{\circ}\text{C}$ aprovechando la propiedad del fenómeno de sublimación del agua (conversión del estado sólido al gaseoso directamente), lo que permite que todas las características naturales y las vitaminas del producto se conserven intactas, lo cual garantiza la conservación natural de los alimentos evitando la utilización de saborizantes, conservadores y colorantes artificiales.

Los productos liofilizados son de la más alta calidad razón por la cual gran parte de los alimentos de los astronautas en los viajes espaciales, les son suministrados en forma liofilizada, ya que además de no tener gran peso, al ser rehidratados a temperatura ambiente retoman sus sabores y características originales.

Las principales ventajas del proceso de liofilización, en relación a los productos que se obtienen a través de otros métodos convencionales de deshidratación son :

ALIMENTOS DESHIDRATADOS POR LIOFILIZACIÓN.	ALIMENTOS DESHIDRATADOS POR OTROS MÉTODOS
Rehidratación instantánea, prácticamente completa	Rehidratación lenta y parcial
Los productos recuperan su forma original cuando se rehidratán	Los productos sólo recuperan parcialmente su forma y textura original cuando se rehidratán.
El olor, color y sabor prácticamente se conservan intactos	El color, sabor y forma se degrada en diferente magnitud
Conservan el valor de sus nutrientes.	Algunos nutrientes se degradan, especialmente los termolábiles o susceptibles de oxidación como las vitaminas

3.2 Productos Desarrollados

Hasta el momento se han fabricado lotes piloto de los siguientes alimentos:

- Salsas (verde y roja)
- Guacamole (salsa especial mexicana)
- Frutas (mango, guayaba, piña, papaya, fresa y manzana) *
- Verduras (nopal, col, zanahoria, betabel, brocoli, etc.) *
- Cartilago de tiburón *

* actualmente en el mercado mexicano naturista en presentación de cápsulas.

3.3 Proceso de Producción

Los productos que elabora esta empresa deben de satisfacer ciertas normas de calidad por lo que es de gran importancia la selección de la materia prima (frutas y verduras) y la higiene con la que ésta se debe de manejar.

Las frutas y verduras se adquieren en la Central de Abastos y una vez que llegan a la empresa el personal debe de seleccionar aquéllas que sí cumplan con las características deseadas. Una vez seleccionadas y éstas, se lavan con agua jabonosa y se enjuagan al chorro de agua potable filtrada manteniéndose en refrigeración hasta el momento de comenzar la producción.

Para elaborar un producto específico se calcula la cantidad de materia prima a utilizar, la cual debe seleccionarse por medio de una segunda verificación. Esta materia prima se desinfecta, aún con cáscara, en una tina que contiene solución de agua purificada con Hipoclorito de Sodio dejándose aproximadamente 10 minutos, transcurridos estos, se deja escurrir, se pela y se pica en pequeños cubos

Para realizar el proceso de liofilización, la materia prima debe colocarse en charolas que contengan 3 kilos. Estas charolas se introducen a las máquinas donde se realizará completamente este proceso. El primer paso consiste en

congelar la materia prima disminuyendo la temperatura a -45°C , llevándose este proceso aproximadamente 3 horas.

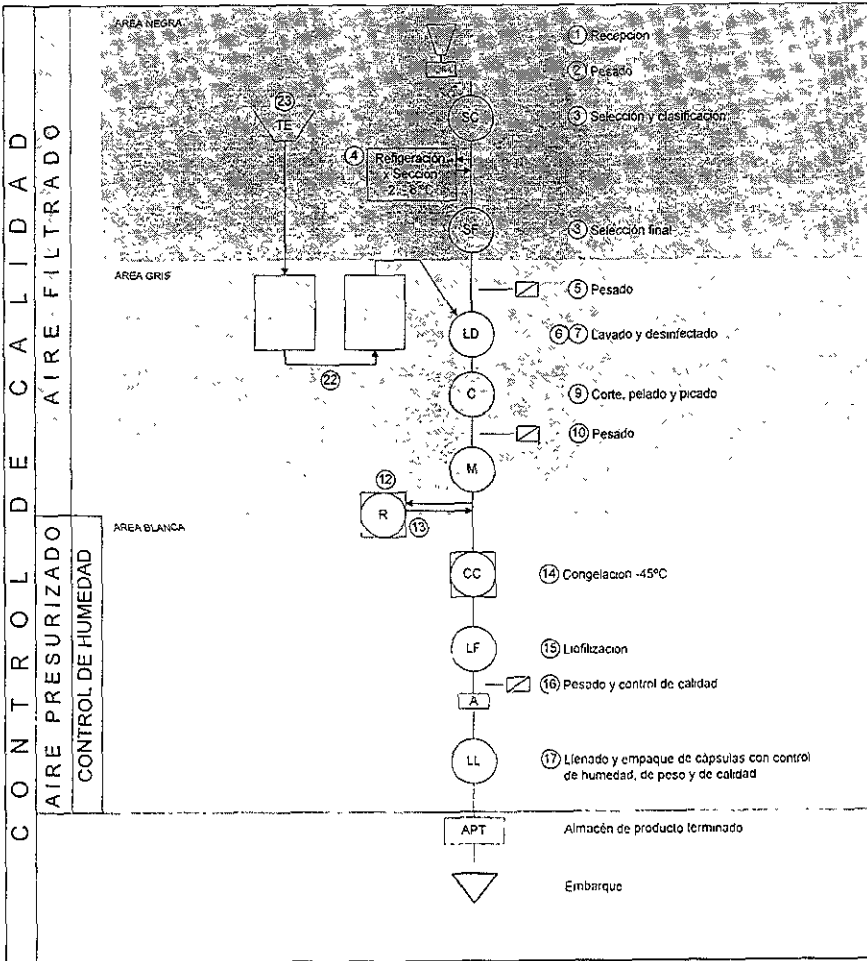
Encontrándose la materia prima congelada, se cierra la válvula y por medio de una bomba se deja al alto vacío la cámara, dándose por consecuencia un aumento en la temperatura tomándose 30 horas para alcanzar los 35°C . Durante este tiempo, el vapor de agua que libera la materia prima debido a este cambio de temperaturas es absorbido por medio de unos condensadores que tienen la función de congelar el agua.

Para retirar las charolas de la máquina, se abre la válvula y se rompe el alto vacío obteniéndose así el producto ya liofilizado teniendo un aspecto poroso y totalmente deshidratado, contando solamente con un 3% de humedad. Este producto se debe colocar inmediatamente en bolsas de polietileno las cuales se cierran para evitar el contacto del producto con el medio ambiente. Con el fin de medir el rendimiento del proceso, se pesa el producto obtenido.

El siguiente proceso consiste en la pulverización del producto ya liofilizado, donde se aprovecha para mezclar el producto con un protector contra la humedad llamado maltodextrina. A este producto se le debe realizar la prueba microbiológica en la que se identifican los gérmenes, se debe calcular el porcentaje de humedad y revisar su aspecto físico. Una vez aceptado el producto se identifica y almacena, hasta que se cuente con todos los productos liofilizados para realizar la mezcla que dará origen al producto final.

Estando todos los productos liofilizados listos se elabora la mezcla con las cantidades correspondientes. Esta mezcla se coloca en las cápsulas y dependiendo de la presentación deseada, se envasan en frascos previamente etiquetados. Con esto se da por terminado el proceso de producción ya que el producto se encuentra listo para ser ofrecido al mercado.

A continuación se presenta el diagrama de flujo de este proceso:



3.4 Mediciones Financieras

3.4.1 Estados Financieros Generalmente Utilizados

La mayoría de las empresas utilizan los Estados Financieros para evaluar su situación económica, ya que muestran los resultados de las operaciones obtenidos en un período determinado.

Los estados financieros básicos, conocidos también como principales, son aquellos que muestran la capacidad económica de una empresa (Activo total – Pasivo Total), capacidad de pago de la misma (Activo Circulante – Pasivo Circulante) o bien, el resultado de operaciones obtenido en un período dado y reciben el nombre de:

- a. Balance General
- b. Estado de Resultados o Estado de Pérdidas y Ganancias

- a. El Balance General muestra la situación financiera de una empresa a una fecha determinada así como el valor de cada una de sus propiedades, obligaciones y de su capital. Para un mejor conocimiento y control de los movimientos de una compañía, es necesario realizar un Balance General mensualmente o con la frecuencia que los interesados de la información financiera lo requieran.

Con el fin de interpretar con mayor facilidad el Balance General, las empresas comúnmente lo presentan en forma de cuenta, esto es:

BALANCE GENERAL

ACTIVOS

Activo Circulante

Activo Fijo

Activo Diferido

TOTAL ACTIVO

PASIVOS

Pasivo a corto plazo

Pasivo a largo plazo

TOTAL PASIVO

CAPITAL

Capital Contable

TOTAL PASIVO + CAPITAL

b El Estado de Resultados es un estado financiero que muestra la utilidad o pérdida financiera, mide los flujos de ingresos y egresos durante un determinado período. El Estado de Resultados proporciona con todo detalle la forma en que se ha obtenido la utilidad o pérdida del ejercicio, según sea el caso. Este Estado está integrado principalmente por:

Ventas	V
Costos	- CV
<hr/>	
UTILIDAD BRUTA	UB
Gastos de Administración	-GA
<hr/>	
UTILIDAD DE OPERACIÓN	UO
Costo integral de financiamiento	-CIF
Otros gastos y productos	-OGP
<hr/>	
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	UAI
Impuestos	-IMP
<hr/>	
UTILIDAD NETA	UN
Dividendos pagados a los accionistas	-DA
<hr/>	
UTILIDADES RETENIDAS	UR

Como se puede observar la utilidad antes de impuestos la determinan los ingresos, los gastos y los costos tanto fijos como variables.

Los ingresos de la empresa son el valor total de las mercancías entregadas a los clientes, vendidas ya sea al contado o a crédito

Los costos variables son aquéllos en los que se incurre para la realización de la producción y algunos de ellos dependen de la cantidad de unidades que se logren producir, dentro de éstos se encuentran: los salarios, sueldos, materiales y servicios, utilizados exclusivamente para la producción. Mientras que los costos fijos se consideran constantes ya que son independientes tanto de la producción como de las ventas de la empresa, dentro de ellos se encuentran los costos fijos en efectivo, tales como los impuestos sobre la propiedad, sueldos y salarios administrativos; y los costos fijos que no son efectivo como la depreciación ya que ésta es considerada una estimación del valor de los activos físicos empleados para la producción

Para obtener la utilidad antes de impuestos se debe considerar el pago de intereses de tasa fija que son los gastos que provienen de las operaciones financieras como los intereses sobre documentos, préstamos bancarios, hipotecarios, etc

3.4.2 Situación Financiera de la empresa

Es primordial presentar los estados financieros de 1998 de la empresa, ya que a partir de éstos se iniciará la implementación de la Teoría de Restricciones y por medio de ellos se podrá evaluar el beneficio obtenido

A continuación se muestran los Estados Financieros correspondientes a 1998.

BALANCE GENERAL 1998	
ACTIVO	
CIRCULANTE	
Caja y Bancos	\$4,133,539.10
Deudores	\$21,428.00
Almacén PT	\$482,364.30
Impptos por recuperar	\$321,068.01
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	\$4,958,399.42
FIJO	
Edificio	\$1,000,000.00
Maquinaria	\$1,300,000.00
Eq transporte	\$80,000.00
Eq cómputo	\$36,000.00
Eq oficina	\$10,000.00
(-) Dep'n acumulada	\$779,200.00
TOTAL ACTIVO FIJO	\$1,646,800.00
TOTAL ACTIVO	\$6,605,199.42
PASIVO A CORTO PLAZO	
Acreedores	\$728,499.51
Impuestos por pagar	\$969,760.28
TOTAL PASIVO	\$1,698,259.79
CAPITAL	
Capital social	\$52,000.00
Resultado ejercicio anterior	\$3,669,677.07
Resultado ejercicio	\$1,185,262.56
TOTAL CAPITAL	\$4,906,939.63
TOTAL PASIVO + CAPITAL	\$6,605,199.42

ESTADO DE RESULTADOS 1998	
VENTAS TOTALES	\$7,734,375.00
COSTO DE VENTAS	
Materia Prima	\$4,099,218.75
Mano de Obra	\$320,630.00
Gastos Indirectos de Produccion	\$8,507.81
TOTAL COSTO DE VENTAS	\$4,428,356.56
UTILIDAD BRUTA	\$3,306,018.44
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$1,445,391.00
UTILIDAD DE OPERACIÓN	\$1,860,627.44
COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	\$294,395.40
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$2,155,022.84
ISR Y PTU 45%	\$969,760.28
UTILIDAD NETA	\$1,185,262.56

4. LA META

4.1 La Meta de todas las Empresas

Por lo general, los empresarios definen sus metas en términos de producto o servicio y beneficios al cliente. Están convencidos que el objetivo de la empresa es tener una mayor participación en el mercado, tener los costos de fabricación bajos, tener los mejores empleados o ser una fuente de empleo. Es cierto que el departamento de Mercadotecnia debe obtener la mayor participación en el mercado, que Compras debe adquirir los recursos a los precios más bajos, Producción busca reducir sus costos y Recursos Humanos seleccionar al mejor personal.

