

3

323817

24



UNIVERSIDAD ANAHUAC DEL SUR

**ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICISTA
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

Universidad Anáhuac
del Sur

**" ESTUDIO DE REUBICACION DE UNA PLANTA
DE ARTES GRAFICAS "**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL**

**P R E S E N T A
RICARDO WOLFF MICHAUS**

MEXICO, D.F.

1986

**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 está 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.

I N D I C E

Hoja Núm.

INTRODUCCION.		1
CAPITULO I	RESUMEN EJECUTIVO	4
	- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES.	
CAPITULO II	"LAS ARTES GRAFICAS"	9
	2.1. Definiciones.	
	2.2. Desarrollo Histórico.	
	2.3. Principales Procesos y Técnicas de Impresión.	
CAPITULO III	"LA EMPRESA"	22
	3.1. Antecedentes.	
	3.2. Situación Actual.	
	3.2.1. Datos Generales.	
	3.2.2. Organización Interna.	
	3.2.3. Localización.	
	3.2.4. Distribución de Planta (Planos 1 y 2).	
	3.3. Problemática a la que se en- frenta la Empresa.	
	3.3.1. Problemas generados - por la falta de espa- cio.	
	3.3.2. Problemas generados - por la adquisición pau- latina de maquinaria y equipo.	
	3.3.3. Problemas relacionados con Procesos Operacio- nales.	
	3.4. Definición y Análisis de Alter- nativas de solución.	

CAPITULO IV. ESTUDIO DE LOCALIZACION

67

- 4.1. Información básica y objetivos
- 4.2. Estudio de macrolocalización
 - 4.2.1. Alternativas factibles
 - 4.2.2. Análisis de Alternativas.
 - 4.2.3. Selección de la mejor Alternativa.
- 4.3. Estudio de microlocalización.
 - 4.3.1. Alternativas factibles
 - 4.3.2. Análisis de Alternativas.
 - 4.3.3. Selección de la mejor Alternativa.
- 4.4. Programa de Implementación.
 - 4.4.1. Adquisición del Local
 - 4.4.2. Acondicionamiento del Local.
 - 4.4.3. Traslado del Area Administrativa y Fotocomposición.
 - 4.4.4. Traslado de Materia Prima en Almacenamiento.
 - 4.4.5. Traslado de Productos - Terminados.

CAPITULO V.

DISTRIBUCION DE PLANTA.

100

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Objetivos Perseguidos.
- 5.3. Consideraciones Generales.
- 5.4. Requerimientos Especiales y sus Características.

- 5.5. Diagramas de Proceso.
- 5.6. Diagramas de Secuencia.
- 5.7. Diagrama de Correlación.
- 5.8. Determinación de Areas.
- 5.9. Tamaño del Local.
- 5.10. Distribución de Planta Propuesta. (Plano # 3)
- 5.11. Análisis Comparativo de Tiempos Productivos.

VI. ANALISIS ECONOMICO DE LA SOLUCION PROPUESTA.

128

- 6.1. Información Básica.
 - 6.1.1. Inversión Estimada.
 - 6.1.2. Costos en la Zona Considerada.
 - 6.1.3. Variaciones en Costos y Gastos.
 - 6.1.4. Pronósticos de Ventas.
 - 6.1.5. Consideraciones Sobre Capacidades Instaladas.
 - 6.1.6. Costo de Capital
- 6.2. Modificaciones al Estado de Resultados.
- 6.3. Modificaciones a Estados Financieros. Proforma a 10 años.
 - 6.3.1. Referencia. Planta Actual y Planta Propuesta.
 - 6.3.2. Disminuciones en Costos y Gastos.
 - 6.3.3. Costos y Gastos Adicionales.
 - 6.3.4. Variaciones a Resultados.
 - 6.3.5. Variaciones a Flujos de Efectivo.

6.4. Análisis Económico del Proyecto.

- 6.4.1. Variación en Punto de Equilibrio.
- 6.4.2. Análisis de la Recuperación de la Inversión.
- 6.4.3. Cálculo del Valor Presente Neto del Proyecto.
- 6.4.4. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno de la Inversión.

ANEXOS: No. 1. Programa de Estímulos Fiscales para la desconcentración territorial de las actividades industriales.	156
No. 2. Actividades de reubicación preferente.	165
BIBLIOGRAFIA.	167

INTRODUCCION

Actualmente, debido a la situación por la que atraviesa el país, resulta importante y necesario, dar impulso al desarrollo de proyectos, que permitan la optimización del aprovechamiento de los recursos con que se cuenta. Dicho de otra manera, la crisis en nuestro país se ha hecho inminente; la devaluación de la moneda, la creciente alza en el costo de la vida y el desempleo, son problemas que han ido afectando a cada individuo e institución de la nación. La empresa que se analiza en esta Tesis no ha sido la excepción, pues se enfrenta en estos momentos a una etapa difícil y a la vez decisiva, para su buen funcionamiento posterior.

La problemática particular de esta etapa, ha sido la que ha motivado al elaborador de la presente Tesis a desarrollar un proyecto que analice la factibilidad de reubicar la planta en cuestión, en un sitio más conveniente que permita el sano desarrollo de la misma a través de los próximos años.

Lo anterior implica también generar una mejor relación entre las áreas de la empresa, y por lo tanto, mejorar los tiempos de fabricación, reducir los costos y claro, incrementar la productividad. Este incremento en productividad, a su vez, eleva el nivel tope productivo de la empresa, -- permitiendo a la misma seguir con un crecimiento normal y no llegar a ese tope en tan poco tiempo.

- 2 -

Las mejoras planteadas anteriormente, se pretende lograrlas considerando el mismo equipo de la planta actual, sólo que en este caso, se hace uso de algunas técnicas y procedimientos de la ingeniería para llevarlas a cabo.

El tipo de empresa que se somete a este estudio es uno clasificado dentro de la industria litográfica; es decir, la dedicada a la reproducción por medio de la impresión sobre papel, que como se podrá observar a lo largo de esta Tesis, presenta en la actualidad amplios horizontes tanto desde el punto de vista comercial, como técnico y financiero.

La metodología utilizada en la elaboración del presente estudio es la siguiente:

En el primer capítulo, con el fin de informar al lector del resultado del proyecto, se conjuntan cada una de las observaciones y resultados de los capítulos posteriores y se dan las conclusiones y recomendaciones finales.

En el segundo capítulo, para entender el ramo de esta empresa, se hace una explicación de lo que son las artes gráficas, su desarrollo a través de los años, y se explican las técnicas y procesos principales de impresión.

En el tercer capítulo se describe detalladamente la planta actual, considerando sus antecedentes, situación actual, organización, localización y su distribución de planta actual, para lo cual se anexan los planos correspondientes para su

mejor ejemplificación. También se analiza la problemática general de la empresa, para después poder estimar las ventajas y desventajas de las posibles alternativas de solución.

En el capítulo cuarto, de acuerdo con ciertos factores tales como el aprovechamiento de los beneficios fiscales, - localización del mercado, proveedores, etc., pero, principalmente, cercanía con el Distrito Federal, se analizan - las posibles zonas en las cuales sería más viable localizar la planta en cuestión. También se presenta un programa de implementación para un proyecto de esta índole, que sugiere una forma conveniente para llevarlo a cabo.

En el quinto capítulo, se propone la mejor distribución - que se deberá tener en cuanto a edificio y maquinaria con - cierge, dentro de la nueva planta, así como un análisis - comparativo de tiempos productivos entre la ubicación actual y la propuesta.

En el sexto capítulo, se lleva a cabo un análisis económico de la solución propuesta, analizando la factibilidad - financiera que implica algunos análisis financieros necesarios para la toma de decisiones finales.

Por último, en el Anexo núm. 1, se explica más a detalle - lo que a beneficios fiscales se refiere, y se presentan - algunos mapas de las zonas destinadas para la reubicación industrial.

CAPITULO I

RESUMEN EJECUTIVO

CONCLUSIONES:

El presente estudio se destinó a servir como base en el proyecto de reubicar una planta de artes gráficas, sin la adquisición de nuevo equipo. Por lo tanto, las consideraciones hechas en los capítulos posteriores sólo toman en cuenta lo referente al cambio de ubicación; es decir, sólo se calculan los gastos de mudanza, fletes y gastos necesarios para cambiar la planta de lugar. El haber considerado equipo extra para la nueva planta implicaría otro análisis económico muy diferente al que en la presente Tesis se realiza; pero éste es un punto importante de tomar en cuenta, pues en este ramo industrial, los equipos se están modernizando constantemente.

Ahora bien, al finalizar el presente estudio, se llegó a las siguientes conclusiones:

-La empresa en cuestión, pertenece a un ramo que ofrece una serie de posibilidades de éxito, dado el tipo de servicios que ella proporciona a cualquier rama industrial o comercial.

Esta es una situación alentadora que quizá ayude a justificar el cambio de lugar de la planta.

Por otro lado, si se toma en cuenta el pronóstico de venta para los siguientes años, resulta conveniente contar con una planta que, debido a que sería funcional, los procesos productivos se desarrollarían con la rapidez y con la calidad que se requiere.

Corroborando lo explicado en el punto anterior y considerando

que las actuales instalaciones de la planta son poco funcionales, se presenta ahora muy próxima la fecha de alcanzar el nivel tope productivo, generando por lo tanto, una serie de problemas tales como el no poder aceptar determinados pedidos que impliquen grandes volúmenes de producción. Esto lógicamente, sucede si se sigue laborando a dos turnos y a un setenta por ciento de su capacidad máxima utilizada. De aquí surge entonces, la alternativa de implantar un tercer turno, aumentando el porcentaje de utilización a un ciento por ciento. Esto, a su vez, engendraría una serie de problemas típicos al mal funcionamiento del equipo, debido a la falta de tiempo para dar el mantenimiento necesario al mismo, al desorden de materiales en proceso, congestión excesiva, etc. Por consiguiente, se deduce que esta alternativa de solución no sería la más adecuada, por lo que el proyecto de reubicar la planta, resulta digno de consideración.

-Analizando un poco la zona donde actualmente se encuentra la planta, es seguro que dicha zona se sobrepoblará aún más, dificultando por lo tanto, el acceso a la misma, desatando o bien incrementando, una serie de problemas que, como son independientes de la empresa misma, serán difíciles de resolver.

-En lo que a rentabilidad del proyecto se refiere, puede decirse que el mismo es lo suficientemente estable como para ser considerado conveniente. Sus ventas netas, presentan una tendencia consistente de acuerdo a la que actualmente se tiene, ---

indicando con ésto, que la rentabilidad del proyecto es adecuada.

-Financieramente, el proyecto se observa definitivamente viable; aunque su inversión inicial es fuerte, su rendimiento es magnífico y a partir del primer año, se comienzan a tener una serie de ingresos generados por el cambio de ubicación los cuales se dejarían de ganar si el proyecto no se llevara a cabo.

También, debido a que existen ciertos parámetros que varían dependiendo del lugar recomendado para la nueva ubicación, se provoca una reducción tanto de los costos fijos como en los variables y éstos, a su vez, modifican el estado de resultados de manera conveniente para la empresa, dado que se genera un ahorro marginal que fortalece la estructura financiera de la empresa misma.

- Debe tomarse en cuenta que, debido a varias circunstancias que se presentarían a lo largo de este estudio, el punto de equilibrio de la empresa ha cambiado de posición siendo este cambio favorable, provocando una disminución en el riesgo de las operaciones de la empresa, convirtiéndola por lo tanto, en una entidad más estable.

Al hacerse el análisis de valor presente, se ve que al cabo de los 10 años de operaciones, descontando los descuentos

CAPITULO I.

RESUMEN EJECUTIVO

en el valor del dinero a través del tiempo mediante una tasa alternativa de retorno del 10 por ciento, se tiene un incremento neto del capital inicial de \$869.02 millones de pesos. Esto se corrobora calculando la tasa interna de retorno del proyecto que resulta del 36.10%.

Por consiguiente, debe concluirse que el proyecto de -- reubicar la empresa en cuestión, cuyas utilidades tienden a mejorar considerablemente, resulta financieramente viable, puesto que los flujos de efectivo calculados (ahorros proforma) revelan un beneficio económico conveniente para la recuperación pronta de la inversión.

RECOMENDACIONES GENERALES.

Este estudio de reubicación industrial fue desarrollado considerando que para su realización, se utilizan los recursos propios de la empresa. Esto quizá no es lo más conveniente, -- pues si se considera algún financiamiento, la realización del proyecto no repercutirá, tanto en la economía de los propietarios, como en la de la empresa.

Debido a lo anterior, se recomienda llevar a cabo otro análisis económico, dentro del cual se analicen distintas alternativas de financiamiento y, entonces, determinar el plan más atractivo para los accionistas. Este tipo de análisis queda -- fuera de lo que se contempla en esta tesis, por lo que no se analizan cualquiera de esos planes.

Por otro lado, también es conveniente aprovechar al máximo lo que a estímulos fiscales se refiere, ya que cuando se trata de una inversión de esta magnitud (\$ 556 millones), representan un ahorro digno de tomarse en cuenta (Depreciación acelerada del 25% para 1986 y Certificados de Promoción Fiscal).

CAPITULO II

"LAS ARTES GRAFICAS"

CAPITULO II

"LAS ARTES GRAFICAS"

El presente capítulo trata sobre los principales procesos y técnicas de impresión llevados a cabo en la empresa, con el fin de tener una idea amplia y suficiente sobre los procesos que de una u otra manera, se mencionarán conforme se vaya desarrollando esta Tesis.

Por lo anterior, se mencionan algunas definiciones sobre el tipo de industria a la que pertenece la empresa (las artes gráficas), el desarrollo de las artes gráficas a través de los años, - así mismo, se presentan algunos croquis para esquematizar las técnicas utilizadas.

2.1. DEFINICIONES.

"Arte es el conjunto de reglas de una profesión."

"Gráfica es el arte de representar los objetos por líneas o figuras".

"ARTES GRAFICAS: expresión con la que se designa el conjunto de procedimientos para reproducir copias de escritos y dibujos". (1)

Ahora bien, también bajo el nombre de gráficas se incluyen todos aquellos elementos de color y composición que si se emplean en forma conjunta hacia el cumplimiento de un objetivo en particular, se llega a la creación de lo que hoy se llama "obra de arte".

(1) Pequeño Larousse Ilustrado.- Miguel del Toro y Gisbert.- Editorial Larousse. México, D.F., 1980.

Es necesario recalcar que no es un simple trabajo libre; sino por el contrario, se debe tener muy claro el objetivo al que se pretende llegar. Por lo tanto, entre ese tema libre que se menciona y el uso de las gráficas, encontramos un amplio campo, muy específico, al que se le llama "campo de las artes gráficas".

Las artes gráficas son, por consiguiente, un género muy independiente que se relaciona con trazos y diferentes técnicas de impresión que deben cumplir con ciertos requisitos de diseño. Con estos, gracias al principio de reproducción múltiple, nos es posible crear un número infinito de estampados, copias muy fieles de lo que es un diseño original.

Teniendo como base estas definiciones y para poder entender mejor las artes gráficas, es necesario contemplar su desenvolvimiento a través de los años, por lo que a continuación se presenta su desarrollo histórico:

2.2. DESARROLLO HISTORICO.

A través de la historia, las artes gráficas han tomado camino al lado de la forma de interpretar o transmitir las ideas de los hombres.

Las pinturas rupestres demuestran las primeras expresiones pictóricas del hombre que son, a grosso modo, un deseo de conservar la memoria de un hecho histórico de tiempos antiguos. Dichas expresiones pictóricas estaban realizadas en tabletas de piedra o barro, donde se grababa aquello que se pretendía expresar. Así tenemos, --

como ejemplo, la escritura de los asirios y babilonios y las tabletas de la Ley de Moisés.

Poco a poco fue evolucionando la técnica antes mencionada, hasta aparecer la tinta y el papel; pero en realidad, el verdadero origen de la tinta y sus utilidades, es un concepto que permanece desconocido. Lo que sí podemos hacer notar, es que la escritura cuneiforme precede a la invención de la tinta, cuando menos 1000 años.

La tinta de imprenta se deriva de la tinta para escribir con pluma, pero el inventor de la tinta de escritura aún es desconocido.

Tanto la historia de la tinta como la del papel, van unidas a la escritura y a la impresión. En cuanto al papel, se considera a los egipcios como los inventores primordiales, pues éstos encontraron la manera de aglutinar las fibras del papiro en el año 2500 a.C., de igual manera que la tinta para escribir, que data de la misma época.

Debe tomarse en cuenta que el papel fabricado con la piel de animales, fue posterior al papiro y su desarrollo tuvo lugar en Asia Menor, en un lugar llamado Pergamun, en el año 150 a.C., dándole por ello el nombre de pergamino.

Ahora bien, la imprenta como tal, nace entre el año 618 y 906, en China. En esta época encontramos 16,000 volúmenes impresos, aproximadamente, los cuales llevan matrices de madera grabados, provenientes de la dinastía Sui.

El invento de la impresión de tipo movable se debe al chino Pi Sheng en el año de 1041 a 1049 a.C., mientras que en Europa

el crédito se debe a Gutenberg, quien imprimió en Alemania, en la ciudad de Mainz en 1440, la Biblia Psuperum o Biblia de los Pobres.

"La grandeza del invento de Johannes Gutenberg, no consiste tanto en la técnica de la imprenta, sino más bien en sus consecuencias inmensas y universales". (2)

Pero no únicamente debemos acreditar a los autores citados sino que cabe mencionar dentro de Europa a Laurens J. Koster de Haarlem, Holanda.

"La invención del arte de la imprenta, fue el acontecimiento más grande de la humanidad". (3)

La primera impresión hecha en América se realizó en México entre los años de 1536 a 1539. A partir de estos años, los acontecimientos históricos han sido variados y sobresalientes en el campo de las Artes Gráficas, entre los que podemos mencionar la iniciación de la industria del papel por los moros en España, alrededor de los años 1646 y 1655; así como la aparición de la primera prensa litográfica en Alemania por A. Senefelder en el año de 1798. En 1804 se establece la primera fábrica de tinta en América, en la ciudad de Filadelfia, en los Estados Unidos de Norteamérica y, hasta 1912, se crea la primera máquina offset con los principios de diseño todavía hoy aplicados. En 1928, se crea la máquina offset de dos colores y con ésta, la impresión sucesiva de tintas; y en -

(2) Marre Hans.- Director Cultural de la Embajada de la República Federal Alemana. 1970.

(3) Víctor Hugo. (1802-1885).

