

300617



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA

INCORPORADA A LA UNAM

7
2ej

"PROYECTO DE TRANSFORMACION DE UNA
EMPRESA PROCESADORA DE ALCOHOL ETILICO
A TRAVES DE LA REINGENIERIA."

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N :

MIGUEL REGINO FLORES GARCIA

FRANCISCO JAVIER IRIGOYEN PONCE DE LEON

MARIO MIRANDA PEREZ

ASESOR: ING. JOSE ANTONIO ULLOA MARTINEZ

MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



UNIVERSIDAD LA SALLE

A los Pasantes Señores: Miguel Regino Flores García
Francisco Javier Irigoyen Ponce de León
Mario Miranda Pérez

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a Ud. a continuación el tema que aprobado por esta Dirección, propuso como Asesor de Tesis el Señor Ing. José Antonio Ulloa Martínez, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista con área principal en Ingeniería Industrial.

"PROYECTO DE TRANSFORMACION DE UNA EMPRESA PROCESADORA DE ALCOHOL ETILICO A TRAVES DE LA REINGENIERIA"

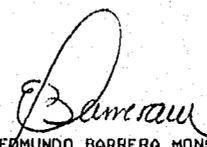
con el siguiente índice:

CAPITULO I	INTRODUCCION
CAPITULO II	REINGENIERIA
CAPITULO III	SITUACION DE LA EMPRESA
CAPITULO IV	PRODUCCION
	METODOLOGIA EMPLEADA
	CONCLUSIONES
	BIBLIOGRAFIA

Ruego a Ud., tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares, en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

ATENTAMENTE
"INDIVISA MANENT"
ESCUELA DE INGENIERIA
México, D.F., a 22 de Marzo de 1996


ING. JOSE ANTONIO ULLOA MARTINEZ
ASESOR DE TESIS


ING. EDMUNDO BARRERA MONSIVAIS
D I R E C T O R

TEMARIO.

"PROYECTO DE TRANSFORMACION DE UNA EMPRESA PROCESADORA DE ALCOHOL ETILICO A TRAVES DE LA REINGENIERIA."

Introducción.

- 1. Reingeniería.**
 - 1.1 Definición.
 - 1.2 Posicionamiento.
 - 1.2.1 Objetivos del posicionamiento y metas del cambio.
 - 1.3 Principios o premisas.

- 2. Situación de la empresa.**
 - 2.1 Breve explicación.
 - 2.2 Descripción del mercado de alcohol en México.
 - 2.2.1 Descripción del producto.
 - 2.2.2 Usos generales.
 - 2.2.3 Estudio del mercado.
 - 2.2.4 Políticas y estrategias de ventas.
 - 2.2.5 Canales de comercialización.
 - 2.2.6 Ventas.

- 3. Producción.**
 - 3.1 Proceso de Producción.
 - 3.1.1 Descripción del proceso.
 - 3.1.2 Sistemas de control y aseguramiento de la calidad.
 - 3.2 Diagrama de proceso.
 - 3.3 Lay-out.

4. Metodología empleada.

4.1 Alcance del proyecto.

4.2 Aplicar el proceso de Reingeniería a la operación.

4.2.1 Identificar los proyectos posibles.

4.2.2 Conducir el análisis inicial del impacto.

4.2.3 Seleccionar el esfuerzo y definir el alcance.

4.2.4 Analizar la información básica del negocio y del proceso del trabajo.

4.2.5 Definir nuevos procesos alternativos: simular nuevos flujos de trabajo y nuevos procesos de trabajo.

4.2.6 Evaluar el impacto de los costos y los beneficios potenciales de cada alternativa.

4.2.7 Seleccionar la mejor alternativa.

4.2.8 Implementar la alternativa seleccionada.

4.2.9 Actualizar la información y los modelos de la guía básica del posicionamiento.

Conclusiones.

Bibliografía.

INTRODUCCION.

Indiscutiblemente la Reingeniería es un tema de mucha actualidad, mediante la cual se han hecho proyectos de reconversión de negocios en muchos terrenos de la economía nacional y no se diga de otros países industrializados o en vías de desarrollo. Pero que tan cierto es que aquellas empresas que se han enterado de lo que es la Reingeniería y que han decidido adoptarla como herramienta para dar un giro a su negocio por diferentes razones, realmente están siguiendo los principios y teorías que sus autores plantearon. ¿Qué tan a fondo han ido esas empresas a hacer cambios radicales en sus procesos y que tan real es que esto se pueda llevar a cabo con éxito?.

Ciertamente tendríamos que hacer un análisis de cada caso y con suficiente información emitir un juicio, pero la realidad es que se nos antoja difícil pensar que si una empresa ha operado de cierta forma por mucho tiempo, se pueda descubrir que lo puede hacer de otra forma o formas y además con más expectativas de éxito.

A mediados de 1995 decidimos dar un cambio radical a nuestros sistemas operativos , (ya que sabemos dónde estamos ahora y cuál es nuestra posición en el mercado), con la puesta en marcha de una planta elaboradora de alcohol etílico a partir de melaza de caña de azúcar, con cambios tecnológicos, calidad asegurada de nuestro producto y mejores ventas.

Actualmente, la producción de alcohol etílico a partir de mieles incristalizables, se ha desarrollado solamente dentro de los ingenios del país, los cuales cuentan con una planta fermentadora y destiladora apta para la obtención del producto. La industria azucarera mexicana está integrada por 64 ingenios, de los cuales únicamente 30 de ellos poseen fabrica de alcohol (46.88%), y las ventas

anuales de alcohol junto con mieles incristalizables representan para los ingenios solamente entre el 7 y 10 % de los ingresos totales. Esta situación se traduce en una falta de atención hacia las plantas alcoholeras, el equipo se encuentra en situación lamentable y la tecnología con que se ha venido trabajando data de más de 30 años.

Aunado a ello, la producción de alcohol no alcanza a cubrir la demanda de consumo interno, por lo que se tiene que recurrir a importantes procesadoras de Guatemala, Costa Rica, Nicaragua y Estados Unidos (alcohol de grano).

Según lo anterior se propuso la utilización de la Reingeniería en algunos procesos principales de la fabricación de alcohol, para cambiar los objetivos de nuestra empresa. Los cambios radicales en nuestra empresa son: en el aspecto tecnológico obtendremos un mejor rendimiento en la fabricación de alcohol con una levadura con características mejores a la levadura convencional; otro cambio radical en la empresa y como resultado de la mejora en el proceso, considerando ahora un producto con costo más bajo y de mejor calidad, se tiene la libertad de seleccionar a los clientes que a la compañía convenga a sus intereses, (mejor volumen y mejores condiciones de pago), saneando así las finanzas de la empresa.

Utilizaremos el concepto de posicionamiento que incluye el establecimiento de estrategia del mercado, el ambiente para el cambio y la definición de los detalles de la operación actual de la empresa.

No es nuestra intención el que en éste trabajo se reúna toda o mucha de la información existente sobre Reingeniería, porque para darla a conocer están precisamente los que se han y están dedicados a desarrollar y hacer evolucionar las teorías de ésta filosofía. Sin embargo haremos una muy breve síntesis de la teoría, ya

que es esencial disponer de un marco teórico para luego describir cómo fué aplicado éste al proyecto principal de la presente tesis.

1. REINGENIERIA.

1.1 Definición.

Reingeniería , es un nuevo término que engloba toda una filosofía sobre como debe ser la “nueva empresa del siglo XXI”; ésta, se crea ahora en un nuevo mundo globalizado, competitivo con tecnologías avanzadas y nuevas expectativas de clientes que tienen más para escoger que nunca antes; un mundo que se rige principalmente por tres fuerzas: **los Clientes, la Competencia y el Cambio.**

La Reingeniería de negocios significa simplemente “empezar de nuevo”, y es aquí cuando nos preguntamos : “ Si creara ésta compañía hoy, sabiendo lo que hoy sé y dado el actual estado de la tecnología, ¿cómo resultaría?.

La Reingeniería se define como la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos , calidad, servicio y rapidez.; desglosando ésta definición tenemos cuatro palabras claves: **Fundamental**, se refiere a que al emprender con la Reingeniería las personas deben hacerse las preguntas más básicas sobre su compañía y cómo funciona; **Radical** que se debe llegar hasta la raíz de las cosas; no efectuar tan sólo cambios superficiales ni tratar de arreglar lo que ya está instalado, sino abandonar lo viejo; **Espectacular** dice que la Reingeniería no es cuestión de hacer mejoras marginales o incrementales, sino de dar saltos gigantescos en rendimiento. **Proceso** es un conjunto de actividades que recibe uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente. La Reingeniería trata de pensar en función de los procesos y eliminar la fragmentación del trabajo y los trabajadores especializados.

1.2. Posicionamiento.

Sin embargo, debe emplearse otro término para abarcar el alcance de ésta definición y analizar las demás actividades necesarias, encaminadas a hacer que el trabajo de Reingeniería produzca su principal beneficio, la ventaja competitiva. Este término es **posicionamiento** y está dirigido a una visión de más alto nivel y al conjunto de intereses y aplicaciones de la Reingeniería para implementar sus directrices. El posicionamiento determina el área donde se debe aplicar el proceso de Reingeniería e inicia las demás actividades necesarias para hacer dicho trabajo. O sea, el posicionamiento es un enfoque de administración del cambio empleado por la Reingeniería dinámica, el cual brinda una amplia estructura destinada al control del cambio en los negocios. Para lograr éste objetivo, la Reingeniería engloba todos los aspectos del cambio corporativo.

1. Posicionamiento: el marco de referencia de todo el cambio corporativo.
2. Métodos tradicionales de administración de proyectos.
3. Reingeniería: la metodología del cambio.

El nivel de posicionamiento en éste modelo representa la creación y utilización de una serie de técnicas, modelos y conceptos que forman la base para apoyar el cambio. Esta base implica la definición de las metas corporativas de la empresa, su posicionamiento en el mercado y su actitud para cambiar con rapidez ante las oportunidades, las presiones del mercado o la regulación.

1.2.1 Objetivos Del Posicionamiento Y Metas Del Cambio.

Los objetivos del posicionamiento van más allá de los que comúnmente se asocian con las metodologías de cambio, y son:

1. Controlar el cambio de manera sistemática.
2. Facilitar el cambio en la medida de lo posible
3. Eliminar la amenazas asociadas con el cambio.
4. Realizar el cambio como una serie continua, de mejoras incrementales.
5. Agrupar los incrementos del cambio en proyectos de tamaño manejable.
6. Organizar a nivel corporativo, departamental, estratégico y operativo, los datos relacionados con el cambio.
7. Recopilar datos de investigaciones de mercado, búsqueda de tecnología y observaciones del personal.
8. Coordinar los programas de calidad a través de las líneas organizacionales.
9. Brindar en forma individual el ambiente, la metodología y la reingeniería a los proyectos de cambio.

10. Administrar los proyectos de cambio y evaluar sus resultados cuando se concluyan.

11. Determinar los cambios que la compañía necesita para lograr ventaja competitiva.

El posicionamiento es una reorientación básica en la actitud de la compañía hacia el cambio. La Reingeniería por sí misma no altera las actitudes prevalecientes hacia el cambio ni las capacidades para iniciarlo, puesto que éstas modificaciones se hallan por fuera del alcance del proceso de Reingeniería. Además, se debe considerar que la Reingeniería se dirige a procesos específicos, mientras que los cambios deben ocurrir en toda la compañía.

El posicionamiento determina elementos de suma importancia en la estrategia de mercado y posiciona el negocio al cual se va aplicar tal metodología. Después que los procesos de reingeniería se han instaurado, el posicionamiento impulsa una nueva actitud hacia el cambio.

El posicionamiento comienza con la determinación de las metas del cambio, las cuales pueden ser más amplias que las utilizadas para la reingeniería que es más específica.

La mayor parte de los esfuerzos de reingeniería se han acometido por dos razones que no han dado a la compañía muchas opciones reales: 1) Competir con éxito y quizá, lograr una ventaja competitiva, y 2) responder a alguna forma de regulación o mandato ejecutivo. Una tercera razón, que se fundamenta en un creciente número de casos originado en la naturaleza actual de los negocios, es apoyar una fusión o una adquisición.

Las metas del cambio son las metas básicas de los negocios: aumentar las utilidades mediante el incremento de los ingresos y la disminución de los costos. No obstante, las metas del cambio relacionadas con los esfuerzos de reingeniería son pocas y específicas, las más comunes están dirigidas a :

1. Racionalizar la operación.
2. Reducir los costos.
3. Mejorar la calidad.
4. Aumentar los ingresos.
5. Mejorar la orientación hacia el cliente.
6. Fusión y adquisición.

A continuación se analizará cada meta:

1. Racionalizar La Operación.

Racionalizar, el intento para desarrollar un proceso de negocios en su forma más eficiente, es la meta señalada en casi todos los esfuerzos de reingeniería. Se relaciona de manera muy directa con el bien definido asunto administrativo "los viejos procesos se han vuelto ineficientes"; mientras que una reducción de costos puede muchas veces interpretarse como un enfoque estrecho y mezquino.

Una operación racionalizada permite una actividad flexible y eficiente al eliminar las operaciones redundantes, mejorar el flujo de trabajo y los sistemas de apoyo e inclusive anticipar el efecto de las acciones sobre otros departamentos.

El término racionalizar puede no ser exacto, pero es un excelente objetivo en los proyectos de reingeniería.

2. Reducir Los Costos.

Se sugiere como una meta secundaria , ya que suele recibir demasiado énfasis y, en consecuencia, hace disminuir la atención hacia la calidad y la eficiencia. De otro lado presiona resultados financieros inmediatos e ignora los beneficios que la compañía puede tener a largo plazo. Dado que la reingeniería permite el mejoramiento a largo plazo, la exigencia de ahorros a corto plazo resulta ser una contradicción filosófica y práctica.

Sin embargo, la reducción de costos es con frecuencia un objetivo inevitable de un proyecto de reingeniería. Si previo al proyecto se realiza un esfuerzo de posicionamiento eficaz, se habrá analizado la sensibilidad del mercado ante los precios y se habrán deducido los costos del producto objetivo. En muchas ocasiones, los negocios descubren que deben establecer como metas estas cifras obtenidas desde el exterior y alcanzarlas o perder el mercado. La reducción de costos es más apremiante en el creciente número de casos en donde la reingeniería se está aplicando para eliminar pérdidas operativas.

Reducir los costos de la mano de obra. La meta más común, en la reducción de costos es mantener o disminuir, de la mejor manera posible, los costos del personal. Si un proceso se hace más eficiente con la aplicación de la reingeniería, necesitará menos esfuerzo. El descenso en los costos de la nómina se identifica con la eliminación de cargos.

La experiencia ha demostrado que reducir el costo de la nómina, en apariencia descomplicado y deseable, no ha producido beneficios a largo plazo. En general, cuando se redujo el personal en un área de la empresa, se requirió un proceso costoso de selección de personal y se produjo un impacto negativo sobre los

trabajadores. La alternativa de la eliminación real de los empleos existentes debe sopesarse contra todos los costos y compararse con todas las alternativas posibles.

Para reducir el total de cargos en cualquier organización, es preferible administrar el desgaste del empleado y la transferencia/re-entrenamiento antes que la separación involuntaria. El capital humano en la reingeniería es tan importante como la reestructuración del proceso de negocios. Sin embargo, es muy fácil abandonar la meta de reducir los costos del personal.

Reducir los costos de la información. Si la información se considera un recurso económico como lo son la mano de obra, el capital y la materia prima, reducir los gastos de información que contribuyen al desarrollo y fabricación del producto se considerará un método válido para disminuir costos. Los costos totales del producto y del servicio contienen costos significativos relacionados con la información.

Los costos de información se presentan también a nivel corporativo. La información es la base de las compañías.

Los costos operacionales de la información incluyen la presentación manual de reportes, el manejo de la información (revisión de las órdenes, copiar y archivar documentos), las microfichas, los memorandos, el procesador de palabras y los sistemas de computación. Desde la perspectiva corporativa, los costos de información parecen gastos generales que añaden poco valor a los productos reales, sin embargo, estos costos se pueden incluir en los productos con toda razón.

La información como elemento significativo de costos es un objetivo ideal de control. Existe un nivel óptimo de costos de información para cada producto y para la compañía considerada en su conjunto.

Reducir los costos de materiales y suministros. En esta área, el enfoque más común y exitoso de la reingeniería consiste en disminuir las cantidades que consumen. Esto puede lograrse reduciendo el despilfarro de materiales o por medio de cambios reales de ingeniería. Otra forma interesante es reducir los costos de inventarios, lo cual se puede lograr a través de la revisión de los procesos de fabricación y de las relaciones con los proveedores.

Reducir los costos administrativos. Suelen denominarse costos generales y administrativos aquellos que no están relacionados de manera directa con la fabricación, el despacho de productos o la prestación de servicios. Estos costos están relacionados con la planta física, buena parte del apoyo de los sistemas de información, el apoyo de comunicaciones, contabilidad, compras y, en síntesis, todo lo que no está involucrado con producción, marketing o investigación y desarrollo.

Los esfuerzos de reingeniería suelen centrarse en esta área, dado que los esfuerzos de apoyo administrativo, al igual que la mayor parte de actividades corporativas, han evolucionado sin coordinación.

Las tentativas exitosas para aplicar la reingeniería en los procesos administrativos han tenido dos características importantes: han comenzado con una visión más amplia de los procesos administrativos de la entidad y luego, han combinado el análisis de los procesos administrativos y operativos para definir sus prioridades y lograr las metas correspondientes.

Costos del dinero. Un gran número de compañías utiliza una combinación de fondos internos con deuda externa para conseguir capital. Ambos métodos incurren en costos del dinero, por el interés que éste causa por su pérdida. Las consideraciones sobre costos a corto plazo, asociadas con el valor temporal del dinero, deben aplicarse a pagos y recaudos.

La reingeniería no acostumbra ver el uso del dinero como una meta primaria, pero éste elemento tiene un enorme potencial sin utilizar. La reingeniería puede orientar la disminución de estos costos en dos formas: incluir el movimiento y los costos del dinero cuando se haga el estudio de los procesos operativos y administrativos, segundo, en teoría es posible considerar los flujos de efectivo como un proceso de negocios y optimizarlos para toda la empresa. Si se han realizado varios esfuerzos infructuosos para lograr un manejo óptimo del flujo de efectivo, es el momento de aplicar la reingeniería.

3. Mejorar La Calidad.

Al igual que la racionalización y la reducción de costos, el mejoramiento de la calidad casi siempre se constituye en una meta de los proyectos de reingeniería. En realidad, mejorar la calidad en todos los procesos representa aumentar su valor y el de los servicios, y de reducir los costos impidiendo el despilfarro. El mejoramiento de la calidad, como meta de la reingeniería evita parte de la resistencia al proceso, originada en el temor a las reducciones de personal.