Sin embargo, ninguna de estas acciones son el objetivo principal por las que un empresario invierte su dinero. Estas acciones sólo permiten manejar un negocio con éxito, considerándose como medios para alcanzar la meta. Por lo que, siendo realistas, la meta principal de una empresa es HACER DINERO

Sin duda, el empresario no busca ganar dinero solamente una vez, busca invertirlo y espera obtener utilidades durante un periodo de tiempo largo, aunque al principio tenga que operar con pérdidas para lograrlo.

Lo que nos lleva a asegurar que la meta de una empresa es HACER DINERO TANTO EN EL PRESENTE COMO EN EL FUTURO.

Debido a que la empresa busca hacer dinero hoy y siempre, todas las acciones realizadas en cada uno de sus departamentos deben estar enfocadas hacia esta meta para que así, sean productivas.

5. La Operación General de una Empresa.

Vista de una manera general, la operación de una empresa comienza con la compra de materia prima a sus proveedores, una vez que cuenta con este recurso y dependiendo del giro de la empresa, ésta la transforma o distribuye para ofrecerla en el mercado.

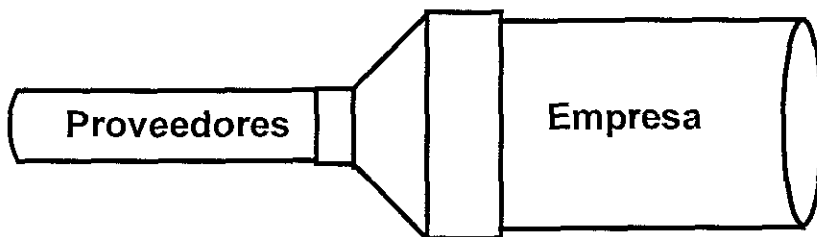
Esta operación nos muestra la siguiente cadena:

Proveedor → Empresa → Mercado

Con el fin de ejemplificar la relación de la empresa con los proveedores y el mercado, a continuación se ilustran las diferentes situaciones que se le pueden presentar a una empresa; para esto, se supondrá que la operación de la empresa es el flujo que recorre una tubería cuyos diámetros irán cambiando de acuerdo a la capacidad que tienen los proveedores para surtir, la empresa para producir y de acuerdo a la demanda del mercado.

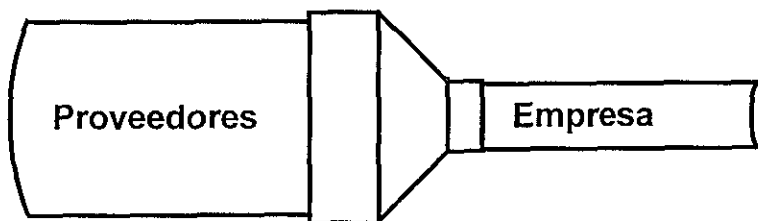
- **Situación A.**

Los proveedores no son capaces de surtir los recursos necesarios para la capacidad de producción de la empresa.



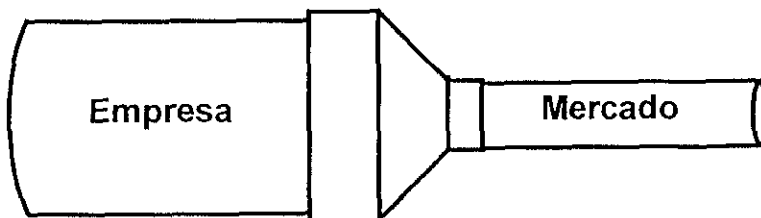
- **Situación B.**

Los proveedores podrían surtir más de lo que la empresa puede producir.



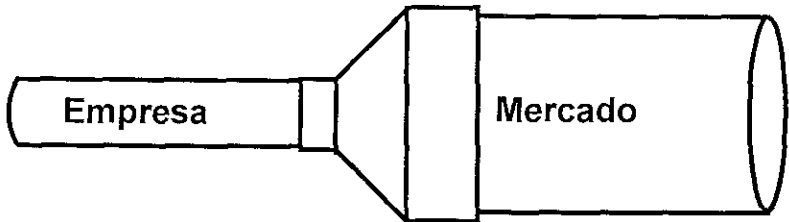
- **Situación C.**

La empresa podría producir más de lo que el mercado demanda.

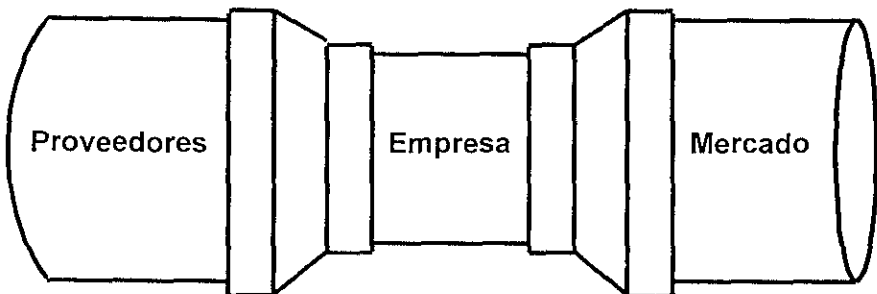


- **Situación D.**

La empresa produce menos de lo que el mercado demanda.



Como se puede observar, en cada una de estas situaciones se encuentra la empresa relacionada ya sea con los proveedores o con el mercado. Estos diagramas muestran un tramo de la tubería por la que viaja el flujo operacional. Sin embargo, en la realidad la empresa interactúa con ambas partes, por lo que el diagrama completo de la tubería quedaría de la siguiente forma:



Lo ideal sería que la empresa operara con un flujo balanceado y con diámetros similares, con el fin de eliminar limitantes y así lograr el buen funcionamiento de la operación.

5.1 El problema raíz en cada situación.

Para reconocer en cuál de las situaciones nombradas anteriormente se encuentra la empresa y por lo tanto encontrar su problema raíz, se deben realizar las siguientes preguntas clave:

1 ¿La producción se ve disminuida por falta de materia prima?

Si la respuesta es afirmativa, se puede concluir que la empresa tiene capacidad sobrada y que por lo tanto existe una limitación con los proveedores

En este caso, la empresa viviría la situación A

2. ¿Los proveedores podrían surtir más en caso de que la producción de la empresa lo requiriera?

En caso de ser afirmativa la respuesta, se nota claramente que los proveedores no son problema para el desarrollo de la empresa. Por lo tanto la empresa se encontraría en la situación B.

3 Si el mercado demandara más, ¿la empresa sería capaz de satisfacer dicha demanda?

Una respuesta afirmativa muestra que la capacidad de producción de la empresa no es una limitante y en este caso, la empresa viviría la situación C.

Una respuesta negativa indicaría que la empresa no cuenta con la capacidad suficiente para satisfacer al mercado, por lo que la empresa se encuentra en la situación D.

5.2 La Tubería de esta Empresa.

Para conocer la situación operacional de la empresa en cuestión, se concertó una cita con los directivos de la misma. En esta reunión se realizaron las preguntas clave desarrollándose de la siguiente manera:

- ¿Se le han presentado problemas con sus proveedores?

No, mis principales proveedores se encuentran en la Central de Abastos, y no me representa problema alguno el adquirir frutas, verduras y cartilago de tiburón. Sólo ponemos especial atención a la calidad de estos productos. La adquisición de cápsulas y de envases no es problema, ya que la entrega casi siempre es puntual y en caso de presentarse algún retraso, éste no nos afecta.

- ¿Sus proveedores podrían surtirle más en caso de que se les solicite?

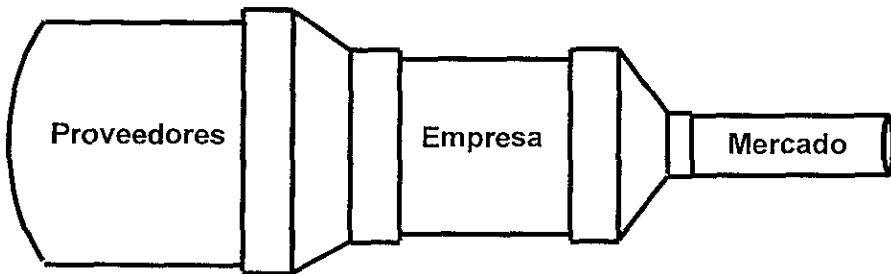
Sí, no tendríamos problema alguno.

- ¿Su empresa podría producir más en caso de que su mercado aumente?

Sí se podría, ya que por el momento tenemos maquinaria parada, que en caso de requerirse, podríamos echarla a andar. Actualmente estamos trabajando a un 60% de nuestra capacidad instalada, debido a que el mercado no nos demanda la cantidad de productos que podríamos llegar a producir.

Con el análisis de estas respuestas, se puede constatar que la situación en la que se encuentra esta empresa es la C, ya que ni la capacidad de los proveedores para surtir, ni la de producción representan problema alguno para la operación de la empresa, lo que no sucede con el mercado.

Debido a esta situación, las tuberías que representan tanto a los proveedores como a la empresa son de mayor diámetro que la tubería que representa al mercado.



Observando la tubería, salta a la vista que el mercado obstruye el buen flujo operacional de la empresa, por lo que el tramo del mercado representa el problema raíz de esta empresa. Como la metodología de la Teoría de Restricciones (TOC) consiste en enfocarse al problema raíz y encontrarle una solución óptima para que la empresa alcance su meta, que como ya se ha visto es el Hacer Dinero Hoy y Siempre, se continuó cuestionando sobre el mercado al que se dirige esta empresa.

- ¿Cuál es su mercado actual ?

Actualmente vendemos frascos con 100 ó 200 cápsulas a algunas tiendas naturistas y de autoservicio, sin embargo la competencia también ofrece sus productos en los mismos puntos de venta.

- ¿Cuál es su competencia ?

Nosotros somos la única compañía que produce cápsulas elaboradas con producto 100% liofilizado, pero mi competencia son las compañías que elaboran cápsulas de producto 100% deshidratado, así como aquellas que mezclan en sus cápsulas producto tanto deshidratado como liofilizado.

- ¿Qué porcentaje del mercado adquiere sus productos ?

Aproximadamente el 10%, ya que el precio de nuestros productos es muy alto en comparación con el precio de los productos sólo deshidratados o combinados.

- ¿El mercado los ve como productos sustitutos ?

Sí, no hemos logrado realizar la diferenciación del producto. Para esto hemos contratado a una compañía dedicada a la Mercadotecnia, sin embargo no hemos obtenido los resultados deseados.

Una vez detectado que el problema raíz de la empresa es el no poder posicionar su producto en el mercado y con la información relevante sobre el mismo, se procede a encontrar las razones por las cuales la empresa no llega a ganar dinero operando como actualmente lo hace.

6. Buscando el Camino hacia la Meta.

En las siguientes secciones se realizará un análisis profundo de las razones por las que la empresa no está llegando a su meta, así como la manera en la que podría alcanzarla, utilizando las herramientas de la Teoría de Restricciones (TOC) las cuales ayudarán a:

- estudiar en forma estructurada la situación de la empresa,
- detectar el conflicto operacional central,
- determinar la mejor solución para combatir este conflicto,
- establecer las acciones a desarrollar para implementar la solución, y por último
- demostrar que la solución aplicada realmente lleva a la empresa a alcanzar su meta.

6.1 ¿Qué impide a la Empresa alcanzar su Meta ?

Para comprender las razones por las que la empresa no logra vender sus productos y así ganar más dinero, se debe estudiar a fondo la ideología bajo la cual se está dirigiendo al mercado, así como las acciones que realiza. Cabe aclarar que únicamente se estudiará al mercado debido a que, como ya se ha visto, éste representa para el flujo operacional de la empresa el cuello de botella. Para realizar este estudio, se tomará como punto de partida el hecho de que esta empresa elabora frascos de cápsulas con el fin de ofrecerlos al mercado y así ganar dinero.