1950, la máquina offset para cuatro colores.

Con la aparición de esta última máquina se da un gran avance en el campo de las tintas para impresión, así como en el campo del papel, de las planchas y de la reproducción.

A partir de los años de 1950 a 1970, los modelos de máquinas ya existentes sufren una serie de mejoras de gran importancia; y de 1970 en adelante, se diseñan máquinas para mayores formatos, de mayores velocidades, así como con una mayor mecanización y lo que es muy importante, con una mayor automatización de los trabajos de impresión. (4)

2.3. PROCESOS Y TECNICAS DE IMPRESION.

Actualmente los trabajos que se llevan a cabo dentro de esta empresa de artes gráficas, se realizan a través de los siguientes - procesos principales:

TIPOGRAFIA (impresión en relieve)

LITOGRAFIA offset y

HUECOGRABADO.

No se deben excluir también los siguientes procedimientos - que, aunque de menor importancia para esta empresa, en ocasiones - se hace uso de algunos de ellos:

CALCOGRAFIA

TRAMIGRAFIA Y SERIGRAFIA y,

ESTAMPACION SIN TRAMA PARA ILUSTRACIONES: colotipia o foto-gelatinotipia.

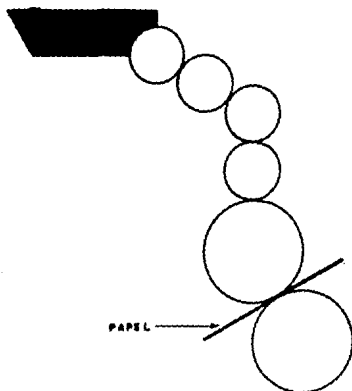
(4) Tomado de la Tesis: "LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LAS EMPRESAS DE ARTES GRAFICAS" de Sergio García Cabral y Mario Navarrete Aquilón. Febrero, 1975. Páginas 18/21.

A continuación, para entender con más facilidad los mecanismos de las principales técnicas usadas en la empresa, se hace una breve explicación de los mismos.

TIPOGRAFIA: (impresión en relieve)

Técnica desarrollada por un alemán llamado Johan Gutenberg, por el año de 1450. Se realiza por medio de una superficie en relieve, recortada o grabada en metal u otros materiales. Los tipos en relieve (letras o ilustraciones) sobresalen por encima de la masa o bien del cuerpo de la plancha. Esta superficie en relieve es la que se pone en contacto con la tinta (sustancia pastosa), y luego es --presionada contra un papel en forma uniforme, logrando entonces una estampación o impresión. (Véase ilustración).

TIPOGRAFIA



Algunos ejemplos de estampación tipográfica son:

- Diarios
- Libros texto (algunos)
- Billetes de entrada a teatros (entre otros).

La tipografía se utiliza por lo general, cuando son trabajos sin ilustraciones, en cantidades de 100 ejemplares para arriba y -- cuando se requiere de medidas más pequeñas. Es un trabajo rápido y muy utilizado cuando se requiere de una impresión oscura de los tipos acompañados de un color negro uniforme en todo el ejemplar de - estampación. Es un proceso barato en escritos sin ilustraciones y - para sobres ya manufacturados.

Algunas ventajas y desventajas:

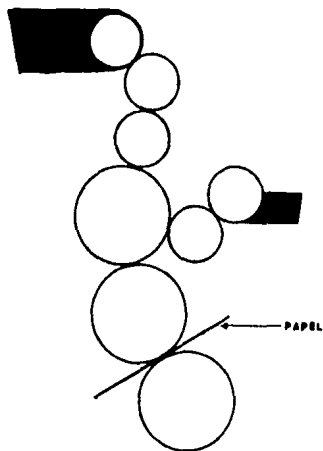
- Los medios tonos son difíciles de controlar, en especial cuando se trata de un papel rugoso.
- Las velocidades de las máquinas planas son por lo general, más lentas que las prensas de offset y rotograbado.

IMPRESION PLANA: LITOGRAFIA OFFSET.

Definiendo términos tenemos: Litografía: palabra que se deriva de dos palabras griegas: Lithos: piedra y graphein: escribir. Por lo tanto, litografía significa escritura con piedra o escritura sobre piedra. Inventada en 1796 por Alois Senefelder, dramaturgo alemán. En un principio se usó piedra calcárea para realizar esta escritura, cosa que duró por bastantes años hasta que, por el año de 1906, se creó la prensa litográfica offset. En ésta, la impresión en tinta se pasa de una plancha que va ajustada en torno de un

cilindro, pero éste recubierto de goma. Este último cilindro es el que da la estampación al papel. A este conjunto de elementos se le llama prensa impresora rotativa para litografía offset, en la cual son posibles las altas velocidades.

OFFSET



Dentro de esta técnica de impresión, tenemos el llamado "offset seco", en el que la diferencia con el anterior, es que la plancha lleva un relieve muy tenue que, eliminando la humedad, se imprime en forma directa sobre la mantilla del rodillo de goma y de éste al papel.

Algunos ejemplos de litografía son:

- Cheques
- Impresos para depósitos bancarios.
- Etiquetas de papel.
- Impresos en metal de envases.
- Propaganda, entre otros.

Ventajas y Desventajas:

La litografía offset se usa en términos generales cuando:

- 1.- Las tiradas de la prensa son cortas.
- 2.- Son muchas las ilustraciones.

- Ofrece ventajas cuando se requiere corregir algunas formas - con tipos equivocados. Lo que se hace es fotografiar, y luego realizar el tiraje en offset, evitando así tener que frenar los tipos. (Este proceso es muy costoso).

- El tiempo para poner una máquina (prensa de offset) a punto de impresión, es mucho menor en comparación con las prensas de tipo graffa.

- En impresos con muchas líneas y cuadrículas da mucho más calidad el proceso offset que el de impresión.

- Se pueden hacer varios tonos en offset, con papel rugoso, -- mientras que en litografía no.

- El proceso offset es igual para tirajes cortos y medios, sobre todo en policromía. (Impresión sucesiva de colores sobrepuestos).

En términos generales, ésta es la técnica más utilizada en - la empresa.

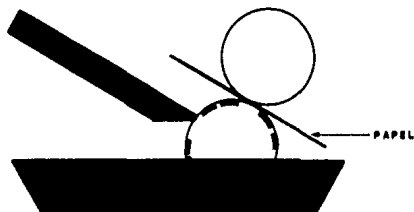
IMPRESION EN HUECO (huecograbado)

Este proceso de impresión en hueco se le atribuye a Karl Kleitsch , de Viena. (1879). Sólo hasta el año de 1905, se instaló en Nueva York el primer taller de huecograbado, y más tarde, hacia 1914, el diario "The New York Times" estableció su propio taller.

El término huecograbado significa recortado o vaciado. De aquí se derivan las expresiones de rotograbado y huecograbado en hoja, que determinan la expresión de "huecograbado" tal y como se lleva al cabo en la actualidad.

Este procedimiento de impresión funciona de la siguiente manera: la tinta recubre las partes muy ligeramente sumidas o recortadas de la superficie del cilindro de cobre que se adhiere al papel mediante una impresión bastante elevada. Por lo tanto, la tinta procede de una parte sumida o hueca del cilindro, y la que sobra se deposita en las partes superiores del cilindro, eliminándose mediante raspado o por medio de fricción.

HUECOGRABADO



El huecograbado, es el proceso contrario de la tipografía y es usado cuando se requiere mucha calidad, como en los libros de arte, billetes de banco, estampillas postales, envolturas para alimentos y caramelos, bonos y valores fiduciarios, revistas, entre otros.

Algunas ventajas y desventajas:

- Es un proceso adecuado en tirajes largos (25,000 o más ejemplares), en los que las ilustraciones abarquen más de 1/3 de la superficie.

- Los cilindros impresos de huecograbado son mucho más durables que los de tipografía y litografía offset.

- En ilustraciones, el huecograbado omite los detalles finos; pero para medios tonos, es el proceso más efectivo.

- Las prensas de rotograbado están montadas de manera que imprimen más aprisa que las prensas de tipografía.

- Una ventaja que tiene este proceso en particular, es que se puede utilizar papel de baja calidad, en comparación con la clase de papel usado en litografía y en tipografía.

- Las prensas de rotograbado funcionan a velocidades más altas y muchas de ellas imprimen a un mismo tiempo cuatro o cinco colores en ambas caras del papel, al pasar por la prensa.

Los siguientes procesos, debido a su poco uso, no se mencionan tan detalladamente, pero sí se describe su principal característica:

GRABADO EN PLANCHAS DE COBRE (Calcografía)

Esta técnica también se considera dentro de lo que se refiere al huecograbado, pues su impresión se realiza en base a superficies huecas.

El proceso es el siguiente:

Con un rodillo se entinta la plancha para llenar las líneas grabadas en hueco, del dibujo a estampar. Se frota luego la superficie de la plancha para quitar la tinta sobrante, quedando sólo la tinta dentro de las partes sumidas, debajo de la superficie. Después de esto, se pone en una prensa para oprimir el papel contra la plancha, saliendo la tinta de los huecos y pegándose al papel. Con esto, la tinta deja un efecto realzado y se puede percibir fácilmente al tacto. La calcografía también se puede hacer en planchas de acero, para disminuir los costos de impresión.

TRAMIGRAFIA o SERIGRAFIA:

Este procedimiento consiste en hacer pasar pintura a presión por un estarcido que se ha montado sobre un trozo de seda tendido muy tirante, de un marco. El patrón puede cortarse en papel o se puede pintar sobre la misma trama de seda y si se requiere, se puede fotografiar sobre la trama misma. Entonces, se debe vertir la pintura sobre la trama y empujándola con una espátula, se le hace pasar a través de la trama, logrando entonces que la pintura se deposite en el objeto que se va a imprimir.

ESTAMPACION SIN TRAMA PARA ILUSTRACIONES: (Colotipia y fotogelatino-grafia).

Este procedimiento sirve para reproducir ilustraciones en -

tono continuo. Las planchas para este procedimiento son de lámina de vidrio o bien de aluminio. Estas planchas se graban para que - así se constituya una plancha similar a la de huecograbado. A este procedimiento se le llama de varias formas:

- fototipia
- albertipia
- lichtdruck
- artotipia, y
- heliotipia.

Entendiendo pues, los principales procesos y técnicas usadas por la empresa, es necesario ahora estudiarla para tener una idea - más completa sobre lo que posteriormente, se pretende plantear. En el siguiente capítulo se hace referencia a lo anterior.

CAPITULO III

"LA EMPRESA"

"LA EMPRESA"3.1. ANTECEDENTES.

La empresa objeto de estudio inició sus operaciones en el año de 1967. Sus instalaciones, planta y oficinas, se encuentran en la ciudad de México y principió sus negocios fabricando "Tarjetas para procesamiento de datos", las cuales eran tarjetas perforables para equipo unitario y para computadoras.

En aquel entonces estas tarjetas eran de uso muy generalizado, ya que no se habían elaborado para la integración de datos, las máquinás de discos actuales. Sin embargo, las tarjetas siguen teniendo fuerza en el mercado, ya que existen aún ciertas aplicaciones para las cuales son todavía necesarias.

El equipo de producción con el que cuenta la fábrica está compuesto de las más modernas y avanzadas máquinas rotativas de alta-velocidad, lo que ha permitido producir productos eficientemente y con un alto grado de calidad.

Todo ello se tradujo en un gran auge dentro de la producción, dando como resultado una gran demanda dentro del mercado. Por tal motivo se incrementaron las líneas de producción, a fin de poder ofrecer un buen servicio con alto grado de calidad. Se añadieron al equipo productivo varias máquinas de tarjetas, hasta llegar a elaborar aproximadamente 80 000 millares por mes. Sin embargo, la tecnología desarrollada, los discos y disquettes, trajeron como consecuencia la baja de consumo en un 10% anual; tendencia que se mantiene hasta la fecha.

Para el año de 1972 quedaron totalmente integradas las líneas de:

- Tajetas para Procesamiento de Datos -80 y 96 columnas-.
- Boletos de espectáculos.
- Boletos de estacionamientos
- Etiquetas de embarque
- Etiquetas para equipaje y
- Etiquetas adheribles para computadoras.

Posteriormente, en el año de 1974, se incrementó considerablemente el mercado y, por lo tanto, la producción debía ascender disminuyendo su tiempo de fabricación, lo que obligó a la fábrica a pensar en un proyecto de expansión.

Asimismo, el espacio para almacenes y planta en general se tornó insuficiente y la demanda, entonces existente, no llegaba a satisfacerse en algunas ocasiones.

Todas esas circunstancias llevaron a pensar en un proyecto de expansión que se pagaría en su totalidad, con las utilidades que generaba la planta. Los gastos implicaban tanto mudanza de maquinaria, un nuevo terreno, así como otra serie de gastos.

Fue así como, instalada la fábrica en su nuevo domicilio, ubicado en la calle de Henry Ford 324, México, D.F., se iniciaron las fabricaciones en formas stock y más tarde, en el año de 1975:

- Formas continuas especiales
- Sobres laminados en forma continua
- Formas con papel carbón intercalado -carbo-stractos-,
- etc.

de las cuales se inició su fabricación en agosto y septiembre del año antes mencionado.

De ese modo pudo complementarse el "Paquete DD" que daba al cliente el beneficio de surtir todas sus necesidades con un sólo proveedor: "la empresa". Además, a base de precios bajos, la empresa pudo darse a conocer en el mercado, teniendo gran aceptación.

Cuando se iniciaron las operaciones, la captación del mercado fue solidificándose poco a poco, lo que alentó a la empresa a continuar por el camino trazado.

El servicio fue el corazón del negocio, cimentando así un prestigio que la llevó a ocupar uno de los primeros lugares en el mercado. Lo más difícil fue conservar un lugar preponderante dentro del mismo; por ello siempre se procuró contar con la tecnología más avanzada y el equipo de producción más eficiente, para -- obtener así los productos más revolucionarios del ramo.

Debemos tomar en cuenta que en un principio la empresa la boraba con un 60% de capital extranjero y un 40% nacional; actual mente se integra con un 75% nacional y un 25% de capital extranje ro.

3.2. SITUACION ACTUAL.

Se trata de una empresa joven cuyos resultados son satisfactorios, gracias a la fuerza humana con la que desde un principio ha contado.

Para que tuviera el avance deseado, durante los pasados años se ha procurado adquirir equipo para cubrir las necesidades de - sus clientes.

De esta manera, en el año de 1981 y principios de 1982, se realizó un plan de modernización total de equipos importados de los Estados Unidos.

Desafortunadamente, la devaluación de 1982 provocó un gran impacto en esta empresa, que ha venido importando desde entonces varios de sus elementos para cumplir con la producción. Esta situación generó retrasos considerables en los pagos a realizar y por lo tanto, se elevaron súbitamente los pasivos.

Aún así, la empresa contaba ya con un equipo apropiado que le permitía competir exitosamente con sus productos en el mercado, debido a su alto nivel de calidad.

Durante los años de 1982, 1983 y 1984, la empresa sufrió una reducción notable de su economía, aunque aún se realizaban grandes ventas debido al prestigio adquirido entre los clientes en años anteriores. La empresa se vió obligada a reducir todos sus gastos, bajar inventarios al máximo posible y reorganizar todos los departamentos, así como recortar personal.

En ese momento era importante que la Empresa iniciara proyectos nuevos, entre los que podemos mencionar el más importante que fue crear una nueva sucursal en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, con el fin de poder satisfacer las necesidades de su clientela en esa región. Sin embargo, debemos mencionar que esta sucursal consiste sólo en un almacén que no cuenta con equipo productivo, pero aún así, significa un competidor con las diferentes plantas ya existentes. Los costos del flete son pagados directamente

por el cliente, salvo cuando se trata de algún cliente importante a quien la fábrica le concede cierta consideración.

Otros proyectos fueron tratar papel sin carbón mediante mejoras técnicas en el proceso de las formas, así como mecanizar el sistema con ayuda de computadoras.

Los nuevos prospectos permitieron que poco a poco, la empresa continuara laborando normalmente y pudiera seguir creciendo, aunque lentamente, tanto en ventas como en prestigio.

3.2.1. Datos Generales.

Para tener una idea de las dimensiones de esta empresa, se citan a continuación, algunas de las características principales de la misma:

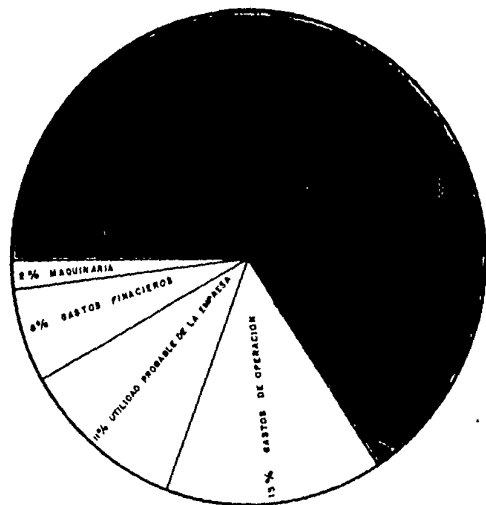
Debido a que la demanda de sus productos es bastante fuerte, la empresa tiene que laborar dos turnos diariamente: el primero - de 7:00 a 14:00 horas y el segundo de 16:00 a 24:00 horas. Sólo - así se ha podido cumplir oportunamente con las entregas pero, por otro lado, ésto implica también mayor complejidad en el control de la planta.

Con respecto a los costos totales, la empresa distribuye una gran parte de su presupuesto en gastos financieros, depreciación de maquinaria y gastos de operación. En la Fig. núm. 1 vemos una gráfica que muestra en forma ilustrativa esta distribución, incluyendo el porcentaje correspondiente a utilidades notables.

En esa gráfica también se ubican los costos en la mejor forma posible a efecto de determinar con el tiempo, si está mejoran-

FIGURA No. 1

PORCENTAJE COSTOS TOTALES (*)



NO FUENTE: DATOS PROPORCIONADOS POR LA EMPRESA

do, o bien, si se está incurriendo en alguna falla o mal funcionamiento.

En lo que se refiere a consumos mensuales promedio de materia prima, se nota la tremenda diferencia de consumo entre el papel - Bond y los demás productos y nos sitúa en una posición tal, que - "Control de Inventarios" debe llevar al día su programación de requerimientos de materiales, así como el estado de inventarios, -- con objeto de reducir costos hasta donde sea posible. En la Fig. núm. 2 se muestran dichos consumos.

En cuanto a personal, se nota que en los últimos cinco años se ha mantenido bastante estable; laborando con los elementos justos.