La calidad se mide en términos de confiabilidad, consistencia y duración. La medición de un producto o servicio frente a estos factores determina su valor.

El mejoramiento de la calidad en cualquier proceso está dirigido a mejorar el producto y minimizar el reprocesamiento de productos y los desechos. Además, implica la capacidad para obtener resultados consistentes mediante la aplicación de parámetros cada vez más altos. El cumplimiento continuo de estándares en todas las actividades operacionales, se constituye en la mejor garantía que la calidad está ascendiendo.

4. Aumentar Las Utilidades.

Las utilidades pueden aumentar con un alza, sea en los precios de cada producto o servicio o en el número de productos (o la cantidad de servicios) vendidos. Es frecuente que el aumento en los precios produzca una disminución en el volumen de las ventas y, en cualquier caso, no requiere cambiar la forma como se dirige el negocio. El impacto asociado sobre el volumen o en la participación de mercado es, sin embargo, una razón válida para la reingeniería.

Una primera razón para explicar la aparente falta de interés en esta meta es el riesgo inevitable que ella implica. La inversión en reingeniería debe obtener, en primera instancia, la realización de las metas internas del proyecto que se hallan bajo control de la gerencia corporativa. El mercado, que no es un factor controlable, debe responder mediante el aumento de las ganancias. Como resultado, si la gerencia tiene en mente metas externas es probable que éstas establezcan otras de carácter interno, para el proyecto.

La segunda razón para evadir este objetivo plantea que la manera más fácil para aumentar las utilidades consiste en disminuir los costos, lo cual se establece como meta del proyecto. Los cambios del proceso de negocios que más pueden contribuir al aumento de las ventas (reducir costos, mejorar la calidad y disminuir el

tiempo de producción), son de hecho, metas. La reingeniería brinda también otras formas para dirigir el aumento de las utilidades.

Las mejoras en calidad pueden tener un efecto neto sobre el crecimiento de las ganancias, ya que ellas contribuyen de manera directa del valor y del potencial de venta del producto.

5. Mejorar La Orientación Hacia El Cliente.

En una alta proporción de proyectos de reingeniería recientes se ha establecido que mejorar la orientación de la compañía hacia sus clientes es una meta muy importante. Dado que la prestación del servicio incide considerablemente en la aprobación que el cliente da a la compañía y a sus productos, se hace necesario implementar mejorar en ésta área, como otra buena forma de aumentar las ganancias. Una fuerte orientación hacia el cliente es de particular importancia en las industrias de servicios, en los aspectos del servicio de la industria manufacturera y en las instituciones sin ánimo de lucro.

6. Fusión Y Adquisición.

Las fusiones y las adquisiciones corporativas están aumentando en número e importancia. Cuando se realiza una fusión se presenta una gran probabilidad de que se intenten reducir los esfuerzos repetidos mediante la combinación de las funciones; tentativa que según la tendencia actual demuestra sólo puede lograrse con métodos de reingeniería.

Cambiar Las Metas: Posicionamiento.

Si la reingeniería es la mejor manera de lograr que los procesos de negocios alcancen las metas fijadas, el posicionamiento es la mejor forma de establecer éstas metas. Sin embargo, el posicionamiento en sí mismo tiene metas que se logran de mejor manera durante las primeras etapas de implementación en la compañía.

Las Metas Del Posicionamiento.

Las metas del posicionamiento incluyen el establecimiento de estrategias de mercado, el ambiente para el cambio (especialmente, el cambio de reingeniería) y la definición de los detalles de la operación actual de la empresa. Las actividades necesarias para implementar el posicionamiento son diversas, pero están interrelacionadas con metas y plazos comunes, mediante la vinculación de los directivos más experimentados de la organización. La primera actividad del posicionamiento será la recopilación de información acerca de las metas, planes y estrategias de la compañía.

El establecimiento de la estrategia de mercado, parte integral del posicionamiento, se basa en la revisión corporativa de sus mercados y de sus capacidades, fortalezas y debilidades para competir. Las oportunidades y las acciones necesarias para eliminar las debilidades internas y capitalizar las de la competencia se analizan frente a la información básica de los modelos de posicionamiento, para determinar esfuerzos e impacto.

Las decisiones corporativas para el posicionamiento en el mercado pueden tener un alcance novísimo más amplio debido a la globalización, tomando en cuenta

factores como la competencia global, las sociedades internacionales y el desarrollo de activos internacionales. Para garantizar el enfoque apropiado, todos los proyectos corporativos de cambio deben tener acceso inmediato a la estrategia de mercado más actualizada de la compañía y a los planes individuales de mercado para cada producto y/o servicio.

La etapa más sistemática del posicionamiento es la recopilación de datos. Las clases de información reunidas por el posicionamiento y utilizadas en los proyectos de cambio. Este es necesariamente un proceso detallado que requiere tiempo, en especial cuando las operaciones son muy grandes y antiguas. Sin embargo, el tiempo y el esfuerzo pueden reducirse y el efecto de los datos puede aumentar mediante el empleo de Reingeniería que funciona en computadoras personales y está diseñado específicamente con ese propósito. Sin embargo, cualquier sistema computarizado de textos, como el procesador de palabras y los diagramas son mejores que utilizar sólo papel.

1.3 Principios o Premisas.

La creación de nuevas reglas adaptadas a un ambiente moderno requiere una nueva conceptualización del proceso administrativo, que se origina en la idea creativa de alguien. Pero la reingeniería no debe dejarse al azar, de hecho, algunos de los principios que las compañías ya han descubierto durante sus procesos de reingeniería pueden ayudar a romper la inercia de otras.

Estos principios son los siguientes:

Organización enfocada a resultados, no a tareas: Este principio propone que una persona realice todos los pasos de un proceso, diseñe el trabajo de esa persona en relación a un objetivo o resultado, en lugar de una simple tarea. El rediseño de la compañía "mutual benefit life", donde administradores individuales llevan a cabo el proceso completo de aprobación de solicitudes, es el ejemplo más palpable de éste principio.

Hacer que aquellos que utilicen el formato del proceso interactúen con él: en un esfuerzo por capitalizar los beneficios de la especialización y de la escala, muchas organizaciones establecen departamentos especializados para manejar procesos especializados. Cada departamento realiza solamente un tipo de trabajo y a su vez es "cliente" de otro grupo de procesos. Contabilidad lleva solamente la contabilidad, si necesita lápices nuevos, va al departamento de compras, un grupo equipado específicamente con la información y la experiencia para realizar esa función. El departamento de compras busca proveedores, negocia precios, coloca la orden, inspecciona la mercancía, y paga la factura y posteriormente los contadores obtienen sus lápices. El proceso funciona (pasado de moda) pero lento y burocrático. Ahora que existe el sistema computarizado y hay expertos en esa área,

los departamentos, unidades y las personas pueden hacer más por ellos mismos. Las oportunidades existen para reingenierizar los procesos de manera que los individuos que necesitan un resultado en el proceso lo puedan obtener por sí mismos.

Los nuevos procesos reducen la compra de diversas partidas y lo deja en manos de los clientes del proceso. Usando una base de datos de proveedores aprobados, una unidad operativa puede directamente colocar la orden con el proveedor y puede cargarla a la cuenta bancaria de crédito. al final del mes, el banco da al manufacturero la cuenta de todas las transacciones, misma que la compañía verifica con su sistema interno de contabilidad.

2. SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA.

2.1 Breve Explicación.

Actualmente nuestra empresa se dedica fundamentalmente a la comercialización del alcohol etílico, cubriendo el 5.32% del mercado nacional (480,000 lts/mes). Dada la reingeniería que presenta el mercado, creemos que tenemos una porción importante de éste. Pero lo más interesante de nuestra situación es la gran oportunidad existente para captar un porcentaje mayor del mercado total debido a, que es más atractiva la compra local que la importación, y esto es válido para cualquiera de los consumidores actuales de alcohol importado.

Aparentemente nuestra empresa no tiene muchas salidas por las cuales pudiera crecer, más allá de las batallas comerciales rutinarias mediante las cuales hay un dar y quitar de clientes, que según lo cambiante de las condiciones económicas del mercado también buscan algo "nuevo" entre los proveedores que les de un resquicio en una nueva oportunidad para obtener un ahorro y una mejor utilidad o simplemente seguir sobreviviendo.

Pero la Reingeniería nos ha abierto los ojos. Sus conceptos nos hicieron caer en conclusiones tan radicales como: En lugar de sólo comercializar, vamos a producir y además , vamos a hacerlo no como los demás, sino con una de las tecnologías de punta a nivel mundial.

Según las estimaciones que hemos hecho con nuestra producción podremos pasar en el primer año de operación de el 5.32% mencionado al 5.85% de cobertura de la demanda nacional.

Después, alcanzar en el 2do. período un 6.70% y llegar al tercer con un 6.42% .

Para llegar a éstas cifras el crecimiento en ventas debe ser de 22.11% en el 1er año, 18.49% del primero al segundo año y 2.31% del segundo al tercer año (ejercicio en el que se espera la estabilización de la producción: 7,200,000 litros).

Nosotros queremos producir 20,000 lts. diarios de alcohol por ser nuestra capacidad económica, pero teniendo con abasto garantizado a nuestros clientes (más adelante se dará a conocer el posicionamiento del mercado y futuros clientes que se pueden llegar a tener).

En el aspecto tecnológico se da un cambio radical en la obtención de rendimiento en los procesos actuales para la fabricación de alcohol al 96°.

Esto es desde el punto de vista de productividad nacional, en la obtención del producto se ocupa en promedio 4.06 kg. de miel para producir un litro de alcohol, mientras que, con una eficiencia mínima de fermentación del 90%, ésta nueva planta debe ser capaz de producir 1 lt de alcohol utilizando solamente 3.27 kg. de miel y menor tiempo, se harán cambios con equipos de destilación no existente en México.

Para comercializar el producto se seguirán los niveles de precios y la política que rigen en el mercado.

La parte técnica estará a cargo del centro de investigación más vanguardista de América que espera operar en un 40% más existentes que cualquier planta alcoholera del país.

También debido a la relación comercial que nuestra empresa tiene, ha establecido con los Ingenios y sus agrupaciones, que se podrán negociar precios competitivos de materia prima, aprovechando la experiencia que se ha desarrollado en las ventas de alcohol.

Actualmente como mencionamos en la Introducción se manda maquilar las mieles.

En el proceso de fermentación se hará un cambio radical, esto es una cepa de levadura con características superiores a la levadura convencional utilizada en las fabricas de alcohol para lograr un mayor rendimiento de la reacción, sumado a esto se aplicarán las condiciones de operación, y concentraciones de sulfatos con los cuales se obtienen los mejores rendimientos.

El consumo nacional de alcohol etílico no se satisface actualmente con la producción; este deficit se cubre por medio de las importaciones de más de 15,000 toneladas anuales.

Aprovechando esta coyuntura, nuestra compañía pretende con la Reingeniería hacer cambios radicales en la tecnología para instalar y poner en marcha una planta elaboradora de alcohol.

A continuación se da una tabla de clientes, actuales de nuestra compañía.

CONSUMOS DE LA CLIENTELA ACTUAL

-litros mensuales-

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO MAXIMO	CONSUMO MINIMO	CONSUMO PROMEDIO
CONSERVAS LA COSTEÑA	160,000	60,000	120,000
ANDERSON CLAYTON	80,000	20,000	40,000
HERDEZ	80,000	30,000	60,000
VINAL	160,000	40,000	120,000
LABORATORIOS AZTECA	80,000	20,000	40,000
INDUSTRIAS MEXICANAS MALUC	80,000	20,000	40,000
CONSERVAS DE LAS TORRES	40,000	10,000	20,000
PROBIFASA	20,000	5,000	10,000
PROVEEDORA ATLAS CENTRO	20,000	5,000	10,000
PETROQUIMICA	10,000	1,000	2,000
DISTRIBUIDORA QUIMICA	5,000	1,000	1,000
TRANSMERQUIM	20,000	5,000	10,000
TEXTICOLOR	10,000	1,000	1,000
PINTURAS ADHLER	10,000	1,000	5,000
CIA. LITOGRAFICA KRAUSS	1,000	1,000	1,000
PLUS MAS	1,000	1,000	1,000
DISTRIBUIDORA VYS	1,000	1,000	1,000
ESPECIALIDADES J.S.	1,000	1,000	1,000
BIOCOSMETICA	1,000	1,000	1,000
BRIQUIM	1,000	1,000	1,000
INDUSTRIAS VILCO	5,000	1,000	2,000
FARM. LAB. ANCHOR	1,000	1,000	1,000
FLEXI PRINT	1,000	1,000	1,000
TOTAL PROMEDIO			489,000

2.2 Descripción Del Mercado Del Alcohol En México.

ANTECEDENTES.

Descripción Del Sector Industrial.

Importancia de la Industria Azucarera en la Economía Nacional.

La industria azucarera nacional es la agroindustria más importante del país. Su contribución directa al ingreso nacional es de aproximadamente un 13% del PIB de la industria alimentaria, el 9% de la división de productos alimenticios, bebidas y tabaco, el 2.4% del PIB manufacturero y el 0.5% del PIB nacional.

En el sector laboral la participación es del 1.2% de la población económicamente activa y 3.5% de la población dedicada a actividades agropecuarias. Destaca el efecto multiplicador del empleo de la actividad azucarera con cinco empleos indirectos por cada trabajador que labora directamente en la industria; el 3% de la población total del país depende de esta actividad.

Dentro del marco de la actividad agropecuaria nacional, la caña ocupa el quinto lugar en superficie cultivada (4.4%), sólo después del maíz (52%), sorgo (13%), frijol (10.6%) y trigo (9.2%). Representa el cultivo de mayor producción con 40 millones de toneladas anuales, de las cuales el 61% es sembrado bajo condiciones de temporal.

El efecto inflacionario que presenta el precio del azúcar en su consumo directo e indirecto (productos derivados de la caña de azúcar) es de un 2.56% del

INPC; un incremento del 100% en el precio de este producto daría por resultado una inflación 2.5% mayor.

Además de la aportación de azúcar, son infinidad de productos los que se derivan a partir de la industria azucarera, de ahí su importancia para el desarrollo de numerosos sectores que, directa o indirectamente dependen de ésta estratégica área para sus procesos productivos. Estos derivados son:

- a. **Azúcar refinada**
 - Estándar
 - Glass
 - Mascabado, piloncillo, dulces, etc.
 - Mieles finales.

- b. **Bagazo**
 - Principal aplicación en abonos y alimentos para ganado.

- c. **Productos de fermentación.**
 - Alcohol Etilico
 - Alcoholes superiores
 - Alcohol isopropilico
 - Glicerina
 - Levaduras
 - Acidos Orgánicos
 - Aldehidos y cetonas

2.2.1. Descripción Del Producto.

NOMBRE	Alcohol etílico o etanol
FORMULA	CH ₃ -CH ₂ -OH
PESO MOLECULAR	46.07
PUNTO DE EBULLICION	78.3°C
PUREZA	96% A 15°C
ASPECTO	Líquido claro, incoloro, volátil y móvil.
OLOR	Característico.
SOLUBILIDAD	Miscible en agua, éter y cloroformo.
DENSIDAD g/ml	0.805 a 0.8074 a 15°C
ACIDEZ	Máximo 0.9 ml de NaOH 0.02N son requeridos 16 p.p.m.
RESIDUO NO VOLATIL	Máximo 1 mg en 40 ml.
% DE IMPUREZAS	125 p.p.m.
ALDEHIDOS	3 p.p.m.

ESTERES	0
FUSEL	15 p.p.m.
TIEMPO DE PERMANGANATO	30 minutos.
CONDUCTIVIDAD	1.9 microhms
pH	7.5
CLASIFICACION	Alcohol calidad.

2.2.2. Usos Generales.

El alcohol etílico no sólo es el compuesto más antiguo empleado por el hombre, sino también uno de los más importantes.

Se utiliza extensamente como solvente industrial y farmacéutico, tanto para lacas y barnices como para perfumes y condimentos, como medio para múltiples reacciones químicas y recristalizaciones, además de ser ingrediente de bebidas y licores; es materia prima para la elaboración de vinagres (ácido acético al 5%) y un excelente antiséptico desinfectante.

Clasificación.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-V-34-1982, se clasifica un solo tipo de alcohol con diez grados de calidad:

Grado 1	Anhídrido puro	99.0	125
Grado 2	Anhídrido común	99.0	1000
Grado 3	Espíritu neutro	96.0	75
Grado 4	Alcohol calidad	96.0	125
Grado 5	Alcohol común	94.0	1000
Grado 6	Alcohol estándar	94.0	300
Grado 7	Espíritu neutro diluido	55.1 a 95.9	75
Grado 8	Calidad diluido	55.1 a 95.9	125
Grado 9	Común diluido	55.1 a 93.9	1000
Grado 10	Estándar diluido	55.1 a 93.9	300

% de alcohol: Grado alcohólico real a 288 K (15°C), % de alcohol en volumen a 288 K (15°C).

Acidez total: Acidez total (como ácido acético), aldehidos (como aldehido acético), ésteres (como acetato de etilo), alcoholes superiores (aceite de fússel) (como alcohol amílico) y furfural.

Valor máximo expresado en mg/dm³ referidos a alcohol 100%.

Alcohol Etílico Desnaturalizado.

Debido a su posición exclusiva como bebida muy gravada (44.5% según el artículo 2, fracción I, inciso F), de la Ley al Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios (I.E.P.S.), y como reactivo industrial, el alcohol etílico debe de estar al alcance de la industria en forma no potable. Para tal efecto, al alcohol etílico en cualquier de los grados establecidos en la NOM-V-34, se le agrega un desnaturalizante de acuerdo a las formulaciones fijadas por las autoridades correspondientes (NOM-K-490 de 1980). De esta manera, el impuesto que se genere por la venta de alcohol, se podrá recuperar solicitando su devolución ante la autoridad correspondiente, siempre y cuando el producto se utilice como insumo dentro de un proceso industrial y se cumplan los requisitos de control, que mediante reglas de carácter general establezca la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

La formulación empleada para la desnaturalización de alcohol etílico está en función del uso final que se le dé al producto, siendo el vinagre (como ácido acético al 7%), junto con el bitrex y el octacetato de sacarosa (Norma Técnica 328 D.O.F. 19 de enero de 1989), algunos de los desnaturalizantes más utilizados.

Materia Prima.

La producción de alcohol etílico a partir de mostos fermentados se encuentra estrechamente ligada al cultivo e industrialización de la caña de azúcar, ya que ella constituye su principal suministro de materia prima.