Por otra parte, los directivos saben que su empresa se enfrenta a una fuerte competencia debido a que existen varias compañías que ofrecen al consumidor este tipo de productos. Estos productos son similares físicamente, sin embargo el proceso de elaboración los diferencia en sus propiedades. Pero lamentablemente el consumidor no le da gran importancia al proceso con el que se realiza el producto y aunado a esto el departamento de Mercadotecnia no ha logrado crear conciencia en el consumidor sobre los beneficios que le da el suministrar un producto 100% liofilizado ante uno que combina ambos procesos (liofilización y deshidratación).

Debido a la diferencia en el proceso, el precio de los productos 100% liofilizados es más elevado, por lo que la empresa queda en desventaja en esta competencia.

Por todas estas razones, se ve claramente que la compañía no ha logrado crear una necesidad en el consumidor para que demande su producto, por lo que no ha logrado establecerse en el mercado.

Si se regresa al punto de partida que es ganar dinero por medio de las ventas y se sabe que toda empresa para vender necesita contar con un mercado que demande su producto, esta empresa debe encontrar un mercado con demanda para su producto para así poder aumentar sus ventas.

Para esto, se realizó una reunión con los directivos de la empresa, en la cual se analizó la forma en la que actualmente se encuentra distribuido el mercado. Desarrollándose este análisis, uno de los directivos, comentó que dentro de la competencia existen algunas compañías que presentan un cuello de botella en su proceso de liofilización por lo que no logran producir a la velocidad que les demanda su mercado.

Continuando con el estudio de la situación actual de la empresa y basándose en el comentario anterior, se puede visualizar que existe un mercado potencial en la industria que utiliza producto liofilizado para procesar su producto final. Ya que, por lo general, las empresas que presentan un cuello de botella buscan eliminarlo y para esto, algunas empresas buscan algún proveedor que le suministre la cantidad de producto intermedio que ellas no logran producir.

De lo anterior se puede concluir que estas industrias representan una nueva oportunidad de mercado para esta empresa que realiza el proceso de liofilización.

Cabe mencionar que la industria sólo demanda el producto liofilizado, que es el contenido de la cápsula y que representa para esta empresa un producto intermedio, a diferencia del consumidor final al que se le ofrece el producto encapsulado, el cual requiere ser procesado con toda la maquinaria de una línea de producción.

Por lo tanto, al dirigirse al mercado de la industria, la empresa no estaría procesando con toda su maquinaria y para ella esto representaría tener su dinero parado, no estar utilizando un recurso con posibilidades de generar dinero y por último no estar recuperando la inversión realizada en su maquinaria.

Esta ideología impide a esta empresa ofrecer su producto liofilizado a la industria que es donde realmente existe demanda, por lo que lo ofrece a un mercado demasiado competitivo en donde se encuentra en desventaja, lo cual origina pocas ventas para la empresa y por consiguiente no ganar el dinero que ella quisiera.

Una vez realizado un análisis profundo de cada una de las acciones y conociendo las consecuencias que trae consigo el realizarlas, resulta sorprendente el darse cuenta que el resultado final al que se llega es todo lo contrario a la meta. Así

mismo, claramente se ve que existe un conflicto interno ya que existen paradigmas en esta empresa para dirigir su producto a la industria.

En la siguiente sección se presentará este conflicto y se tratará de encontrar una solución óptima de manera que se logre la meta.

6.2 Los posibles caminos.

El análisis descrito en la sección anterior ayudó a visualizar el mercado al que la empresa actualmente ofrece sus productos y las posibles opciones de mercado al que podría dirigirse. Estas posibles opciones muestran un mejor panorama de venta para la empresa. Sin embargo, la idea de cambiar de mercado ocasiona un conflicto muy fuerte para la dirección de la misma.

Por lo que a continuación se realizará un análisis del conflicto con el fin de encontrar las razones que no les permiten realizar este cambio, así como encontrar una solución óptima de manera que se logren satisfacer las necesidades actuales del negocio al mismo tiempo que se llegue a la meta.

Con el fin de llegar a la meta, que es ganar dinero hoy y en el futuro, esta empresa presenta la necesidad de procesar con toda su línea de producción; ya que lo que ofrece al mercado es un producto elaborado con toda su maquinaria.

Otra necesidad que presenta esta empresa, que al mismo tiempo resulta una necesidad para todas las empresas en general, es la de contar con una demanda, ya que sin ésta, no tendría sentido realizar la producción pues no existiría a quien vender lo producido.

Para poder satisfacer esta necesidad se deberán recordar los diferentes panoramas de esta empresa.

En la sección anterior se mostró que el panorama del mercado actual de esta empresa no es el ideal, debido a la fuerte competencia y a la desventaja en la que se encuentra ante ésta, en contraste al panorama del mercado de la industria que representa una oportunidad de mercado.

Claramente se percibe que el conflicto se encuentra en la decisión de elegir a qué mercado dirigirse. Ya sea vendiendo su producto terminado al mercado del consumidor final, o vendiendo producto semiprocésado a las industrias que tengan como cuello de botella el proceso de liofilización.

Este conflicto se presenta debido a que la empresa quiere mantener su línea de productos dirigida al consumidor final para mantener su imagen en el mercado. Otra razón que le ocasiona este conflicto es el pensar que al abandonar este mercado sus consumidores adquirirán productos de la competencia.

Se podría pensar que para evitar salir del mercado existe la posibilidad de dirigirse a ambos, sin embargo esto no sería posible para esta empresa ya que no cuenta con la capacidad suficiente para vender tanto a la industria como al consumidor final

Esta empresa, con el fin de alcanzar la meta, tiene la opción de llegar a ella por medio de dos posibles caminos :

1. Dirigirse al mercado de la industria ofreciéndole producto semiprocesado.
2. Continuar enfocándose al mercado del consumidor final ofreciendo sus productos encapsulados.



Suponiendo que se tomara el camino de dirigirse al mercado de la industria, la empresa estaría satisfaciendo su necesidad de contar con una demanda. Pero no hay que olvidar que esta demanda solicita producto liofilizado, no encapsulado. Lo que significa para esta empresa vender un producto semiprocesado elaborado con parte de su línea de producción. Como se puede ver, al tomar este camino sólo se satisface una de las necesidades, quedando sin satisfacerse la necesidad de utilizar toda su línea de producción.

Si la empresa eligiera continuar dirigiéndose al mercado del consumidor final, estaría satisfaciendo completamente su necesidad de producir con todas sus máquinas, ya que estaría produciendo un producto terminado, sin embargo no estaría satisfaciendo la necesidad de contar con una demanda por el panorama antes descrito.

No se debe olvidar que para la Teoría de Restricciones (TOC) la solución óptima para llegar a la meta debe satisfacer ambas necesidades.

Por el momento, parece difícil encontrar un camino que lleve a la empresa a producir con toda su maquinaria al mismo tiempo que cuente con una demanda a quien ofrecer su producto.

En la siguiente sección se buscará un nuevo camino con dirección a la meta que permita la total satisfacción de las necesidades de la empresa.

6.3 El momento de trazar el camino.

El análisis realizado en la sección anterior muestra claramente que ninguno de los dos caminos por sí solos satisface las dos necesidades prioritarias de la empresa. Esto obliga a trazar un nuevo camino con destino a la meta que permita contar con una demanda al mismo tiempo que se procese con toda la maquinaria.



Para satisfacer la necesidad de contar con una demanda, parece que no existe otra alternativa que no sea dirigirse al mercado donde realmente exista ésta, el cual, como ya se ha mencionado, es el mercado de la industria. De ser así esta necesidad se encontraría satisfecha, sin embargo no hay que olvidar que el camino que se está trazando debe también satisfacer la necesidad de procesar con toda la maquinaria.

En caso de que esta empresa se dirigiera al mercado de la industria el cual solicita producto semiprocesado, estaría utilizando casi toda su maquinaria, faltando solamente las máquinas encapsuladora y envasadora.

Con el fin de satisfacer la necesidad de procesar con toda la maquinaria, el camino a trazar debe contemplar una opción que proponga qué hacer con la maquinaria que no se estaría utilizando.

Una opción podría ser el venderlas, sin embargo debido a la depreciación de las máquinas, la empresa no recibiría una cantidad significativa por ellas; otra opción consistiría en ofrecer productos encapsulados a laboratorios farmacéuticos y a compañías que encapsulan sus productos y que requieren que se les maquile.

Esta última opción sería la más viable para la empresa, ya que la llevaría a ganar más dinero por medio de las ventas realizadas a un nuevo mercado.

Una vez encontrada la forma de satisfacer la necesidad de utilizar toda la maquinaria, se puede trazar completamente el camino que llevará a la empresa a la meta.

El camino trazado para la empresa consiste en “vender producto liofilizado (semiprocesado) a las industrias y maquilar el proceso de encapsulado y envasado”.

Este camino parece ser el óptimo ya que se logran satisfacer ambas necesidades al mismo tiempo que se alcanza la meta.

Para poner en práctica esta propuesta con la certeza de que la empresa ganará más dinero por medio de las ventas, se proyectará a futuro la situación de la misma si ésta decidiera seguir el camino trazado.

6.4 ¿A dónde llevará a la empresa este camino ?

El camino trazado parece ser el indicado para llevar a la empresa a ganar dinero al mismo tiempo que satisface sus necesidades, sin embargo, con el fin de tener la certeza de que este camino dirige a la empresa a la meta, se deben analizar los cambios que traería consigo el aplicar las dos propuestas principales que son:

1. Maquilar para la industria que utiliza producto liofilizado.
2. Maquilar para la industria que procesa productos encapsulados.

Uno de estos cambios consiste en que al producir para la industria que solicita producto liofilizado, esta empresa se estaría dirigiendo solamente al mercado industrial.

Las industrias que llevan a cabo el proceso de liofilización se pueden clasificar en dos tipos:

- Industrias que realizan el proceso de liofilización y deshidratación para su producto final.
- Industrias que realizan el proceso de liofilización con el fin de maquilar a otras empresas.

Existen pocas empresas que se dedican a maquilar que no cuentan con la capacidad suficiente para satisfacer la demanda que existe para el producto liofilizado maquilado.

Esta última razón permite visualizar que esta empresa, si se dirigiera al mercado de la industria, tendría mayores posibilidades de venta de su producto liofilizado.

Con el tiempo, esta empresa iría formando estrechas relaciones comerciales debido a que su nuevo mercado reconocería la alta calidad de sus productos y el buen servicio con el que cuenta logrando así posicionar su producto.

Una vez posicionado su producto, lo cual no sería complicado, esta empresa estaría alcanzando su meta.

Esta última suposición indica que la empresa estaría ganando más dinero del que actualmente gana, sin embargo sólo se ha analizado una parte del camino, ya que falta el análisis de los cambios que originaría el aplicar la segunda propuesta: maquilar para la industria que requiere encapsular sus productos.

Se debe recordar que se realizó esta propuesta debido a que al dirigirse al mercado de la industria, la empresa no estaría utilizando toda su maquinaria y con el fin de satisfacer esta necesidad, se propuso maquilar a las empresas que requieren este servicio, de esta forma ya se estaría utilizando toda la maquinaria y así se estarían utilizando todos los recursos posibles generadores de dinero.

Una vez analizados los cambios que generarían ambas propuestas, se puede afirmar que la empresa sí llegaría a su objetivo: GANAR MÁS DINERO, debido a que se aumentarían las ventas y se estarían utilizando todos los recursos posibles generadores de dinero.

Hasta el momento se ha cumplido el objetivo de trazar el camino que con seguridad llevará a esta empresa a ganar dinero. Sin embargo se sabe a dónde se quiere llegar (ganar más dinero) y lo que se debe hacer para conseguirlo (maquillar producto liofilizado y el proceso de encapsulado para la industria) pero aún no se ha previsto que al poner en práctica las dos propuestas realizadas, podrían existir algunos obstáculos en el momento de implementarlas. En la siguiente sección se tratará de encontrar estos posibles obstáculos así como la forma de atacarlos.

6.5 Obstáculos encontrados en el camino

El camino elegido y evaluado en las secciones anteriores es el más apropiado para llevar a la empresa a alcanzar su meta, sin embargo durante la implementación de las soluciones propuestas se pueden encontrar obstáculos que impidan esta implementación. Por lo que, antes de decidir las acciones que deben realizarse para poner en práctica las propuestas de maquilar producto liofilizado para la industria y maquilar el proceso de encapsulado, deben visualizarse estos posibles obstáculos, así como la mejor forma de atacarlos. Una vez conocida esta estrategia, ya se podrían determinar las acciones a realizar para alcanzar eficazmente el objetivo final de la empresa.