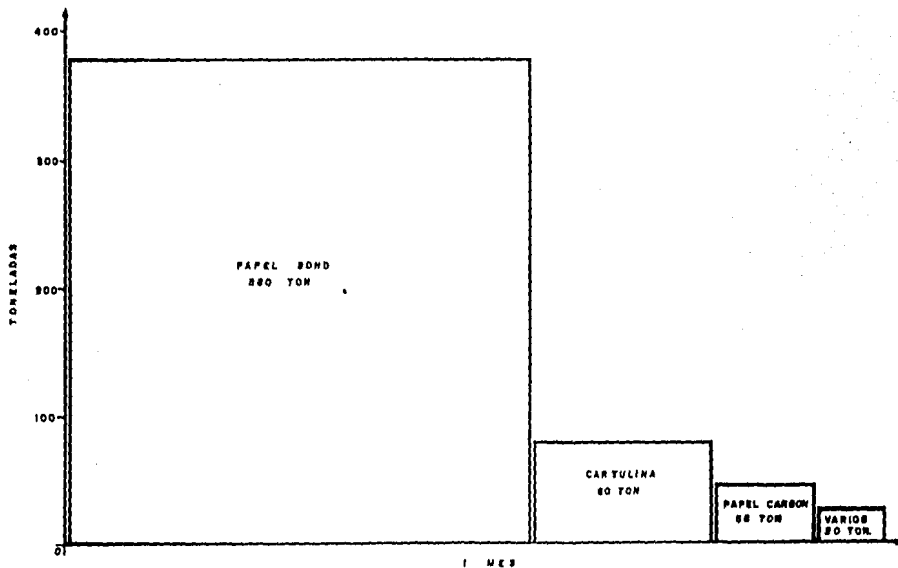
Lo anterior explica, como se demuestra más adelante, que el volumen de producción no va relacionado en forma directa con el número de personas involucradas en éste. Por consiguiente, en este tipo de industria, el volumen a producir depende en su totalidad, del número de máquinas que se emplean para fabricar los productos. Es por esto que hay que considerar la adquisición futura de nuevas máquinas, a fin de poder cumplir con los pedidos futuros y, por consiguiente, en este estudio se prevén los espacios necesarios para las mismas.

Por el planteamiento anterior, se deduce que el número de empleados necesarios para la producción futura tenderá a permanecer bastante estable, como se puede observar en la Fig. núm. 3

En relación a las ventas, éstas alcanzaron en el último ejercicio anual 84/85, \$ 2,640.000.000.00 y el pronóstico para el próximo

FIGURA No. 2

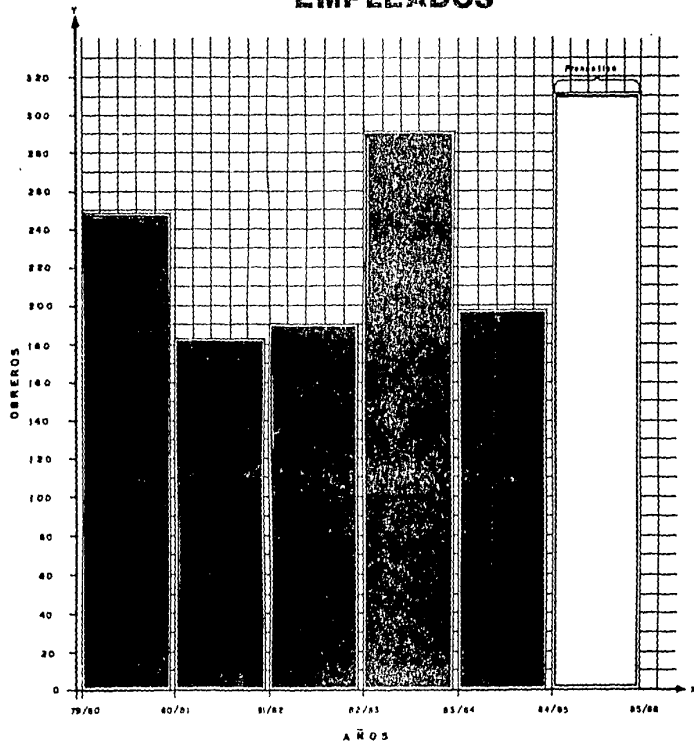
CONSUMOS MENSUALES (*)



CON FUENTE: DATOS PROPORCIONADOS POR LA EMPRESA

FIGURA No. 3

EMPLEADOS (*)



DE FUENTE: DATOS PROPORCIONADOS POR LA EMPRESA.

mo ejercicio 85/86 es de \$3,400.000,000.00. Este pronóstico se ha empezado a realizar con bastante efectividad, pues se ha venido cumpliendo en 92% de exactitud (en promedio).

Para ilustrar en forma práctica el crecimiento que ha tenido la empresa, en la Fig. núm. 4 , aparece la tabla de facturación a partir del ejercicio 80/81 hasta el de 85/86, a valor de pesos-corrientes.

3.2.2. Organización Interna.

Debido a que el crecimiento de esta empresa ha sido considerable en los últimos años, la organización interna de la misma ha ido modificándose, para llevar un desarrollo adecuado que permita llevar a cabo los objetivos y metas planeados.

Los principales departamentos con que cuenta la empresa son:

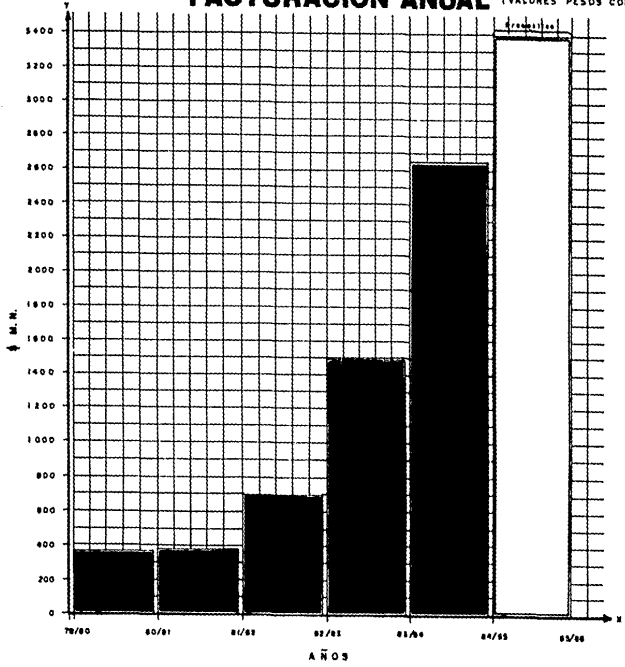
- Producción
- Contabilidad
- Ventas
- Compras
- Embarques
- Crédito y Cobranzas
- Computación.

Estos departamentos tienen bien identificadas sus funciones, responsabilidades y niveles de comunicación, lo que ha permitido hasta la fecha, el buen funcionamiento de la empresa. (Fig. núm. 5)

Por su condición de empresa dinámica, se vió la necesidad de

FIGURA No. 4

(*) FACTURACION ANUAL (VALORES PESOS CORRIENTES)



EST PUENTE DATOS PROPORCIONADOS POR LA EMPRESA

mecanizar todos los procesos que se llevan a cabo diariamente y, de este modo, evitar problemas causados por confusiones, autorizaciones indicadas, etc. Con ello se han reducido retrasos de trámites permitiendo agilizar todos los aspectos administrativos y mejorar la información entre los departamentos, lo que es de vital importancia.

Maquinaria.- Actualmente la empresa cuenta con equipo lo suficientemente moderno como para cubrir las necesidades de sus clientes. Todo este equipo es 100% de importación y se compone de:

- 18 prensas
- 6 colectores y
- 6 tarjeteras.

Las prensas son de diferente marca y modelo, distribuidas de la siguiente manera:

- 7 prensas marca "HARRIS".
- 2 " " "SCHRIBER MULTIWEBB"
- 3 " " "DIDDE GRAPHIC"
- 2 " " "TISSON"
- 3 " " "HAMILTON"
- 1 " " "ASHTON".

Por lo que se refiere a colectoras, todas son de marca "HAMILTON", cosa que facilita los intercambios entre ellas, dependiendo de los trabajos que se realicen.

Las tarjeteras son:

- 2 de marca "CHANDLER" y

- 4 son de marca "HAMILTON".

Toda esta maquinaria, por ser bastante moderna, puede trabajar a altas velocidades, especialmente las "SCHRIEBER MULTIWEBB", que se usan cuando se requieren tirajes grandes.

Respecto al personal que se requiere para el manejo de esta maquinaria, debe ser bastante especializado, por lo que frecuentemente la empresa hace inversiones en lo que concierne a cursos de capacitación. De esta manera se evitan descomposturas y fallas en las máquinas, reduciendo los costos de operación considerablemente.

3.2.3. Localización.

Por el año de 1970, a tres años de haber iniciado sus labores, la empresa ya había casi duplicado su capacidad productiva con posibilidades de seguir creciendo. Fue entonces cuando se previó que algún día se tendría que realizar un proyecto de expansión. En el año de 1974 se pudo expandir cambiando la localización de la misma hacia un lugar que le brindara mayores beneficios en cuanto a espacio, capacidad y mejores posibilidades para continuar con un desarrollo adecuado.

A partir de entonces se rentaron dos terrenos que, unidos, miden aproximadamente 6,300 m². Estos terrenos fueron rentados a dos propietarios diferentes, dificultando así la negociación por las cuotas y formas de pago. La ventaja que originalmente representaba la renta de esos terrenos, radicaba en que se tenía doble acceso a la planta: una para el personal administrativo y la otra para camiones de carga y descarga de productos, así como para

el resto del personal.

Esta ubicación permitió a la Empresa desarrollarse en forma correcta durante algunos años; pero ahora la planta se enfrenta al problema de falta de espacio, provocada por la mala ubicación de las máquinas dentro de la misma. Esto genera, a su vez, problemas tales como entorpecimiento de las labores, demasiados transportes de materiales, gran número de cruzamientos de productos, falta de espacios para los inventarios en procesos, entre -- otros.

Por tal motivo, se ha rentado otro terreno que funge -- como almacén soporte para materias primas y productos terminados. Dicho terreno mide aproximadamente 2,000 m². y se localiza en un lugar poco funcional para las necesidades de esta planta. Esto ha requerido la contratación de más personal para hacer los traslados de productos, elevando así los costos de operación.*

Para dimensionar más este problema, la empresa paga -- por la renta de las tres localidades, aproximadamente \$1.975,000.00 mensuales, cantidad aparentemente razonable, dado el número de metros cuadrados con los que cuenta. Ahora bien, según pláticas iniciales, los contratos están a punto de llegar a su fecha de vencimiento y se corre el riesgo de un incremento dramático en el corto plazo. Este incremento se espera del doble de la cantidad actual y el mismo empezará a surtir efectos a partir del mes de julio de 1986.

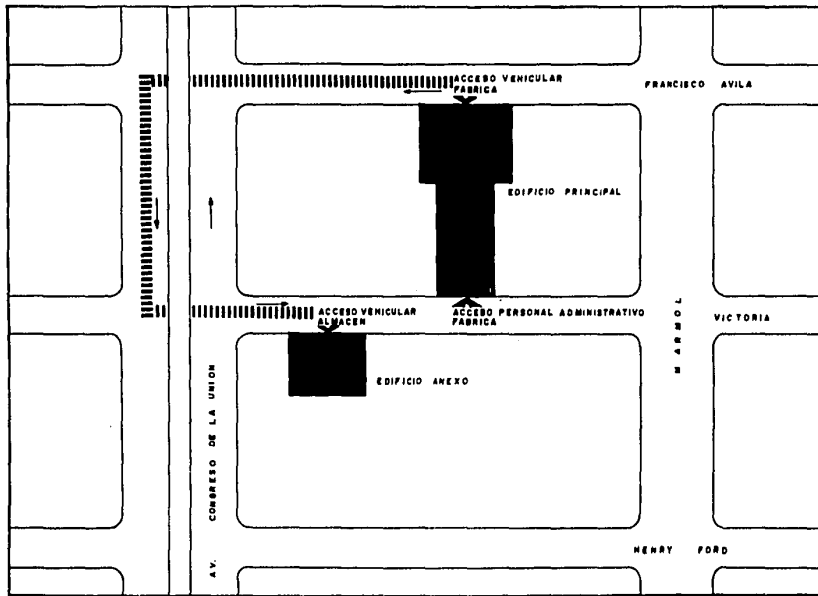
En cuanto a vías de acceso para el personal, podemos men

(*) Ahora son 3 arrendatarios diferentes, lo cual dificulta aún más cualquier tipo de negociación. (Ver plano No. 1).

UBICACION ACTUAL



PLANO No. 1



ACCESO A ALMACEN

cionar que son bastante adecuadas, pues se cuenta con una terminal del Metro en la cercanía y, por ese lado, ha sido una localización conveniente. También, debido a que la mayoría de los clientes radican en el Distrito Federal, las comunicaciones son muy adecuadas y los costos de transportación bastante bajos.

3.2.4. Distribución de Planta.

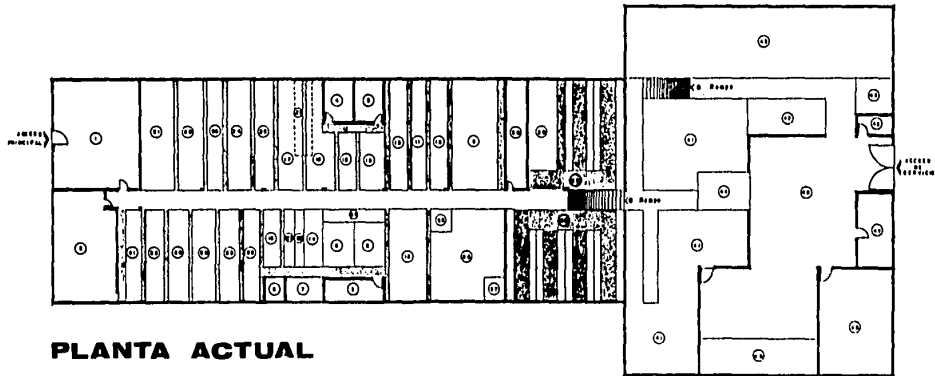
En el Plano No. 2 , podemos observar la distribución actual en donde se encuentran señaladas las áreas específicas de cada máquina, las vías de acceso del montacargas, las áreas de almacén de materia prima y producto terminado, el área de embarques, oficinas, sanitarios, etc.

Como se puede apreciar, la fábrica ha tenido que aprovechar al máximo su espacio debido a su crecimiento, eliminando por lo tanto, los espacios que originalmente se consideraban disponibles. La forma del terreno no se presta para llevar a cabo un arreglo de elementos que permita a la planta funcionar adecuadamente. Es un terreno muy reducido para la cantidad de máquinas con que cuenta y el moverlas de lugar dentro de la ubicación actual, representaría un esfuerzo inútil que generaría pocos beneficios.

Lo anterior obligó a los directivos a rentar el local de soporte a almacenes, que actualmente se encuentra casi saturado.

Tomando en cuenta los factores antes mencionados y considerando la tendencia al crecimiento que presenta la empresa, se ha pensado en la posibilidad de: ya sea frenar el desarrollo que hasta -

FUNCIONAMIENTO DE UNA EMPRESA DE ARTES GRAFICAS



PLANTA ACTUAL

- 01 ADMINISTRACION GENERAL
- 02 AREA DE ESTAMPACION
- AREA DE MAQUINARIA —
- 03 OFICINA
- 04 SALON HOMBRE
- 05 SALON MUJERES
- 06 TALLER DE COPIADO
- 07 FOTOCOPIAS, TIRAS Y BOBILLOS
- 08 LABORIO DE CALIBRE
- 09 PASADIZO No. 1 MULTIFUNDO
- 10 PASADIZO No. 2
- 11 PASADIZO No. 3
- 12 PASADIZO No. 4

- 13 PASADIZO No. 5
- 14 PASADIZO No. 6
- 15 PASADIZO No. 7
- 16 PASADIZO No. 8
- 17 PASADIZO No. 9
- 18 PASADIZO No. 10
- 19 PASADIZO No. 11
- 20 PASADIZO No. 12
- 21 PASADIZO No. 13
- 22 PASADIZO No. 14
- 23 PASADIZO No. 15
- 24 PASADIZO No. 16
- 25 PASADIZO No. 17
- 26 PASADIZO No. 18

- 27 COLECTORA No. 19
- 28 COLECTORA No. 20
- 29 COLECTORA No. 21
- 30 COLECTORA No. 22
- 31 COLECTORA No. 23
- 32 COLECTORA No. 24
- 33 ALMACENAMIENTO TEMPORAL
- 34 AREA DE ESTAMPACION
- 35 DEPARTAMENTO DE TIRAJAS
- 36 ESTAMPADO
- 37 REPLICACION Y OPINA DE TIRAJAS
- ALMACEN PRODUCTOS TERMINADOS —
- 38 OFICINA

- 39 DEPARTAMENTO DE SUPUESTOS
- 40 AREA DE ALMACENAMIENTO
- ALMACEN GENERAL MATERIA PRIMA —
- 41 ALMACEN DE ENTULIA
- 42 ALMACEN PARA LABORIO
- 43 ALMACEN DE COLORES
- 44 GASES Y OBTENCION
- SERVICIO GENERAL —
- 45 VIGILANCIA Y CONTROL
- 46 PATIO DE BARRIDOS CALLES Y PASADIZOS
- 47 SALON DE ENTRENAMIENTO EMPLEADOS
- 48 COSECHA
- 49 ESTABLECIMIENTOS REPRODUCTORES

AREA TOTAL: 1000 M²
DE 1:100

ahora ha tenido, o bien analizar la posibilidad de buscar otro local para seguir su crecimiento normal.

Con base a ésto, a continuación se presentan las ventas mensuales de los últimos 24 meses con los pronósticos a corto plazo para cada producto, con el fin de analizarlos y poder tomar una de cisión más justificable.

NOTA: Los últimos datos con que pudo contarse fueron la información hasta el mes de julio de 1985 y los pronósticos a valores -- constantes por el resto del año natural.

Las ventas mensuales han sido afectadas con los índices que publica el Banco de México, para efectos de comparar cifras reales al mes de julio de 1985. (Véase a continuación tabla núm. 1 y gráficas de ventas).