Para la elaboración del alcohol se emplea la miel residual (licor madre o melaza), que queda después de extraer el azúcar del jugo de caña evaporado (guarapo), que a su vez fue obtenido en las distintas operaciones de la caña. Esta miel contiene aproximadamente 55% en peso de azúcar, de los cuales del 35 al 40% es sacarosa y del 15 al 20% es azúcar invertida (glucosa y fructosa).

Además de su aprovechamiento para la producción de alcohol etílico, las mieles incristalizables son materia prima para la elaboración de forrajes y alimentos balanceados para ganado.

La caña de azúcar (incluyendo a las especies silvestres) pertenece al género *Saccharum*, originario de las regiones tropicales de la Melanesia en el sureste del continente asiático.

El cultivo de la caña en México se estableció en el siglo XVI en Santiago Tuxtla, hoy conocido como San Andrés Tuxtla, Ver., y se extendió hacia diferentes zonas cañeras del país a finales del siglo XIX y principios del XX.

Actualmente las áreas cañeras del país se encuentran divididas en las siguientes regiones:

Noroeste.

Occidente.

Balsas.

Centro.

Huasteca.

Alto Veracruz.

Bajo Veracruz.

Sureste.

Pacífico Sur.

Delegación Regional Centro.

En esta zona, la más cercana al Valle de México, es donde se proyecta la ubicación de la planta, e incluye a los ingenios Atencingo y Calipam en el Estado de Puebla, así como Casasano y Emiliano Zapata en el de Morelos.

La región se ubica en el extremo noreste de la cuenca del río Balsas, con influencia dominante de la Sierra Madre Occidental; las zonas cañeras se encuentran establecidas en los valles formados por los afluentes de los ríos Amacuzac y Nexapa, en porciones de los estados de Morelos y Puebla.

Las altitudes observadas van de 900 hasta 1540 m.s.n.m. con climas que varían de templado-cálido a semicálido y temperaturas medias anuales de 19 a

27°C.; el mes más caluroso es mayo con temperaturas máximas medias desde 28°C y máximas extremas hasta los 40°C.

La lluvia anual varía desde 868 a 1096 mm, con invierno y primavera muy secos, la vegetación dominante en las quebradas es de monte bajo y en las planicies y lomeríos de chaparral espinoso; la topografía es de lomeríos y cañadas, con algunos macizos montañosos.

Los suelos son residuales, con perfiles bien caracterizados que pueden asimilarse al grupo de chernozem, poco profundos, con textura de migajón arcilloso y color gris oscuro. La zona es propicia para el cultivo de la caña y se tienen altos rendimientos si hay buen drenaje, riego y fertilización.

2.2.3. Estudio De Mercado.

Segmentación Del Mercado.

El carácter estratégico de este producto reside en la versatilidad de aplicaciones que tiene en un gran número de industrias y en el probable desplazamiento que se produciría en un futuro hacia los carbohidratos como fuentes de carbono para compuestos orgánicos y en la forma de combustibles. Con este desplazamiento los procesos de fermentación están cobrando una importancia cada vez mayor.

Los consumos que a continuación se señalan son para el alcohol proveniente de la fermentación de mostos, ya que el etanol que se obtiene por otras vías (hidratación del etileno) no es apto para los segmentos que se indican.

Así mismo, las especificaciones cumplen satisfactoriamente con las normas y estándares de calidad para todos los sectores industriales que componen este mercado.

CONCEPTO Requerimiento anual (% de la demanda)

Licores y bebidas alcohólicas	51.51%
Antiséptico y material de curación	18.48%
Vinagre	9.63%
Perfumería y esencias	6.09%
Productos químicos	7.29%
Solvente	4.20%
Otros	2.80%
T o t a l	100.00%

Demanda Nacional Aparente.

Para la deducción de demanda nacional de alcohol se tomó como base el consumo de alcohol etílico destinado a la producción de bebidas destiladas de caña (Ron).

Análisis De La Producción Nacional De Bebidas Destiladas De Caña.

Las cifras disponibles relativas a la producción nacional de bebidas destiladas de caña, permiten el siguiente análisis general:

La producción creció desde 64.96 millones de litros en 1991 hasta 108.31 millones de litros en 1995 (último dato real disponible), lo que significa un incremento global de 66.82%. Para éste período la producción media anual representa un volumen de 85,647.6 millones de litros. El promedio de las variaciones anuales medidas en términos absolutos es de 10,851.50 millones de litros, como resultado de la comparación de cada año con respecto al ejercicio inmediato anterior; por su parte, el indicador promedio de las variaciones anuales, medidas en términos porcentuales, registra un incremento de 13.65%.

El promedio de la incidencia de cada ejercicio con respecto al año base (1991 = 100), se elevó a 31.84% por encima de la cifra inicial de la serie, lo que significa una tendencia positiva de firme crecimiento de producción.(Cuadros anexos 1 y 2.)

Nota: Las cifras estadísticas que se indican en el cuadro anexo 3, representan los resultados muestrales estimados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), que cubren, de acuerdo a su metodología, el 70% de la producción nacional, cifras de las cuales se infiere hacia un resultado global.

Proyección De La Producción Nacional De Bebidas Destiladas De Caña.

Las cifras disponibles relativas a la producción nacional de bebidas destiladas de caña, permiten su proyección mediante tres métodos alternativos:

a. Proyección de la producción nacional ajustando los valores históricos a una recta por el método de mínimos cuadrados.

Los datos reales de la producción nacional de bebidas destiladas de caña pueden ser ajustados a una recta por el método de mínimos cuadrados, para obtener una ecuación que permita su proyección a futuro; la condición necesaria para que esa metodología sea aplicable consiste en que el coeficiente de correlación sea superior a un 80%.

Ajustando los datos a una recta se obtiene la ecuación:

$$y = -21,732,091.2 + 10,969.2 x$$

con un coeficiente de correlación de 99.80%

La producción determinada permite proyectar los volúmenes de la producción nacional de bebidas destiladas de caña para el período 1996-2004, cuyos resultados representan un cifra de 140.49 millones de litros para 1998, la que se incrementaría hasta un 206.31 millones de litros durante el ejercicio correspondiente al año 2004. (Cuadro anexo 4).

b. Proyección de la producción nacional de bebidas destiladas de caña utilizando el promedio de las variaciones anuales en términos absolutos.

El promedio de las variaciones anuales, medidas en términos absolutos, determinado en 10.85 millones de litros anuales, constituye la constante de crecimiento de la producción nacional si se considera que el desarrollo de la misma sigue la tendencia de una progresión aritmética; se establece como base de ésta progresión el último dato real disponible (108.37 millones de litros correspondientes al año 1995); sumando a la cifra base el indicador antes mencionado se deriva una producción para el presente ejercicio (1998) de 140.66 millones de litros, volumen que se incrementaría hasta 205.76 millones de litros durante el año 2004. (cuadro anexo 4).

c. Proyección de la producción nacional de bebidas destiladas de caña aplicando el promedio de las variaciones anuales en términos porcentuales.

Si a la producción nacional de bebidas destiladas de caña se le atribuye una tendencia de crecimiento similar a una progresión geométrica, en la cual la base es el último dato real disponible (108.37 millones de litros) y en donde el factor sería el indicador promedio de las variaciones anuales en términos porcentuales (calculado en 13.65%), respectivamente, entonces los volúmenes esperados alcanzarían a 159.08 millones de litros al final de 1998 y a 342.80 millones de litros para el año 2004.

Estimación De La Demanda Futura De Alcohol Para La Producción Nacional De Bebidas Destiladas De Caña.

La estimación de la demanda futura de alcohol destinada a la producción nacional de bebidas destiladas de caña, se deriva aplicando el patrón de consumo de alcohol, por cada unidad de producto terminado (litro de bebida destilada de caña). De acuerdo a la información proporcionada por la empresa Bacardí y Cia., S. A. De C. V., ese patrón de consumo representa una tercera parte de alcohol de cada unidad de producto final; utilizando este indicador se deducen las demandas futuras que se representan en el cuadro No. 4. Es importante destacar que en este caso se selecciona la proyección de la producción de bebidas que arroje los resultados más bajos (que corresponde a la estimación aplicando el método de promedio de las variaciones anuales medidas en términos absolutos), como un mecanismo de limitación que tienda a medir con objetividad la bondad del mercado.

Proyección De La Demanda Nacional Del Alcohol Etilico.

Aplicando los datos obtenidos a partir de la estimación de la demanda futura de alcohol destinado a la producción de bebidas destiladas de caña, se puede deducir que el consumo probable de alcohol etílico para los próximos años, considerando que el 51.51% del total de la demanda proviene del sector productor de licores y bebidas alcohólicas y el 48.49% restante de otros sectores productivos:

Año	Consumo Nacional Estimado (millones de litros)
1997	83.990
1998	91.011
1999	98.033
2000	105.055
2001	112.077
2002	119.099
2003	126.119
2004	133.141

Clientes.

Los clientes que atiende actualmente Nuestra Compañía en materia de alcohol etílico son aquellos que con un año o más han tenido consumos regulares y, en la mayoría de los casos, Nuestra Compañía es su único proveedor.

Clientes Potenciales.

Se consideran clientes potenciales de Nuestra Compañía a aquellos con los que se ha establecido contacto primario y que por situaciones de precio y/o disponibilidad del producto, no se ha podido concretar la venta.

El cuadro anexo No. 5 muestra al conjunto de empresas potencialmente consumidores, considerando que los requerimientos de algunas de ellas son menores a sus necesidades reales totales mensuales. De la misma manera en los cuadros anexos números 6 al 18 se aprecian las demandas probables desglosadas por

sectores. Los requerimientos potenciales representarían demandas próximas a los 4.36 millones de litros mensuales y a los 52.29 millones de litros anuales.

Dentro del conjunto de empresas potencialmente consumidoras de alcohol para Nuestra Compañía, el sector más importante es el productor de licores y bebidas alcohólicas cuya demanda representaría el 51.42% de los requerimientos totales probables; otros segmentos con demandas probables, en orden de importancia, son los de distribuidores y material de curación con requerimientos alcanzarían cada uno de ellos a un 10.79% del total antes mencionado.

Competidores.

La capacidad de producción de alcohol de los ingenios mexicanos se aproxima a los 578,150 mil litros diarios, sin embargo, tal como se mencionara con anterioridad una buena parte del año la actividad en éste tipo de unidades productivas se detiene por paros para las reparaciones en tiempos fuera de zafra de las fábricas de azúcar. La producción alcohólica de los ingenios correspondiente a la zafra 94/95 alcanzó a 68.31 millones de litros. En el cuadro anexo No. 19, se presenta un análisis de la producción alcohólica competitiva del cual se derivan los siguientes comentarios:

- a.- En el período comprendido entre las cuatro últimas zafras, la producción se incrementó desde 62.37 millones de litros (zafra 91/92), hasta 68.31 millones de litros (zafra 94/95).
- b.- En promedio para el período se obtuvieron 67.67 millones de litros anuales de alcohol.

- c.- El promedio de las variaciones anuales medidas en términos absolutos registra una cifra de 1,980,535 litros anuales.
- d.- El promedio de las variaciones anuales medidas en términos porcentuales alcanzó un 3.25% .
- e.- La representatividad promedio anual de la producción con respecto al año base (zafra 91/92), alcanza sólo a un 8.5%.
- f.- En términos generales la producción experimentó un crecimiento equivalente a un 9.53%, la que mostró una tendencia positiva hasta la penúltima zafra, para disminuir en un 3.43% en el correspondiente a la última (94/95).

Actualmente los ingenios que cuentan con una infraestructura para la fabricación de alcohol son los siguientes:

INGENIO LA JOYA

Tiene una capacidad para producir 14,000 litros diarios, capacidad total 492,000 litros mensuales. Almacenamiento de 1,370,821 litros.

INGENIO PUJILTIC

Capacidad de 20,000 litros con 2 sistemas de destilación.

INGENIO JOSE MARIA MARTINEZ

Capacidad 14,500 litros en 24 horas, capacidad total 570,240 litros mensuales.

INGENIO TAMAZULA

Capacidad para producir 25,000 litros diarios.

INGENIO SAN SEBASTIAN

Capacidad 7,007 litros en 24 horas, su capacidad de almacenamiento es de 181,646 litros.

INGENIO CASASANO

Un destilador continuo de 8,500 litros diarios, capacidad de almacenamiento es de 58,905 litros.

INGENIO EMILIANO ZAPATA

Capacidad 22,500 litros diarios de alcohol común y 16,500 litros de alcohol de calidad.

INGENIO CALIPAM

Capacidad total de la destilería, son 8,000 litros cada 24 horas.

INGENIO ALIANZA POPULAR

Capacidad 28,800 litros de alcohol diarios y 1,573,840 litros de almacenamiento.

INGENIO ROSALES

Capacidad 26,000 litros diarios.

INGENIO DOS PATRIAS

Capacidad 4,600 litros diarios con un tanque de almacenamiento de 50,000 litros.

INGENIO SANTA ROSALIA

Capacidad 14,700 litros y almacenamiento de 385,733 litros.

INGENIO AARON SAENZ GARZA

Capacidad 28,500 litros diarios y almacenamiento de más de 1,000,000 litros.

INGENIO EL MANTE

Capacidad 24,000 litros de almacenamiento 1,292,778 litros .

INGENIO CONSTANCIA

Capacidad 30,000 litros diarios, y almacenamiento de 630,000 litros.

INGENIO CUATOTOLAPAM

Capacidad 24,500 litros por día, capacidad de almacenamiento es 2,500,000 litros.

INGENIO EL CARMEN

Capacidad 15,000 litros

INGENIO POTRERO

Capacidad 33,000 litros diarios.

INGENIO INDEPENDENCIA

Capacidad 14,162 litros diarios

INGENIO PROVIDENCIA

Capacidad 21,000 litros de alcohol cada 24 horas.

INGENIO SAN CRISTOBAL

Capacidad de 67,000 litros por día, capacidad de almacenamiento de 5,567,115 litros.

INGENIO SAN GABRIEL

Capacidad 8,000 litros por día.

INGENIO SAN JOSE DE ABAJO

Capacidad 15,000 litros por día.

INGENIO SAN NICOLAS

Capacidad 20,000 litros diarios.

INGENIO SAN PEDRO

Capacidad 25,000 litros y almacenamiento de 800,000 litros.

2.2.4 Políticas Y Estrategias De Ventas.**Precio Y Condiciones De Venta.**

El precio del alcohol varía conforme a la Ley de la oferta y la demanda, por tanto tiende a presentar ligeros incrementos durante el segundo semestre del año. Actualmente los ingenios venden el producto cotizado en centavos de dólar por litro dentro de un rango de 0.40 a 0.44 usd, libre a bordo ingenio, pago por adelantado y en cantidades no menores a 35,000 litros. En posible negociar precios menores en los ingenios antes del comienzo de la zafra, mediante contratos de suministro por cantidades mayores a los 2 millones de litros por año y depósitos en garantía.

El precio actual de venta de Nuestra Compañía para el alcohol etílico en pipas de no menos de 30,000 litros es de 0.45 usd por litro aproximadamente, libre a bordo, Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), con pago a presentación de factura, o con formas de pago a no más de 15 días fecha de revisión.

Ocasionalmente se negocian contratos de suministro con clientes específicos que así lo deseen.

Una vez que el proyecto entre en su fase de comercialización, se respetarán los precios que rijan en el mercado, ya que se espera tener un margen de utilidad suficientemente flexible como para atenuar los movimientos de la oferta y la demanda.

Estrategia De Ventas.

Con el apoyo de la fuerza de ventas de que actualmente dispone Nuestra Compañía y con el amplio conocimiento del mercado, la venta del producto se llevará a cabo en forma directa y no se plantea la posibilidad de contar con distribuidores directos ni exclusivos para cubrir otras zonas del país localizadas fuera de la ZMCM y sus alrededores; en las operaciones de ventas a revendedores se seguirán las políticas de pagos por adelantado, tal y como se trabaja con los ingenios actualmente.

Del mismo modo, se favorecerán las ventas a clientes con consumos de pequeños a medianos (hasta 160,000 litros mensuales), con el objeto de que el precio de venta alcance valores promedio de alrededor de 0.50 usd., calificándolos según los sistemas de prospección hasta ahora utilizados.

La estrategia de ventas que se ha seguido en Nuestra Compañía es simple y obedece al seguimiento de varias etapas; la primera regla que se da a conocer a los vendedores después de haber hecho la zonificación y prospección de los clientes, es diferenciar entre las características, las ventajas y los beneficios de los productos que ofrece la empresa; conocer éstas diferencias puede ser sencillo, pero algunas

ocasiones no se detecta el beneficio final, que es lo que ayuda a cubrir integralmente una necesidad.

El segundo paso dentro del proceso de venta se refiere a las "evidencias de uso", que sirven para reforzar la presentación. Para Nuestra Compañía, ese concepto comprende:

a.- **Hechos y estadísticas:** Informar sobre cifras relativas a las cantidades vendidas o datos sobre volúmenes colocados desde la fecha de iniciación de la compañía (participación en el mercado).

b.- **Testimonios:** Nombres de las compañías que actualmente compran o han comprado sus productos, de ser posible apoyar los datos con cartas de las compañías donde informen que Nuestra Compañía es su proveedor.

c.- **Muestras:** Entrega de muestras físicas del producto de Nuestra Compañía al cliente para que éste proceda a su análisis, así como hojas de especificaciones y resultados de análisis realizados por cuenta del fabricante.

d.- **Precio:** Informar precio y condiciones de venta por escrito, procurando hacer algún descuento por pronto pago o por compras en volumen.

Antes de llegar al cierre de la venta, a veces es necesario hacer una verdadera labor de convencimiento con los compradores, y para ello Nuestra Compañía emplea una técnica llamada comúnmente "unidades de convicción", están integradas por preguntas que se deben de hacer a los clientes sobre los beneficios que han obtenido, pidiéndoles su opinión y orientando esas preguntas para la consecución de una respuesta afirmativa.

Estas preguntas llevan la siguiente secuencia: se mencionan las ventajas, posteriormente los beneficios finales, luego algún tipo de evidencia y la "pregunta reforzadora"; ésta pregunta es con la cual el cliente entiende o acepta como importantes los beneficios que se le han presentado. La respuesta es en el 99% de los casos "sí", y se inicia entonces el proceso para el cierre final. Es muy importante que se le hayan dado al cliente suficientes motivos de compra, para que al recibir una respuesta afirmativa, se completen los detalles del cierre definitivo.