Debido a que se cuenta con dos propuestas para poder alcanzar la meta, en esta sección se analizará por separado cada propuesta para así estudiar los obstáculos y determinar las acciones para atacarlos individualmente.

Para cada una de las propuestas, se visualizarán primero todos los posibles obstáculos. Una vez que se hayan reconocido éstos, se encontrará la forma de atacarlos y por lo tanto las acciones que deben realizarse para implementar dichas propuestas.

6.5.1 Propuesta 1 : Maquilar para la industria que requiere producto liofilizado.

Para poner en práctica esta propuesta y así ofrecer el servicio de maquilado a la industria, se deben contactar a los posibles prospectos. Al realizar esto, a la empresa podría presentársele el primer obstáculo el cual sería que estos prospectos, no demostraran interés por conocer el servicio que ofrece esta empresa y podrían poner resistencia para conocerlo.

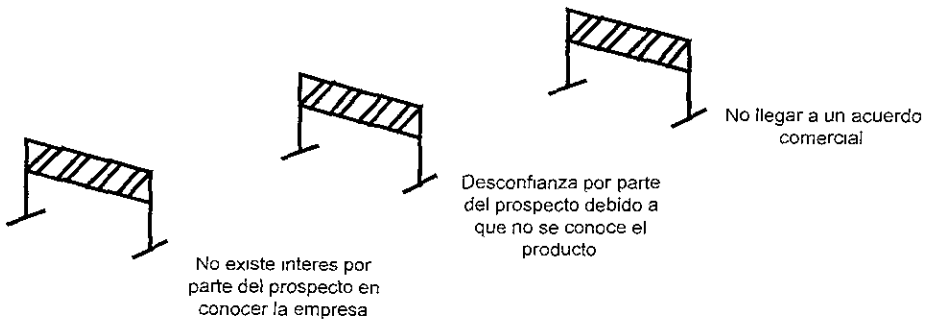
Suponiendo que la empresa lograra superar este obstáculo y que el prospecto ya mostrara interés por la empresa, podría presentársele un siguiente obstáculo, que consistiría en que los prospectos no sintieran confianza por el producto ya que no han trabajado con éste ni conocen la calidad ni los resultados que obtendrían al trabajar con él.

Si la empresa lograra que el prospecto conociera tanto el producto como sus cualidades y estuviera interesado en adquirirlo, el siguiente obstáculo que podría presentársele sería el que no se lograra llegar a un acuerdo comercial, esto es que las condiciones de compra-venta no fueran aceptadas por el prospecto.

En el caso de que tanto la empresa como el prospecto estuvieran de acuerdo con este contrato comercial, esta empresa lograría implementar su primera propuesta.

En los párrafos anteriores ya se han visualizado los posibles obstáculos a los que podría enfrentarse la empresa al implementar la propuesta de maquilar para la

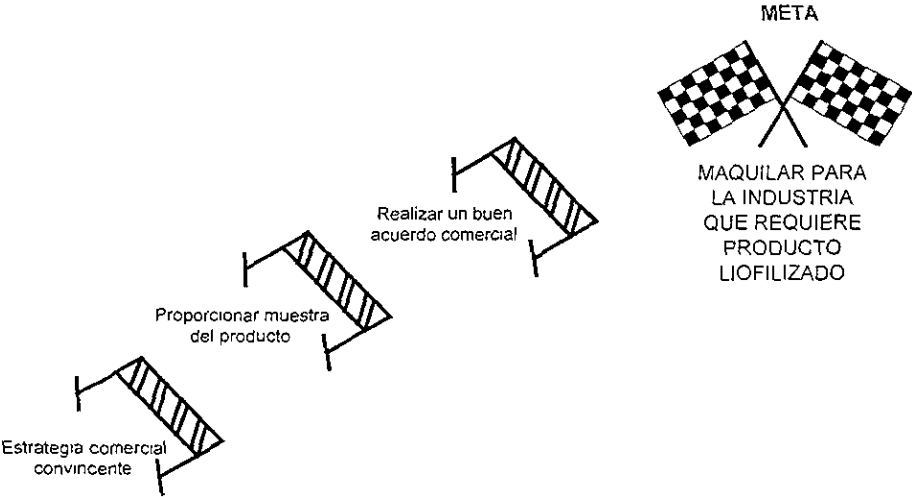
industria que requiere producto liofilizado, el siguiente paso es encontrar las acciones que debe realizar esta empresa para superar estos obstáculos.



Con el fin de atacar el primer obstáculo que es la falta de interés por parte de los prospectos en conocer el servicio de maquilado, la empresa debe preparar una estrategia para ofrecer su servicio, haciendo hincapié en las ventajas que éste tendría al obtener el producto liofilizado, ya que al adquirir éste, encontraría la forma de atacar el cuello de botella y de esta forma los prospectos estarían interesados en adquirir el servicio que ofrece esta empresa.

Continuando con el proceso de venta y ya contando con el interés del prospecto, el siguiente obstáculo que la empresa debe superar es ganarse la confianza del prospecto, ya que esta empresa no podría vender su producto liofilizado si el prospecto no lo ha probado físicamente ni ha evaluado las ventajas de éste. La acción que se propone para enfrentarse a este obstáculo es la de otorgar al prospecto una muestra del producto para que éste lo pruebe en su proceso y una vez que el prospecto haya evaluado los resultados deseará adquirirlo

En caso de que el prospecto decida hacerse cliente de la empresa, sólo faltaría un obstáculo que derribar, este sería llegar a un acuerdo comercial que beneficie a ambas partes. Este acuerdo consistiría en la negociación del precio, forma de pago, tiempo de entrega, etc. formándose así un compromiso para ambas partes. Realizándose estas acciones, la empresa lograría derribar todos los obstáculos del proceso de venta y contaría con un nuevo cliente, implementando así la propuesta de maquilar para la industria que requiere producto liofilizado.

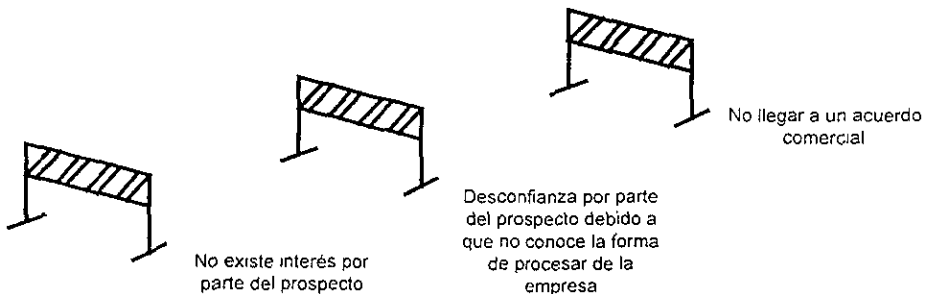


6.5.2 Propuesta 2 Maquilar el proceso de encapsulado.

Por el momento se han logrado visualizar los obstáculos para la implementación de la primera propuesta, así como las acciones para derribarlos, ahora sólo resta visualizar los obstáculos que podrían presentarse para la implementación de la segunda propuesta así como las acciones para superarlos.

Para implementar la propuesta de maquilar el proceso de encapsulado, también debe realizarse un proceso similar de venta, el cual enfrentaría los siguientes obstáculos :

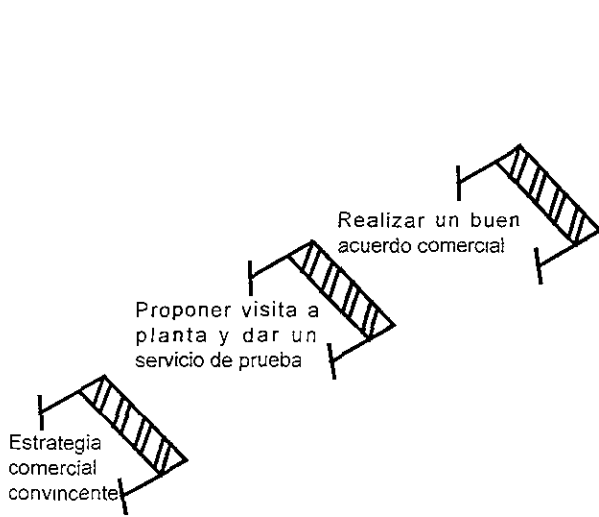
1. Falta de interés por parte de los prospectos en conocer el servicio que ofrece la empresa de encapsulado.
2. Desconfianza por parte del prospecto para permitir que otra compañía termine su proceso debido a que desconocen la forma de procesar de la empresa.
3. No llegar a un acuerdo comercial que establezca las condiciones de compra-venta y que beneficie a ambas partes.



Si la empresa no superara estos obstáculos, no podría lograr la implementación de esta propuesta y por lo tanto no podría llegar a su meta. Para que la empresa logre estos objetivos se deben determinar las acciones para derribar los obstáculos antes mencionados.

Para derribar el primer obstáculo, la empresa debe ofrecer su servicio mostrando al prospecto que al contratarlo lograría atacar su cuello de botella y acrecentar su producción y sus ventas. De esta manera la empresa lograría que el prospecto presentara interés en adquirir el servicio, sin embargo, debido a que no conocen la forma de realizar el proceso de la empresa y la calidad con la que se lleva a cabo el mismo, la empresa se enfrentaría al segundo obstáculo mencionado que es la desconfianza hacia la empresa. La acción que podría realizarse para ganar la confianza del prospecto, consiste en proponer una visita a la planta con el fin de mostrar al prospecto la forma en la cual se realiza el proceso de encapsulado; también podría proponerse un servicio gratuito para que así éste lo evalúe y se muestre interesado en contratarlo. Realizando esta acción se derribaría el segundo obstáculo.

Para superar el último obstáculo que permitiría a la empresa finalizar el proceso de venta y lograr implementar esta propuesta, se deben negociar las condiciones de compra-venta (precio, tiempo de entrega de materia prima y tiempo de entrega del producto encapsulado, forma de pago, etc.) de forma que éstas satisfagan las necesidades de ambas partes.



7. Beneficios que se esperan alcanzar al ir avanzando por el camino trazado.

Una vez trazado el camino que llevará a la empresa a alcanzar la meta, encontrados los posibles obstáculos y la forma de derribarlos, resulta interesante evaluar los beneficios que se esperan obtener y de esta manera asegurarse que la empresa se está dirigiendo en la dirección correcta.

Se estima que en un lapso de un año, se podrán cuantificar los beneficios reales obtenidos. Por el momento se realizará una proyección para los próximos cinco años, esperando incrementar las ventas de la siguiente manera.

LIOFILIZADO	1999	2000	2001	2002	2003
Incremento en ventas %		30	20	10	10
Ventas anuales kg.	8,484 00	11,029 20	13,235 04	14,558 52	16,014 36

ENCAPSULADO	1999	2000	2001	2002	2003
Incremento en ventas %		20	20	10	10
Ventas anuales cápsulas	1,212,000 00	1,454,400.00	1,745,280.00	1,919,808.00	2,111,788 00

Basándose en los incrementos esperados en las ventas se presenta la proyección de los estados financieros.