TABLA N^o 1

- 41 -

MESES	INDICADORES DEL S.M.(M)	PORCENTAJE	INDICES QUE AFECTAN A LOS PRODUCTOS
OCT. 83	437.9	35.16 %	.35
NOV. 83	437.9	35.16 %	.35
DIC. 83	608.3	40.87 %	.40
ENE. 84	822.9	66.11 %	.66
FEB. 84	823.0	66.12 %	.66
MAR. 84	823.0	66.12 %	.66
ABR. 84	830.1	66.80 %	.66
MAY. 84	830.1	66.80 %	.66
JUN. 84	886.2	71.35 %	.71
JUL. 84	901.0	72.36 %	.72
AGO. 84	901.0	72.36 %	.72
SEP. 84	901.0	72.36 %	.72
OCT. 84	901.0	72.36 %	.72
NOV. 84	936.6	75.16 %	.75
DIC. 84	936.6	75.16 %	.75
ENE. 85	996.4	80.03 %	.80
FEB. 85	1087.3	87.35 %	.87
MAR. 85	1087.3	87.35 %	.87
ABR. 85	1119.2	89.91 %	.89
MAY. 85	1177.0	94.56 %	.94
JUN. 85	1244.7	100.00 %	1.00
JUL. 85	1244.7	100.00 %	1.00
AGO. 85	1244.7	100.00 %	1.00
SEP. 85	1244.7	100.00 %	1.00
OCT. 85	1244.7	100.00 %	1.00
NOV. 85	1292.8	103.84 %	1.04
DIC. 85	1292.8	103.84 %	1.04

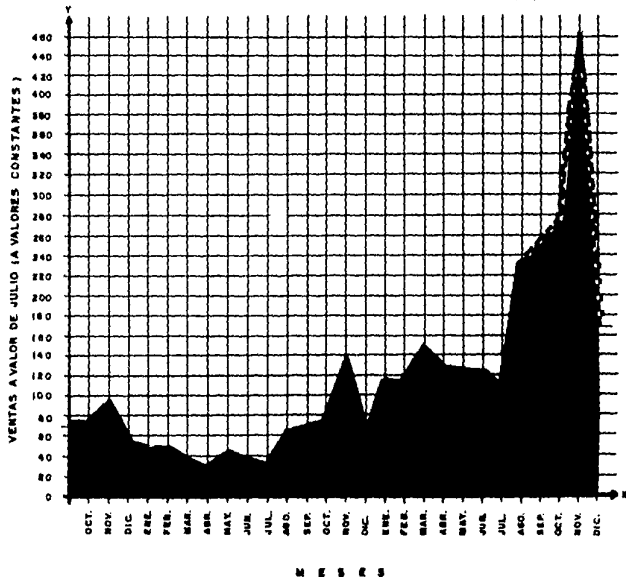
(*) FUENTE: PUBLICACION MENSUAL DEL BANCO DE MEXICO, CUADERNO MENSUAL # 67 JULIO 1986.
CLASE 2013: IMPRENTA, LITOGRAFIA, Y ENCUADERNACION.

GRAFICA No 1

MESES	VENTAS A VALOR CONSTANTE	INDICE	TOTAL A JULIO 1988
OCT. 88	28,462.973	.56	78,761.887
NOV. 88	31,888.288	.38	91,018.087
DIC. 88	30,188.608	.40	80,341.818
ENE. 89	28,732.348	.58	45,080.822
FEB. 89	28,280.888	.56	44,388.188
MAR. 89	18,882.288	.48	44,188.778
ABR. 89	18,918.721	.58	84,110.188
MAY. 89	28,888.882	.46	40,190.281
JUN. 89	84,021.848	.71	38,838.307
JUL. 89	20,881.804	.72	28,818.700
AGO. 89	48,880.888	.72	58,281.380
SEP. 89	48,787.124	.72	64,888.008
OCT. 89	48,878.118	.72	88,411.278
NOV. 89	88,782.871	.78	127,883.180
DIC. 89	37,823.828	.78	80,188.282
ENE. 90	88,423.431	.80	111,778.280
FEB. 90	88,883.884	.87	110,848.280
MAR. 90	134,801.808	.87	148,888.084
ABR. 90	111,187.287	.88	124,888.880
MAY. 90	113,071.881	.94	120,288.884
JUN. 90	121,881.131	1.00	181,881.131
JUL. 90	102,188.121	1.00	102,188.121
AGO. 90	218,221.84	1.00	812,221.84
SEP. 90	282,787.80	1.00	282,787.80
OCT. 90	248,611.44	1.00	248,611.44
NOV. 90	478,378.88	1.04	488,087.88
DIC. 90	187,184.28	1.04	178,888.81

Preservar

GRAFICA DE P. CONTINUAS "CUSTOM" (MENSUALES) (%)

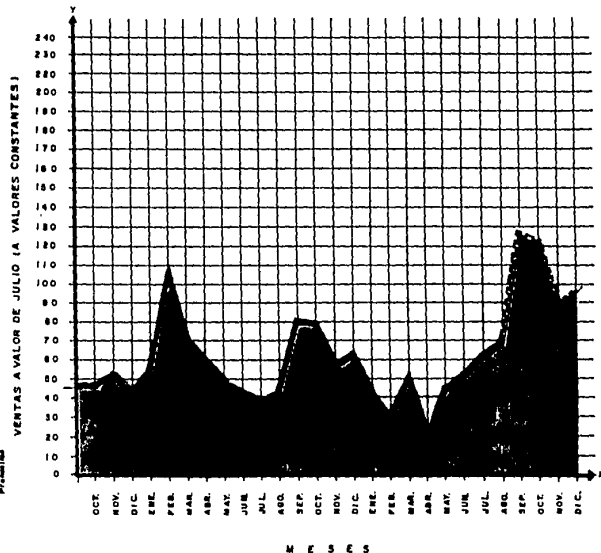


(*) FUENTE: CIFRAS PROPORCIONADAS POR LA EMPRESA, Y CALCULO PROPIOS

GRAFICA No 2

MESES	FORMAS CONTINUAS	INDICE	F.C.A. A JULIO 1985
OCT. 83	18,188,688	.35	48,244,788
NOV. 83	17,888,118	.35	51,100,331
DIC. 83	17,087,918	.40	42,718,787
ENE. 84	33,348,274	.86	58,350,415
FEB. 84	87,818,858	.48	102,801,900
MAR. 84	48,188,880	.86	88,834,891
ABR. 84	58,888,880	.88	89,908,080
MAY. 84	81,171,888	.88	47,228,777
JUN. 84	88,418,438	.71	41,431,804
JUL. 84	27,301,888	.72	37,818,844
AGO. 84	30,018,017	.72	41,884,748
SEP. 84	27,448,114	.72	78,780,438
OCT. 84	38,562,994	.72	78,588,158
NOV. 84	41,198,748	.73	54,828,884
DIC. 84	48,288,018	.75	81,882,025
ENE. 85	30,480,831	.80	38,018,188
FEB. 85	34,328,011	.87	27,880,882
MAR. 85	42,030,888	.87	48,822,828
ABR. 85	18,028,832	.88	18,887,144
MAY. 85	98,187,034	.84	41,887,057
JUN. 85	48,218,788	1.00	48,218,788
JUL. 85	38,740,418	1.00	38,740,418
AGO. 85	85,878,082	1.00	85,878,082
SEP. 85	128,708,081	1.00	128,708,081
OCT. 85	128,788,48	1.00	128,788,48
NOV. 85	80,148,40	1.04	88,878,000
DIC. 85	101,244,38	1.04	87,350,38

GRAFICA DE FORMAS CONTINUAS (MENSUALES) (*)

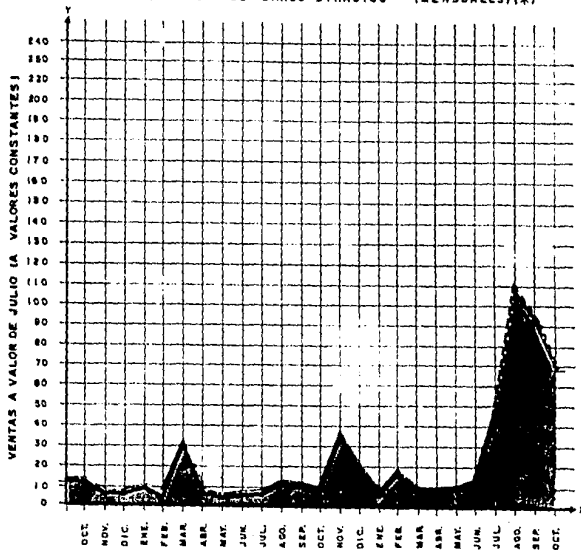


(*) FUENTE: CIFRAS PROPORCIONADAS POR LA EMPRESA, Y CALCULOS PROPIOS.

GRAFICA No 3

MESES	CARBO STRACTOS	INDICE	C. S. A JULIO 1965
OCT. 63	4,533.380	.35	12,388.829
NOV. 63	2,089.803	.35	5,971.151
DIC. 63	2,128.474	.40	5,316.195
ENE. 64	8,498.280	.66	8,782.198
FEB. 64	2,848.168	.66	4,484.680
MAR. 64	18,930.845	.68	28,774.159
ABR. 64	4,990.373	.68	7,348.322
MAY. 64	2,847.581	.68	4,456.840
JUN. 64	4,006.891	.71	5,640.832
JUL. 64	3,804.348	.72	5,383.818
AGO. 64	8,331.868	.72	11,854.877
SEP. 64	7,849.424	.72	10,884.200
OCT. 64	3,388.226	.72	7,729.812
NOV. 64	24,783.700	.75	33,059.246
DIC. 64	13,643.887	.78	18,456.118
ENE. 65	4,213.815	.80	5,269.893
FEB. 65	14,223.749	.87	19,349.156
MAR. 65	8,241.817	.87	7,174.502
ABR. 65	8,438.810	.89	7,237.089
MAY. 65	8,006.118	.84	8,602.255
JUN. 65	12,338.870	1.00	12,256.870
JUL. 65	48,488.889	100	48,439.880
AGO. 66	104,238.09	100	104,238.08
SEP. 66	93,416.72	100	93,416.72
OCT. 66	87,927.31	100	87,927.31

GRAFICA DE CARBO STRACTOS (MENSUALES) (*)



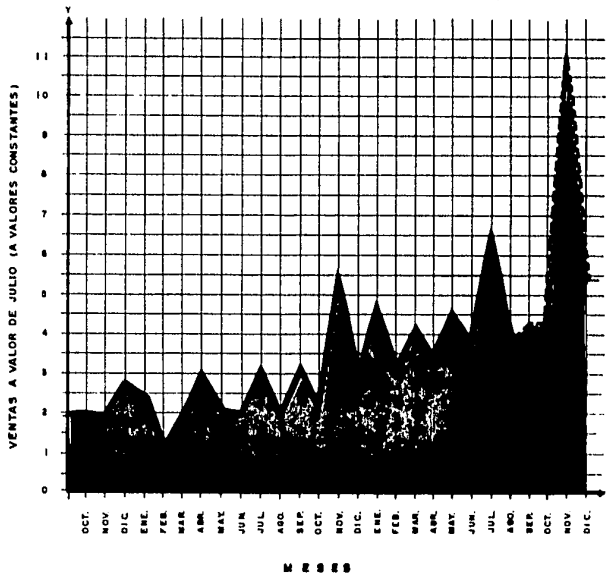
(*) FUENTE: CIFRAS PROPORCIONADAS POR LA EMPRESA, Y CALCULOS PROPIOS.

M E S E S

GRAFICA No 4

MESES	SORRES LAMINADOS	INDICE	EL. A JULIO 88
OCT. 83	692 . 935	.35	1, 979 . 814
NOV. 83	832 . 930	.38	1, 406 . 371
DIC. 83	1, 089 . 396	.40	2, 723 . 480
ENE. 84	1, 636 . 812	.68	2, 480 . 018
FEB. 84	789 . 284	.66	1, 190 . 894
MAR. 84	1, 187 . 567	.66	1, 614 . 496
ABR. 84	1, 841 . 389	.68	2, 241 . 498
MAY. 84	1, 425 . 520	.66	2, 159 . 878
JUN. 84	1, 390 . 348	.71	1, 898 . 236
JUL. 84	2, 270 . 782	.72	3, 193 . 885
AGO. 84	1, 358 . 040	.72	1, 886 . 166
SEP. 84	2, 224 . 748	.72	3, 089 . 928
OCT. 84	1, 536 . 132	.72	2, 136 . 294
NOV. 84	3, 986 . 769	.75	5, 289 . 025
DIC. 84	2, 041 . 122	.75	2, 721 . 509
ENE. 85	3, 674 . 782	.80	4, 386 . 462
FEB. 85	3, 125 . 336	.87	3, 492 . 340
MAR. 85	3, 572 . 289	.87	4, 106 . 090
ABR. 85	2, 803 . 088	.89	3, 226 . 880
MAY. 85	4, 154 . 883	.94	4, 420 . 067
JUN. 85	3, 603 . 698	100	3, 603 . 698
JUL. 85	6, 333 . 707	100	6, 333 . 707
AGO. 85	3, 787 . 97	100	3, 787 . 97
SEP. 85	6, 205 . 31	100	6, 205 . 31
OCT. 85	4, 290 . 19	100	4, 290 . 19
NOV. 85	11, 064 . 20	1.04	10, 636 . 85
DIC. 85	8, 892 . 17	1.04	5, 474 . 20

GRAFICA DE SORRES LAMINADOS (MENSUALES) (*)

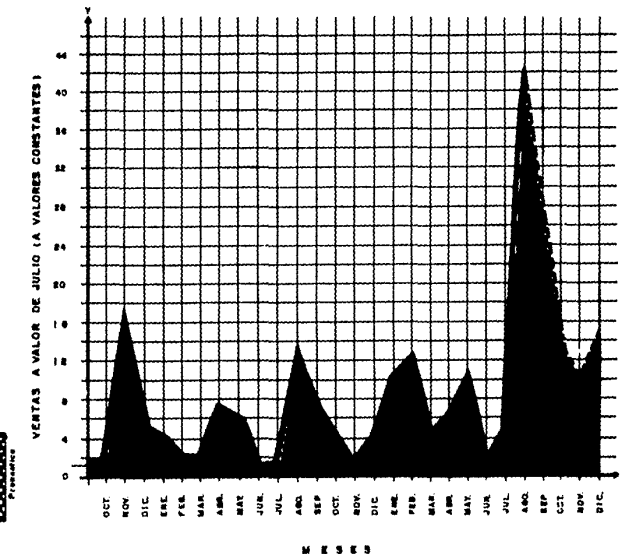


*) FUENTE: CIFRAS PROPORCIONADAS POR LA EMPRESA, Y CALCULOS PROPIOS.

GRAFICA No 5

MESES	TARJETAS	INDICE	T. A JULIO 1999
OCT. 93	804.835	.38	1,441.785
NOV. 93	8.828.878	.38	18,787.071
DIC. 93	2,004.920	.40	8,012.888
ENE. 94	2,804.838	.66	4,249.298
FEB. 94	1,628.378	.66	2,788.572
MAR. 94	1,912.708	.66	2,896.034
ABR. 94	4,800.408	.66	7,275.240
MAY. 94	4,840.860	.66	8,005.242
JUN. 94	901.780	.71	704.648
JUL. 94	1,332.700	.72	1,890.872
AGO. 94	9,157.880	.72	12,719.288
SEP. 94	9,347.618	.72	7,427.248
OCT. 94	8,177.020	.72	4,412.627
NOV. 94	2,248.380	.75	2,991.188
DIC. 94	2,908.880	.76	4,971.888
ENE. 95	8,211.880	.80	10,294.378
FEB. 95	11,160.880	.87	12,828.888
MAR. 95	4,288.880	.87	4,888.620
ABR. 95	8,288.700	.89	8,018.764
MAY. 95	8,528.940	.94	10,144.638
JUN. 95	1,488.880	1.00	1,488.880
JUL. 95	8,837.378	1.00	8,837.378
AGO. 95	40,118.80	1.00	40,118.80
SEP. 95	28,428.97	1.00	28,428.97
OCT. 95	18,918.19	1.00	18,918.19
NOV. 95	9,448.96	1.04	9,448.96
DIC. 95	18,847.98	1.04	14,787.98

GRAFICA DE TARJETAS (MENSUALES)(*)

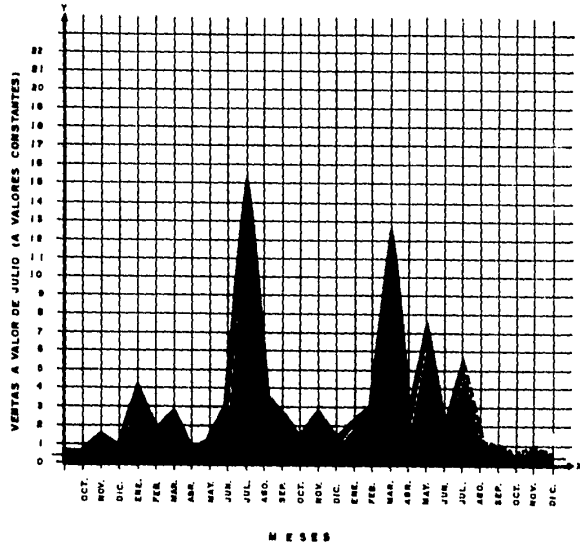


(*) FUENTE: CIPRAS PROPORCIONADAS POR LA EMPRESA, Y CALCULOS PROPIOS.