En Nuestra Compañía, a los vendedores se les exige que tengan una buena presentación de ventas y que se integren tantas "unidades de convicción" como beneficios: se hacen prácticas de presentación antes de que visiten nuevos clientes, para que al llegar con ellos, tengan preparada una presentación bien estructurada y dominada. Se les insiste en repetir las características, las ventajas y los beneficios, con el objeto de transmitirle a los prospectos, de la forma más clara y entendible, los mensajes de beneficios. Se trabaja con ellos para que sean específicos, claros y precisos al hacer la comunicación sobre el producto, evitando comentarios tales como "mi producto es muy bueno", "es el mejor del mercado", etc., exigiéndoles sean explícitos del por qué su producto es muy bueno y cuales son las razones para ser el mejor. Se trabaja para que su comunicación oral y corporal sean adecuadas y para que entiendan los puntos de vista de los clientes.

La presentación es una parte vital del proceso de venta y la integral los siguientes seis pasos:

Apertura/iniciación.

Comunicación.

Dirección.

Relaciones con el cliente.

Manejo de objeciones.

Cierre.

Con los vendedores se realizan una serie de clínicas para calificar su presentación actual y mejorarla, con el fin de obtener el máximo provecho de su gestión.

"El cierre" es la parte más importante que finaliza el proceso de venta, ya que si no se logra un compromiso, los vendedores se convierten solamente en visitantes comerciales. El cierre es una conclusión lógica de una buena presentación. El proceso de cierre se divide en dos fases:

- a.- El vendedor muestra al comprador las razones de compra, en contraste con las ideas opuestas para comprar (objeciones).
- b.- Se busca e insiste en hacer fácil una respuesta afirmativa; el motivo real de persuasión es ayudar al comprador para que haga una decisión que le beneficie.

A los vendedores se les enseña un método específico para cumplir con la labor de venta en cada una de sus fases y, sobre todo, para que sean expertos en el manejo de objeciones.

Una vez manejadas las objeciones los vendedores deben de conocer diferentes tipos de cierres; una vez manejan las técnicas, se les insiste en que pueden encontrar resistencia a la compra, por los que deben intentar 3 o 4 veces más empleando estrategias distintas.

El sistema descrito es el que emplea Nuestra Compañía es su departamento de ventas y es la misma estrategia que se seguirá empleando una vez que se inicie la comercialización del producto objeto del presente proyecto.

2.2.5. Canales De Comercialización.

Materia Prima.

La materia prima se hará llegar a la planta a través de carros-tanque o por ferrocarril (en el caso de que en la planta se cuente con espuela para ello), descargando el producto en los tanques de almacenamiento.

Los carros-tanque que harán el servicio de entrega de materia prima serán fletes especializados en manejo de mieles (Autotransportes Morales, TEAMSA, etc.), con lo que Nuestra Compañía ha tenido ocasión de trabajar en el manejo de alcohol, antes de contar con su propio transporte o en momentos en los que el equipo sea insuficiente.

Producto Terminado.

Actualmente Nuestra Compañía entrega alcohol en carros-tanque de su propiedad, de acero inoxidable y con capacidad de 40,000 litros cada uno, destinados exclusivamente al manejo de alcohol etílico, con lo que se garantiza la integridad de los productos.

Como ya se ha indicado, las ventas se hacen libre a bordo planta del cliente, con un tiempo de respuesta actual de 48 horas; una vez que la planta esté en operación, se busca reducir los tiempos de respuesta a 24 horas. Debe señalar, que

desde hace dos años y hasta la fecha, Nuestra Compañía trabaja en programas de entrega "just in time" con Anderson Clayton para su planta Clemente Jacques en Querétaro con un 100% de efectividad. Con ésta experiencia y contando con la seguridad de abasto que dar la nueva planta, se podrá ofrecer este tipo de servicios a todos sus clientes.

Las ventas se harán a cargo de la propia empresa y se podrá también hacer entrega de certificados de calidad elaborados por el laboratorio de la planta y bajo las normas que los clientes de Nuestra Compañía indique, con lo que se lograrán ahorros significativos en pruebas de control de calidad.

El alcohol que se vende en partidas menores a los 10,000 litros se entrega en tambor a cambio, transportado en camionetas especializadas en manejo de productos peligrosos, libre a bordo bodegas de clientes.

2.2.6. Ventas.

Ventas Históricas.

El comienzo de 1993 marcó un desabasto de producto que provocó un fuerte incremento en los precios, a lo largo del año , éstos se fueron regularizando hasta llegar a un nivel razonable, el que se ha mantenido hasta la fecha.

En 1994 el comportamiento del mercado se normalizó y solo hubo un incremento en precios durante el último trimestre, generado por la escasez que produce el inicio de zafra.

En cuanto a unidades vendidas desde 1993 a 1994 se logró un incremento porcentual del 29.61% .

El precio de venta se mantuvo estable a lo largo del año y se logró un crecimiento en volumen de ventas del 30.07% en relación a 1994. Cuadro anexo No. 20

Ventas Estimadas.

Para lograr la proyección de ventas se toman como base los siguientes supuestos:

a.- La producción inicial debe ser de 17,000 litros diarios de alcohol lo cual implica que la planta tendrá un 15% de capacidad no utilizada.

b.- El aumento de la producción se adecuará al incremento en ventas hasta llegar al máximo de aprovechamiento de la capacidad instalada 95%.

c.- Se considera para efectos de éste estudio, que los ciclos productivos comenzarán en enero y finalizarán en diciembre.

Una vez establecido lo anterior Nuestra Compañía podría llegar a los resultados que se exponen en el cuadro anexo No. 21, es decir ventas totales de 6.21, 6.57 y 6.94 millones de litros para los años 1, 2 y 3 de operación respectivamente.

De estos resultados se puede deducir que la utilización máxima de la capacidad instalada de la planta se logrará al término de un año y seis meses de operación, etapa en la cual se estabilizará la producción y las ventas, en la cual Nuestra Compañía tratará de estructurar su cartera con los clientes que sean más

convenientes para la empresa ya sea por precio, volumen o condiciones de pago. Al término del período de estabilización, el crecimiento esperado se deberá adecuar a las posibilidades de crecimiento de la planta.

3. PRODUCCION.

3.1 Proceso De Producción.

Un cambio radical que se tiene planeado realizar, es en el tipo de levadura que se emplea. Las modificaciones que ofrece nuestro proceso comparado con el proceso tradicional son: en primer lugar, la utilización de una cepa de levadura de colección específica para la producción de alcohol que proporciona mayor conversión o rendimiento de la reacción, por adaptarse mejor a la melaza de caña y ser comparativamente más resistente a variaciones de temperatura, concentración de alcohol (tolerancia) y contaminación bacteriana. Esta cepa ha sido desarrollada y probada tanto a escala piloto como industrial en la fábrica piloto de algún ingenio. Adicionalmente, a la cepa, se utilizan concentraciones determinadas experimentalmente como óptimas de: azúcares totales en los mostos, nutrientes, inóculo, así como los tiempos óptimos de propagación (momento ideal para inocular) y fermentación (momento en que la producción de alcohol se estabiliza y debe pasarse a destilar).

3.1.1 Descripción Del Proceso.

El proceso a implementar en ésta planta consiste en la fermentación por lotes inoculando un pie de levadura "joven", preparado o reproducido por separado por el método de cortes.

Tanto la propagación de la levadura como la fermentación alcohólica, se llevan a cabo en un medio formulado y preparado con las características adecuadas para cada finalidad. A este medio se le denomina "mosto" y su composición es un poco diferente cuando se destina a la propagación o reproducción de la levadura que cuando se destina a la fermentación alcohólica.

Aún cuando las etapas de preparación , propagación y fermentación se realizan por lotes, el sistema de destilación debe operar de manera contnua, por lo que los lotes a realizar se programan de manera escalonada para asegurar un suministro continuo al sistema de destilación.

Las operaciones que se llevan a cabo en éste proceso son:

- Recepción y caracterización de la materia prima.
- Preparación de los mostos.
- Propagación de la levadura.
- Fermentación alcohólica.
- Recuperación del alcohol por destilación.
- Tratamiento de efluentes.

Recepción De La Materia Prima.

La materia prima fundamental es la melaza de caña de azúcar, la cual será adquirida en los ingenios azucareros mas próximos a la planta. El transporte de dicha melaza a la planta puede ser por carretera con carros-pipa. La cantidad requerida de melaza es de aproximadamente 65.5 ton/día. La melaza se recibe en un tanque con capacidad de almacenamiento de materia prima suficiente para 1.6 meses de operación.

Caracterización de la melaza:

La melaza de caña debe ser sometida a una serie de análisis fisicoquímicos tales como: pH, °Bx, azúcares reductores totales, azúcares reductores directos, nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, zinc y calcio, en cada ocasión que se reciba un nuevo lote de melaza, a fin de caracterizarla y cada semana es necesario determinar la concentración de azúcares reductores totales en la melaza almacenada con el objetivo de determinar a que concentración de °Bx, se deben preparar los mostos, tomando como base una curva que correlaciona el contenido de azúcares totales con los °Bx.

Preparación De Los Mostos:

Los mostos se preparan a partir de melaza (materia prima principal) diluyendo con agua hasta la concentración adecuada, ajustando el pH y añadiendo ciertos nutrientes necesarios para la levadura. La composición de los dos mostos se describe a continuación.

Mosto para fermentación : La concentración de azúcares adecuada para este mosto es de 150 g/l. Dependiendo de la concentración de azúcares de la melaza será la dilución necesaria.

Es importante caracterizar la materia prima para conocer la cantidad de sólidos totales presentes y que cantidad de esos sólidos son azúcares aptos para la fermentación. La operación de dilución se facilita correlacionando el contenido de azúcares con el total de sólidos presentes medidos indirectamente por densidad o por índice de refracción (grados Brix "°Bx"). Tomando como base la melaza utilizada

en la etapa experimental piloto, se determinó una concentración adecuada para este mosto de 20°Bx.

El pH debe ajustarse a un valor de 4.5, añadiendo ácido sulfúrico (calidad industrial a 98% de pureza) en una proporción aproximada de 1.63 g/l de mosto (aprox. 0.9 ml/l), esto va a variar según el pH original de la melaza.

El mosto se formula con los siguientes nutrientes: fosfato de amonio y sulfato de amonio a concentraciones de 1.28 y 0.132 g/l respectivamente. Se añade también 0.17 g/l de antiespumante. La mezcla ha de ser homogénea y la temperatura deberá ajustarse a 35 °C para poder sembrar la levadura en éste mosto. La homogeneización del mosto se logra por agitación, prefiriendo utilizar aire insuflado desde el fondo del tanque donde se está preparando el mosto. La acción del aire permite oxigenar la solución y además arrastrar algunas sustancias volátiles perjudiciales al proceso. El calentamiento se realiza inyectando vapor vivo directo.

Mosto para propagación: Este mosto se prepara de manera similar al mosto de fermentación cambiando ligeramente la formulación, la concentración de azúcares a la que se ajusta en este caso es de 120 g/l lo que corresponde aprox. a 16 °Bx; es necesaria la adición de aproximadamente 1 g/l de mosto de ácido sulfúrico al 98% para ajustar el pH a 4.5 Como nutriente se agrega únicamente sulfato de amonio en una proporción de 1.41 g/l, se añade también un antiespumante a una concentración de 1 ml/l de mosto y la temperatura de éste mosto se ajusta a 30°C. La agitación y calentamiento se realiza de igual manera que el mosto de fermentación.

La preparación de los mostos se realiza por lotes en tanques abiertos de volumen conveniente (30 m³ con 83% de volumen llenado), en los cuales se vierte la melaza, el agua y los ingredientes se agitan, airean y atemperan. Para cada lote de

preparación, se realizan las mediciones de pH, °Bx y temperatura final del mosto. Periódicamente deberá ser analizada la concentración de azúcares totales con la que quedan los mostos preparados, a fin de comprobar que se encuentra en los valores adecuados. Así mismo, se debe llevar un control del gasto de melaza en cada lote de preparación de medio y el volumen de mosto que se obtuvo a partir de ella.

Habrán tres tanques de dilución donde se prepara el volumen total del mosto de un lote de fermentación. En uno de éstos tanques también se preparará el volumen del mosto requerido para la propagación de la levadura.

Puesto que el proceso es por lotes en las etapas de preparación, propagación y fermentación, habrá seis tinajas disponibles para realizar la fermentación y dos tinajas para la propagación, operando de manera desfasada para tener siempre disponible la cantidad requerida de mosto fermentado para ser alimentado de manera continua al sistema de destilación.

Los mostos preparados (denominados "mostos frescos") se vierten a las correspondientes tinajas de fermentación y propagación.

Propagación De La Levadura.

La propagación consiste en reproducir la levadura en el mosto preparado para ello. El proceso por cortes consiste en añadir mosto fresco a una porción del mosto propagado que proviene del lote anterior, el cual sirve de inóculo. De cada lote de mosto con la levadura propagada, se toman dos terceras partes para sembrar o inocular las tinajas de fermentación y se deja el tercio restante (pie de levadura) para

la propagación de la levadura en el siguiente lote, agregando la cantidad correspondiente de mosto fresco para completar nuevamente el volumen requerido.

La temperatura deberá mantenerse a 30°C empleándose cortinas de agua como sistema de enfriamiento, debido a que el proceso desprende calor. Así mismo, es de suma importancia en ésta etapa la inyección de aire para la adecuada reproducción de la levadura, la cual deberá de ser de 0.8 vvm (volumen de aire por volumen de medio por minuto) durante el curso de la propagación que es un ciclo de 8 hrs, al cabo de las cuales debe obtenerse una población de aprox. 200×10^6 células /ml.

La operación se repite en lote tras lote sucesivo pero no por tiempo indefinido, ya que la levadura se puede degenerar o sufrir alguna mutación que cambien sus características originales. Se recomienda iniciar con levadura nueva cada 4 meses, ya que por períodos más prolongados la eficiencia se puede ver mermada.

El microorganismo a utilizar es una levadura *Saccharomyces cerevisiae* altamente productora de etanol a partir de melazas de caña. Las principales características de ésta levadura son: altos rendimientos, velocidades altas de fermentación, tolerancia a una elevada concentración de alcohol y a pH ácido, viabilidad a temperaturas elevadas.

La levadura nueva (inóculo) para comenzar los ciclos de propagación, es preparada y propagada a partir de la cepa "madre" que se tiene en conservación (liofilizada). La propagación se realiza por etapas sucesivas de volumen cada vez mayor, partiendo de un volumen pequeño en el laboratorio hasta lograr la cantidad

requerida en la tina de propagación. Esto se realiza tres veces al año (cada cuatro meses) para evitar disminución en los rendimientos de alcohol.

En cada etapa sucesiva de fermentación, el volumen de medio es 10 veces mayor al de la etapa anterior, iniciando con una siembra de la levadura madre en una concentración de 1 g/l de mosto.

Tomando como base una tina de fermentación de 90,000 litros de capacidad máxima, con 82,500 litros de volumen operativo del cual el 10 % v/v es de inóculo, lo que significa que son necesarios 8,250 litros, y tomando en cuenta que el 33 % del volumen del tanque propagador se recircula como pie de levadura, tenemos que, se necesita un volumen total de 12,313 litros en el tanque propagador (la planta contará con 2 tanques de 20,000 litros c/u), lo que significa que se necesita 1,230 litros de inóculo para éste tanque y así poder iniciar los ciclos de propagación, para lo cual se completa el volumen con mosto fresco. A su vez, esos 1,230 litros provienen de haber sembrado 123 litros de mosto con levadura propagada en 1,107 litros de mosto fresco. De igual manera estos 123 litros se obtuvieron sembrando 12.3 litros de mosto propagado en 110.7 litros de mosto fresco y finalmente los 12.3 litros, se obtienen con 1.23 litros de mosto propagado partiendo de levadura liofilizada en una concentración de 1 g/litro.

Cuando se parte de la levadura liofilizada (1.2 l) el tiempo de propagación se alarga a 22 hrs, ya que la levadura tarda en activarse y comenzar a reproducirse. Conforme se aumenta el volumen al irse realizando los pases, éste tiempo disminuye a 12 hrs. para el volumen de 12.3 l, 10 hrs. para los pases sucesivos y 8 hrs. para los reciclos de propagación.

Como se mencionó anteriormente, esta operación se realiza al arranque del proceso y se repite periódicamente para renovar el "pie de la levadura" en la tina de

propagación, por éste motivo deberá contarse con reactores propagadores de 2,000 l, 200 l, 20 l y 2 l adicionales a los dos tinas de propagación de 20,000 litros.

En ésta etapa de propagación, deberán ser analizados los siguientes parámetros: °Bx, población total y porcentaje de viabilidad al tiempo inicial y final de la propagación y temperatura. Aproximadamente cada 2 semanas deberá hacerse el seguimiento completo de la propagación en una de las tinas, para lo cual se sacarán muestras a diferente tiempos (0, 2, 4, 6, 8 y 10 hrs.) a los cuales se les determinará población total y porcentaje de viabilidad, así como peso seco y concentración de alcohol a la muestra inicial y final. Con estos datos se podrá calcular la velocidad y la curva de crecimiento de la levadura y se confirmará si está en buenas condiciones.

Fermentación Alcohólica.

La fermentación es el proceso bioquímico durante el cual se lleva a cabo la conversión de los azúcares en alcohol bajo la acción de la levadura. Esta operación se realiza de igual manera por lotes, colocando en la tina de fermentación un 10 % del volumen total de mosto propagado (descrito en el punto interior) completando el volumen con el 90 % de mosto fresco. El adecuado mezclado del inóculo con el mosto se asegurará mediante la descarga simultánea a la tina de fermentación, es decir, por medio de una bomba centrífuga se succionará al mismo tiempo el mosto y el inóculo mezclándose en la tubería.

La fermentación es anaerobia, por lo que no requiere de suministro de aire al medio y se realiza en tanques cerrados sin agitación mecánica. La temperatura debe ser mantenida a 35 °C con la ayuda de algún sistema de enfriamiento (generalmente se utilizan cortinas de agua). Durante el curso de la fermentación, se desprenden grandes cantidades de gas (anhídrido carbónico) el cual provoca la formación de

espuma, por lo que es necesario adicionar algún agente tensoactivo, generalmente una concentración de 0.1 ml/l de mosto es suficiente.

La fermentación se lleva hasta un punto en que la conversión de azúcares es casi completa (generalmente la melaza puede contener de 4 - 10 % de azúcares no fermentescibles por la levadura) y el de alcohol alcanza la concentración máxima y posteriormente la producción se estabiliza, lo cual tarda 22 hrs. aproximadamente después de lo cual el mosto fermentado ("mosto muerto") pasa a destilación.