7.1 Estados Financieros Proyectados.

BALANCE GENERAL						
	REAL 1998	PROYECTADO 1999	PROYECTADO 2000	PROYECTADO 2001	PROYECTADO 2002	PROYECTADO 2003
ACTIVO						
CIRCULANTE						
Caja y Bancos	\$4,133,539.10	\$7,168,257.87	\$10,963,457.59	\$15,869,183.44	\$21,147,141.67	\$26,817,749.29
Deudores	\$21,428.00	\$21,428.00	\$21,428.00	\$21,428.00	\$21,428.00	\$21,428.00
Almacén PT	\$482,364.30	\$482,364.30	\$482,364.30	\$482,364.30	\$482,364.30	\$482,364.30
Impptos por recuperar	\$321,068.01	\$1,085,964.93	\$2,030,359.40	\$3,161,752.65	\$4,411,417.93	\$5,792,055.01
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	\$4,958,399.42	\$8,758,015.11	\$13,497,609.29	\$19,534,728.39	\$26,062,351.90	\$33,113,586.60
FIJO						
Edificio	\$1,000,000.00	\$1,000,000.00	\$1,000,000.00	\$1,000,000.00	\$1,000,000.00	\$1,000,000.00
Maquinaria	\$1,300,000.00	\$1,300,000.00	\$1,300,000.00	\$1,300,000.00	\$1,300,000.00	\$1,300,000.00
Eq Transporte	\$80,000.00	\$80,000.00	\$80,000.00	\$80,000.00	\$80,000.00	\$80,000.00
Eq Cómputo	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00	\$36,000.00
Eq Oficina	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00
(-) Dep'n Acumulada	\$779,200.00	\$974,000.00	\$1,168,800.00	\$1,363,600.00	\$1,558,400.00	\$1,753,200.00
TOTAL ACTIVO FIJO	\$1,646,800.00	\$1,452,000.00	\$1,257,200.00	\$1,062,400.00	\$867,600.00	\$672,800.00
TOTAL ACTIVO	\$6,605,199.42	\$10,210,015.11	\$14,754,809.29	\$20,597,128.39	\$26,929,951.90	\$33,786,386.60
PASIVO A CORTO PLAZO						
Acreedores	\$728,499.51	\$728,499.51	\$728,499.51	\$728,499.51	\$728,499.51	\$728,499.51
Impuestos por pagar	\$969,760.28	\$2,591,927.34	\$4,637,084.72	\$7,266,128.31	\$10,115,898.90	\$13,201,299.01
TOTAL PASIVO	\$1,698,259.79	\$3,320,426.85	\$6,365,584.23	\$7,994,627.83	\$10,844,398.41	\$13,929,798.52
CAPITAL						
Capital social	\$52,000.00	\$52,000.00	\$52,000.00	\$52,000.00	\$52,000.00	\$52,000.00
Resultado ejercicio anterior	\$3,669,677.07	\$4,854,939.63	\$6,837,588.26	\$9,337,225.06	\$12,550,500.56	\$16,033,553.50
Resultado ejercicio	\$1,185,262.56	\$1,982,648.63	\$2,499,636.80	\$3,213,275.51	\$3,483,052.93	\$3,771,044.58
TOTAL CAPITAL	\$4,906,939.63	\$6,889,588.26	\$9,389,225.06	\$12,602,500.56	\$16,085,553.50	\$19,856,598.08
TOTAL PASIVO + CAPITAL	\$6,605,199.42	\$10,210,015.11	\$14,754,809.29	\$20,597,128.39	\$26,929,951.90	\$33,786,386.60

ESTADO DE RESULTADOS

	REAL 1998	PROYECTADO 1999	PROYECTADO 2000	PROYECTADO 2001	PROYECTADO 2002	PROYECTADO 2003
VENTAS						
Ventas por liofilización		\$4,920,720.00	\$6,396,936.00	\$7,676,323.20	\$8,443,955.52	\$9,286,351.07
Ventas por encapsulado		\$6,969,000.00	\$8,362,800.00	\$10,035,360.00	\$11,038,896.00	\$12,142,785.60
VENTAS TOTALES	\$7,734,375.00	\$11,889,720.00	\$14,759,736.00	\$17,711,683.20	\$19,482,851.52	\$21,431,136.67
COSTO DE VENTAS						
LIOFILIZADO						
Materia Prima	\$4,099,218.75	\$1,357,520.80	\$1,685,207.78	\$2,022,249.33	\$2,224,474.27	\$2,446,921.69
Mano de Obra	\$320,630.00	\$201,600.00	\$250,263.49	\$300,316.18	\$330,347.80	\$363,382.58
Gastos Indirectos de Produccion	\$8,507.81	\$13,680.00	\$16,982.17	\$20,378.60	\$22,416.46	\$24,658.10
TOTAL LIOFILIZADO		\$1,572,800.80	\$1,952,453.43	\$2,342,944.12	\$2,577,238.53	\$2,834,962.38
ENCAPSULADO						
Materia Prima		\$4,545,000.00	\$5,642,100.92	\$6,770,521.10	\$7,447,573.21	\$8,192,330.53
TOTAL ENCAPSULADO		\$4,545,000.00	\$5,642,100.92	\$6,770,521.10	\$7,447,573.21	\$8,192,330.53
TOTAL COSTO DE VENTAS	\$4,428,356.56	\$6,117,800.80	\$7,594,554.35	\$9,113,465.22	\$10,024,811.74	\$11,027,292.91
UTILIDAD BRUTA	\$3,306,018.44	\$5,771,919.20	\$7,165,181.65	\$8,598,217.98	\$9,458,039.78	\$10,403,843.76
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$1,445,391.00	\$1,700,460.00	\$1,989,538.20	\$2,327,759.69	\$2,723,478.84	\$3,186,470.25
GASTOS DE VENTA		\$1,188,972.00	\$1,475,973.60	\$1,416,934.66	\$1,558,628.12	\$1,714,490.93
UTILIDAD DE OPERACIÓN	\$1,860,627.44	\$2,882,487.20	\$3,699,669.85	\$4,853,523.63	\$5,175,932.82	\$5,502,882.58
COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	\$294,395.40	\$722,328.49	\$845,124.33	\$988,795.47	\$1,156,890.70	\$1,353,562.11
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$2,155,022.84	\$3,604,815.69	\$4,544,794.18	\$5,842,319.10	\$6,332,823.51	\$6,856,444.70
ISR Y PTU 45%	\$969,760.28	\$1,622,167.06	\$2,045,157.38	\$2,629,043.60	\$2,849,770.58	\$3,085,400.11
UTILIDAD NETA	\$1,185,262.56	\$1,982,648.63	\$2,499,636.80	\$3,213,275.51	\$3,483,052.93	\$3,771,044.58

Los números proyectados muestran un panorama factible para que la empresa alcance la meta, sin embargo, éstos son sólo números deseados y la única forma de validar el éxito de la aplicación de la Teoría de Restricciones en la operación de la empresa es esperar a que se muestren los resultados reales. Con el fin de validar estas proyecciones, se dejará transcurrir un año durante el cual la empresa aplicará la solución acordada y al finalizar se presentarán los estados financieros.

8. Resultados obtenidos durante 1999.

Durante 1999 la empresa comenzó a implementar la solución acordada para llegar a la meta, tal como se planeó, los primeros meses se siguió una estrategia para ofrecer al mercado de la industria tanto el servicio de maquilado de producto liofilizado como el de encapsulado. Sin embargo, este cambio no pudo ser tan radical debido a que a la empresa le resultó imposible suspender por completo las ventas de los frascos con cápsulas ya que esto significaba el dejar de percibir ingresos hasta que se comenzara a vender al mercado de la industria. Mes con mes la empresa fue incrementando sus ventas a este mercado, mientras que fue dejando de ofrecer los frascos con cápsulas. Los resultados al final del año son los siguientes:

BALANCE GENERAL		
	PRESUPUESTADO 99	REAL 99
ACTIVO		
CIRCULANTE		
Caja y Bancos	\$7,168,257 87	\$8,593,610 70
Deudores	\$21,428.00	\$21,428 00
Almacen PT	\$482,364 30	\$482,364 30
Impuestos por recuperar	\$1,085,964 93	\$1,096,636 45
Total Activo Circulante	\$8,758,015 11	\$10,194,039.45
FIJO		
Edificio	\$1,000,000.00	\$1,000,000.00
Maquinaria	\$1,500,000 00	\$1,300,000.00
Eq Transporte	\$80,000 00	\$80,000 00
Eq Cómputo	\$36,000.00	\$36,000 00
Eq Oficina	\$10,000 00	\$10,000 00
(-) Depreciación Acumulada	\$974,000 00	\$974,000 00
Total Activo Fijo	\$1,452,000 00	\$1,452,000.00
TOTAL ACTIVO	\$10,210,015.11	\$11,646,039.45
PASIVO		
A CORTO PLAZO		
Acreedores	\$728,499 51	\$728,499 51
Impuestos por pagar	\$2,591,927 34	\$3,238,138 29
TOTAL PASIVO	\$3,320,426 85	\$3,966,637 80
CAPITAL		
Capital social	\$52,000 00	\$52,000 00
Resultados de Ejercicios Anteriores	\$4,854,939 63	\$4,854,939 63
Resultado ejercicio	\$1,982,648 63	\$2,772,462.02
TOTAL CAPITAL	\$6,869,588 26	\$7,679,401 65
TOTAL PASIVO + CAPITAL	\$10,210,015.11	\$11,646,039.45

ESTADO DE RESULTADOS		
	PRESUPUESTADO 1999	REAL 1999
VENTAS		
Ventas por liofilización	\$4,920,720.00	\$4,723,891.20
Ventas de frascos		\$1,160,156.25
Ventas por encapsulado	\$6,969,000.00	\$4,878,300.00
VENTAS TOTALES	\$11,889,720.00	\$10,762,347.45
COSTO DE VENTAS		
LIOFILIZADO		
Materia Prima	\$1,357,520.80	\$1,863,801.95
Mano de Obra	\$201,600.00	\$236,518.88
Gastos Indirectos de Produccion	\$13,680.00	\$15,372.04
TOTAL LIOFILIZADO	\$1,572,800.80	\$2,115,692.87
ENCAPSULADO		
Materia Prima	\$4,545,000.00	\$3,534,084.81
TOTAL ENCAPSULADO	\$4,545,000.00	\$3,534,084.81
TOTAL COSTO DE VENTAS	\$6,117,800.80	\$5,649,777.67
UTILIDAD BRUTA	\$5,771,919.20	\$5,112,569.78
GASTOS DE ADMINISTRACION	\$1,700,460.00	\$1,768,478.40
GASTOS DE VENTA	\$1,188,972.00	\$1,260,310.32
UTILIDAD DE OPERACION	\$2,882,487.20	\$2,083,781.06
COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	\$722,328.49	\$686,212.06
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$3,604,815.69	\$2,769,993.12
ISR Y PTU 45%	\$1,622,167.06	\$1,246,496.90
UTILIDAD NETA	\$1,982,648.63	\$1,523,496.22

Como puede apreciarse, la utilidad neta de 1999 quedó por debajo de la utilidad proyectada, una de las razones fue que la empresa generó más gastos de venta que los que se habían proyectado en un principio, esto se debió a que la empresa se vió en la necesidad de invertir más de lo esperado en viáticos, productos muestra, propaganda, etc.

A pesar de no haber alcanzado lo proyectado y comparando la utilidad que la empresa tenía antes de implementar la Teoría de Restricciones (\$1,185,262.56) con la que se obtuvo durante el primer año de operar bajo esta solución (\$1,523,496.22) se puede observar que hubo un incremento del 28.54%. Si se toma en cuenta la inflación registrada que hubo durante 1999, la cual fue del 13%, es notable que el incremento en la utilidad calculado se encuentra por encima de este índice, por lo que se puede confirmar que hubo un incremento real en las utilidades de esta empresa.

Hasta el momento, los números muestran que la empresa empieza a alcanzar su meta ya que está comenzando a ganar más dinero. Sin embargo no debe perder de vista que su objetivo es ganar dinero tanto en el presente como en el futuro. Resultaría fácil pensar que si la empresa se mantiene operando bajo la solución aplicada alcanzaría sin ningún problema su meta, sin embargo ¿qué sucedería si la empresa obtiene todo el mercado pero su capacidad de producción ya no es la suficiente para abastecerlo?

Para dar respuesta a esta pregunta, se debe retomar lo explicado en el capítulo 5 en el cual se representa el flujo operacional de una empresa por medio de una tubería compuesta por proveedores, empresa y mercado.

A través del tiempo los diámetros de esta tubería van variando dependiendo de la forma en la que la empresa evoluciona, por lo tanto al ritmo en el que la empresa incrementa sus ventas, el diámetro de la tubería que representa al mercado irá aumentando mientras que el diámetro de la tubería que muestra la capacidad de la empresa se mantendrá y llegará un momento en el cual este diámetro sea menor que el de la tubería que representa al mercado. Al ocurrir esto, el problema raíz se encontraría dentro de la empresa ya que sería insuficiente para satisfacer a la demanda del mercado por lo que para dar solución a este nuevo problema la empresa deberá plantear un nuevo camino que le dirija a su meta

Esta no es la única pregunta que se puede hacer sobre lo que podría presentársele a la empresa, por ejemplo, ¿qué sucedería si los proveedores ya no tuvieran la capacidad suficiente para surtirle?, sin embargo para resolver estas preguntas sí existe una única respuesta: volver a identificar el problema raíz, encontrar la solución y trazar un nuevo camino que como siempre se encuentre dirigido hacia la meta.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

9. Conclusiones

La Teoría de Restricciones nos ayudó a cumplir el objetivo de este trabajo, ya que se están percibiendo notables beneficios para la empresa.

El trabajar bajo los principios que fundamentan la Teoría de restricciones y utilizando sus herramientas, nos permitió comprobar que esta teoría es amigable, sencilla, global y comprobable, ya que se basa en un pensamiento lógico donde se encuentran las causas y efectos de las acciones y si éstas no se encuentran bien justificadas no se logra concluir con el procedimiento marcado.