GRAFICA No 6

MESES	ETIQUETAS Y BOLETOS	INDICE	E. Y. A JULIO 1988
OCT. 88	174 . 329	.38	488 . 082
NOV. 88	468 . 148	.38	1 . 323 . 271
DIC. 88	378 . 748	.40	948 . 862
ENE. 84	2 . 407 . 512	.66	2 . 647 . 442
FEB. 84	1 . 188 . 818	.66	1 . 748 . 204
MAR. 84	1 . 798 . 718	.80	2 . 878 . 878
ABR. 84	440 . 884	.88	884 . 008
MAY. 84	888 . 080	.88	1 . 288 . 212
JUN. 84	2 . 178 . 388	.71	2 . 088 . 884
JUL. 84	10 . 180 . 871	.72	14 . 111 . 804
AGO. 84	2 . 880 . 087	.72	2 . 888 . 484
SEP. 84	1 . 874 . 184	.72	2 . 741 . 888
OCT. 84	818 . 700	.72	1 . 271 . 808
NOV. 84	2 . 084 . 808	.78	2 . 788 . 210
DIC. 84	888 . 788	.78	1 . 248 . 084
ENE. 88	1 . 888 . 871	.80	2 . 217 . 482
FEB. 88	2 . 488 . 878	.87	2 . 089 . 400
MAR. 88	8 . 884 . 874	.87	11 . 478 . 281
ABR. 88	1 . 888 . 842	.88	2 . 088 . 228
MAY. 88	8 . 222 . 488	.94	8 . 726 . 088
JUN. 88	1 . 848 . 808	1.00	1 . 848 . 808
JUL. 88	4 . 887 . 840	1.00	4 . 887 . 840
AGO. 88	1 . 881 . 040	1.00	1 . 281 . 082
SEP. 88	888 . 018	1.00	888 . 018
OCT. 88	447 . 088	1.00	447 . 088
NOV. 88	1 . 008 . 084	1.04	870 . 071
DIC. 88	484 . 084	1.04	488 . 082

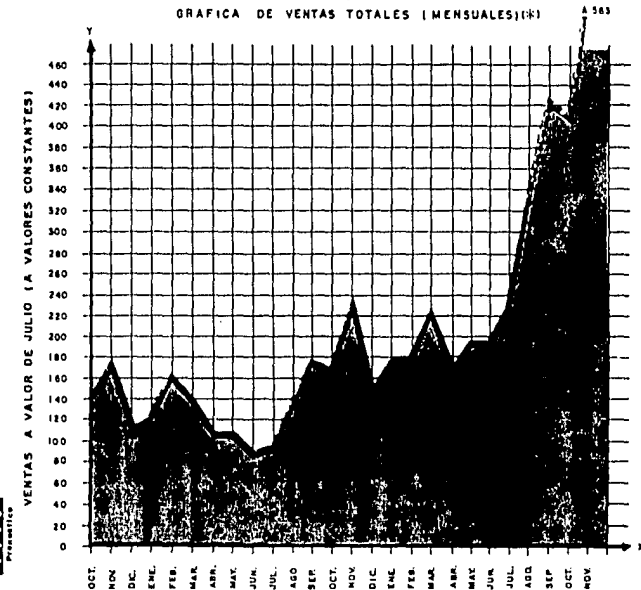
GRAFICA DE ETIQUETAS Y BOLETOS (MENSUALES) (%)



(*) FUENTE: CIFRAS PROPORCIONADAS POR LA EMPRESA, Y CALCULO PROPIO.

GRAFICA No 7

MESES	VENTAS TOTALES	INDICE	TOTAL A JULIO 1985
OCT. 83	47, 508 . 925	.35	135, 302. 630
NOV. 83	58, 455 . 338	.35	167, 019. 230
DIC. 83	48, 823 . 651	.40	107, 098. 130
ENE. 84	78, 361 . 528	.68	119, 759. 890
FEB. 84	103, 912 . 750	.68	157, 443. 580
MAR. 84	89, 919 . 017	.66	136, 240. 980
ABR. 84	67, 615 . 932	.66	102, 448. 580
MAY. 84	67, 448 . 227	.68	102, 184. 280
JUN. 84	61, 512 . 971	.71	88, 637. 423
JUL. 84	63, 401 . 275	.78	90, 835. 101
AGO. 84	94, 305 . 327	.72	130, 979. 620
SEP. 84	121, 442 . 150	.72	168, 669. 624
OCT. 84	117, 731 . 780	.72	163, 318. 380
NOV. 84	170, 027 . 880	.79	226, 703. 810
DIC. 84	104, 218 . 380	.75	138, 853. 800
ENE. 85	137, 867 . 180	.80	172, 334. 870
FEB. 85	151, 738 . 551	.87	174, 412. 100
MAR. 85	191, 289 . 740	.87	219, 890. 180
ABR. 85	142, 781 . 380	.89	180, 406. 020
MAY. 85	180, 337 . 930	.84	191, 848. 890
JUN. 85	189, 595 . 834	1.00	189, 595. 934
JUL. 85	225, 474 . 000	1.00	225, 474. 000
AGO. 85	325, 474 . 010	1.00	325, 474. 010
SEP. 85	418, 677 . 052	1.00	418, 677. 052
OCT. 85	408, 880 . 091	1.00	408, 880. 091
NOV. 85	586, 178 . 013	1.04	583, 633. 078



(*) FUENTE: CIFRAS PROPORCIONADAS POR LA EMPRESA, Y CALCULOS PROPIOS.

Como se puede observar en las gráficas de ventas por producto, resulta difícil encontrar tendencias definidas, lo que significa que los pedidos suelen ser variables y no permiten pronosticar una secuencia lógica. Pero en cambio, si analizamos la gráfica de ventas totales, notamos que presenta una tendencia al crecimiento que nos obliga a pensar que la empresa puede seguir creciendo y por lo tanto, se tendrían que implementar medidas necesarias para llevar un control de ese crecimiento. Este control se apoya en el análisis de los factores clave que afectan a la empresa, que en este caso da importancia suficiente a la elaboración de esta Tesis.

Ahora bien, dentro de estos factores a analizar, se nos indicó que a finales del ejercicio 1985-1986, se implementará un nuevo plan de mercadeo con estrategias sumamente agresivas. Tanto de las estrategias como de los objetivos, no se nos proporcionó ningún dato, sólo se nos dió a conocer lo que esperan sea el escenario medio al llevar a cabo el plan. Este implica resultados muy favorables para la empresa, tales como incrementos anuales en ventas del 30% durante los primeros 3 años y 50% subsecuentemente.

Considerando lo anterior, resultaría ahora muy conveniente hacer un análisis de los problemas principales que impiden el buen funcionamiento de la empresa y poder entonces, planear alternativas para la solución de los mismos. De otro modo, no se podrá realizar lo esperado y se llegará a un nivel tope en cuanto a producción se refiere.

3.3. PROBLEMATICA A LA QUE SE ENFRENTA LA EMPRESA.

El identificar debidamente los problemas que aquejan a la empresa en estos momentos, es uno de los tópicos de mayor importancia para poder desarrollar un estudio de esta naturaleza. Considerando lo anterior, será más sencillo tomar decisiones futuras y justificar las -

acciones a seguir.

A continuación se presentan los principales problemas a resolver, mencionando sus causas y efectos, a fin de entender más claramente la situación actual de la empresa.

Con objeto de llevar un orden en la mención de esta problemática, la misma se ha dividido en la siguiente manera:

- 1) Problemas generados por falta de espacio;
- 2) Problemas generados por la adquisición paulatina de maquinaria y equipos; y
- 3) Problemas relacionados con los procesos operacionales de la empresa.

3.3.1. Problemas Generados por la Falta de Espacio.

Como se mencionó anteriormente, esta empresa está ubicada en una zona que ha permitido su buen desarrollo en los últimos 12 años, dentro de la cual se cuenta con factores favorables tales como los bajos costos referentes a comunicaciones, cercanía con los clientes, transportes colectivos suficientes para el personal, casa-habitación en las inmediaciones, entre otros. Han sido 12 años durante los cuales la empresa ha crecido lo suficiente, al igual que la zona donde se encuentra en la actualidad, misma que se ha convertido en una de las más pobladas y saturadas de viviendas en el Distrito Federal.

Debido pues al crecimiento que ha tenido la empresa, esta ubicación empieza a resultar inconveniente para las necesidades que la misma requiere, por lo que es lógico pensar en llevar a cabo un proyecto de expansión en el corto plazo. Desafortunadamente, éste es un punto imposible de realizar, pues el local actual se encuentra ya rodeado por otras industrias, así como de viviendas que impiden la expansión de su totalidad.

Analizando más detalladamente el actual local, se nota claramente que es insuficiente para la cantidad de maquinaria y áreas específicas de esta planta. (Véase plano No. 2). Cada área se ubicó de acuerdo a las necesidades que entonces prevalecían, pero ahora notamos que esta distribución resulta poco funcional para los procesos que se llevan a cabo. Esto también se debe a que la geometría del mismo no se presta para distribuir los elementos de acuerdo a un arreglo lógico, que permita a la planta funcionar debidamente. (Véase plano No. 3 y Diagramas de proceso, Cap. V.)

En cuanto a almacenes, éstos, además de ser insuficientes, se localizan en áreas poco adecuadas para su buen funcionamiento. Tanto el almacén de materias primas como el de productos terminados, son ya muy reducidos para los volúmenes de materiales que actualmente se manejan y, debido a esto, se ha tenido la necesidad de rentar un local extra que funge como almacén soporte. Este almacén soporte mide aproximadamente 2 mil metros cuadrados y se ocupa tanto para materias primas como para productos terminados. (Véase Plano No. 1 , Ubicación actual).

Ahora bien, los materiales que se manejan son muy volátiles y se requiere de un ordenamiento especial para su almacenaje. Esto ha sido imposible hacerlo, pues los almacenes son muy justos y no permiten ordenar los materiales de tal forma que no se estropeen cuando se manejan.

De igual manera, debido a lo anterior, se pierde mucho tiempo realizando maniobras para sacar o introducir materiales a los almacenes, retrasando con esto la producción.

Estos almacenes, por la falta de espacio, se han degra-

dado en tal forma, que se ha perdido un orden específico para almacenar los productos; es decir, no se sigue una clasificación para almacenar tanto la cartulina, como el papel carbón, ni las bobinas de papel bond, que se encuentran totalmente revueltos sin respetar las áreas destinadas para cada producto.

Esta falta de ordenamiento ocasiona, por lo tanto, una pérdida total de control, cuando se requieren datos tales como -- dónde y cuánto se tiene de algún producto en un momento determinado. Igualmente, no se tienen espacios designados para la recepción de materiales y poderlos revisar antes de guardarlos; simplemente se van acomodando donde hay un espacio disponible, acrecentando los gastos indirectos debido al congestiónamiento.

Refiriéndonos a los pasillos tanto para el montacargas como para el paso de los obreros dentro de los almacenes, se puede notar (Plano No. 2), que sólo hay un camino de acceso para el montacargas, por lo que con frecuencia, los obreros tienen que llevar el producto hasta donde aquél se encuentra y después trasladarlo al área de máquinas para ser utilizado.

Otro aspecto a considerar dentro de esta problemática, es la falta de espacio que existe para llevar a cabo las maniobras de carga y descarga de productos a la planta. Esta área es reducida, si se toma en cuenta que los camiones son muy largos y requieren de muchas maniobras para esta operación. Cuando se trata de este tipo de camiones (30 toneladas), sólo se tiene la capacidad para recibir uno a la vez y con frecuencia coinciden dos o tres camiones para efectuar dicha operación.

De ese modo, se presenta un problema de congestionamiento generado por la falta de espacio, que tiende a elevar los gastos indirectos.

Regresando a la zona donde se encuentra ubicada la empresa, debido a que es muy poblada y transitada, resulta difícil encontrar espacios libres para estacionamiento, lo que obliga al personal a utilizar demasiado tiempo en dejar su vehículo en un lugar adecuado.

El siguiente punto a analizar, es que a menudo la empresa necesita dar mantenimiento a sus máquinas y se dificulta la operación debido a que los espacios entre una y otra máquinas, son muy reducidos. No se respetan las distancias adecuadas entre cada centro de trabajo y esto representa un riesgo para el personal que opera las máquinas, pues no existen las medidas de seguridad correspondientes.

Esto último se debe a la adquisición repentina de maquinaria que, por no tener lugar suficiente en el local, se ha tenido que acomodar en lugares que antes se tenían destinados a los trabajadores; generando así retrasos que disminuyen la productividad de la empresa y el incumplimiento de las entregas en el tiempo ofrecido.

Finalmente, los espacios que ocupan las oficinas y talleres, son actualmente muy reducidos, pues se han anexado áreas destinadas a equipos nuevos tales como computadoras, tornos, fresadoras, etc., que impiden la adecuada operación de los mismos. Se han

tenido que construir dos oficinas nuevas en el área de máquinas, - cosa que originalmente no se tenía planeado. Esta fue una de las causas que contribuyeron a reducir el espacio de la maquinaria, - que para este tipo de industria es muy voluminosa.

Esta es, pues, una visión general de los problemas principales, causados por el tamaño insuficiente del local actual.

3.3.2. Problemas generados por la adquisición paulatina de maquinaria y equipos.

Además de los aspectos mencionados en el punto anterior, la adquisición de maquinaria y equipos ha provocado una situación - poco conveniente para la buena operación de esta empresa. La fábrica se ha tenido que ir adecuando a los espacios libres que le ofrece el local. Esto ha ocasionado el amontonamiento de las máquinas, reduciendo por lo tanto, los pasillos, áreas de productos en proceso, márgenes de seguridad, áreas de trabajo y, consecuentemente, - entorpeciendo las maniobras que se efectúan a diario dentro del -- área productiva. Un ejemplo claro es la ubicación de la prensa No. 15, que se encuentra en un lugar poco adecuado para funcionar correctamente. (Véase Plano No. 2).

Originalmente, el lugar de la prensa No. 15 estaba - destinado para inventario de producto en proceso; pero ahora, existe escasez de este tipo de áreas, por lo que, en ocasiones, se obstaculiza con productos el camino central. Esto es bastante grave, pues es la única vía de acceso para el montaje a través del -- área de máquinas.

Lo anterior ha generado también una mala distribución de las máquinas, pues actualmente se realizan demasiados transportes entre centros de trabajo. No se han considerado las relaciones que deben existir entre algunas máquinas, cosa que es de vital importancia para evitar los excesos de tiempo muerto y la improductividad.

Ahora bien, esta empresa cuenta con equipo de primera calidad para cumplir las exigencias de sus clientes. En general son máquinas que se han ido adquiriendo poco a poco y por lo tanto, difieren en su forma y capacidad. Se ha tratado de desechar aquella maquinaria que no es útil, pero a la vez, se trata de seguir adquiriendo maquinaria que la sustituya y proporcione mayores ventajas.

El principal problema relacionado con maquinaria, es que se necesita hacer mucha inversión para poder importar una máquina nueva. El 100% de las máquinas son de importación y es un problema tratar de adquirir alguna de ellas debido a los permisos y fletes que se requieren. Es por esto que, en ocasiones, se tienen que laborar horas extras para cubrir algún pedido urgente y seguir usando la misma maquinaria.

Si analizamos lo referente a las refacciones para este tipo de máquinas, debemos mencionar que la empresa cuenta con un taller mecánico que le resulta bastante efectivo y proporciona el mantenimiento que dichas máquinas requieren. El problema surge -- cuando se necesita alguna refacción de importación y es necesario salir del país para traerla a la mayor brevedad posible. Como es

lógico, esto ocasiona paros en la línea de producción y la elevación de los costos en forma desmedida.

Excepto los puntos mencionados, la maquinaria es muy eficiente y cumple con los objetivos planteados.

3.3.3. Problemas relacionados con procesos operacionales.

La organización interna de la fábrica se encuentra en un período de estancamiento, pues desde su inicio, las cosas se han manejado como hasta ahora. Esto significa que, en general, no se han implantado técnicas de control modernas (paquetes de manufactura, ciclo gerencial de circuito cerrado, etc.), que ayudan al manejo fácil y ordenado de cualquier fábrica, sin importar su rama.

En relación a procedimientos internos en la fábrica, éstos empiezan a definirse para evitar confusiones y tener claro el camino a seguir cuando se efectúa cualquier transacción. En general, es una fábrica ordenada que procura reducir trámites internos que generan retrasos. Así mismo, agiliza los procesos administrativos y mejora la comunicación, tan importante entre las áreas involucradas.

Los principales problemas operacionales se derivan de la mala distribución de planta, que genera demasiados cruzamientos y transportes en el cumplimiento de los procesos. El manejo de productos es excesivo e innecesario, incrementando, por lo tanto, el índice de tiempos muertos.

Para ilustrar más lo anterior, en el Capítulo V se muestran los diagramas de los procesos principales, en los cuales se aprecian los transportes necesarios para realizar la fabricación de un producto. Estos transportes se reducirían notablemente si se contara con local más adecuado para reubicar las áreas de la empresa.

Los tiempos muertos antes mencionados, se incrementan considerablemente si se toma en cuenta la ubicación del almacén soporte adonde constantemente se hacen traslados; requiriéndose de personal extra que lleve y recoja material del almacén. Este es un proceso tardado, pues el recorrido al almacén soporte es de 1.5 -- km. En el plano de "UBICACION ACTUAL", se aprecia el recorrido a seguir, que toma aproximadamente 8 minutos para hacerlo (sin incluir tiempos de carga y descarga).

El almacén soporte, a su vez, ha generado el problema de falta de control sobre el inventario y materiales, pues son tantos los traslados y movimientos, ya sea de materia prima como de producto terminado, que continuamente existen discrepancias.

Respecto a la recepción de materia prima o productos -- provenientes del interior de la República, existe el problema del difícil acceso hasta la ubicación de la planta. Estos materiales -- por lo general llegan en camiones de gran capacidad (30 toneladas) y se ven en la necesidad de cruzar o bien rodear gran parte de la ciudad, alargando su trayecto en tiempo, y como consecuencia, aumentando su cuota. Este problema se presenta también en el envío del producto fuera de la capital; se pierde demasiado tiempo en --

salir de la ciudad causando retrasos en la entrega y elevando los costos de flete.

Es de gran importancia el punto anterior, pues el tener retrasos en la recepción de materia prima, demora los inicios de las órdenes de producción e impide entregar a tiempo el producto.

Considerando la problemática expuesta, se piensa que el problema principal a vencer, radica en la falta de espacio y la mala localización de la planta. Por consiguiente, se hace necesario tomar como primera medida hacia la solución, hacer un análisis de alternativas que solucionen, si no en su totalidad, en gran parte la problemática planteada. De aquí la importancia de este estudio que no pretende solucionar los problemas de la noche a la mañana, pero sí dar algunas pautas para solucionar algunas limitaciones que frenan el desarrollo natural de esta empresa.

3.4. DEFINICION Y ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

El propósito de esta sección es hacer una buena descripción sobre las posibles alternativas de solución que existen para la problemática antes planteada.

En cuanto a la generada por la falta de espacios suficientes, se deduce que existen las siguientes alternativas:

- 1a. Buscar un local en la cercanía de la planta actual, al que se trasladaría parte del equipo productivo y que funcionaría como unidad independiente.
- 2a. Redistribuir la planta actual, encontrando una disposición más conveniente para el desarrollo de las operacio-

nes de la planta.

- 3a. Iniciar un proyecto de reubicación de la planta, buscando un lugar adecuado que le permita desarrollarse sin -- ninguna limitación, para cumplir perfectamente con la de manda esperada.