Tomando en cuenta una producción de 20,000 litros/día, se necesitan 6 tinajas de fermentación con capacidad total de 90,000 litros c/u, las cuales se cargarán con 82,500 litros como volumen de operación y deberán estar desfasadas 7.6 h, tiempo que tardará cada tina en ser destilada. Debiéndose destilar 3.16 tinajas/24 h para obtener los 20,000 litros, ya que de la destilación de cada tina se obtendrán 6,353 litros de alcohol a 96 °G.L.

Destilación.

La recuperación del alcohol producido se realiza por destilación del "mosto muerto" en el cual la fermentación ha sido ya completada. La destilación aprovecha la diferencia entre los puntos de ebullición del alcohol y del agua con las demás sustancias no volátiles. Aún así, la mezcla etanol-agua presenta la peculiaridad de formar una solución con punto de ebullición único para cierta concentración (aprox. 96 % en volumen) denominados azeótropo y no pudiéndose separar ya los dos componentes con el mismo proceso de destilación. Es por ella que con éste proceso se obtiene alcohol con una graduación máxima de 96 °G.L.

La operación de destilación se realiza de manera fraccionada o por etapas, en cada una de las cuales el vapor desprendido tiene una composición con mayor

proporción del componente más volátil (en este caso el alcohol). El líquido no vaporizado regresa a una etapa anterior con mayor punto de ebullición para evaporarse nuevamente. La destilación puede realizarse por lotes o de manera continua, siendo esto último lo más recomendable para los volúmenes de producción que se manejan en una planta de alcohol.

La destilación fraccionada se lleva a cabo en "columnas de fraccionación" que bien pueden ser rellenas con un material de empaque o de "platos hervidores", constituyendo cada uno de ellos una "etapa" o "fracción". Para lograr una concentración del 96 % de alcohol, se suelen utilizar 2, 3 o más columnas según la calidad deseada.

En la primera columna (denominada "destrozadora"), se alimenta el mosto muerto para someterse a ebullición, desprendiéndose prácticamente todo el alcohol que contenía junto con una cierta cantidad de agua y otras sustancias volátiles que constituyen las impurezas del producto. El líquido que no fue vaporizado en esta columna, está constituido básicamente por agua (aprox. el 90 %), los sólidos o sustancias no volátiles como son las levaduras muertas y los restos de otros productos del mosto con nutrientes, etc.

Este residuo se denomina "vinazo" y como tal, tiene características bioquímicas que lo catalogan como no aptos para ser vertidos a los afluentes naturales, debido a su alta demanda bioquímica de oxígeno, por su contenido de materia orgánica. Estas vinazas deben ser analizadas periódicamente en cuanto a los siguientes parámetros: pH, temperatura, DBO, DQO, sólidos totales, sólidos suspendidos y sólidos sedimentales. Las vinazas pueden concentrarse en un evaporador (hasta a 65 °Bx) y ser vendidas a alguna empresa que las utilice como parte de sus materias primas e incluso a un mejor precio si está polvo, por lo que

también se podrían pasar a un secador. Si económicamente esta opción no resulta atractiva, quedaría la alternativa de enfriarlas, neutralizarlas y verterlas a los efluentes naturales pagando la cuota correspondiente a la Comisión Nacional del Agua.

Las sustancias evaporadas en la columna destrozadora (flemas) se condensan (aguardiente) y se pasan a una nueva columna fraccionadora denominada rectificadora en la cual se logra tener un vapor en la última etapa con la composición azeotrópica (96 %). Sin embargo, han de separarse sustancias más volátiles que el alcohol (cabezas) que afectan la calidad del producto. Cuando se requiere de una calidad mayor en el producto (alcohol de calidad), se deben eliminar la mayoría de las impurezas utilizándose entonces una o varias columnas intermedias denominadas depuradoras, lavadoras, desmetilizadoras, etc., según su función específica. La planta de 20,000 litros/día emplea un sistema completo de 5 columnas operando a vacío. Finalmente, el producto de la destilación se recibe en un tanque de balance para enviarse de ahí a los tanques de almacenamiento. El producto se embarca en pipas de 38,000 lts.

Tratamiento De Vinazas.

La producción de vinazas representa un problema muy serio en la producción de alcohol, por las características de las mismas y la cantidad producida. Por ello, se plantea llevar a cabo un pretratamiento de las vinazas para cumplir con la normatividad correspondiente para poder verterla como agua para riego agrícola. Para ello será necesario enfriar el producto mediante el empleo de una torre de enfriamiento, que reducirá la temperatura de 90-100°C hasta 35-40°C

aproximadamente. Posteriormente es necesario ajustar al pH a un mínimo de 6.4 neutralizando mediante la adición controlada de hidróxido de sodio al 50 %.

3.1.2 Sistema De Control Y Aseguramiento De La Calidad.

Con el fin de asegurar la calidad deseada del producto, se deberá implementar un programa de control de calidad consiste en las siguientes acciones:

1. Caracterización de materia prima: A cada lote de melaza que sea adquirido deberá realizarse los análisis ya mencionados en la descripción del proceso, a fin de comprobar la calidad de la materia prima. Así mismo, será necesario construir una curva que correlacione la cantidad de azúcares totales y los °Bx de la melaza, para lo cual será necesario hacer diluciones y a cada una de ellas determinarle la cantidad de azúcares totales y los °Bx, y estos datos deben ser sometidos a un análisis de regresión lineal para corroborar si existe una buena correlación entre estos parámetros y así poder determinar, dependiendo del contenido de azúcares que vaya presentando la melaza almacenada, a cuantos °Bx deben prepararse los mostos. Esta curva debe realizarse cada mes y el análisis de la miel almacenada debe hacerse cada semana.

2. Preparación de mostos: En esta etapa se debe tener un control estricto del gasto de melaza que se emplee para preparar los mostos, así como de los litros que se preparan en cada lote, esto con el fin de verificar el rendimiento que se tiene en términos de litros de alcohol por Kg de melaza. Es necesario analizar en cada lote de preparación de medios los siguientes parámetros: pH, °Bx, temperatura y una vez al día, la cantidad de azúcares totales con los que quedan los mostos. Así mismo, se debe vigilar que se cumpla con la concentración de nutrientes recomendada para cada mosto. (propagación o fermentación).

3. Propagación de la levadura: Para cada tina de propagación se debe tener especial cuidado de mantener la temperatura a 30°C así como de que el suministro de aire sea el correcto. Se deberá determinar al inicio y al final de la propagación (10h), °Bx, la población total y el porcentaje de viabilidad. Aproximadamente cada 2 semanas deberá hacerse el seguimiento completo de la propagación en una de las tinajas, para lo cual se sacarán muestras a diferentes tiempos (0, 2, 4, 6, 8 y 10 h) a las cuales se les determinará población total y porcentaje de viabilidad, así como peso seco y concentración de alcohol a la muestra inicial y final. Con estos datos se podrá calcular la velocidad y la curva de crecimiento de la levadura y se confirmará si está en buenas condiciones.

4. Fermentación: En ésta etapa también es de suma importancia un control estricto en la temperatura, la cual deberá mantenerse en 35°C. Durante la fermentación se deben analizar los siguientes parámetros: temperatura, °Bx, azúcares totales y riqueza alcohólica del mosto al final de la fermentación, con los cuales se podrá calcular el rendimiento y la eficiencia en cada una de las tinajas de fermentación. Para tener un buen control de calidad en el proceso, es recomendable que periódicamente (aprox. cada 2 semanas) se realice un seguimiento completo de alguna tina de fermentación escogida al azar, de la cual se obtendrán muestras a diferentes tiempos (0, 4, 8, 12, 16, 20 y 22 h) a las cuales se les determinará: azúcares totales, alcohol, pH, temperatura y población total. Con éstos datos se podrán calcular parámetros cinéticos tales como Yp/s (rendimiento del producto en base al sustrato), eficiencia de fermentación, velocidad de producción de alcohol y productividad con el objeto de corroborar éstos valores y en caso de haber alguna variación, poder detectar y corregir el problema.

5. Destilación: Se debe analizar la riqueza alcohólica con la que sale de las columnas de destilación para confirmar que el alcohol final tiene 96°G.L. Además es conveniente periódicamente certificar la calidad del alcohol realizando las determinaciones citadas en la ficha de especificación del producto.

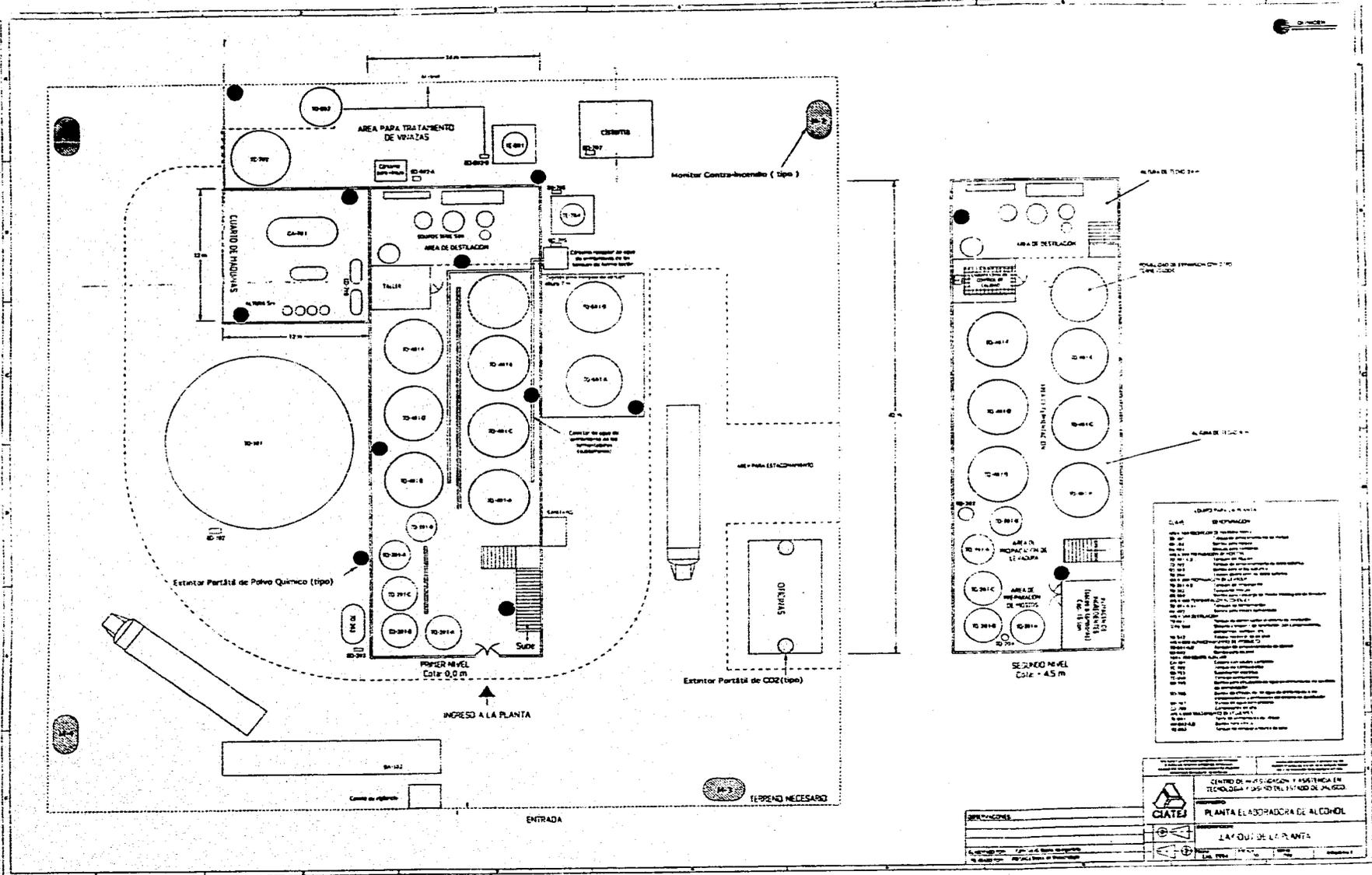
Por otro lado, las vinazas deben ser analizadas periódicamente en cuanto a los siguientes parámetros: pH, Temperatura, DBO, DQO, sólidos totales, sólidos suspendidos y sólidos sedimentables a fin de tenerlas permanentemente caracterizadas.

3.2 DIAGRAMA DEL PROCESO

BASE:		PRODUCTO:						A		B		C		D		E		F		TIEMPO (min)		DIS T. (m)		FLUJO (Kg/día)	
24 horas		ALCOHOL 96°						OPERACION	10	OPER-INSP	0	INSPECCION	0	TRANSPORTE	10	ESPERA	1	ALMACEN	1	1560	4188	841	66379	4	28
ETAPA	A	B	C	D	E	F	MAQ	M.O	CAHT	TIEMPO	ABR-TORS	DISTANCIA	FLUJO	OK/REV											
										OPERARIO	EQUIPO	TOTAL	kg/día												
1																									
2		*					BO-102	A0	1	120	600	12	65370												
3						*	TQ-101	A0	1																
4								A1	1																
5					*		BO-102	A1	1	90	720	38	60360												
6		*					BO-707	A1	1	90	231	81	192213												
7		*						A1	1	120		60	360.2												
8		*					BO-203	A1	1	90	5	23	321.5												
9								A1	1			38													
10					*		BO-102	A1	1	60	85	4	3340												
11		*					BO-707	A1	1	60	27	83	27291												
12		*						A1	1	90		60	62.5												
13		*					BO-203	A1	1	60	1	27	39.7												
14								A1	1																
15					*		BO-303	A1	1	60	7	4	2735												
16		*						A1	1																
17				*			BO-303	A1	1	60	18	3	13253												
18				*			BO-303	A1	1	60	32	20	26506												
19								A2	1																
20				*			BO-303	A2	1	120	281	24	279466												
21		*						A2	1			45													
22								A3	1			70													
23				*			BO-402	A3	1	120	1318		294280												
24				*				A3	1	120			288289												
25		*						A3	1																
26				*				A3	1				16200												
27				*			BO-802	A3	1	120	442	37	16200												
28								A0	1																
29				*				A0	1	120	442	12	16200												

NOTA: Considerar un mecánico de mantenimiento, un fogonista y un operario que va a neutralizar las vinazas.

3.3 LAY-OUT.



LISTA DE EQUIPOS

ID	DESCRIPCION
10-001	Tanque de almacenamiento de virazas
10-002	Tanque de almacenamiento de virazas
10-003	Tanque de almacenamiento de virazas
10-004	Tanque de almacenamiento de virazas
10-005	Tanque de almacenamiento de virazas
10-006	Tanque de almacenamiento de virazas
10-007	Tanque de almacenamiento de virazas
10-008	Tanque de almacenamiento de virazas
10-009	Tanque de almacenamiento de virazas
10-010	Tanque de almacenamiento de virazas
10-011	Tanque de almacenamiento de virazas
10-012	Tanque de almacenamiento de virazas
10-013	Tanque de almacenamiento de virazas
10-014	Tanque de almacenamiento de virazas
10-015	Tanque de almacenamiento de virazas
10-016	Tanque de almacenamiento de virazas
10-017	Tanque de almacenamiento de virazas
10-018	Tanque de almacenamiento de virazas
10-019	Tanque de almacenamiento de virazas
10-020	Tanque de almacenamiento de virazas
10-021	Tanque de almacenamiento de virazas
10-022	Tanque de almacenamiento de virazas
10-023	Tanque de almacenamiento de virazas
10-024	Tanque de almacenamiento de virazas
10-025	Tanque de almacenamiento de virazas
10-026	Tanque de almacenamiento de virazas
10-027	Tanque de almacenamiento de virazas
10-028	Tanque de almacenamiento de virazas
10-029	Tanque de almacenamiento de virazas
10-030	Tanque de almacenamiento de virazas
10-031	Tanque de almacenamiento de virazas
10-032	Tanque de almacenamiento de virazas
10-033	Tanque de almacenamiento de virazas
10-034	Tanque de almacenamiento de virazas
10-035	Tanque de almacenamiento de virazas
10-036	Tanque de almacenamiento de virazas
10-037	Tanque de almacenamiento de virazas
10-038	Tanque de almacenamiento de virazas
10-039	Tanque de almacenamiento de virazas
10-040	Tanque de almacenamiento de virazas
10-041	Tanque de almacenamiento de virazas
10-042	Tanque de almacenamiento de virazas
10-043	Tanque de almacenamiento de virazas
10-044	Tanque de almacenamiento de virazas
10-045	Tanque de almacenamiento de virazas
10-046	Tanque de almacenamiento de virazas
10-047	Tanque de almacenamiento de virazas
10-048	Tanque de almacenamiento de virazas
10-049	Tanque de almacenamiento de virazas
10-050	Tanque de almacenamiento de virazas

CENTRO DE INVESTIGACION Y ASISTENCIA EN TECNOLOGIA Y USO DEL ENTENDIDO DE ALCOHOL
PLANTA ELABORADORA DE ALCOHOL
LAYOUT DE LA PLANTA

ELABORADO POR: []
 REVISADO POR: []
 APROBADO POR: []

4. METODOLOGIA EMPLEADA.

El Enfoque.

En la reingeniería aplicada a los negocios, los proyectos se trabajan desde tres puntos de vista. Este enfoque orienta los tres componentes significativos de los procesos de negocios:

1. El personal
2. La tecnología
3. El proceso mismo

4.1 Alcance Del Proyecto.

La utilización de la reingeniería aplicada a los negocios controla el proceso de cambio en tres niveles, los cuales determinan el alcance del mismo como sigue:

1. La alta gerencia promueve el cambio que se extiende a toda la empresa.
2. Los equipos del cambio proponen las modificaciones necesarias para mejorar el proceso.
3. Los empleados, en coordinación parcial con la gerencia, realizan los cambios en las tareas de un trabajo.

Por lo general, los cambios que afectan a la compañía o a una gran parte de ella se realizan para responder a presiones externas, como el aumento de la competencia, la disminución de las ventas, etc. Incluso, cuando la empresa está funcionando dentro del paradigma cambiante, será necesario hacer cambios aunque produzcan resultados modestos. Estos cambios se inician en la alta gerencia de la organización y si se pueden predecir, formarán parte de los planes estratégicos corporativos. Sin embargo, la dificultad que enfrentan inclusive los cambios más pequeños, que se aplican a toda la compañía, radica en que su campo de acción exige una coordinación continua desde la cima de la organización y a través de todo el proyecto, hasta llegar a un nivel de detalles, nivel al que no se encuentran acostumbrados a operar los objetivos de mayor jerarquía.