Así mismo, podemos afirmar que es una teoría que permite esclarecer las ideas para tomar decisiones ya que cuando se presentaron las herramientas que muestran tanto la situación actual como el problema central que impedía a esta empresa llegar a su objetivo, se logró que la gente de la empresa se involucrara y de ellos mismos surgiera la solución que realmente dirigió a la empresa a la meta

Sin embargo, aunque se sabe cuál es la meta y en este momento la empresa se esté dirigiendo a ella, la Teoría de Restricciones señala que siempre existirá una restricción en la cadena proveedor-empresa-mercado y que lo más conveniente es que ésta se encuentre en la empresa con el fin de tener el control de la misma y poder obtener el mayor provecho de ella. En estos momentos la empresa no se

encuentra en esta situación, ya que su restricción aún es el mercado, pero sus directivos ya están conscientes de que ésta cambiará por lo que deben estar monitoreando las capacidades de la cadena para determinar el lugar donde se encuentra la nueva restricción.

10. Bibliografía

Goldratt, Eliyahu M; Cox, Jeff, La Meta, Ediciones Castillo, Quinta edición, México1996.

Goldratt, Eliyahu M, No fue la suerte, Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México, 1995

TOC

<http://www.srv.net/~lleach/TOC/TOC-top.html>

JUST IN TIME

http://aspresys.com/test/Just_In_Time.html

<http://darkwing.uoregon.edu/~nfargher/sess13jit.html>

MATERIAL REQUIREMENT PLANNING

<http://www.picksys.com/guide/c144.htm>

TOTAL QUALITY MANAGEMENT

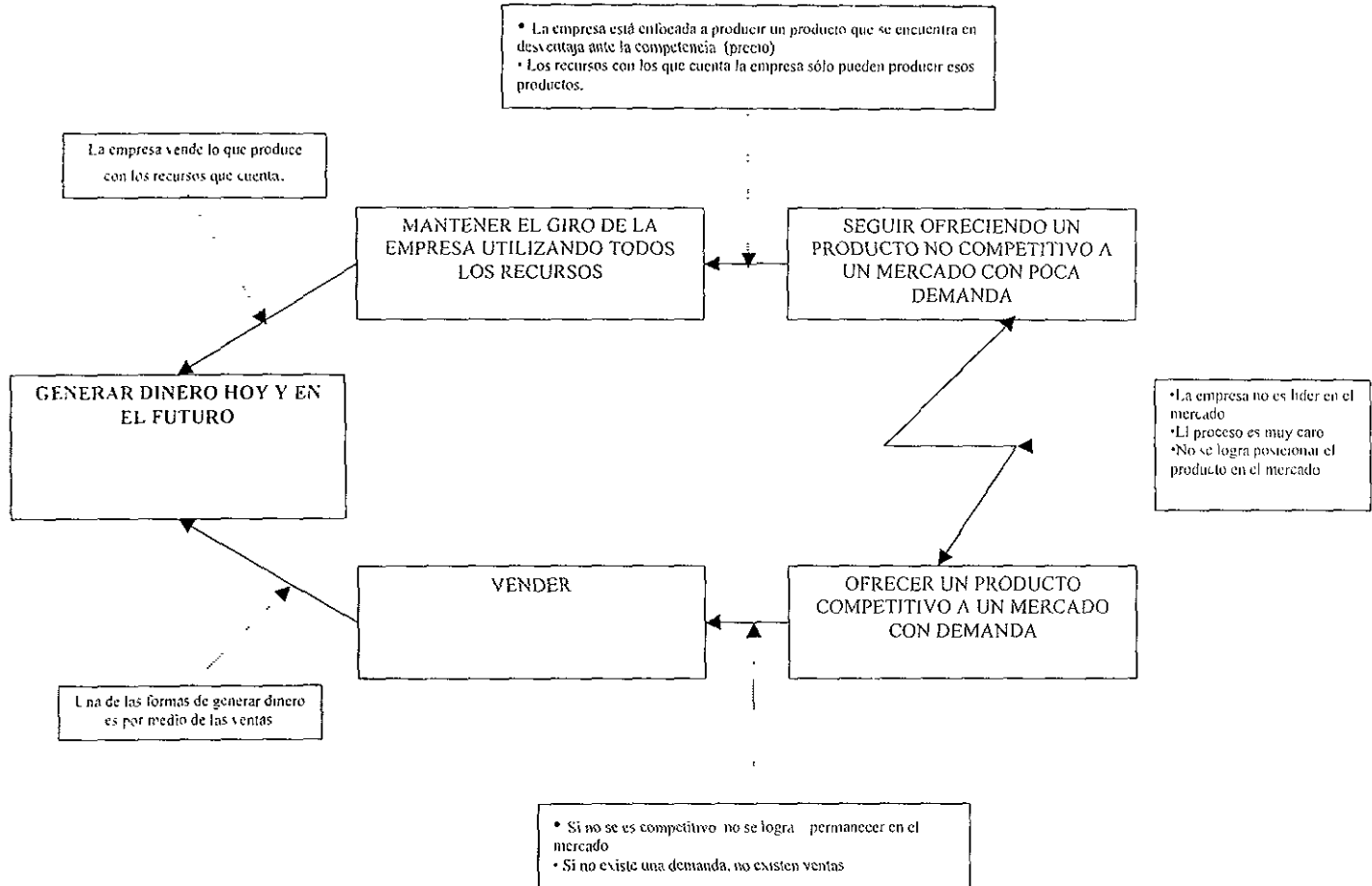
<http://www.thehust.com/hunter/tqm2.htm>

<http://ainet.com/opt/csus/jit.htm>

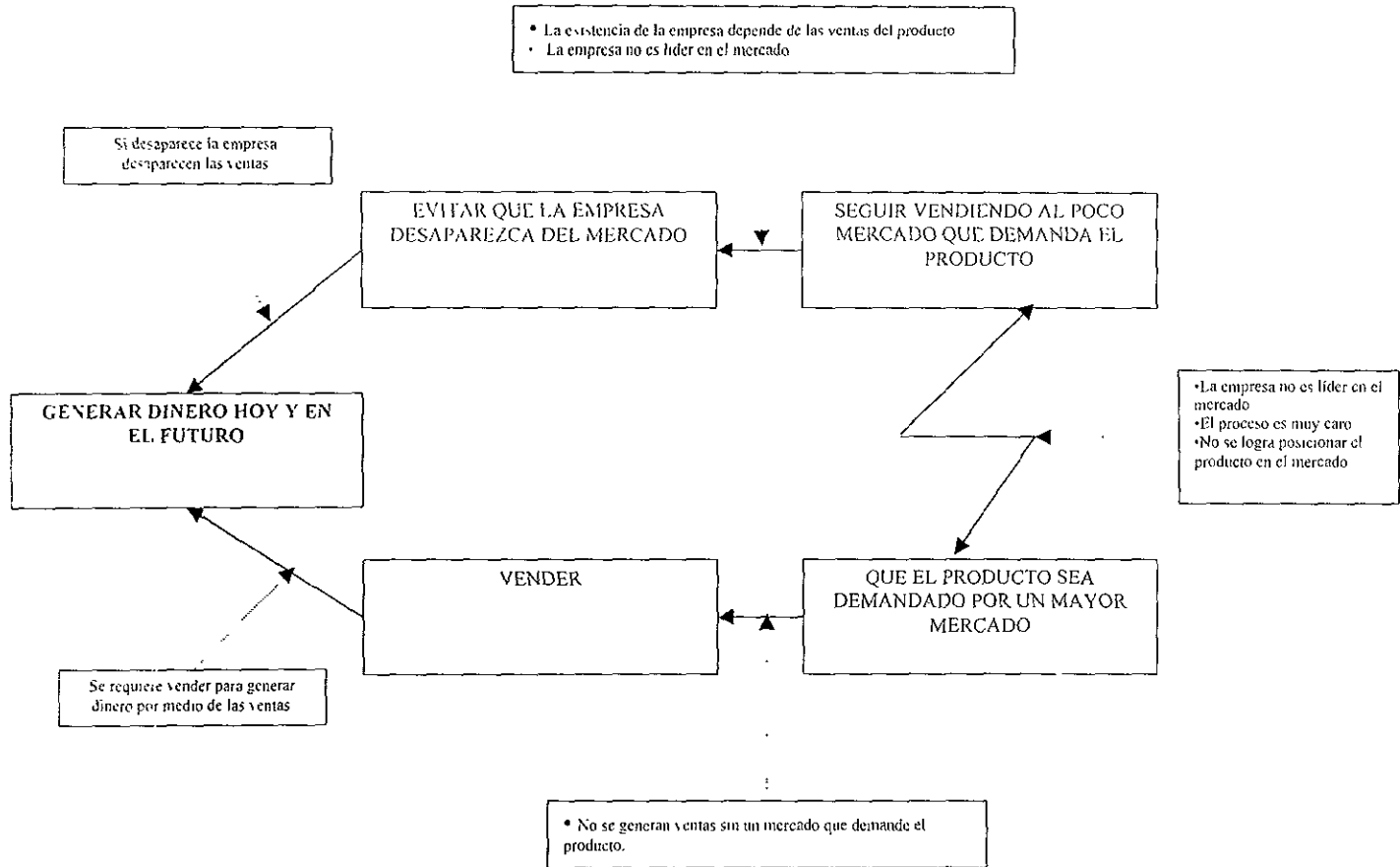
11. Anexos

- Nube Genérica
- Nube Evaporativa 1
- Nube Evaporativa 2
- Nube Evaporativa 3
- Árbol de la Realidad Actual
- Árbol de la Realidad Futura 1
- Rama Negativa
- Árbol de la Realidad Futura 2
- Árbol de Prerrequisitos para el proceso de liofilización
- Árbol de Transición para el proceso de liofilización
- Árbol de Prerrequisitos para el proceso de encapsulado
- Árbol de Transición para el proceso de encapsulado