Análisis de la 1a. Alternativa:

El escoger la primera alternativa implica seguir funcionando en forma muy semejante a la actual, teniendo las siguientes venta jas y desventajas:

VENTAJAS:

- Permitiría el despeje de áreas necesarias en el actual local, mejorando por lo tanto, los procesos productivos. Esto significa que se trasladaría parte de la maquinaria con lo que prácticamente se generaría una planta totalmente in dependiente.
- El índice de tiempos muertos se reduciría considerablemente.
- El ordenamiento de los almacenes sería más efectivo y se po dría localizar el material con más rapidez y efectividad.
- El tiempo perdido en maniobras realizadas por el montacargas se reduciría considerablemente, debido al incremento de pasillos adecuados para el tránsito del mismo.
- En cuanto a los camiones de carga y descarga, éstos reducirían su tiempo de espera para llevar a cabo sus operaciones

pues se dividirían las entregas entre las dos ubicaciones.

- Esta alternativa no implica un gasto tan fuerte como la de la alternativa No. 3, y se obtendrían beneficios muy convenientes para el buen funcionamiento de la planta.
- Se podría llevar una clasificación adecuada para el almacenamiento de materiales, así como un control de lo que sale o entra al almacén. Esto involucra tanto al almacén de ma-terias primas, como al de productos terminados.
- Existirían suficientes medios de transporte para el perso-nal y las comunicaciones seguirían siendo a bajo costo.
- Se contaría con industrias de apoyo en la cercanía, muy útiles para la adquisición rápida de refacciones especiales, -compuestos, etc.

DESVENTAJAS:

- La primera alternativa implicaría seguir rentando las tres localizaciones actuales (local, planta y bodega) y se agre-garía una cuarta. Esto nos obliga a seguir dependiendo de -los arrendatarios, lo que resulta inconveniente dado que -las rentas se incrementarían al doble.
- Al tener cuatro locales, (tres localizaciones distintas), -sería necesario dividir, o bien incrementar el personal pa-rra controlar debidamente cada una de las ubicaciones. Sin -ésto habría un descontrol total en cuanto a avances de ór-denes, entradas y salidas de material, etc.

- Se tendría que contar con un sistema interactivo de computación para realizar las actualizaciones necesarias, tales como inventarios, ventas, créditos, pagos, etc. Sin un sistema de ese tipo, sería muy tardado hacer cualquier operación y, como es lógico, el personal necesario para controlar las localidades, sufriría un incremento poco conveniente.
- Debido a que las ubicaciones estarían dentro de esta zona de la ciudad, se continuaría con problemas tales como escasez de estacionamientos, problemas relacionados con las maniobras de los camiones de gran capacidad, demasiado tiempo para rodear o cruzar parte de la ciudad, entre otros.
Se tendría que mejorar la información entre las plantas, -- pues no todos los departamentos serían susceptibles al cambio. (Ejemplo: departamento de fotocomposición).
- El contar con tres localizaciones diferentes, implicaría hacer más transacciones tales como: traspasos de material, préstamos, avisos, etc., que incrementarían dramáticamente el papeleo que maneja actualmente la empresa. Esto resulta muy poco funcional, porque los trámites, lejos de agilizarse, se hacen más lentos y complejos.

Análisis de la 2a. Alternativa:

La segunda alternativa es la que representa la menor inversión de las tres alternativas planteadas. Lógicamente, es la que menores beneficios generaría, teniendo las siguientes ventajas y desventajas:

VENTAJAS:

- El monto de la inversión no sería tan elevado como lo sería para un cambio de localización o bien la adquisición de un local de soporte.
- Se contaría con una disposición tanto de máquinas como de equipos, más conveniente para mejorar la productividad de la planta. Esto representaría una relación más funcional entre centros de trabajo que dependen de otros. Esta relación no sería la óptima debido a la escasez de espacio necesario.
- Los diagramas de proceso resultantes, serían más efectivos debido a la reducción tanto de transportes como de demoras.

Nota: Estos diagramas tampoco serían los óptimos.

- El número de empleados no se incrementaría y se lograría -- producir volúmenes más grandes de acuerdo a la demanda esperada.

DESVENTAJAS:

- La primer desventaja es que se seguiría con el desorden dentro de los almacenes, debido a la falta de espacio.
- En este caso, una buena distribución de planta no nos generaría los espacios que una industria como ésta requiere actualmente.
- No se contaría con espacios suficientes para las maniobras tanto del montacargas como de los camiones de gran capacidad.

- Existirían los problemas generados por estar ubicados dentro de una zona totalmente saturada.
- Se seguirían invadiendo los espacios básicos para el buen desempeño de las labores del obrero, así como el de los márgenes de seguridad, tan importantes dentro de una industria de este tipo.
- En general, se continuaría con el problema de congestión que retrasa todos los procesos e incrementa los gastos indirectos (pasillos para el montacargas, maniobras, etc.)
- Debido a que el espacio entre las máquinas sería el mínimo, es difícil dar los mantenimientos adecuados a las máquinas que los requieran, además de obstaculizar el poco espacio de las máquinas contiguas.
- El espacio destinado a oficinas seguiría siendo el mismo, pues el área que ocupan sería imposible de reubicar. (Sería demasiada inversión para tan pocas ventajas).
- Se tendría el problema de llegar a un tope en cuanto a capacidad de producción se refiere, porque se espera que la empresa siga con una tendencia al crecimiento bastante considerable. (Esto se justifica aún más, si se considera el plan de mercadeo agresivo antes mencionado).

Análisis de la 3a. Alternativa:

El considerar un proyecto de reubicación es quizá la alternativa que representa mayor inversión; pero a la vez, es la que generaría mayores beneficios tanto para el corto como para el largo plazo.

VENTAJAS:

- Debido a que la falta de espacios genera la mayoría de la problemática antes planteada, el seleccionar esta alternativa permitiría a la planta desarrollar su ritmo de crecimiento actual y tener la capacidad productiva suficiente para las exigencias de la demanda futura.
- El contar con un local adecuado suficiente para el número de áreas de esta planta, permitiría su distribución conveniente para mejorar los procesos ahí desarrollados. Esto mejoraría tanto el funcionamiento de los almacenes, como el de las áreas de prensas, colectoras, talleres, fotocomposición, etc. Las relaciones entre los centros de trabajo dependientes serían lo más conveniente posible y la productividad se elevaría drásticamente.
- Otra ventaja importante sería que se contará con espacios suficientes para eliminar el problema de congestión, agilizando los procesos considerablemente. Por consiguiente, los gastos indirectos también tendrían una reducción digna de tomar en cuenta como beneficio.
- Con esta alternativa se podría reducir el número de personas que laboran en la planta, pues los trabajos se simplificarían considerablemente.
- Ubicando la planta en un lugar adecuado, inmediato a la ciudad, se seguiría contando con todos los servicios que brinda la gran ciudad y se estaría cerca de sus clientes principales.

- Se eliminaría el problema de falta de lugares para estacionamiento y para maniobras, el cruce de la ciudad, etc.
- Se escogería un lugar conveniente de acuerdo al envío y recepción de materiales, eliminando los retrasos en las entregas.

DESVENTAJAS:

- Quizá la desventaja principal que presentaría esta alternativa, es la inversión necesaria a realizar para ubicar la planta en otro lugar.
- La segunda sería la reducción temporal de la producción debido al cambio de máquinas y materiales. Quizá implantando un tercer turno se aminoraría ésto y dejaría de ser una desventaja importante.

CONCLUSIONES:

Haciendo una evaluación detallada sobre la problemática planteada y considerando las perspectivas que esta empresa tiene hacia el futuro, se deduce que para solucionar el problema de espacio, convendría seleccionar la Alternativa No. 3, que consiste en estudiar la posibilidad de cambiar la ubicación de la planta actual, a un lugar que se preste para el buen desarrollo de la misma. Se piensa que el problema de falta de espacios básicos, origina los problemas funcionales, los cuales son dependientes de esta situación en particular.

Debido a lo anterior, los problemas tanto operacionales como

de espacios para maquinaria, quedarían totalmente solucionados, lo que con cualquiera de las otras alternativas hubiera sido imposible.

Por otro lado, se consideró el establecimiento de un tercer turno que permitiera elevar la capacidad de producción y mejorar los tiempos de entrega a los clientes; pero ésto no resolvería la tendencia pronosticada para el futuro, que eleva drásticamente - las ventas debido al plan de mercadeo a implantar. Las alternativas Nos. 1 y 2 se descartan, pues es más importante buscar una solución que tenga trascendencia y que no sea sólo temporal.

Tomando como base estos factores, se evitará que la empresa llegue a un tope en cuanto a producción se refiere, considerando también la posibilidad de una expansión futura, con la adquisición de maquinaria nueva.

Como resultado del análisis de los puntos arriba presentados, se llega a la conclusión de que es muy necesario un estudio que -- justifique el cambio de localización de esta planta, por lo que a continuación, se tratarán temas importantes para este fin.

CAPITULO IV

ESTUDIO DE LOCALIZACION

CAPITULO IV

ESTUDIO DE LOCALIZACION

4.1. INFORMACION BASICA Y OBJETIVOS: (limitantes, condicionantes y prioridades).

Tomando como base el análisis de la problemática que anteriormente se menciona, se deduce que es muy factible considerar la posibilidad de cambiar la planta de lugar. Es por esto que esta Tesis plantea la alternativa para ver si realmente se cumpla con los objetivos planeados y si es justificable una inversión de esta magnitud.

Ahora bien, el hecho de considerar un estudio de relocalización de planta, no quiere decir que sea el único camino existente para solucionar la problemática ya citada; lo que sí es importante aclarar es que, en este caso en especial, es un buen punto de partida llegar a la funcionalidad esperada. Quizá, si esto se analiza desde un punto de vista económico, parecería que un cambio de localización no sería la solución más viable; pero en cambio, si se valúa la proyección que esta empresa tiene hacia el futuro, se entenderá la importancia que tiene un estudio de este tipo para una empresa que como ésta, se esta desarrollando de manera considerable y constante.

Por otro lado, para hacer un estudio de relocalización de planta, es muy necesario considerar y analizar los pros y los contras que esto acarrea. Por ejemplo, esta empresa es una de tantas que tiene el 90% de sus clientes en el Distrito Federal, por lo que

resulta ilógico planear el cambio de localización hacia el interior de la República, pues se incrementarían demasiado los costos, ya sea de fletes, relaciones, gastos indirectos, etc., y lógicamente los tiempos de entrega se alargarían, perjudicando directamente al cliente. También, si se toma en cuenta que la fábrica trabaja con equipo que es de importación en su totalidad, debemos contar con la facilidad de poder salir del país cuando ésto sea necesario e importar la o las refacciones para la maquinaria. Resulta muy costoso tener interrumpido cualquier proceso de fabricación, y se si túa la planta en un lugar apartado de este beneficio, se perdería demasiado tiempo, Esta es una de las limitaciones más importantes a considerar para hacer el estudio de macrolocalización.

En cuanto a la mano de obra, la empresa, a través de los años, ha formado elementos muy valiosos para el desarrollo óptimo de la misma; por lo que sería muy costoso perder a todas o quizá a la mayoría de estas personas que, de una u otra forma, no sería fácil desligarlas del medio donde siempre han vivido. Si sucediera ésto, se tendría que implementar un programa de capacitación para los obreros y retrasaría demasiado los pedidos programados para los siguientes meses.

Todo lo anterior, son limitaciones a tomar en cuenta para relocalizar la planta en algún sitio del interior de la República, por lo que a simple vista, nos empezamos a inclinar por los alrededores de la ciudad de México, en donde no nos afectarían tanto estos limitantes tan importantes.

Por otra parte, tampoco hay que olvidar que la planta se encuentra dividida en tres terrenos ubicados en forma poco funcional para la misma, (ver Plano No.1) y que los contratos de renta, aparte de ser altos, están a punto de vencer, por lo que se considera conveniente aprovechar la situación para comenzar a buscar un predio adecuado para la planta. Esto implica poder contar con un terreno o bien una nave industrial que permita a la planta, de manera apropiada y funcional, reducir tiempos improductivos como lo son el manejo de producto terminado de la planta al almacén de apoyo, por lo que, debido a la capacidad tan limitada de espacio que existe en el almacén de la planta, se tiene que llevar a cabo esta operación.

Resumiendo, el objetivo principal que persigue esta Tesis es el de poder hacer un análisis detallado acerca de un posible cambio de localización de una planta de artes gráficas que, aprovechando la problemática y situación en que se encuentra, se deduce que es muy necesario llevarlo a cabo. De aquí que, a continuación, pasaremos al siguiente inciso de este capítulo, que inicia el estudio de macrolocalización para este caso en particular.

4.2. ESTUDIO DE MACROLOCALIZACION.

El presente estudio servirá para llevar a cabo una primera selección de posibilidades para la nueva ubicación de una planta dedicada a las artes gráficas. En este estudio se deben considerar factores como el social, el económico, el gubernamental y el geográfico que, por lo general, cuando éstos se combinan y entran en

conflicto, provocan como resultado la reubicación de la fábrica.

Para aclarar esto, podemos citar motivos sociales de gran importancia, como la escasez de mano de obra, cambios en el mercado, competencia, entre otros. La decisión final acerca de la nueva localización de la planta se ve siempre influida por consideraciones sociales que pueden sugerir un sitio, mientras que por razones económicas, puede convenir otro. Esto comprueba la combinación de los factores que influirán en la toma de la decisión final.

En relación con las prioridades a tomar en cuenta para este estudio, encontramos muy importante y más que nada necesario, analizar el problema que se tiene para llegar en forma rápida al lugar donde actualmente está situada esta planta. Las vías de acceso, tanto para el personal como para la materia prima que proviene del norte del país, se encuentran a cada hora saturadas por el tráfico que hay en la ciudad en estos días. Constantemente nos enfrentamos al problema de retrasos referentes a las entregas programadas de material, ya sea papel, cartulina, tintas y químicos en general, provocando con esto incrementos considerables de tiempos muertos y en el costo de fabricación. Con esto se piensa que el situar la planta hacia el norte de la ciudad, resultaría muy conveniente para este problema en especial, que a simple vista no se detecta en los resultados de la empresa.

Ahora bien, con las consideraciones antes presentadas, esta Tesis se enfoca al problema de reubicar una planta dedicada a las artes gráficas, la cual actualmente se enfrenta a algunos problemas

típicos de reubicación industriales, por ejemplo:

1) Los contratos de arrendamiento están a punto de llegar a su vencimiento (al término del ejercicio 85/86), por lo que nos si túan en una posición tal, de iniciar la búsqueda de un nuevo local, adecuado para las necesidades tanto actuales como futuras. Se espe ra también, que las rentas se eleven al doble y, quizá algunos de los dueños de las propiedades (tres diferentes) no estén dispuestos a seguir rentando su local.

2) La empresa ha mostrado un comportamiento de crecimiento considerable y las instalaciones con que cuenta, no son ya las suficientes, por lo que hay que hacer ampliaciones o encontrar un -- nuevo sitio, como en este caso, en el que la posibilidad de ampliación ha quedado totalmente descartada debido a que no es costearable seguir rentando locales; sin olvidar que la zona se encuentra totalmente saturada.

3) Ampliación de mercado y tendencias importantes para el fu turo próximo.

4) La zona donde actualmente se encuentra la planta, no es ya la adecuada para una empresa de esta magnitud. Existen una serie de problemas que se desencadenan debido a que esta parte de la ciudad está totalmente poblada.

5) Se han presentado razones comerciales importantes tales - como la oportunidad de penetrar en diferentes mercados (geográficamente hablando).

6) Se promueve la reubicación industrial del Distrito Federal

y Estado de México (específicamente de la zona metropolitana). Este es un factor importante a tener en cuenta dentro de este estudio, pues quizá pueda recuperarse la inversión más rápidamente.

Para que esto se entienda claramente, al final de esta Tesis se presenta un anexo en el cual se hace referencia a las zonas a considerar para efectos de reubicar cualquier industria, así como los estímulos fiscales correspondientes.

Una vez citados los puntos anteriores, resulta lógico y necesario hacer un estudio de macrolocalización el cual, como su nombre lo indica, es la posibilidad de ubicación en una serie de alternativas propuestas, las cuales deberán cumplir con algunos requerimientos, como pueden ser el uso del suelo, transporte, mano de obra, entre otros, de la Entidad correspondiente.

Por otra parte, habrá que hacer un análisis más a fondo, - tomando en consideración factores como mercado potencial, así como la disponibilidad económica de los mismos; medios de transporte, - disponibilidad de mano de obra calificada y, por consiguiente, las consideraciones locales que involucran las principales características del lugar a escoger.

Para poder entonces hacer un estudio de este tipo, es primordial hacer la nominación de los lugares a estudiar, tomando en cuenta obviamente, algunos parámetros. Por lo tanto, es necesario - pensar en las ventajas y desventajas que implica ubicar la planta dentro o fuera de alguna ciudad, por lo que a continuación citaremos algunos

critérios importantes:

REUBICACION EN CIUDADES:

Si consideramos reubicar la planta en alguna ciudad, tendremos beneficios tales como encontrar mano de obra especializada con relativa facilidad, existirán empresas afines, subsidiarias y de -- servicios, quizá el mercado local de producto se encuentre situado en la misma ciudad, será fácil encontrar ventajas educacionales y -- sociales, tanto para empleados como para ejecutivos y también, será relativamente fácil contar con viviendas y centros de recreo para -- empleados y familiares.

REUBICACION EN ZONAS SUBURBANAS:

En estas zonas, podemos reunir las ventajas que ofrece el -- ubicarse en la gran ciudad y las ventajas que ofrece el ubicarse en pequeñas poblaciones. Aquí, encontramos terrenos adecuados para la -- planta, con posibilidades de expansión; la propiedad es relativamente barata, así como los impuestos son también bajos, existen facilidades de transportación y el personal puede disfrutar de las -- ventajas que ofrece la gran ciudad debido a la cercanía en que se -- encuentra ésta.

Esto explica el rápido crecimiento de los distritos metro- -- politanos en los últimos años, en donde se encuentran por lo general grandes parques industriales, también conocidos bajo el nombre de zonas especializadas.

Las llamadas zonas especializadas son las más propicias pa-

ra ubicar cualquier planta, ya que en ellas se puede contar con mano de obra suficiente y especializada, se facilita la financiación del negocio, es fácil promover la venta del producto, se facilitan las maniobras de recepción de materiales y abastos, así como el embarque de productos terminados. Otra ventaja de ubicarse en esta zona, es la proximidad que existe con los fabricantes de maquinaria empleada en cualquier industria y, más importante aún, la reparación de ésta queda más a la mano.