En la reingeniería aplicada a los negocios, varios equipos del cambio desarrollarán estos esfuerzos y presentarán informes al funcionario jefe. Estos grupos trabajarán para determinar el alcance de cada uno de los esfuerzos de reingeniería, en términos de los procesos de negocios que pueden estar implicados en el cambio propuesto. Los diversos equipos pueden acordar las fronteras de tales esfuerzos. Un comité ejecutivo único supervisará los proyectos de la empresa y dirigirá los aspectos que crucen límites departamentales. Este comité estará mejor integrado con los jefes de los comités de dirección que controla cada esfuerzo de reingeniería.

Mejoras Del Proceso.

En un nivel más bajo, el cambio puede iniciarse para mejorar un solo proceso o un pequeño grupo de procesos relacionados entre sí. Este tipo de esfuerzo se utiliza también para implementar las iniciativas de calidad, incluida la gerencia de calidad total. Con base en la observación y la respuesta a los análisis de los mecanismos que monitorean la calidad, el equipo de posicionamiento recomendará los esfuerzos necesarios para mejorar. Estas recomendaciones se deben tener en cuenta para presentarse en proyectos de reingeniería. Así pues, los esfuerzos comenzarán como ideas que, mediante a las iniciativas individuales de los miembros de los comités, se modelarán y analizarán. Las mejores de éstas ideas llevarán ante el comité corporativo del cambio para ser evaluadas. Si una idea se acepta, se convierte en proyecto.

Debido a su campo de acción, éstos procesos harán impacto sobre otros y sobre los sistemas de apoyo de toda la compañía, como los de sistemas y comunicaciones. El comité de dirección del apoyo vinculará a los gerentes de los departamentos implicados en el proceso y a los de las dependencias responsables del apoyo. La coordinación diaria de los proyectos, durante el proceso, puede hacerla en primera instancia el director del correspondiente equipo de cambio. Los respectivos comités de coordinación brindarán la administración continua del proyecto. El funcionario jefe del cambio revisará toda la actividad de reingeniería y los proyectos, para sintetizarlos e informar al comité ejecutivo de la entidad.

Cambio En Las Tareas.

El trabajo de cada empleado permanece en un estado de flujo constante. Las exigencias diarias sobre la mayoría de las personas, les demandan modificar sus actividades y la manera de hacerlas. Es obvio que éstos cambios no se consideran proyectos de la compañía y, con frecuencia, se califican de modificaciones que se realizan siempre sobre la marcha. Son respuestas creativas a la constante necesidad de realizar el trabajo en circunstancias cambiantes.

Aunque estas modificaciones no requieren planeación formal, se beneficiarán de la coordinación y el control. Los gerentes de línea suelen ser conscientes de estos cambios, pero debido a su naturaleza inmaterial no les prestan mucha atención ni tampoco a la persona que los ejecuta. Estos pequeños cambios no afectan a otras personas ni al área de apoyo; sin embargo, con el paso del tiempo, los cambios en las tareas tendrán un impacto acumulado muy significativo. Un trabajo en particular puede ser diferente al cabo de unos meses; por esta razón, es importante que los gerentes de línea y el equipo de posicionamiento trabajen en conjunto, para validar o modificar cada trimestre sus diagramas de la actividad de negocios y los diagramas de relación. Si el proceso se realiza con frecuencia, no se convierte en una carga.

Incorporación De Los Factores Significativos.

Los esfuerzos de la reingeniería pueden ser grandes o pequeños, pero deben incluir los factores que determinan el éxito de un proceso. Para satisfacer éste requisito, cada proyecto debe ser muy visible para ejecutivos de corporación.

Aunque la participación de la gerencia de mayor nivel no garantiza el éxito, puede aportar el punto de vista gerencial que junto con la coordinación aportada por la gerencia de nivel medio, son los elementos necesarios para evitar el fracaso.

4.2 Aplicar El Proceso De La Reingeniería A La Operación.

En la reingeniería aplicada a los negocios existen nueve etapas, que brindan una implementación formal del enfoque que se analizó brevemente. Comienzan con la reacción ante un estímulo corporativo dirigido hacia el cambio en la empresa o ante una idea innecesaria para mejorar la enunciada por un miembro del equipo de posicionamiento u otro miembro del personal. Las etapas controlan la actividad a través del proyecto, aunque no es posible relacionar las tareas que se ejecutarán un nivel detallado, un estudio general de cada grupo aportará una visión global. Las nueve etapas son:

1. Identificar los proyectos posibles.
2. Conducir el análisis inicial del impacto.
3. Seleccionar el esfuerzo y definir el alcance.
4. Analizar la información básica del negocio y del proceso de trabajo.
5. Definir las alternativas, simular nuevos procesos de trabajo y nuevos flujos de trabajo.
6. Evaluar el impacto potencial de los costos y beneficios de cada alternativa.
7. Seleccionar la mejor alternativa.
8. Implementar la alternativa seleccionada.
9. Actualizar la información y los modelos del posicionamiento.

4.2.1. Identificar Los Proyectos Posibles.

Una responsabilidad importante de jefe del equipo de posicionamiento es identificar cuáles mejoras potenciales podrán dar origen al proyecto de reingeniería. El grupo encontrará posibilidades en su propio análisis continuo y en las ideas de todos los empleados de la compañía. El jefe del cambio recibirá sugerencias de los altos ejecutivos de la firma e incluso de la junta directiva.

Identificar Proyectos Que Involucren A Toda La Empresa.

La fuente más obvia de un cambio que afecte toda la compañía son las instrucciones específicas emanadas de la alta dirección. Los planes corporativos estratégicos constituyen otra fuente. Las compañías exitosas tratarán de comprender su mercado y planear sus actividades; además, tiene planes formales e informales de negocios. Sin embargo éstos planes no siempre se comparten con los niveles inferiores de la empresa. El equipo de posicionamiento debe tener acceso a ésta información; para ello, los directivos de mayor experiencia deben de estar dispuestos a analizar estrategias y tácticas con el grupo. Esta comunicación es muy necesaria, incluso en las compañías que cuentan con planes escritos muy detallados. Es muy cierto que los planes existentes brindan un buen punto de partida, pero ello no es suficiente. Existen dos razones: 1) los planes de negocios pierden vigencia rápidamente y 2) no se registran muchas ideas importantes que se plantean al elaborar los planes. Esta situación es común y puede y debe afrontarse.

Con el fin de obtener información actualizada de primera mano, se recomienda que el equipo de posicionamiento tome la iniciativa y entreviste a los funcionarios más antiguos de la compañía y a quienes contribuyeron a la elaboración de los planes.

Los proyectos que se emprenden para mejorar procesos individuales son los mejores prospectos para la aplicación de reingeniería. El equipo de posicionamiento también los identifica, pero tales proyectos se originan en el propio trabajo del grupo y en las sugerencias de otras personas de la compañía. Para transformar las ideas sencillas en proyectos posibles, el equipo debe obtener su información a partir de entrevistas pero, en éste caso, en orden descendente a partir de las directivas de

departamento. Los planes departamentales y las entrevistas ayudan en la evaluación de cada función de negocios en un proceso que se estudia para mejorar. Si una función no apoya una meta de la compañía, por qué hacerla?; al fin y al cabo, el trabajo siempre debe apoyar una meta de negocios. Esta etapa permite una revisión rápida de estas relaciones.

Determinar Los Objetivos Del Proyecto.

Los objetivos de un proyecto de cambio variarán según la fuerza que los oriente hacia el cambio; en consecuencia, no pueden darse por hechos. Estos objetivos se convierten en los factores de éxito del proyecto y son la base para evaluar la respuesta del esfuerzo; por tanto deben estar bien definidos.

Al determinar objetivos, primero debe crearse un marco de referencia a partir de las condiciones del esfuerzo. Al comienzo, ese marco puede no estar muy bien enfocado y será necesario realizar esa etapa en un nivel más avanzado. Sin embargo, el análisis se orientará con mayor profundidad a medida que se obtenga información adicional y se vuelva a definir el campo de acción del proyecto. Si la meta es alcanzar un nuevo y eficiente diseño de proceso, será necesario comprender el trabajo en un nivel detallado. No obstante, si el proyecto se realiza para solucionar un problema crítico tan rápidamente como sea posible, un breve análisis debe ser suficiente. En éste caso, el resultado será un beneficio transitorio y a corto plazo, pero se supone que debe seguirse un proyecto de reingeniería más permanente.

Es importante que en la definición inicial del proyecto se incluya la perspectiva de todos los gerentes relacionados. Con frecuencia, existen diferencias incluso entre las personas que aprobaron la solicitud de cambio. Al obtener la información y el respaldo de esos individuos, se puede alcanzar un consenso. Este mecanismo resulta útil para definir objetivos y manejar expectativas. Si algunos gerentes creen que el esfuerzo es menor, y al final no es así, pensarán que otras personas sabotearon su labor. Este es el primer punto de interacción entre el comité de dirección de los gerentes más antiguos y el equipo del proyecto de reingeniería. Las expectativas y los objetivos deben fijarse con honestidad.

Con éste propósito, el estudio debe enfocarse hacia el consenso para definir el esfuerzo y hacia la estimación inicial del impacto, en términos de las áreas de negocios que necesitarán modificaciones.

Enfocar El Cambio: Un Conjunto Especifico De Requisitos.

Los esfuerzos de reingeniería se desarrollan con el fin de alcanzar uno o más objetivos, cada uno de los cuales está unido a una meta de negocios de la que se deriva su razón de existir. En un nivel más bajo, cada objetivo tendrá un conjunto específico de requisitos:

1. Apoyar una parte del plan de negocios de la compañía.
2. Reducir el tiempo que necesita para realizar una actividad.
3. Ver si alguno de los procesos se puede ejecutar con menos personal.
4. Manejar una nueva línea de negocios.
5. Solucionar un problema.
6. Mejorar los estándares y, en consecuencia, la calidad de un proceso.
7. Mejorar un servicio, como el apoyo al cliente.

Estos requerimientos determinan el enfoque que debe darse a un esfuerzo de reingeniería. Además, son factores que servirán como referencia para juzgar el éxito alcanzado. Como el trabajo progresivo de reingeniería en una empresa continuará sólo en la medida que los esfuerzos individuales tengan éxito, es importante que se establezcan formalmente las expectativas y los criterios de evaluación.

Se presenta un problema muy serio y continuo al justificar los proyectos mientras se tratan de determinar los requerimientos. Es difícil estimar con precisión los beneficios eventuales de un ambiente en donde el cambio pueda ser manejado rápida y fácilmente. Por otra parte, es difícil anticipar los resultados de cualquier esfuerzo de reingeniería en las etapas iniciales del proyecto. En éste período incierto, un enfoque más apropiado es administrar según el criterio del éxito.

La excepción al problema de la justificación de costos es la necesidad de cumplir con las regulaciones del gobierno, necesidad que probablemente no será justificable en el aspecto de costos. Es claro que tendrá un beneficio único: las autoridades permitirán que la compañía continúe en el negocio. Puede ser mejor ver las acciones estratégicas de modo similar: su principal beneficio es que la compañía continuará siendo competitiva.

En el nivel de proceso, los esfuerzos de reingeniería más pequeños estarán orientados a brindar un beneficio específico. Eliminarán cierta redundancia o cuello de botella en la operación; incluso, pueden encargarse de eliminar la actividad innecesaria. Resulta interesante ver que éstos esfuerzos rara vez tienen justificación de costos, pero sí la tienen sus metas y requisitos.

Finalmente, todos los niveles de la administración deben aprobar cada meta y cada requisito. Por las razones ya enunciadas, es importante que los gerentes convengan en el valor del esfuerzo que se está realizando y que estén de acuerdo sobre las necesidades y los factores de éxito. Esta parte debe quedar por escrito, de manera que el gerente del nivel inferior deberá firmar un documento de la definición del proyecto, el cual se presentará al nivel siguiente. De éste modo el proyecto contará con suficiente apoyo en todas sus etapas, aun cuando se presentan cambios en la administración.

Dónde Comenzar: Seleccionar El Primer Proyecto.

El esfuerzo inicial debe tener éxito por sí mismo y además debe dar confianza al proceso de reingeniería de manera que se pueda instituir un programa de cambio confío. Por otra parte es importante que el esfuerzo inicial especifique con claridad un conjunto de criterios:

1. El esfuerzo y, en particular, su alcance deben definirse con facilidad.
2. El alcance debe ser bastante amplio para aportar un beneficio significativo, pero debe contar también con suficiente precisión para controlarlo con facilidad.

3. El esfuerzo inicial no debe ser demasiado difícil. El método y las técnicas serán nuevos para el grupo, cuyos integrantes necesitarán adquirir experiencia antes de emprender proyectos complejos.
4. Las personas vinculadas al proyecto deben buscar el éxito del mismo y conseguir los recursos necesarios para alcanzarlo.
5. El esfuerzo debe contar con la participación de aquella parte de la administración que tenga mayor experiencia.

También se recomienda que los proyectos que están sujetos de manera especial a las agendas personales y de políticas, no se consideren como primeros esfuerzos. Ya que el esfuerzo inicial debe probar lo valioso del enfoque, el primer proyecto debe ser particularmente convincente. En realidad, es mejor que él satisfaga todos los criterios y sus objetivos de negocios sean muy atractivos. En cualquier proyecto de cambio, pero en particular en el proyecto inicial, es importante que los objetivos sean ambiciosos.

Esfuerzos Subsiguientes.

Después del esfuerzo inicial, cada esfuerzo de reingeniería debe justificarse de manera individual. Las fuentes mencionadas propondrán muchos esfuerzos y es posible que su número exceda la capacidad de la compañía, después de que el primero de ellos tenga éxito. Es probable que esta situación cree una acumulación de trabajo de reingeniería.

En éste punto se sugiere una revisión del proyecto, en dos partes. La primera se desarrollará en esta etapa del trabajo de reingeniería y consistirá en la revisión en el cambio propuesto y en sus beneficios potenciales.

Aprobar El Proyecto De Reingeniería.

El cambio es constante, pero sólo una parte de él es buena. Para controlar y justificar un cambio, en la mayor parte de los negocios se sigue un procedimiento formal que incluye la aprobación de todos los proyectos de cambio por parte de la dirección ejecutiva. Este procedimiento se aplica a todos los proyectos corporativos y no existen consideraciones especiales para la reingeniería.

El producto entregado en esta etapa es la evaluación inicial de las solicitudes para proyectos de reingeniería, junto con una definición de los objetivos de cada esfuerzo, de sus requerimientos específicos y una valoración de la naturaleza del esfuerzo de mejoramiento del proceso.

4.2.2. Conducir El Análisis Del Impacto.

Con el ánimo de lograr un entendimiento inicial de las solicitudes de la reingeniería, deberá realizarse un análisis sencillo del impacto. Cada proyecto que pase la primera etapa se considerará con un sólido potencial de aceptación. Estos proyectos se revisarán comparándolos con los modelos de la actual guía básica de posicionamiento, para determinar su impacto potencial sobre la operación y la compañía.

Los enfoques utilizados para determinar el impacto inicial de los esfuerzos de reingeniería, tanto de los que cubren toda la compañía como de los que cubren las mejoras del nivel de procesos son virtualmente idénticos, excepto en la determinación de los límites iniciales de la organización. Las diferencias radican en la cantidad de la información por manejar y no en los pasos por seguir.

La revisión y el análisis subsecuente deberán identificar, en primer lugar, los departamentos que probablemente pueden estar involucrados en el esfuerzo. Esta actividad determinará los límites iniciales del análisis del impacto. A continuación, los requerimientos del cambio deberán utilizarse para establecer los procesos involucrados en el esfuerzo; ésto se logra con la revisión de todos los procesos conceptuales en cada departamento afectado y determinando cuáles de esos procesos

se verán afectados por los requerimientos del esfuerzo de reingeniería. A ésta altura del trabajo se realizará una rápida evaluación de la manera como se afectará el proceso. Con base en esta identificación, podrá revisarse la lista de departamentos; todos los departamentos que realizan una parte del proceso afectado se incluirán en el esfuerzo.

Una revisión de los planes, políticas y procedimientos de los departamentos implicados dará una idea inicial de toda la extensión del esfuerzo. A mayor proporción de políticas y procedimientos afectados, más profundo será el impacto del proyecto. Además, deberá valorarse el efecto probable sobre el apoyo de los sistemas de información, los sistemas de comunicación y las capacidades de producción.

Esta revisión es superficial y se realiza para elaborar una lista de las áreas potencialmente afectadas. En ésta parte del trabajo no se realizan investigaciones detalladas y, además, se pueden suministrar un estimativo inicial y sencillo de costos-beneficios. Estos estimativos indicarán el orden de magnitud: el costo será muy pequeño, moderado, etc. La misma consideración resuelta válida para los beneficios del proyecto. La información así reunida permitirá a la gerencia comprender la magnitud del esfuerzo y medir la diferencia entre costo y beneficio. Se sugiere emplear el menor tiempo posible en ésta etapa, ya que la meta primaria es erradicar los esfuerzos que tengan posibles costos e impactos elevados, pero con escasos beneficios; por lo general, la medición preliminar permite a la gerencia tomar esta decisión. En la etapa siguiente se continuará con el campo de acción definitivo y el análisis del impacto, para aquellos esfuerzos que superen las pruebas impuestas en ésta etapa.

Se realizará un análisis del impacto probable que el proyecto ejerza sobre el flujo de trabajo y la organización de cada departamento sobre todos los procesos de la operación de negocios, sobre las reglas de negocios, sobre el apoyo de los servicios de información y sobre el personal. Este análisis se emplea en ésta etapa para determinar cuáles proyectos ameritan un estudio posterior más amplio y cuáles pueden pasar a la etapa siguiente. Los elementos entregados en ésta parte del trabajo constan de una lista de proyectos de reingeniería, que parecen valiosos, y de los análisis de impacto asociados.

4.2.3. Seleccionar El Esfuerzo Y Definir El Alcance.

Es normal que la selección de los proyectos de reingeniería se base en los beneficios. Sin embargo los beneficios no pueden determinarse en las formas tradicionales: recuperación o eliminación de costos, y potencial de ventas. Por ejemplo, es difícil cualificar el beneficio en dinero asociado con factores intangibles como el mejoramiento en la interacción con los clientes que tienen problemas o que necesitan otras formas de ayuda. No obstante, el análisis de impacto inicial ayudará a cuantificar algunos factores; en particular, hará que los estimativos de costos sean más precisos y dará el pronóstico inicial para los elementos que se dinanizarán durante el proceso y el trabajo. Sin embargo, estos cálculos serán tentativos. En las primeras etapas de reingeniería se analizan los problemas, pero los beneficios se encuentran en las soluciones. Hasta cuando se determinen tales soluciones, cualquier estimativo de los beneficios será especulativo. A medida que se obtiene mayor experiencia en reingeniería , a través de su aplicación; en una compañía pueden formarse algunas opiniones relacionadas con los beneficios promedio producidos por el dinamismo y el mejoramiento de la calidad del proceso. Estos factores permitirán hacer pronósticos creíbles para los proyectos que se propongan en el futuro.