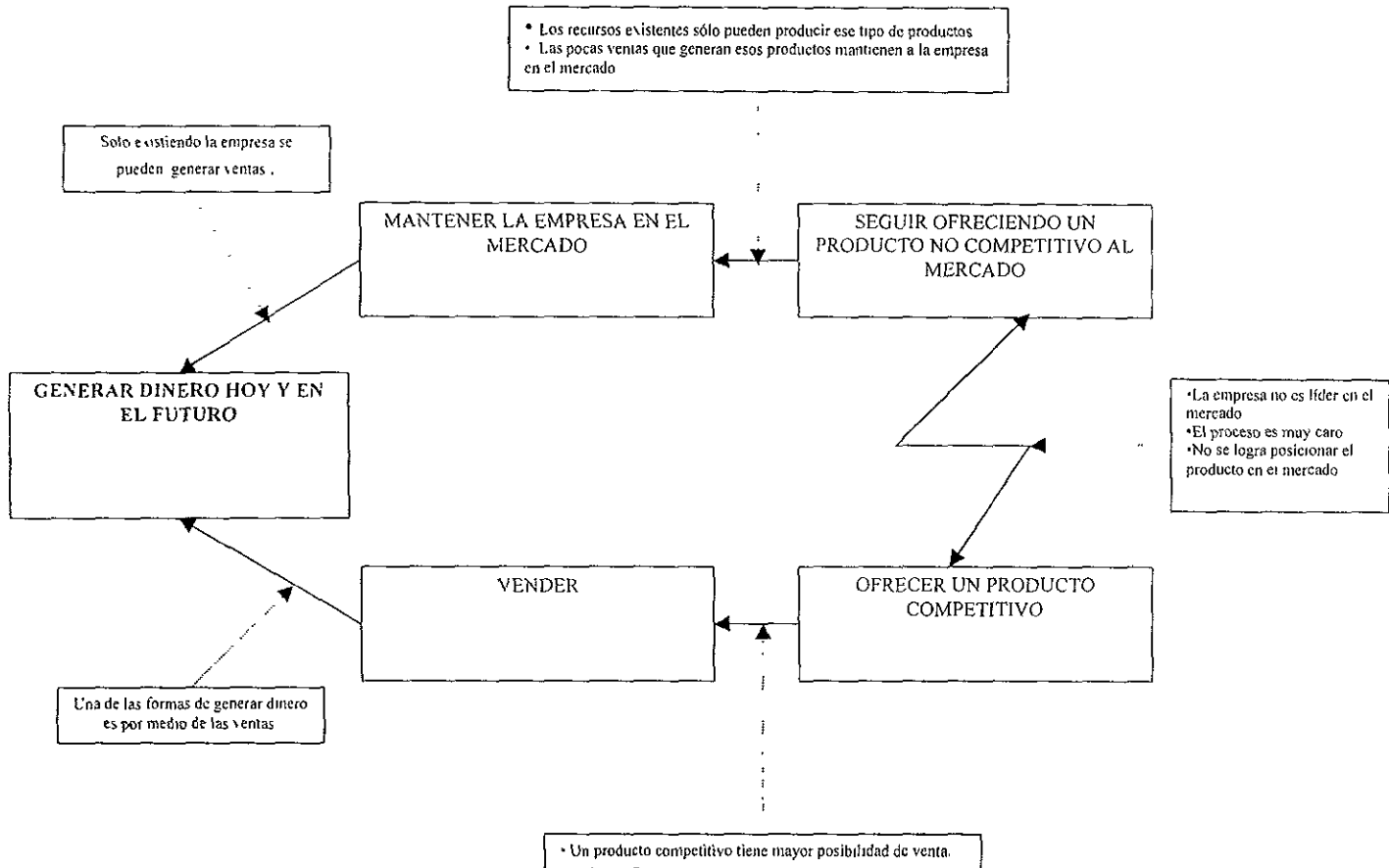
Nube Genérica



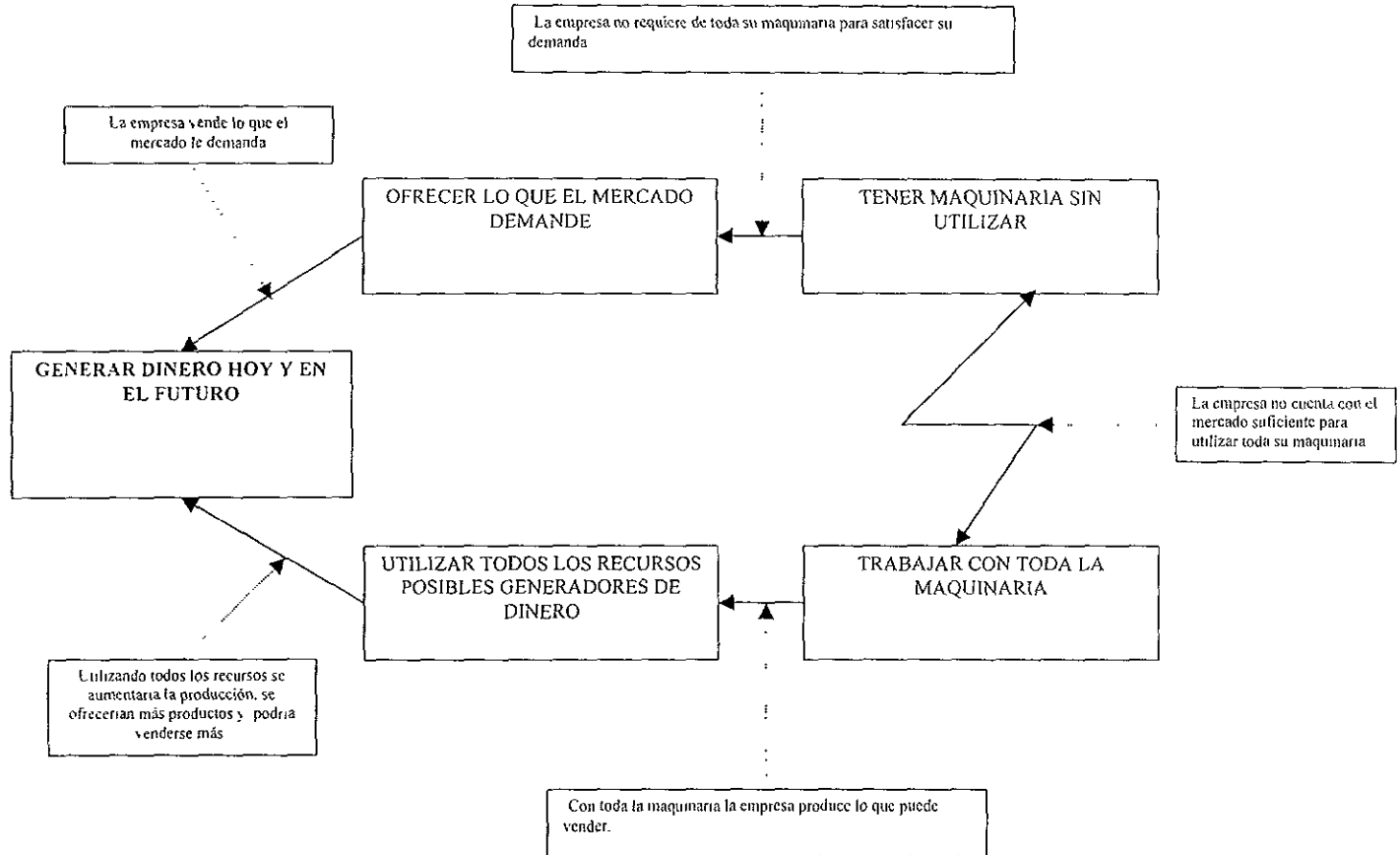
Nube Evaporativa 1



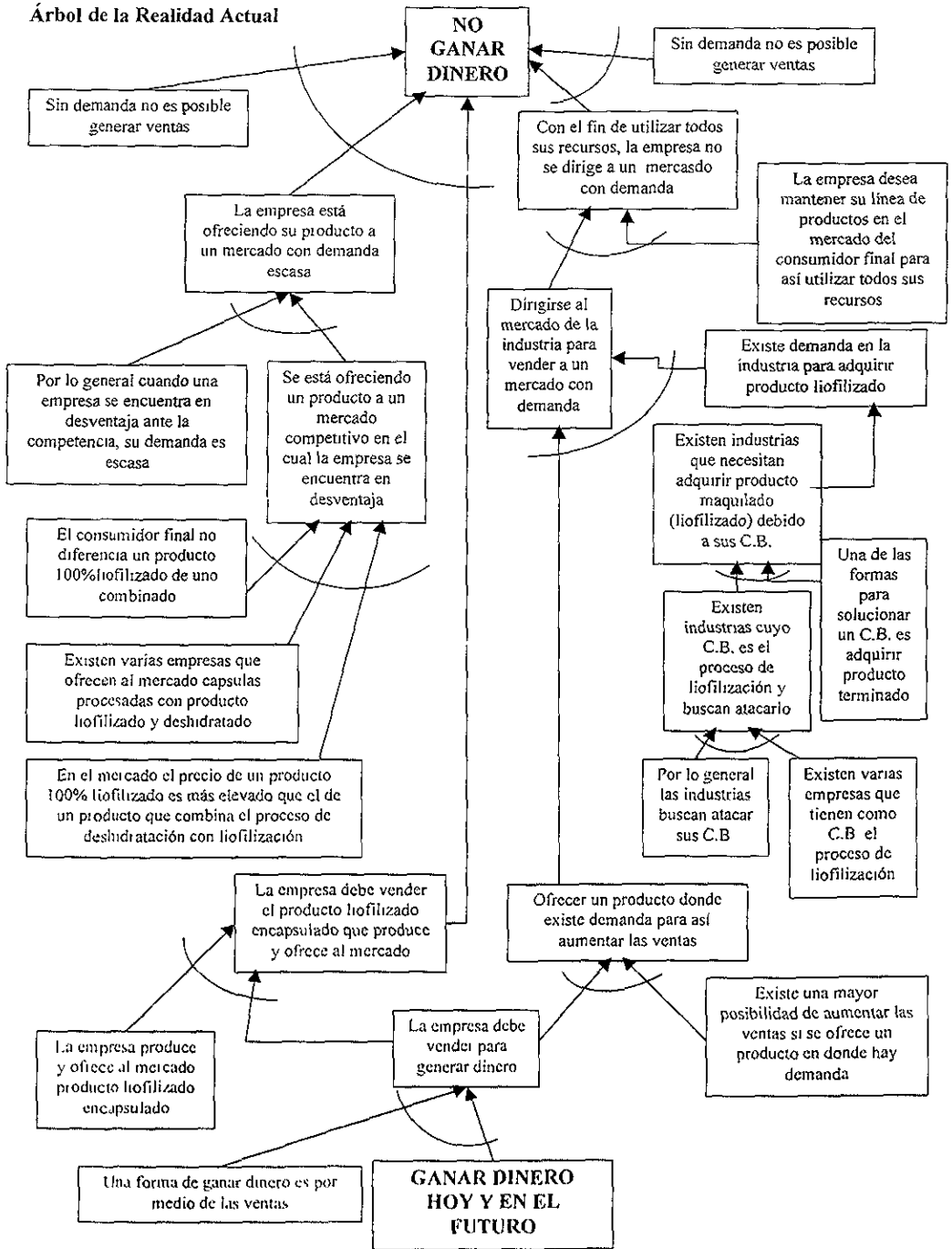
Nube Evaporativa 2



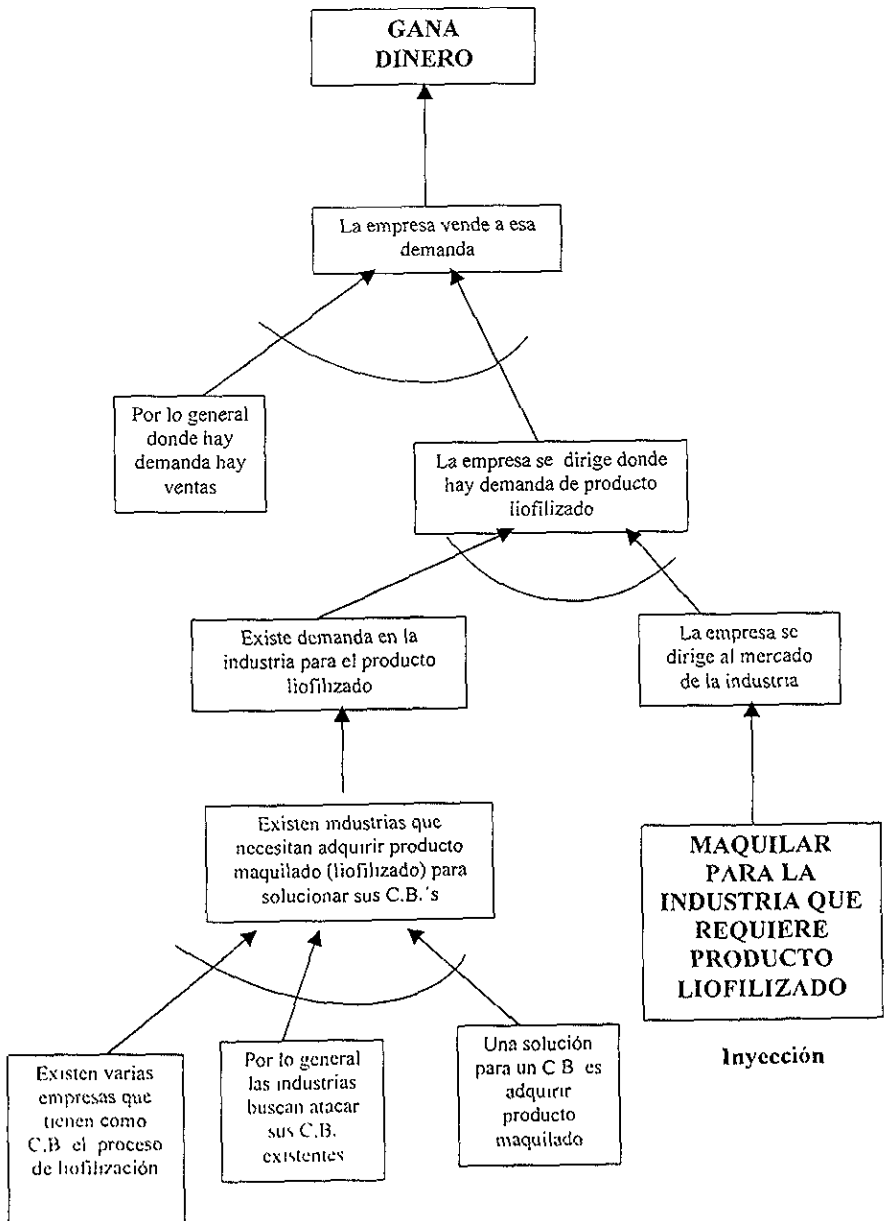
Nube Evaporativa 3



Árbol de la Realidad Actual



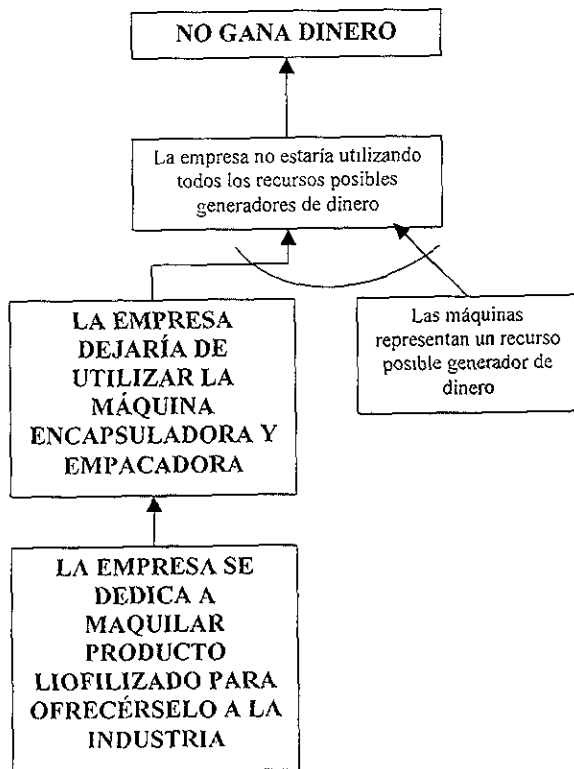
Árbol de la Realidad Futura 1



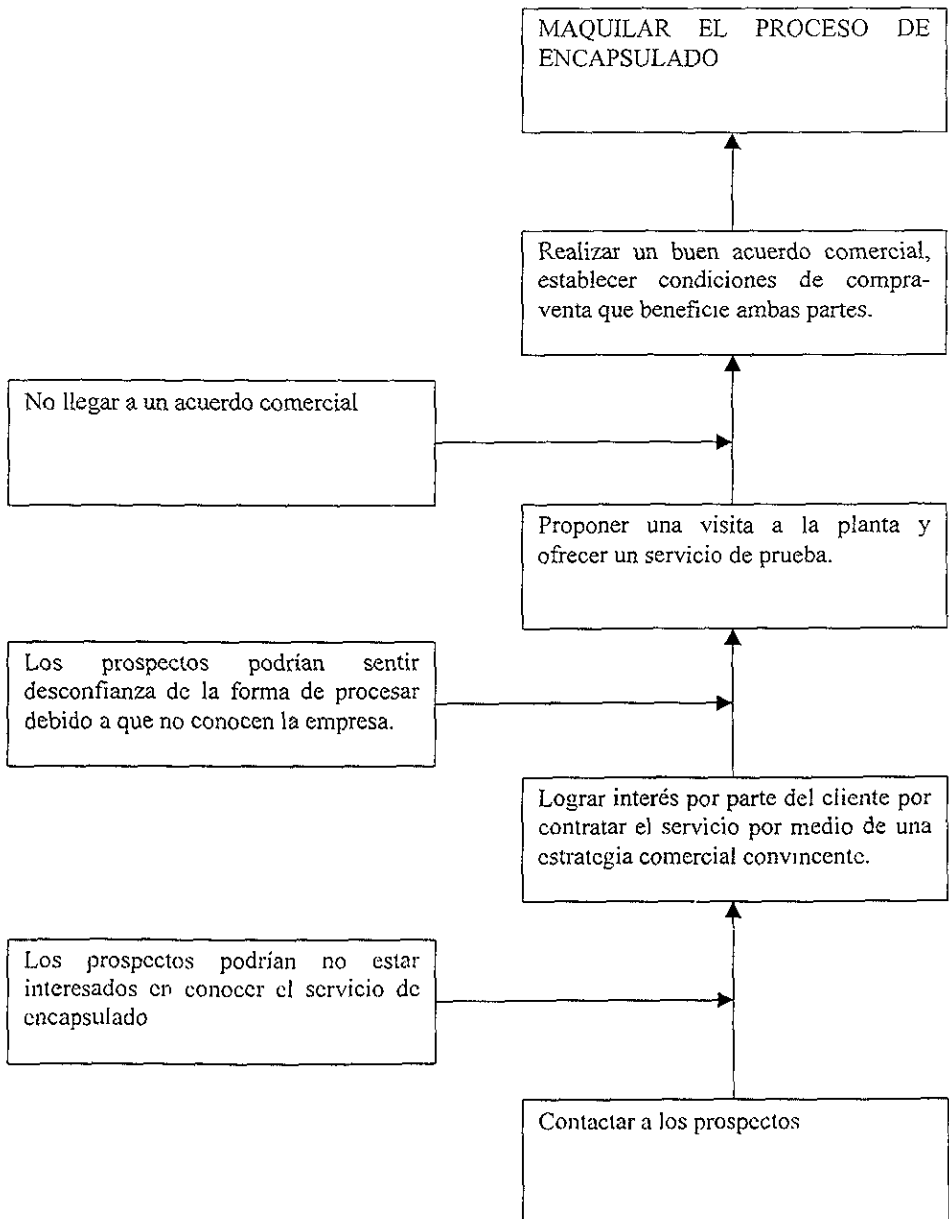
Rama Negativa