Analizando ahora los criterios de ubicación que esta Tesis se mencionan, se piensa que el ubicar a la planta fuera del Distrito Federal, sería lo más conveniente; mas ésto quizá quede fuera de las alternativas debido a que los propietarios de la empresa en cuestión, no quieren abandonar la capital del país.

Por otro lado, el tratar de ubicar la planta dentro de algún parque industrial se considera lo más conveniente de acuerdo a las ventajas que éstos brindan a las industrias. También, para poder hacer la enumeración de las alternativas correctas para esta empresa en particular, es muy importante considerar aspectos más detallados como:

a) Determinar la zona adecuada de acuerdo al estudio previo que involucra factores como fácil acceso de materiales comprados y artículos de consumo, y salida de artículos procesados.

b) Ubicar la posibilidad de un terreno para construir un edificio que satisfaga todos los requerimientos que una planta de este tipo necesita y las necesidades futuras de expansión, lo que -

economiza grandes gastos en el desarrollo posterior.

c) Ubicar un posible predio con construcción, que tenga la posibilidad de adaptación para el buen funcionamiento de la empresa.

d) Infraestructura urbana adecuada, consistente en el suficiente suministro de agua, luz, drenaje, teléfono, etc.

e) Infraestructura vial, llámese vías de acceso, pavimentación, alcantarillado, alumbrado público, etc.

f) Legislación laboral propicia en la nueva localidad.

g) Costo de mano de obra justo.

h) Impuestos razonables.

i) Proximidad a la fuente de materias primas o bien, al mercado consumidor, según sea el caso, de la empresa.

Analizando este último punto, para el caso de la empresa en cuestión, debido a que el 95% de sus clientes se concentrarán en el Distrito Federal, debemos situar a la empresa cerca del mismo. Por lo tanto, éste es un factor determinante a considerar para efectos del estudio de reubicación y postular las alternativas convenientes para la empresa.

En cuanto a las principales fuentes de materias primas, éstas son empresas muy grandes como por ejemplo Kimberly Clark de México, situada en San Juan del Río, Querétaro, que por lo general, debido al tamaño de los pedidos que se le hacen, los costos de flete no son un factor tan relevante como para situar a la empresa cerca de estas

fuentes. Lo mismo sucede cuando se trata de la Compañía de Fábricas de Papel San Rafael, localizada en la parte sur de la ciudad de México.

4.2.1. Alternativas Factibles.

Para poder escoger las alternativas factibles para reubicar esta planta de artes gráficas, es necesario tomar en consideración que los funcionarios (propietarios) de esta empresa, no quieren abandonar el Distrito Federal. Esto se debe a varias causas, dentro de las cuales podemos considerar aspectos como mercado, razones personales, conservar el personal especializado, entre otras.

Sin embargo, para el planteamiento de las alternativas, se tomará en consideración lo referente a estímulos fiscales, los cuales se incrementan dependiendo de la zona donde se ubique la planta. (Véase el Anexo No. 1 adjunto al final de esta Tesis).

Lo anterior reduce considerablemente el panorama de reubicación, restándonos ahora proponer las siguientes alternativas:

ALTERNATIVAS: (la proposición de alternativas incluye localizaciones tanto fuera como dentro del Distrito Federal, debido a las razones antes especificadas).

Zona Norte:

Clasificación:

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| 1) Zona Industrial Edo. de Hidalgo | III B |
| 2) Zona Industrial Cuautitlán-Izcalli | III A |
| 3) Parque Industrial "La Luz" | III A |
| 4) Tlanepantla | III A |

Zona Norte:

Clasificación:

- | | |
|-------------------------------------------|-------|
| 5) Zona Industrial San Juan del Río, Qro. | I B |
| 6) Zona de Pachuca, Edo. de Hidalgo. | III B |

Zona Sur:

- | | |
|------------------------------------------|-------|
| 1) Zona Industrial Edo. de Morelos CIVAC | III B |
| 2) Tulyehualco | III A |
| 3) San Gregorio | III A |

Zona Poniente:

- | | |
|----------------|-------|
| 1) Zona Lerma | III B |
| 2) Zona Toluca | III B |

Zona Oriente:

- | | |
|-------------------------------------|-------|
| 1) Zona Industrial Edo. de Puebla | III B |
| 2) Zona Industrial Edo. de Tlaxcala | III B |

4.2.2. Análisis de Alternativas.

Ya con los antecedentes anteriores, como siguiente punto se hará una evaluación integrada de las zonas anteriores con sus respectivas alternativas. Para valuar cada zona se tomará como base una escala que va del 0 al 4, que significa lo siguiente:

- | | |
|-----------|---------------|
| 0 Malo | - 2 Bueno |
| 1 Regular | - 3 Muy bueno |
| | 4 Excelente. |

De igual manera, para los parámetros a evaluar se les asigna

un valor numérico de acuerdo a su importancia. De esta forma, el resultado se obtendrá multiplicando la ponderación (del parámetro) por la calificación de cada alternativa y, posteriormente, sumando todos los resultados.

La ecuación queda entonces:

$$\text{Resultado} = \text{Valor Ponderación} \times \text{Calificación de cada Alternativa.}$$

Siguiendo las instrucciones anteriores y contemplando los totales en el cuadro No. 1 de Análisis de Alternativas (Macrolocalización), a continuación se enlistan las seis mejores alternativas - para efectos de reubicación de esta planta en particular:

Alternativas Factibles:	Puntaje:
1) Zona de Lerma, Edo. de México	188 puntos
2) Zona de Toluca, Edo. de México	185 puntos
3) Tlanepantla	181 puntos
4) Zona de Pachuca, Edo. de Hidalgo	180 puntos
5) Parque Industrial "La Luz", Edo. de México	179 puntos
6) Zona Industrial Cuautitlán-Izcalli	171 puntos

NOTA:

Zona III A = Zona de crecimiento controlado.

Zona III B = Zona de Consolidación (Parque y Zonas Industriales).

Zona I B = Zona de prioridad para el Desarrollo Urbano Industrial.
(Véase Anexo 1).

4.2.3. Selección de la Mejor Alternativa:

Para seleccionar la alternativa más conveniente, es necesario tomar muy en cuenta todas las limitantes que antes se presentaron. De todas ellas, la que tiene más peso para llevar a cabo esta selección es la de que no se quiere abandonar la ciudad de México, no importando ubicar a la empresa en los suburbios de la misma.

Tomando como base lo anterior, se deduce que la zona de Pachuca, Edo. de Hidalgo, queda fuera de la zona a elegir debido a la lejanía que ésta representa para los directivos de la empresa. Sin embargo, se cree que las demás alternativas pueden ser muy viables para reubicar la planta, dependiendo sólo de la aprobación por parte de los dirigentes de la empresa. Por otro lado, se cree conveniente elegir una zona que brinde los espacios suficientes para futuras ampliaciones y que, además, se aprovechen los estímulos fiscales que de una u otra forma, son de gran ayuda para inversiones de esta magnitud.

Considerando entonces estos factores, se deduce que tanto alternativa No. 1 como la No. 2, son las más apropiadas a elegir, ya que cumplen con los requisitos de cercanía al Distrito Federal además de permitir pensar en beneficios tales como el Aeropuerto Internacional "José María Morelos y Pavón" de la ciudad de Toluca, Edo. de México, que facilita el transporte rápido a otros puntos de la República y del extranjero; así como apoyos fiscales, posibilidad futura para ampliaciones y condiciones adecuadas como servicios públicos, entre otras.

Resumiendo, las mejores alternativas obtenidas mediante el estudio de macrolocalización realizado, son:

- 1) Zona de Lerma, Estado de México, y
- 2) Zona de Toluca, Estado de México.

Ambas zonas están clasificadas como III B, lo cual significa que pertenecen a la zona de consolidación industrial, en la que se ubican la mayoría de los Parques y Zonas Industriales.- (Véase Anexo No. 1).

El decidir cuál de las dos alternativas antes citadas será la más adecuada, dependerá directamente del análisis siguiente, el cual consiste en hacer pasar las alternativas seleccionadas por un análisis detallado (Microlocalización), que compara algunos factores de gran importancia.

4.3. ESTUDIO DE MICROLOCALIZACION.

El propósito de este estudio es determinar el lugar específico para reubicar la planta en cuestión. Para ello, se relacionan algunos factores con las dos alternativas seleccionadas en el estudio de Macrolocalización, las cuales son:

- 1) Zona de Lerma, Estado de México, y
- 2) Zona de Toluca, Estado de México.

Los factores a tratar se utilizan para hacer un análisis a detalle de las diferentes áreas encontradas dentro de ambas zonas y localizar por lo tanto, el lugar más conveniente para reubicar la planta.

4.3.1. Alternativas Factibles.

Considerando el programa "Horizonte XXI", el cual contribuye a reordenar y controlar el área conurbada del Estado de México, se crearon los parques industriales FIDEPAR (Fideicomiso de -- Parques Industriales) denominados:

- 1) El Cerrillo
- 2) Exportec
- 3) San Antonio
- 4) Atlacomulco.

Dichos parques se crearon con el fin de fomentar la descentralización de la vida nacional y ubicar a la industria en zonas adecuadas para su óptimo funcionamiento y desarrollo.

Ahora bien, de los parques FIDEPAR, los únicos factibles para reubicar esta planta son "El Cerrillo. y "Exportec", debido a que se localizan cerca del Distrito Federal, lo cual es importante

considerar, de acuerdo a la disposición de los propietarios de la misma. Por otro lado, los parques "San Antonio" y "Atlacomulco" no son convenientes porque se localizan muy al norte de la ciudad de Toluca, representando por lo tanto, demasiada distancia para llegar a los mismos.

Las siguientes alternativas factibles son la Zona Industrial de Toluca, la de Lerma y por último, la Zona Industrial "Canaleja", la cual forma parte de la zona industrial que corresponde a la ciudad de Toluca, Estado de México. (COECILLO).

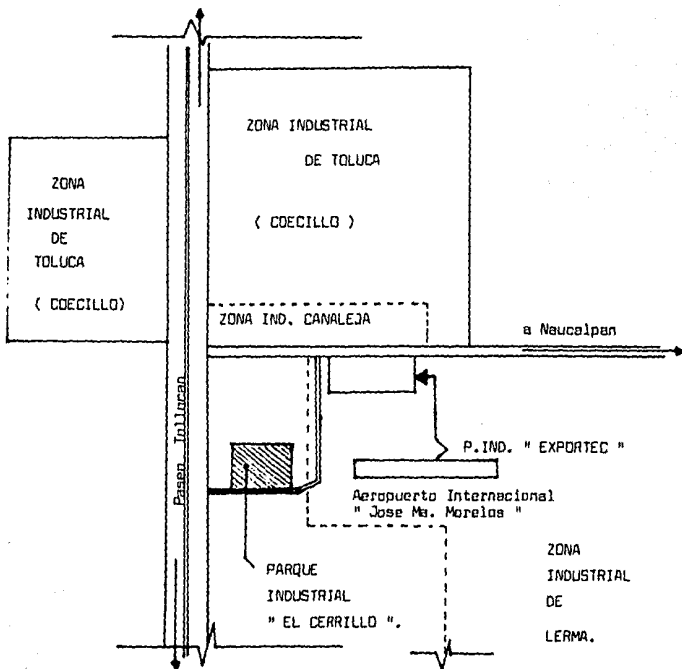
De tal modo, las alternativas factibles para reubicar la planta son:

- 1) Parque Industrial "El Cerrillo"
- 2) Parque Industrial "Exportec"
- 3) Zona Industrial "Canaleja"
- 4) Zona Industrial Lerma.
- 5) Zona Industrial de Toluca.

Para efectos de ilustrar esquemáticamente las alternativas mencionadas, a continuación se presenta un croquis que muestra -- aproximadamente, la ubicación de las mismas.

CROQUIS DE UBICACION DE ZONAS Y PARQUES INDUSTRIALES

A TOLUCA EDO. DE MEXICO



A MEXICO DISTRITO FEDERAL.

4.3.2. Análisis de Alternativas.

Para llevar a cabo el análisis de las alternativas factibles para la reubicación, es necesario considerar los siguientes factores:

- 1) Precio por metro cuadrado.
- 2) Conveniencia de ubicación del lugar.
- 3) La no escasez de servicios públicos básicos.
- 4) Facilidad de elección de predios para la ubicación de la planta.
- 5) Posibilidad de compra del inmueble ya existente.
- 6) Cercanía con el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Toluca.
- 7) Transporte de Materias Primas y Producto Terminado.
- 8) Mano de Obra Especializada.
- 9) Beneficios Fiscales.

Citando la importancia de cada factor, tenemos:

- 1) Precio por metro cuadrado:

Analizando los precios de los predios para la construcción de -naves industriales, se presenta el cuadro de precios dentro del --área Toluca-Lerma y las zonas industriales antes señaladas:

ZONA INDUSTRIAL	PRECIO POR M2.
1) P.I. "EL CERRILLO	\$ 5,000.00
2) P.I. "EXPORTEC"	\$ 7,000.00
3) Z.I. "CANALEJA"	\$ 6,500.00
4) Z.I. DE LERMA	\$ 5,500.00
5) Z.I. DE TOLUCA (COECILLO)	\$ 5,000.00

Ahora bien, las condiciones de las ventas de los predios, consisten en una operación de contado o con opción a un financiamiento establecido mediante un enganche del 30% y el resto a 12, 24 o 36 mensualidades, con un interés del 1.06, al Costo Porcentual --- Promedio, revisable trimestralmente.

La venta puede ser simple, o sea del predio en sí, o bien con nave industrial incluida, lo que aumentaría el enganche en un 20% y de \$37,000.00 a \$46,000.00 por metro cuadrado construído, aproximadamente.

2) Conveniencia del lugar de ubicación.

Aunque a simple vista este factor no tenga gran relevancia, su importancia radica en la cercanía con el Distrito Federal, que como se mencionó anteriormente, es donde actualmente radican los propietarios de la empresa.

3) La no escasez de servicios públicos básicos.

Este factor representa una importancia vital para este tipo de empresa, debido a la necesidad extrema que tiene con respecto a la energía eléctrica y en similar importancia, del agua, drenaje, comunicación en general y servicios sociales como hospitales, escuelas, Bancos, etc.

4) Facilidad de elección de predios para ubicación de la planta.

En cuanto a este factor, los titulares de la empresa deberán tener opción variada en cuanto a la ubicación de la planta, considerándose así tanto gustos como necesidades específicas de la empresa en cuestión.

5) Posibilidad de compra del inmueble ya existente.

Con el fin de no perder tanto tiempo en la reubicación de la planta a la que nos referimos, es conveniente que se cuente con la posibilidad de existencia de inmuebles disponibles y poder hacer la compra de alguno de ellos. El comprar dicho inmueble se piensa que es lo más conveniente para la empresa, debido a las experiencias que con anterioridad se han tenido al respecto.

6) Cercanía con el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Toluca.

Con objeto de no afectar el ritmo productivo de la empresa, debe contarse con un aeropuerto internacional cercano, como el antes mencionado, a fin de poder adquirir equipo y refacciones necesarias en el extranjero, así como en el interior de la República Mexicana, a la brevedad posible.

También para dar mayor impulso a las ventas en otras partes de la República, es necesario contar con la facilidad que representa el tener un aeropuerto en la cercanía.

7) Transporte de Materias Primas y Producto Terminado.

Para el análisis de este punto, es necesario considerar dos situaciones fundamentales:

- Transportes involucrados para la recepción de materiales y abastos.
- Transportes involucrados para el envío de producto terminado.

Para lo relacionado con la recepción de materiales y abasto,

resulta lógico analizar a los proveedores principales de esta empresa, entre los cuales se citan los siguientes:

- Cía. de Fábricas de Papel San Rafael.
- Fábricas de Papel México, S.A.
- Laser Internacional, S.A.
- Cía. Papelera Maldonado, S.A.
- Kimberly Clark, S.A.
- Crown Zellerbach

Todos estos proveedores están ubicados, en su mayoría, en el Distrito Federal, exceptuando por ejemplo a Kimberly Clark, S. A., ubicada en San Juan del Río, Qro., Crown Zellerbach en San Antonio, Texas, E.U.A. y otras de menor importancia.

De aquí surge, pues, la necesidad de encontrar un lugar -- que propicie el fácil acceso de los proveedores a la planta y que se lleve a cabo la recepción de los materiales con facilidad. Se cree que las cinco alternativas antes seleccionadas, son adecuadas para el cumplimiento de este factor.

Analizando ahora el transporte correspondiente a productos terminados, éstos son distribuidos en un 95% en el Distrito Federal y el resto, por lo general se envía a Monterrey, Nuevo León. Por lo tanto, para cumplir con las entregas programadas y para facilitar el transporte del producto a los clientes, principalmente del Distrito Federal, es necesario ubicar la planta en un lugar -- tal, que no eleve los costos de dichos transportes en una forma -- dramática.

8) Mano de obra especializada.

Para este tipo de industria en especial, es necesario contar con mano de obra especializada. Esto se debe, principalmente, a la complejidad que existe para el manejo de las máquinas, para el -- cual por lo general se requiere de un entrenamiento preliminar.

9) Beneficios fiscales.

Como se mencionó en la sección 4.2.3 del presente capítulo, - las zonas escogidas para efecto de reubicar la planta, se clasifican como Zona III B. Esta zona brinda determinados estímulos fiscales para las empresas clasificadas dentro del grupo 1. (Véanse Anexos 1 y 2). Debido a que la empresa cumple con estos requisitos, se gozará de un crédito fiscal cuyo monto se determinará considerando los conceptos y porcentajes que se indican en el siguiente cuadro:

<u>CONCEPTO</u>	<u>PORCENTAJE</u>	
	Pequeña Industria	Mediana Industria
1. Valor neto de reposición de los activos fijos muebles reubicados	20%	10%
2. Impuesto Sobre la Renta causado por la ganancia derivada de la enajenación de bienes inmuebles.	75%	50%
3. Gastos realizados para la reubicación industrial.	20%	10%

Es necesario considerar este factor, pues acelera la recuperación de la inversión hecha para llevar a cabo un proyecto de esta magnitud. Pero, por otro lado, debido a que los estímulos - - -

no cambian con las alternativas propuestas, no es un factor a considerar para tomar la decisión final.

Evaluando los factores mencionados y tomando en cuenta las cinco alternativas factibles, debido a que se encuentran en zonas muy similares, los factores importantes a considerar para la toma de decisión final son:

- 1) Precio por metro cuadrado de las cinco alternativas factibles.
- 2) Facilidad de elección de predios adecuados para la empresa.
- 3) Posibilidad de compra del inmueble ya existente.