A igual que en los demás procesos empresariales, el procedimiento empleado para evaluar y seleccionar los esfuerzos de reingeniería debe controlarse y ajustarse de manera constante. Las metas de reingeniería pueden establecerse del mismo modo que para otras actividades corporativas. Luego debe confrontarse el desempeño frente a los estándares. La aplicación constante de los conocimientos adquiridos y el proceso de reingeniería en sí mejorarán la velocidad y la calidad del esfuerzo, incluida la precisión de sus estimativos.

Establecer El Alcance Inicial Del Esfuerzo.

El alcance de un proyecto de reingeniería es el límite del proceso al que se va a aplicar. No está definido por fronteras organizacionales; por lo consiguiente, debe abarcar un proceso completo. Mientras no se cambie todo el flujo de trabajo de un proceso, debe incluirse dentro del alcance del proyecto. Así pues, establecer el

alcance del esfuerzo no es un trabajo directo, pero sí muy importante; determinar el campo de acción de proyecto inicial de reingeniería resulta particularmente crítico porque si el esfuerzo fracasa, es posible que no haya oportunidad para emprender uno nuevo. Determinar la primera actividad al establecer el alcance también es difícil, porque la compañía todavía no habrá aprendido a visualizar los procesos que sean de preferencia para la estructura organizacional.

Una vez a tenido éxito el proyecto inicial, se habrá obtenido la primera victoria en un registro ganador. Todos los esfuerzos subsecuentes pueden elegirse con base en el impacto, pero el alcance de estos esfuerzos debe controlarse con sumo cuidado. Al ampliar el cubrimiento del proceso, crecerá dramáticamente su complejidad. El cubrimiento deberá expandirse lo suficiente para obtener un real beneficio, pero su enfoque deberá concentrarse para mantener controlado el proceso. Como en otras actividades, es mucho más fácil alcanzar triunfos pequeños y sencillos que grandes y complejos. En la reingeniería dinámica aplicada a los negocios el alcance inicial estimado en las etapas 4.1 y 4.2 es mucho más amplio que el proyecto que dirige en realidad. En ésta etapa el proyecto se depurará y aprobará en su forma final.

El elemento entregado más importante que se produce en esta etapa será una lista de proyectos, seleccionados a partir de los que sugieren en la etapa 4.2, los cuales se programan y ejecutan. Además, al final de la etapa se dispone del alcance formalmente definido de cada uno de éstos proyectos.

4.2.4 Analizar La Información Básica Del Negocio Y Del Proceso De Trabajo.

El trabajo técnico del proceso de reingeniería comienza con ésta etapa. Las primeras tres estaban dirigidas a seleccionar el área de negocio y definir el alcance del proyecto. En éste punto, los gerentes indicados habrán definido y aprobado los límites del proyecto. Las actividades incluyen la definición de los modelos, el desarrollo de la información necesaria y el análisis del flujo de trabajo.

Aunque puede parecer un trabajo simple, no lo es porque implica escudriñar políticas, reglas de negocios, valores agregados, utilidades, flujos de trabajo, modelos conceptuales de los procesos de negocios, funciones de negocios, estructura

ESTA TESIS NO DEBE
VALER DE LA BIBLIOTECA

organizacional, misiones de la unidad organizacional, definiciones de trabajo, procesos de producción que estén relacionados con el proceso. Trazar las interrelaciones, cuantificar los modelos y determinar los requerimientos de información pueden ser actividades muy complejas. Por último, el proceso de familiarización que adquiere el equipo de cambio con la información recopilada requiere un esfuerzo intenso. Sin embargo, como ésta etapa es el fundamento de la reingeniería, el esfuerzo vale la pena.

La información y los análisis previos se refinarán más adelante, en ésta etapa. Esta refinación suministrará estimados más precisos de los costos y de los beneficios potenciales del proyecto. Además, se describirá el efecto probable del proyecto sobre los flujos de trabajo y los directivos correspondientes conformarán el equipo de coordinación del proyecto. El aspecto más importante de la etapa 4.2.4 es que desarrollará modelos muy detallados de los procesos actuales para permitir el diseño de los nuevos. En ésta etapa deben identificarse todos los problemas relacionados con la manera como se realizan las actividades.

Proyectos Para Corregir Problemas.

El análisis de la etapa 4.2.4 comienza por determinar dónde se hallan el problema y sus síntomas, para aquellos esfuerzos destinados a la solución de una dificultad específica o de un grupo de problemas que tiene relación entre sí. Si existe un programa de aseguramiento de calidad, las correspondientes cifras estadísticas serán una buena fuente de datos acerca de los síntomas porque fijan un punto de partida a la investigación. A partir de éste punto, se retrocede en el flujo de trabajo, se identifica aquel flujo que produce el síntoma: un montón de desechos, un producto rechazado, un problema de cobranza u otro aspecto similar; a continuación se identificarán completamente la actividad, las relaciones y las áreas problema en éste flujo de trabajo, partiendo de los diagramas de la actividad de negocios.

Se identificarán todas las funciones de negocios en los flujos de trabajo que parecen tener áreas problema; luego se examinarán los diagramas de relación para aprender los detalles del trabajo que se está llevando a cabo. Se observará la tecnología utilizada para apoyar las funciones de negocios. Es necesario seguir el problema, retrocediendo en el flujo de trabajo, para determinar si el problema es

causado por algo realizado en otro proceso; además, debe revisarse para detectar debilidades obvias que pueden ocasionar o aumentar los problemas. Estas brechas suelen ser de naturaleza procedimental y casi siempre implican comunicaciones deficientes, trabajo definido de manera incorrecta, procedimientos de trabajo frágiles, imprecisión en la definición de las tareas, apoyo técnico deficiente, etc. Una vez que se han aislado las causas de los problemas y también los problemas potenciales el analista notificará a todas las unidades de negocios involucradas en el proceso. Los gerentes y los trabajadores claves en las labores deberán verificar el análisis.

Proyecto Para Mejorar El Proceso .

A diferencia de los proyectos que se emprenden para resolver problemas o para ser dinámico un departamento, los proyectos para mejorar el proceso casi siempre comienzan con la identificación de una oportunidad. Como resultado, la actividad inicial de la etapa 4.2.4 se orienta a analizar todas las interfaces de procesos. Este procedimiento se volverá a emplear para identificar los departamentos potencialmente afectados. A continuación se trazarán las funciones de negocios que abarquen el proceso, en relación con los flujos de trabajo y los departamentos.

Los modelos de posicionamiento que ayudan a identificar oportunidades también proveen la base para analizar el trabajo detallado actual, en relación con el mejoramiento del proceso. El alcance no es difícil: por su naturaleza, es usual que el campo de acción de estos proyectos esté enfocado con precisión para mantener en el mínimo el nivel de complejidad. Sin embargo, al igual que ocurre con todos los procesos de reingeniería el proyecto incluirá modificaciones del flujo de trabajo por departamentos, las funciones de negocios, los diagramas de relación de los procesos conceptuales y, con frecuencia, de los sistemas de computación y producción. En consecuencia, estos proyectos requieren el análisis detallado de los diagramas de relación y la información de apoyo que sean pertinentes.

El desafío de los proyectos para mejorar el proceso es garantizar que se tengan en cuenta todas las actividades y apoyos afectados. Estos proyectos pueden estar expuestos a análisis insuficientes, porque comienzan con una oportunidad que es más una solución que un problema.

Aplicar La Reingeniería En Toda La Empresa.

Los proyectos de reingeniería que abarcan toda la empresa difieren de los otros proyectos en que incluyen muchos de los departamentos, posiblemente todos. Además, los planes corporativos que definen la mayor parte de los principales proyectos corporativos, deberán identificar cada uno de los departamentos que se verán involucrados y determina sus roles en el proyecto. En caso contrario, ésta etapa debe comenzar con esas definiciones. De otra parte la lista de departamentos comprendidos en los planes corporativos pueden necesitar una verificación contra los modelos de posicionamiento.

Una vez que se ha hecho esto último se seguirán los mismos procedimientos utilizados para los proyectos orientados hacia la organización. La variación esencial es la necesidad de continuar la coordinación del proyecto en el más alto nivel directivo y combinar el trabajo de muchos equipos de cambio. Esta es una diferencia de cobertura administrativa y no de metodología.

El análisis detallado de los procesos en los que se va aplicar la reingeniería es el elemento básico por entregar en ésta etapa. El trabajo lleva los modelos de posicionamiento y de datos a niveles adicionales de detalle y depura los datos para que las áreas problema y las interrelaciones sean visibles en forma pormenorizada. Además, el análisis de los diagramas de relación y otra información de apoyo suministrará una comprensión total de las operaciones y de la manera como funcionan realmente. Este conocimiento es la base para la creación de nuevos diseños.

4.2.5 Definir Nuevos Procesos Alternativos: Simular Nuevos Flujos De Trabajo Y Nuevos Procesos De Trabajo.

En ésta etapa se diseñan nuevos procesos alternativos. Esta labor incluye la solución de los problemas descubiertos en la etapa anterior y la producción de

nuevos modelos y nuevos flujos de trabajo además cuando resulte apropiado, esta etapa puede producir nuevos diseños de la estructura organizacional.

Esta etapa utiliza la información reunida y estudiada en los niveles anteriores. en éste punto, el flujo de trabajo y los análisis de proceso desarrollados en la etapa anterior se utilizan para crear procesos y diseños de operación; y para simular la nueva operación. Estas simulaciones se utilizarán para determinar cuál es el mejor diseño.

Crear Nuevos Diseños.

Se requieren varias acciones para crear un nuevo diseño de proceso. Primero, se revisa el flujo de trabajo de todo el proceso para alcanzar las metas específicas establecidas para el proyecto en las etapas iniciales. Los cambios se reflejan en el flujo de trabajo de cada uno de los departamentos afectados. A continuación, el nuevo flujo de trabajo se optimiza para el desempeño. De ésta manera se vuelve a diseñar el proceso y el flujo de trabajo de los departamentos se lleva a un nivel óptimo. La unión de éstos dos aspectos conforma la nueva operación. los cambios organizacionales se consideran cuando los flujos de trabajo de los departamentos alcanzan un grado óptimo.

La clave para crear éste nuevo diseño es la modularidad de la función de negocios. Cada función puede tratarse como el ladrillo de un edificio, ya que ha sido referenciada en forma cruzada con toda la información de apoyo. En los Diagramas de la Actividad de Negocios aparece el camino que sigue trabajo, debido a que él se mueve entre las funciones de negocios de los modelos del proceso. Los detalles de las funciones de negocios pueden cambiarse utilizando los diagramas de relación asociados con cada función. El cambio puede aplicarse sobre todo el proceso por medio del movimiento de las funciones de negocios o puede dirigirse dentro de los confines de cada función de negocios individual. claro está que, debido a las relaciones, las funciones de negocios que no se cambian deliberadamente a través de este procedimiento pueden verse afectadas y requerir algún tipo de ajuste.

En realidad el nuevo trabajo se diseña en su nivel de trabajo. Sus detalles se reflejan en los diagramas de relación; el nuevo trabajo se construye con la

elaboración de nuevos diagramas de ésta clase. Los diagramas de la actividad de negocios aportan estructura al diseño y un flujo de nivel más alto, pero no indican cómo se hará el trabajo ni cómo se mejorará el proceso. Cada diagrama de relación que se ha vuelto a diseñar representa las tareas nuevas y las anteriores con sus secuencias. Los cambios exactos pueden definirse mediante una sencilla comparación entre lo viejo y lo nuevo.

Por lo común, los equipos de cambio no tiene dificultad para producir varias alternativas de diseño en cada proceso. El trabajo se hace aplicando la técnica de ensayo y error, pero las opciones generalmente son claras si se han investigado bien la operación actual y sus sistemas de apoyo. Esta es, de hecho, la parte creativa de la reingeniería. Los participantes del proyecto pueden aplicar todo lo que han aprendido acerca de qué funciona y qué no funciona en su compañía y en sus negocios.

El Modelo De Simulación: Resultados De Validación, Simulación y Análisis.

Los modelos utilizados por la reingeniería no son modelos de simulación en el sentido de que si un ítem de datos cambia, los resultados del cambio no son computados automáticamente. Sin embargo, los modelos para cada diseño alternativo pueden manejarse en forma manual, utilizando los datos cuantitativos asociados con el trabajo. Considerando que éstas evaluaciones se hacen para la función detallada y los diseños del proceso pueden ser muy exactas: en verdad son suficientes para juzgar los diseños alternativos de reingeniería.

Esta etapa producirá uno o más escenarios detallados de simulación que representan los nuevos diseños del proceso. Estos modelos y la información asociada se crean para cada proceso y departamento afectado por el esfuerzo.

4.2.6 Evaluar El Impacto De Los Costos y Los Beneficios Potenciales De Cada Alternativa.

En éste punto se habrán desarrollado uno o más escenarios de simulación de la nueva operación, a los que se habrá aplicado mediciones estándares para ayudar en la determinación del nivel de mejoramiento que se puede esperar. Los costos y los beneficios deben definirse específicamente antes de hacer alguna recomendación.

Identificar El Impacto De Un Cambio.

El primer paso para definir costos y beneficios es confirmar el entendimiento que el equipo de cambio tiene acerca de los resultados del proyecto de reingeniería. En ésta forma, un esfuerzo de reingeniería difiere de un análisis tradicional de costo-beneficio. En esencia, esta confirmación es una revisión del proceso y de las listas de interfases para asegurar que se tuvieron en cuenta todas las extensiones. Siguiendo este proceso de control, se definirá el alcance exacto del cambio que causará el nuevo diseño. El grado y naturaleza de cada cambio puede utilizarse para medir sus costos.

El resultado de realizar desde los estimativos del impacto hasta el entendimiento del mismo a través de toda la operación, será mejorar de manera significativa la habilidad para determinar costos y beneficios.

Determinar Los Costos Probables Del Nuevo Diseño.

Existen dos tipos de costo asociados con un nuevo diseño: el costo de la implementación del nuevo diseño y el nuevo costo que ocurre en forma continua en el nuevo diseño en la operación normal de la empresa. El costo de la implementación, sumado al del proyecto de reingeniería, será la inversión que la compañía ha de hacer en el nuevo proceso. También deberán considerarse el reentrenamiento del personal.

Como todos los aspectos que cambian en un negocio producirán costos, deben revisarse para determinar qué se tomará para implementar el cambio. Este análisis es la base de la determinación de costos y sirve como punto de partida para planeamiento de la implementación. Esta labor considerará los costos directos e indirectos. Teniendo en cuenta el nivel de información detallada disponible, pueden alcanzarse estimativos más complejos y minuciosos.

Definir Los Beneficios Esperados.

Algunos beneficios de la reingeniería serán tangibles, otros no. Del mismo modo que en las comparaciones de costo-beneficio, los beneficios pueden dividirse en dos categorías: los que pueden cuantificarse (como la reducción de desechos o tiempo) y los que no. Sin embargo los beneficios intangibles pueden dar el mayor impacto a largo plazo.

En reingeniería, es frecuente que los aspectos intangibles sean la razón más apremiante para implementar un nuevo diseño operacional. Aumentar la confiabilidad del producto y la satisfacción del cliente brindará el más grande beneficio.

Cuando sea posible, un valor en dinero puede y debe asignarse a cada beneficio. Las categorías habituales de la asignación de valor se relacionan con los ahorros en tiempo, reprocesamientos, economías en materia prima y reducción de personal. Las economías poco claras en la actividad de mejoramiento están relacionadas con el aumento de participación en el mercado e incluyen aumentos en el volumen de ventas y aperturas de nuevos mercados.

Análisis Costo Beneficio.

Las metas de una actividad de reingeniería deberán ser factores en el análisis de costo-beneficio. Cuando se ve sobre una base individual, resulta claro que los rendimientos sobre la inversión se conviertan en un factor arrollador. Aquí, el objetivo es ahorrar dinero. Sin embargo, si un esfuerzo individual simplemente es parte de una estrategia corporativa a largo plazo, esos gastos se convierten en inversiones.

El elemento primario entregado en esta etapa es un análisis detallado de los costos y beneficios que se asocian a la implementación y al uso de cada escenario de simulación de la nueva operación. El producto final es una recomendación acerca del escenario que deberá implementarse.

4.2.7 Seleccionar La Mejor Alternativa.

Sin considerar el enfoque de la selección, la elección de la mejor alternativa estará relacionada con beneficios y costos. Este es el beneficio más grande, con el menor impacto y el menor costo.

El Procedimiento De Selección.

Cuando los gerentes se familiarizan más con el diseño pueden darse cuenta de las oportunidades para mejorar que se han pasado por alto. Los gerentes aportarán una perspectiva diferente y ofrecerán una experiencia distinta para evaluar el diseño.

Esta revisión también debe ser abierta. El objetivo es seleccionar la mejor alternativa y no sólo cambiar las cosas. Sin embargo, si la persona o el grupo que cuenta con autoridad para decidir no encuentra ninguna alternativa aceptable, el equipo de cambio deberá comenzar de nuevo.

La selección de simulación de un diseño, con el fin de implementarlo, es el elemento entregado en esta etapa. Los gerentes involucrados y el personal deberán recibir la notificación de la decisión, tan pronto como sea posible. Esta notificación deberá incluir la programación del proyecto y la información sobre cualquier cambio con respecto a la versión original del diseño seleccionado.

4.2.8 Implementar La Alternativa Seleccionada.

La revisión detallada de la implementación costo beneficio desarrollada en la etapa anterior, determinará qué actividades importantes se requerirán para implementar la alternativa. Esta actividad de definición es el punto de partida del plan de implementación.

Crear El Plan De Emigración.

El personal que se verá afectado tendrá que trabajar con los equipos de cambio, primero para definir la vieja operación y después para rediseñarla. Estas personas deberán entender las técnicas y herramientas utilizadas y contribuirán en un nivel personal. El personal habrá alcanzado un entendimiento preciso de la nueva operación y cómo se integrará a ella.

Una vez que se ha finalizado esta actividad, el plan deberá simularse y probarse para detectar errores u omisiones. Esta prueba se realizará por medio de un recorrido manual de cada etapa. Todos los participantes en el proyecto deben ser incluidos en esta revisión. Como la meta de los recorredores es identificar y resolver problemas en un ambiente modelo todos los participantes deberán esforzarse tanto como les sea posible para encontrar las fallas y probar que el plan fracasará. Cuando se llega al punto donde no puede identificarse ningún problema, el plan habrá superado la prueba.