SUPOSICIÓN: La empresa dejaría de utilizar la máquina encapsuladora y empacadora.

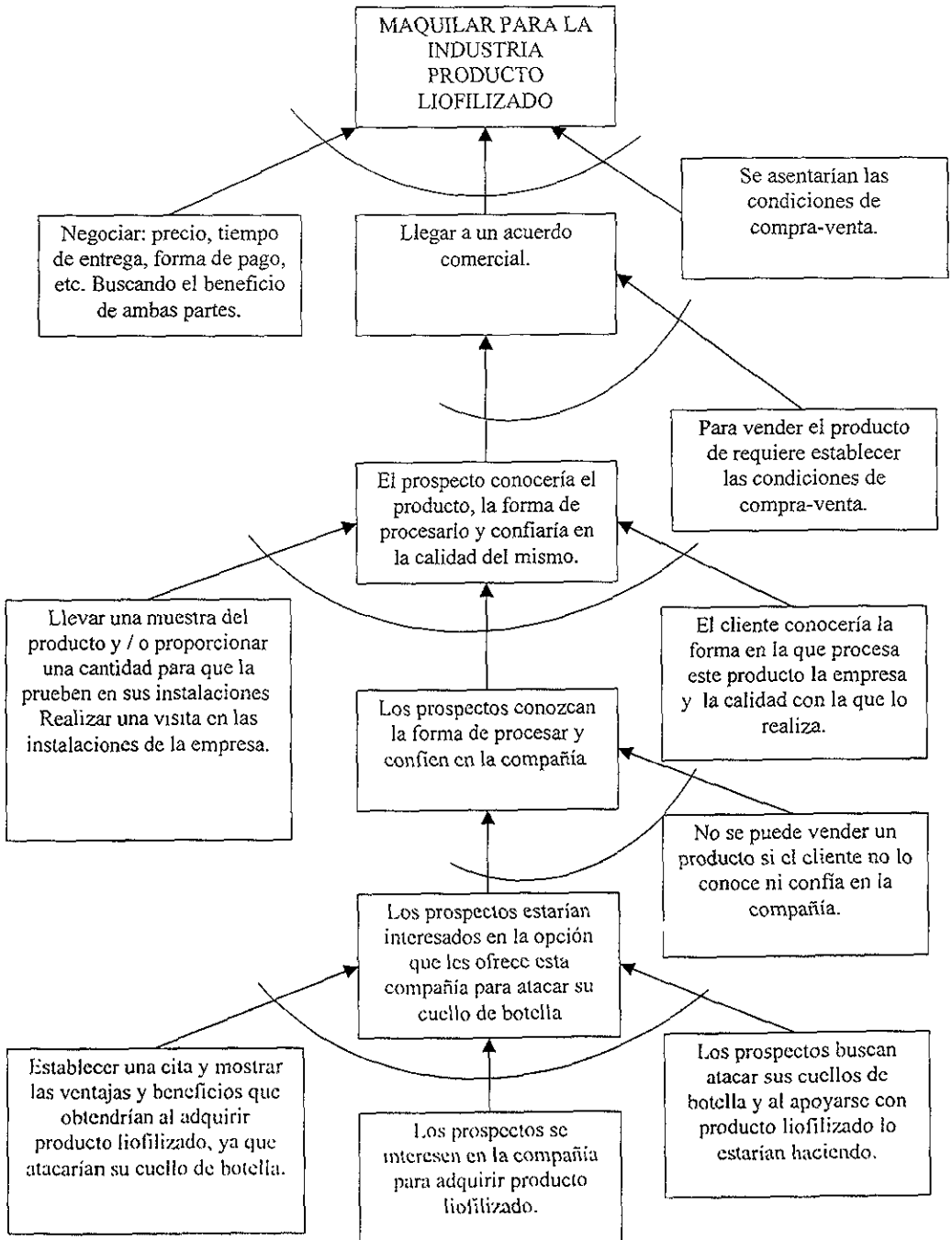
INYECCIÓN: Encontrar la forma de explotar los recursos posibles generadores de dinero.



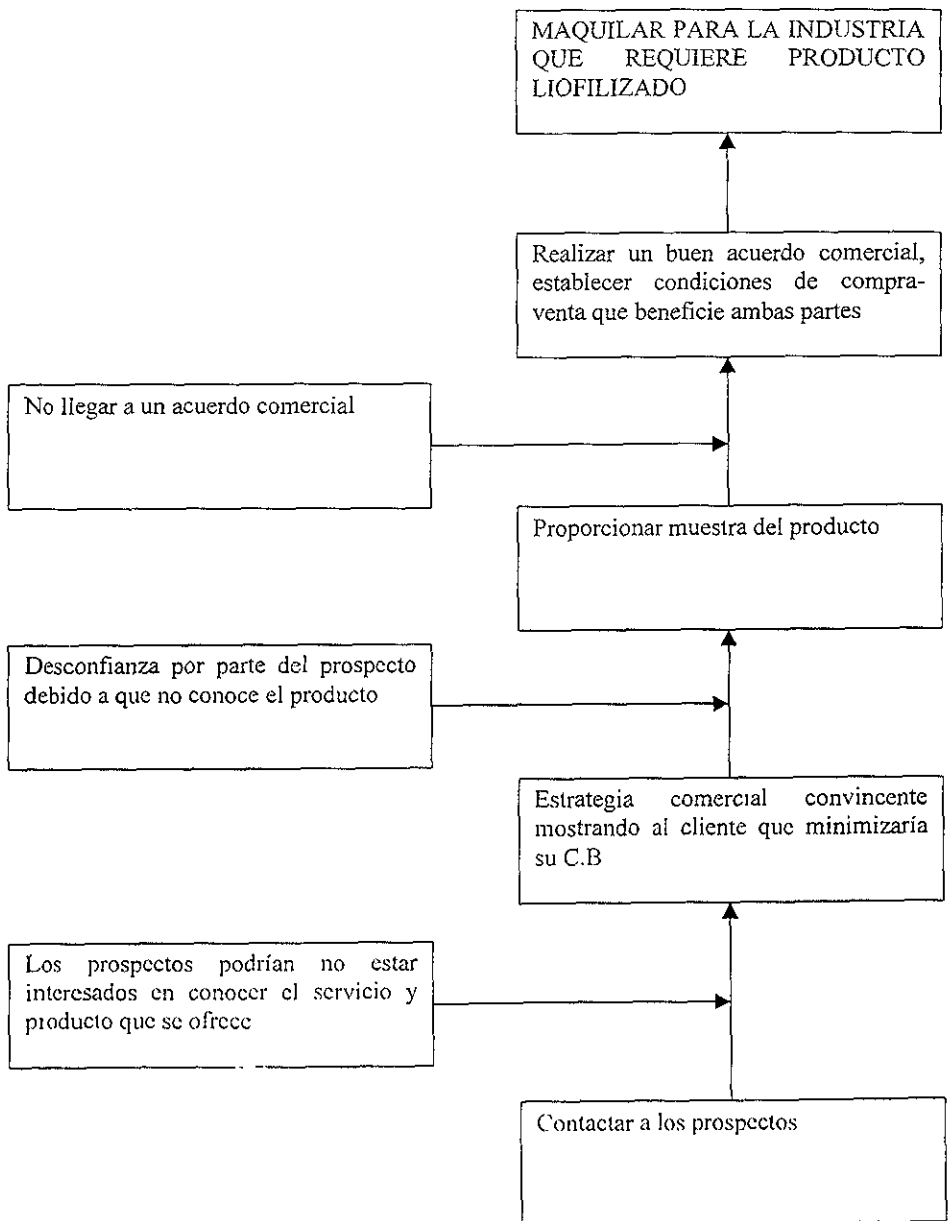
Árbol de Prerrequisitos para el proceso de encapsulado



Árbol de Transición para el proceso de liofilización



Árbol de Prerrequisitos para el proceso de liofilización



Árbol de Transición para el proceso de encapsulado