Los Componentes Del Plan De Emigración.

El objetivo del plan de emigración es brindar un control continuo sobre la implementación de la nueva operación de negocios. Para lograrlo, este plan dirige:

1. Los cambios en la planta física.
2. El movimiento dentro de nuevos espacios.
3. La implementación de una nueva estructura organizacional.
4. La implementación del nuevo flujo del trabajo.

5. El cambio de producción en la planta.
6. La comprobación del nuevo proceso.
7. El establecimiento de planes contingentes de operación.
8. El entrenamiento del personal.
9. El cambio de las políticas y las reglas de negocios.

Implantar La Nueva Operación.

La primera regla de implementación es estar listo para cambiar el plan de implementación. El plan debe ser un documento flexible, debido a la necesidad de acomodarse al cambio. En realidad, el cambio debe estar controlado y deben permitirse modificaciones sólo cuando sean absolutamente necesarias.

Para estabilizar el objetivo cambiante que producen las constantes modificaciones de la operación, durante el proceso de implementación todo cambio que no sea esencial debe congelarse durante un tiempo. Esta decisión estabiliza el ambiente y reduce la complejidad de la implementación.

La frustración por las demoras no es buena pero se puede trabajar con ella, especialmente si la implementación general es agradable. Sin embargo, la interrupción en la operación y la degradación de la calidad, causadas por problemas de implementación, no son aceptables por ningún motivo.

El elemento que entrega esta etapa es el plan de emigración. Los otros componentes de planeación que lo apoyan, como políticas nuevas y descripciones de trabajo, también se preparan en ésta etapa.

No obstante el elemento más importante es el nuevo proceso. En éste punto, el nuevo proceso será operativo y aportará beneficios mayores a la compañía.

4.2.9 Actualizar La Información Y Los Modelos De La Guía Básica Del Posicionamiento.

Al seguir el trabajo de implementación de una nueva operación, toda la documentación de apoyo debe añadirse a la información básica para los departamentos y los procesos conceptuales que están ubicados. Esta adición es la actualización de algunos documentos y el remplazo de otros.

En los ambientes de reingeniería que cuentan con apoyo manual, se debe asignar personal suficiente a ésta tarea. Además, serán necesarias la aplicación estricta y la modificación de los estándares junto con la autoridad para fortalecerlos.

Los equipos de cambio deberán actualizar los modelos y la información. Nadie más debe contar con autoridad para hacerlo. En consecuencia, mientras que cualquier persona autorizada, puede mirar los modelos y la información, sólo un grupo específico estará en capacidad de cambiarlos. Este nivel de autoridad también deberá aplicarse a los procesos conceptuales y a las entidades organizacionales por las que responde cada persona del equipo de cambio. En ésta forma pueden administrarse la calidad y el contenido, y puede controlarse la consistencia.

Si se emprende algún trabajo en este sentido, la compañía recopilará, ésta información de apoyo. Como es un subproducto de los esfuerzos de reingeniería, está virtualmente libre. Ciertamente cuesta mucho crearla, pero considerando que ese costo se origina en un proyecto específico esa documentación, que casi siempre se descarta después de permanecer muchos años en el archivo, puede constituir un activo y utilizarse de nuevo para ahorrar tiempo y dinero. Esta reutilización es posible si los documentos se almacenan de modo ordenado y actualizado a medida que van utilizándose en proyectos de cambio para mejorar la operación.

Los elementos entregados en ésta etapa son los modelos y los datos de posicionamiento actualizados.

ANEXOS

ELABORACION DE BEBIDAS DESTILADAS DE CAÑA

-miles de litros-

ANEXO CUADRO No. 1

AÑO	RON BLANCO	RON ORO Y AMBAR	RON AÑEJO	TOTAL MUESTRAL	TOTAL INFERIDO
1991	29,761	4,815	10,899	45,475	64,964
1992	31,603	5,018	14,686	51,707	73,867
1993	33,269	6,074	19,640	59,003	84,290
1994	35,315	9,494	22,914	67,723	96,747
1995	32,265	12,967	30,807	75,859	108,370

ANALISIS DE LA PRODUCCION DE BEBIDAS DESTILADAS DE CAÑA

-miles de litros-

ANEXO CUADRO No. 2

AÑO	PRODUCCION	A	B	C
1991	64,964	0	0	100
1992	73,867	8,903	14	114
1993	84,290	10,423	14	130
1994	96,747	12,457	15	149
1995	108,370	11,623	12	167
SUMA	428,238	43,406	55	680
PROMEDIO	85,648	10,852	14	132

A = Variaciones anuales en términos absolutos.
 B = Variaciones anuales en términos porcentuales.
 C = Índice de base fija 1991 = 100

PROYECCION DE LA PRODUCCION DE BEBIDAS DESTILADAS DE CAÑA

-miles de litros-

ANEXO CUADRO No. 3

AÑO	PRODUCCION REAL	PRODUCCION ESTIMADA			
		A	B	C	D
1991	64,984				
1992	73,867				
1993	84,290				
1994	96,747				
1995	108,370				
1996		118,555	118,952	123,163	120,223
1997		129,524	129,803	139,974	133,100
1998		140,494	140,655	159,081	148,743
1999		151,483	151,506	180,795	181,255
2000		162,432	162,358	205,474	175,755
2001		173,401	173,209	233,521	193,377
2002		184,370	184,061	265,396	211,276
2003		195,340	194,912	301,623	230,825
2004		206,309	205,764	342,795	251,623

- A = Proyección por el método de mínimos cuadrados.
 B = Proyección utilizando el promedio de las variaciones anuales en términos absolutos.
 C = Proyección utilizando el promedio de las variaciones anuales en términos porcentuales.
 D = Proyección resultante del promedio simple de las opciones A, B y C.

ESTIMACION DE LA DEMANDA FUTURA DEL ALCOHOL
DESTINADO A LA PRODUCCION DE
BEBIDAS DESTILADAS DE CAÑA

-miles de litros-

ANEXO CUADRO No. 4

AÑO	PRODUCCION ESTIMADA DE BEBIDAS DESTILADAS DE CAÑA	DEMANDA ESTIMADA DE ALCOHOL
1997	129,803	43,263
1998	140,655	46,880
1999	151,506	50,497
2000	162,358	54,114
2001	173,209	57,731
2002	184,061	61,348
2003	194,912	64,964
2004	205,764	66,581

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
 SEGMENTO BEBIDAS Y LICORES
 -litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 5

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
AGUARDIENTE LA PERLA	80,000
ANTONIO FERNANDEZ Y CIA.	80,000
BACARDI Y CIA.	1,000,000
BOBADILLA Y CIA.	40,000
CASA CUERVO	40,000
CASA GOENOACA	10,000
CASA MADERO	80,000
CIA. DESTILADORA	40,000
CIA. VINICOLA DEL VERGEL	40,000
DESTILBY S.A. DE C.V.	20,000
DESTILERIA HUASTECA	40,000
EXCLUSIVA BENET	20,000
GARDEN'S DE AMERICA	40,000
GAVADI	20,000
KAHALUA	20,000
LA MADRILEÑA	120,000
NACIONAL VINICOLA	80,000
NESTLE DE MEXICO	80,000
NIETO	30,000
PRODUCTOS BORDEN DE MEXICO	40,000
PRODUCTOS LA CASITA	5,000
RICHARDSON	40,000
ROMPOPE CORONADO	5,000
ROMPOPE SANTA CLARA	10,000
RON MATUSALEM S.A. DE C.V.	40,000
SUNTORY MEXICANA	40,000
UNITED INTERNATIONAL BRANDS	40,000
VALLE REDONDO	40,000
VINOS FENIX	20,000
VINOS FINOS	20,000
VINOS LA AZTECA	20,000
VINOS TIPICOS DE PUEBLA	40,000
TOTAL MENSUAL	2,240,000
TOTAL ANUAL	26,880,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
SEGMENTO COSMETICOS
-litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 6

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
AVON	80,000
BIOCOSMETICA	20,000
COLGATE PALMOLIVE	10,000
COSBELL	40,000
JOCKEY CLUB	40,000
POND'S	10,000
PRODUCTOS MONCLOA S.A. DE C.V.	4,000
RYT.	3,000
SHULTON	10,000
ALBERTO CULVER	20,000
WELLA	10,000
TOTAL MENSUAL	247,000
TOTAL ANUAL	2,964,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
SEGMENTO DISTRIBUIDORES
-litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 7

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
ADYDSA	120,000
ALCOHOL MENA	10,000
ALCOHOLERA DE PORTALES	20,000
ALCOHOMEX	15,000
FAVIRAL	15,000
QUIMICA DIG	40,000
SIMESA	200,000
TRINIDAD PAREDES	50,000
TOTAL MENSUAL	470,000
TOTAL ANUAL	5,640,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
SEGMENTO MATERIAL DE CURACION
-litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 8

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
ALCOHOL MENA	20,000
ALCOHOLERA JALISCO	20,000
ALCOHOMEX	20,000
AMERICA, S.A. DE C.V.	20,000
DISTRIBUIDORA R.G.	40,000
FAVIRAL	20,000
KURAX	40,000
LAB. PAROMEX	40,000
NITLA	80,000
PINORGON	20,000
PROGREZA	30,000
QUIMICOS MYM	80,000
RICMAR	20,000
ZUM	20,000
TOTAL MENSUAL	470,000
TOTAL ANUAL	5,640,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
SEGMENTO SOLVENTE PARA EMPAQUES
-litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 9

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
CELLOPRINT	15,000
PAXSA	10,000
POLYCELL	190,000
TETRAPACK	8,000
TOTAL MENSUAL	223,000
TOTAL ANUAL	2,676,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
SEGMENTO INDUSTRIA FARMACEUTICA
-litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 10

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
BECHAM	10,000
BECTON DICKINSON	4,000
CIA. DIST. DEL CENTRO	5,000
FISONS	16,000
GILLETTE	40,000
LAB. SENOSSIAN	4,000
PROMEKO	10,000
TOTAL MENSUAL	89,000
TOTAL ANUAL	1,068,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
SEGMENTO FRAGANCIAS
-litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 11

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
DECTAM	10,000
FRAG. LUCTA	10,000
INTERNATIONAL FLAVOR & FRAGANCES	10,000
GIVAUDAM	10,000
QUEST	20,000
TASTEMAKER	3,000
TOTAL MENSUAL	63,000
TOTAL ANUAL	756,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
SEGMENTO PAPEL
-filtros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 12

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
EUROMAC	3,000
TOTAL MENSUAL	3,000
TOTAL ANUAL	38,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
SEGMENTO PINTURAS
-litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 13

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
CHEMICAL COLOR	2,000
COMEX	5,000
IMPERIAL	2,000
I.C.I. MEXICO	1,000
PINTURAS ADHLER	0
PINTURAS ATLAS MARLUX	2,000
PINTURAS OPTIMUS	2,000
PINTURAS PINAL	1,500
TOTAL MENSUAL	15,500
TOTAL ANUAL	186,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
SEGMENTO INDUSTRIA QUIMICA
-litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 14

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
BAYER DE MEXICO	2,000
DOW QUIMICA	40,000
ENMEX	2,000
FREU & VEU	10,000
MONFEL	120,000
OCTAQUIM	20,000
ORGANOSINTESIS	10,000
OSRAM	3,000
PENTWALT	4,000
PETRAMIN	80,000
POLIOLES	40,000
QUIMICA LUCAVA	40,000
RECKIT & COLMAN	10,000
TOTAL MENSUAL	381,000
TOTAL ANUAL	4,572,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
SEGMENTO AEROSOLES
-litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 15

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
AEROBAL	10,000
AEROSPRAY	2,000
TOTAL MENSUAL	12,000
TOTAL ANUAL	144,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
SEGMENTO TINTAS
-litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 16

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
AGUSA	10,000
DEGUSA	40,000
FLINT	10,000
FYL	10,000
LACAS Y TINTAS	3,000
LACAS Y TINTAS, S.A. DE C.V.	10,000
TOTAL MENSUAL	83,000
TOTAL ANUAL	996,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL
SEGMENTO VINAGRE
-litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 17

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO
VINAGRERA LOS EUCALIPTUS	20,000
VINAGRERA DE SINALOA	40,000
TOTAL MENSUAL	60,000
TOTAL ANUAL	720,000

CONSUMOS DE LA CLIENTELA POTENCIAL POR SECTORES

-litros mensuales-

ANEXO CUADRO No. 18

NOMBRE DE LA EMPRESA	CONSUMO	%
BEBIDAS Y LICORES	26,880,000	51.42
COSMETICOS	2,964,000	5.67
DISTRIBUIDORES	5,640,000	10.79
MATERIAL DE CURACION	5,640,000	10.79
SOLVENTE PARA EMPAQUES	2,876,000	5.12
INDUSTRIA FARMACEUTICA	1,068,000	2.04
FRAGANCIAS	756,000	1.45
PAPEL	36,000	0.07
PINTURAS	186,000	0.36
INDUSTRIA QUIMICA	4,572,000	8.75
AEROSOLES	144,000	0.28
TINTAS	996,000	1.91
VINAGRE	720,000	1.38
TOTAL ANUAL	52,278,000	100

A L C O H O L
ANALISIS DE LA PRODUCCION COMPETITIVA

ANEXO CUADRO No. 19

ZAFRA	PRODUCCION -litros-	A -litros-	B %	C %
91/92	82,365,189	0	0.00	100.00
92/93	69,281,804	6,916,835	11.09	111.09
93/94	70,731,730	1,449,926	2.09	113.42
94/95	88,306,775	-2,424,955	-3.43	109.53
SUMA	270,685,478	5,941,806	9.75	434.03
PROMEDIO	67,671,370	1,980,535	3.25	108.51

FUENTE: Estimaciones en base a datos de la Cámara
 Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólera.

A = Variaciones anuales medidas en términos absolutos.
 B = Variaciones anuales medidas en términos porcentuales.
 C = Índice de base fija 91/92 = 100

VENTAS ESTIMADAS

ANEXO CUADRO No. 21

MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
ENERO	517,400.00	547,841.00	578,275.00
FEBRERO	517,400.00	547,841.00	578,275.00
MARZO	517,400.00	547,841.00	578,275.00
ABRIL	517,400.00	547,841.00	578,275.00
MAYO	517,400.00	547,841.00	578,275.00
JUNIO	517,400.00	547,841.00	578,275.00
JULIO	517,400.00	547,841.00	578,275.00
AGOSTO	517,400.00	547,841.00	578,275.00
SEPTIEMBRE	517,400.00	547,841.00	578,275.00
OCTUBRE	517,400.00	547,841.00	578,275.00
NOVIEMBRE	517,400.00	547,841.00	578,275.00
DICIEMBRE	517,400.00	547,841.00	578,275.00
TOTAL	6,208,800.00	6,574,092.00	6,939,300.00

CONCLUSIONES.

La Reingeniería es el repensamiento fundamental con cambios radicales en los procesos de negocios, con la finalidad de alcanzar dramáticas mejoras para tener mejores costos, calidad y servicio.

Como se ha analizado, la producción de alcohol está centralizada en los ingenios los cuales cuentan con infraestructura para su obtención.

Del total de todos ellos solamente 46,88% de ellos cuentan con instalaciones, las que en términos generales puede ser calificada de obsoleta y en estado lamentable, por lo que proponemos cambios radicales para tener mayor competitividad, mejores costos, y mejor calidad en el producto.

La reprivatización de los ingenios, no ha solucionado los problemas en las tres áreas fundamentales que convergen en la actividad azucarera, de la cual depende directamente la disponibilidad de materia para la fabricación de alcohol. Por una parte el campo cañero presenta un alto grado de descapitalización, falta de tecnificación y de financiamiento que impide su desarrollo mediante la canalización, adecuada de recursos de inversión; en el área de producción los costos son altamente gravados debido a dos factores, la sobrepoblación laboral y los desventajosos contratos de trabajo que limitan la eficiencia y la productividad; finalmente la comercialización de los productos derivados de la industria azucarera, mantiene hasta ahora su carácter de área no planificada, que provoca grandes volúmenes de importaciones debido principalmente a una deficiente infraestructura comercial y de distribución de los productos.

El alcohol etílico es uno de los productos más antiguos y con usos extensivos en la industria química, de los cosméticos y alimentaria: sus requerimientos técnicos en nuestro país están regulados por la Norma Oficial Mexicana NOM-V-34-1982.

El cultivo de la caña en México, ocupa el quinto sitio en superficie cultivada (4.4% del total). La producción de alcohol en México está limitada por el cultivo e industrialización de la caña; la producción de melaza, materia prima base para la obtención del alcohol, creció en un 8.72% en el período correspondiente a las cuatro últimas zafras. Y Nuestra Compañía con cambios en la levadura tenemos mejores costos.

Nuestra Compañía, promotor del proyecto de la planta de alcohol, objeto del presente estudio, es una empresa constituida con el objeto, entre otros, de comercializar alcohol, cuenta en la actualidad con un mercado cautivo de considerables dimensiones, a lo cual se agrega otro de consumidores potenciales que garantizan la distribución y venta del producto que generará la nueva planta. Todo esto debido al posicionamiento actual del mercado.

Como condicionantes de la demanda, aparece la que se origina por una parte considerable del mercado consumidor del producto (bebidas y licores diferentes del ron), cuyos requerimientos son una realidad y que sin embargo es imposible cuantificarlos. Pueden ser más, y como otra alternativa está la exportación.

La oferta competitiva está centralizada en los ingenios que cuentan con infraestructura para su obtención (30 ingenios), cuya producción es insuficiente para atender los requerimientos de la demanda.

Las importaciones mexicanas de alcohol, bastante considerables, han logrado estabilizar las brechas excedentes de la demanda y oferta del mercado, logrando satisfacerlo adecuadamente; desde este punto de vista el proyecto de la nueva planta productora de alcohol, tiene la misión económica de sustituir importaciones.

La propuesta de Reingeniería se presenta como una herramienta óptima para lograr mejores resultados para Nuestra Compañía como son servicio, calidad, costos, etc.

BIBLIOGRAFIA.

- **Reengineering The Corporation**
Chamby - Hammer
Edit. Harvard Bussines School Press.
- **Reengiemering Your Bussines**
Dantel Morris, Joel Brandon
Edit. Mc Graw Hill
- **Bussines Process Reengineering**
Institute of Industrial Engineers.
- **Beyond the Basics Reengineering**
Institute of Industrial Engineers.
- **Bussines Process Reengineering**
Tsang E.
Case News
- **Software Reengineering**
Robert S. Arnold
IEEE Computer Society Press
- **The Corporation of the 90's**
Information Technology & Organization Transformation
Scott Morton
Oxford University Press