Estos factores se evaluarán en base a la descripción anterior y utilizando la siguiente escala:

0	malo
1	regular
2	bueno
3	muy bueno
4	excelente

El resultado se obtendrá de la suma de la puntuación que adquiera cada alternativa, siendo la mayor la que se deba considerar.

Siendo así, tenemos:

CUADRO DE MANEJO DE ALTERNATIVAS
(MICROLOCALIZACION)

ALTERNATIVAS	Precio por metro cuadrado	Facilidad de elección de predios	Posibilidad de compra del inmueble ya existente.	TOTAL
1) Zona Industrial de Toluca (COECILLO)	4	1	2	7
2) Zona Industrial Lerma	3	2	2	7
3) Zona Industrial "Canaleja"	2	3	3	8
4) Parque Industrial "El Cerrillo"	4	3	4	11
5) Parque Industrial "EXPORTEC"	1	4	0	5

4.3.3. Selección de la mejor alternativa.

Observando el resultado obtenido en el análisis de alternativas de Microlocalización, puede observarse que la mejor alternativa corresponde al Parque Industrial "El Cerrillo", que cumple en su totalidad con los factores considerados en dicho estudio. Deseamos recalcar la ubicación del Parque Industrial que se encuentra a 41 kilómetros de la ciudad de México; que cuenta además, con los servicios públicos básicos para el óptimo funcionamiento de la planta en cuestión. Existe una facilidad de elección de medios al gusto del adquiriente, debido a que hay una variedad de inmuebles en espera de utilización.

Es importante su localización, debido a que se encuentra a 6 kilómetros del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de To-

luca, lo que permite un traslado rápido y eficiente tanto al interior de la República como al extranjero, cuando así se requiera.

El transporte de materias primas así como el producto terminado, resulta bastante accesible, debido a que el actual parque industrial se encuentra colindando con las carreteras México-Toluca, México-Morelia y México-Querétaro siendo éstas, rápidas vías de acceso para la entrega o recepción de la mercancía.

En cuanto a la posibilidad de renta o compra del inmueble ya existente, este Parque Industrial cuenta con inmuebles disponibles tanto para arrendamiento como para compra, lo que permite una mayor fluidez en la reubicación de la planta, ya que sólo sería necesario el acondicionamiento del local con los requerimientos que esta empresa demande. Con el fin de esclarecer mejor este punto, -- posteriormente se presenta el programa de implementación, para llevar a cabo este fin.

Por otro lado, analizando la conveniencia de la reubicación de la planta en este lugar, se puede observar un ahorro en cuanto a la mano de obra que es de \$ 1350.00 por día (salario mínimo) - con relación al del Distrito Federal que es de \$ 1650.00diarios. -- Aunque en el caso del flete para la entrega de productos procesados, éste se incrementa en un 14 %, debido a que los vehículos con que se cuenta recorrerían un mayor kilometraje con relación al actual. Este incremento incluye costos de lubricantes, desgastes, etc.

En cuanto al suministro de materias primas, no existe variación alguna debido a que se manejan volúmenes considerables y

el incrementar la distancia de la planta en 46 kilómetros, no va ría los costos del suministro de las mismas.

Con respecto a los servicios públicos con los que cuena el Parque Industrial "El Cerrillo", éstos se disminuyen con re- lación a los del Distrito Federal, como se muestra a continuación:

FACTORES VARIANTES ENTRE UBICACION ACTUAL Y PROPUESTA

<u>Factor</u>	<u>Ubicación Actual</u>	<u>Ubicación Propuesta</u>	<u>% Variación</u>
- Precio del Agua (50 m3)	\$ 10.63	\$ 8.00	25%
- Energía Eléctrica (25 Kw)	Tarifa #2	Tarifa #2	0% (*)
- Teléfono (consumo mensual)	\$ 580,000.-	\$ 620,000.-	7%
- Costo de la M.O.Directa (s.m.)	\$ 1 650.-	\$ 1 350.-	18%
- Renta Actual (anual)	\$ 37 MM	--	100%
- Fletes y Acarreos (prom. mens)	\$ 2.5 MM	\$ 2.9 MM	14% ↑

(*) Datos tomados del Boletín que publica la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en base al acuerdo que autoriza el ajuste, mo dificación y reestructuración de las tarifas para el suministro y ve nta de energía eléctrica. Año 1986.

Siendo estos elementos de gran importancia, servirán - de base para el estudio económico que se realizará en el Capítulo VI de la presente Tesis.

4.4. PROGRAMA DE IMPLEMENTACION

Para trazar un buen programa de implementación, habría que buscar la forma lógica y conveniente para llevar a cabo el cambio de localización de esta Planta. A esto sería necesario agregar una programación adecuada, pues esta Planta no puede parar sus actividades en forma total, dejando de ejercer labores en general, por lo

que se plantean los siguientes puntos:

4.4.1. Adquisición del local adecuado. (Compra o renta)

4.4.2. Acondicionamiento del local.

4.4.3. Traslado de:

a) Area administrativa

b) Area de Fotocomposición.

4.4.4. Traslado de maquinaria y materia prima en almacenamiento (herramental)

4.4.5. Traslado de productos terminados.

Analizando los puntos anteriores en forma individual, tenemos:

4.4.1. Adquisición del local.

Este punto es quizá el más importante de todos, pues de éste se derivan los demás.

La adquisición del local tendrá que hacerse tomando siempre la mejor alternativa de varias estudiadas, tratando de que éste reuna todas y cada una de las exigencias mínimas para poder justificar su selección, siempre pensando en un posible crecimiento, por lo cual, además de contar con el área suficiente en cuanto a espacios construídos, así como no cubiertos, tendrá que tener terreno tal que en un momento dado, exista la posibilidad de hacer una ampliación sin perjudicar alguna área de la fábrica ya establecida. No hay que olvidar también que el local debe cumplir con los requerimientos mínimos del Reglamento de Construcción vigente, en cuanto a área de cajones de estacionamientos.

4.4.2. Acondicionamiento del local.

Este punto consiste en adecuar en forma correcta todas y cada una de las áreas que se deberán trasladar a la nueva localización. Para ello es necesario tomar en cuenta las diferentes actividades de cada departamento o área y considerar los siguientes puntos:

a) Diseñar un planteamiento arquitectónico y de actividades, en donde queden bien determinadas las áreas administrativas, almacenamiento de producto terminado, estacionamiento, área de maniobras, accesos primarios, empleados, zonas de prensas, colectoras y servicios generales. Así mismo, considerar aspectos funcionales, como por ejemplo, un sistema de extracción de aire, iluminación adecuada, ventilación cruzada, entre otros.

b) Elaborar los proyectos referentes a instalaciones, sistemas hidráulicos, sanitaria, drenaje y eléctrica, que sean los adecuados a las diferentes áreas y servicios.

c) Acondicionamiento físico del local en base al proyecto arquitectónico.

En este punto es necesario modificar algunos tipos de construcción tradicional, en los que se utilizan muros de tabique, con castillos, cadenas, etc., por lo que se recomienda para los almacenes, utilizar muros divisorios de algún material ligero, que permita ser reubicados en caso de requerirse. Por otro lado, se sugiere que para el área administrativa, se usen muros de tablarroca, a -

excepción de los muros que requieran instalaciones hidráulicas, ya que en estos casos, por especificación técnica, tendrán que ser macizos.

En cuanto a instalaciones eléctricas, todas serán aparentes, (visibles), excepto lo que ya se encuentre instalado; se dejarán salidas de acuerdo al estudio previo, tratando de ubicarlas en donde resulte más cercano a los escritorios, en el caso de oficinas, y se propone una estructura modular para sujetar tubería y cajas - en la zona de trabajo rudo, a una altura adecuada, que permita hacer las maniobras necesarias.

Requerirá asimismo, dejar instalados en forma estratégica, los extractores de aire y ventanas, para que en el caso de que no haya suministro de energía eléctrica, exista ventilación cruzada y suficiente. (Esto es cuando no se cuente con planta eléctrica propia).

Por lo concerniente a que el predio tenga los servicios urbanos necesarios, tales como luz, agua y drenaje, éstos se han - tomado en cuenta de antemano, pues el predio se ubicará en zona industrial.

4.4.3. Traslado de área administrativa y área de foto-composición.

Se considera conveniente realizar el cambio del área administrativa en un 90%, dejando el resto funcionando normalmente, - para efectos de seguir actualizando las órdenes de producción y datos

como órdenes terminadas, avances, etc. De esta forma, no se perdería el control de la parte operativa de la planta y se continuaría con un ritmo, aunque no el normal, pero que sí permitiría seguir adelante con los procesos.

Por otro lado, el área de fotocomposición sí se tendría -- que mudar en forma total, una vez que ésta quede acondicionada. Es necesario considerar que esta sección no se puede trasladar en forma parcial, pues se requiere de varios aparatos y procesos para -- realizar algún molde o machote, según sea el caso. Debido a esto, se propone pasar esta parte en un lapso prudente, sin que afecte -- la organización y producción del sistema.

4.4.4. Traslado de maquinaria y materia prima en almacenamiento.

El traslado de maquinaria mayor, es decir, lo referente a prensas y a colectoras, así como sus elementos de apoyo, tales como: materia prima, cortadoras, equipo de mantenimiento y refacciones generales, se hará en dos partes; esto es debido a que la producción definitivamente no puede pararse, para lo cual se propone el siguiente procedimiento:

En la primera parte, una vez ya habilitado el nuevo local, se propone hacer el cambio de las primeras 9 prensas, junto con 3 colectoras. Esto, claro, con equipo de apoyo (herramientas, materias primas, etc.) y no olvidando la parte proporcional del área de mantenimiento, tan necesaria para la buena operación de cada una de las máquinas. En cuanto a materia prima, se cree conveniente ir trasladándola poco a poco, dejando parte de ella para ser procesada por --

el equipo en función dentro de la antigua localidad. El tiempo -- aproximado para realizar el cambio de esta primera sección, se estima en 3 semanas, y cuando se termine de montar la primera mitad de ésta, se comenzarán a desmontar los equipos de la 2a. sección - que comprende el resto de las prensas, tarjeteras y colectoras, - también con su parte proporcional de equipo de apoyo: herramental, materia prima, etc.

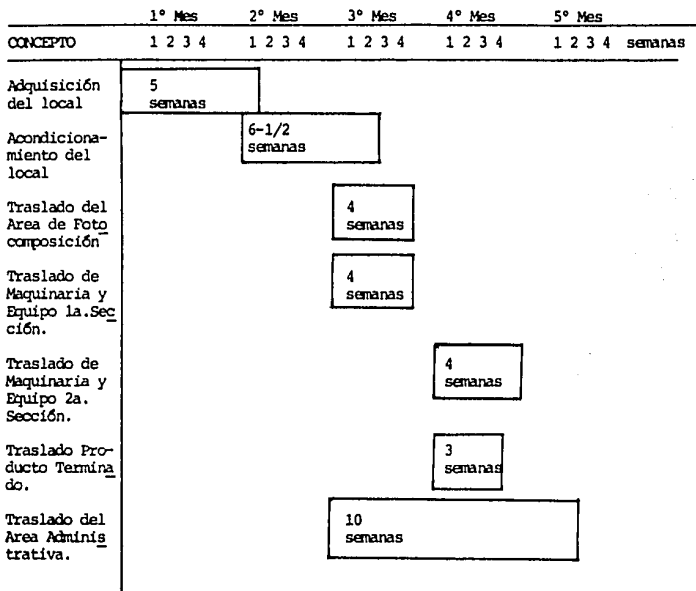
Quizá es conveniente tener en consideración la posibilidad de que la gente trabaje horas extras en ese período de cambio para cubrir aquellos pedidos que no sean grandes y poder dejar el producto terminado, almacenado en la antigua localidad. Con esto, se reducirán los costos de entregas y también los costos de fletes por mudanza de producto terminado.

Se piensa que este cambio seccionado es lo más conveniente para la fábrica, pues sólo así se evita que se generen retrasos en cuanto a pedidos hechos con anterioridad y para que la fábrica - no resienta económicamente el cambio, por falta de producción y entrega de productos terminados.

4.4.5. Traslado de productos terminados.

En este punto, para reducir gastos de fletes innecesarios, es necesario cumplir con lo siguiente:

- Tratar de entregar toda la mercancía existente y contratada con anterioridad, para evitar el problema del doble flete. (Llevarlo a la nueva planta y luego regresarlo a la ciudad). Esto, como es lógico, resulta negativo para la reubicación.



NOTA:

Este diagrama fue elaborado considerando que se adquiriera una nave industrial ya construída, pero no adecuada a las necesidades de la Empresa.

Se tomó esto como base, pues sería muy tardado construir una planta nueva y resulta que para este estudio se encontraron varias naves en venta o renta, que para nuestro caso serían muy apropiadas.

CAPITULO V

DISTRIBUCION DE PLANTA

CAPITULO V
DISTRIBUCION DE PLANTA

5.1. INTRODUCCION.

A lo largo de este capítulo se buscará definir la colocación de los medios instrumentales dentro de la planta; es decir, de personal, equipo y servicios.

Las situaciones que se pueden presentar para llevar a cabo una distribución de planta, pueden ser varias, entre las más comunes:

- 1) Planteamiento de una fábrica completamente nueva.
- 2) Expansión dentro del mismo edificio, de una fábrica ya existente.
- 3) Cambio de disposición o pequeños ajustes de una distribución actual.

Para que se presente el caso de cualquiera de las situaciones anteriores, necesariamente tiene que haber surgido un problema. Este caso en especial, se encuentra dentro de la primera situación: planteamiento de una fábrica completamente nueva. El problema que ha ocasionado tomar la decisión de buscar un nuevo local e instalar una fábrica totalmente nueva es, básicamente, la necesidad primordial de desarrollo de la empresa en general.

Si tomamos en cuenta que el último cambio de localización se realizó hace 12 años y, si analizamos la tendencia que presentan los pronósticos de venta para los años próximos, tendremos una idea de la necesidad que existe de realizar un nuevo proyecto de

esta especie, aprovechándolo para volver a colocar los medios industriales de manera que se logre una unidad funcional. Esto significa contar con un local que tenga los espacios necesarios para el movimiento de materiales, servicios auxiliares (almacenes, etc.); coordinando con ésto, las actividades y la mano de obra directa.

Las manifestaciones del problema de ubicar la planta dentro de un local más conveniente, se han presentado en diversas formas, - entre las cuales, las más sobresalientes son:

- El problema de rentar tres diferentes terrenos a diferentes - arrendatarios y a precios bastante elevados.

- La falta de espacios básicos para el buen desarrollo de las - labores diarias.

- Los pocos caminos adecuados para acceso del montacargas a tra - vés de toda la planta.

- El amontonamiento de materias primas, material en proceso y - producto terminado.

- La pérdida de tiempo al hacer cambios con tñnuos del almacén a la bodega adquirida recientemente (ésto es de materias primas y - y productos terminados).

- La falta de espacio para estacionamiento de los que laboran - en la planta.

- El entorpecimiento de las maniobras de los camiones que traen sus entregas de materiales, así como para llevar a cabo los embarques en forma correcta.

Ahora bien, para completar más la idea de lo que una buena "

distribución debe lograr, podemos enunciar los principios de la misma.

"1) Integrar totalmente los medios industriales de manera - que resulte la mejor ordenación.

2) Mover el material al mínimo de distancia entre los diferentes puntos de trabajo.

3) Disponer el área de trabajo en el mismo orden en que se forman o se tratan los materiales.

4) Aprovechar óptimamente el espacio disponible, tanto vertical como horizontalmente.

5) Mantener la seguridad y la higiene industrial.

6) Permitir ajustes y nuevos ordenamientos al costo más bajo posible y con el mínimo de inconvenientes." (1)

Conjuntando los principios arriba citados, se puede resumir con el siguiente objetivo genérico que dice:

"El principal objetivo de la distribución efectiva del equipo en la planta es desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número de productos deseado, con la calidad también deseada y al menor costo posible". (2)

Tomando en cuenta los factores que considera esta técnica, entre los cuales se encuentran incluidos los manifestados en nuestro problema, es lógico pensar que debe contribuir en gran parte a la solu-

(1) Introducción a la distribución de planta y al manejo de materiales. (Centro Nacional de la Productividad) (12-1).

(2) Del libro Ingeniería Industrial. Estudio de Tiempos y Movimientos.-Niebel.- Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería.

ción del mismo.

También dentro de este mismo tema, es importante mencionar la gran utilidad que se les da a los programas de computación para la obtención de soluciones a la distribución de la planta.

El programa CRAFT es susceptible de manejar 40 centros de actividades formados ya sea por departamentos, o bien centros de trabajo que se encuentren dentro de un departamento.

Este programa funciona bajo el siguiente principio:

- Se considera un centro de trabajo como fijo, es decir, congelado. Este centro congelado debe ser uno que no sea sencillo cambiar de lugar.

Se comienzan a realizar movimientos con los demás centros de trabajo, los que pueden ser movidos fácilmente. De aquí, la computadora calcula el resultado óptimo al costo de manejo de materiales, considerando las diferentes combinaciones antes realizadas.

Los datos de entrada son:

- El número de centros de trabajo fijos.
- La localización de los centros de trabajo fijos.
- Costos de manejo de materiales.
- Flujo de interactividad entre los centros, y
- Una representación de una distribución de equipo en bloques.

Este es, pues, un resumen de cómo funciona un programa, muy aplicable para plantas que tienen el problema de redistribución de planta. Este caso es uno que se puede aplicar a esto.

El Programa CORELAP, funciona con datos de entrada similares al CRAFT, los cuales son:

- El número de departamentos
- Las áreas departamentales
- Las relaciones entre departamentos, y
- Los pesos de estas relaciones.

De aquí, el CORELAP procede a elaborar diferentes distribuciones de equipo, localizando los diferentes departamentos y marcando las diferentes áreas en forma rectangular.

El Programa ALDEP parte de la selección al azar de un departamento determinado, localizándolo en una ubicación determinada. Entonces, comienza a elaborar distribuciones y las valúa según el diagrama de relación. Es un proceso que continúa hasta que todos los departamentos quedan ubicados, restando sólo esperar la calificación más alta para las distribuciones que se hayan realizado.

Como podemos notar, todos estos programas se basan en una alimentación similar. (Diagrama de relaciones, número de departamentos, etc.)

Es por esto que en este capítulo se desarrollarán estos datos de entrada y, si se requiere, posteriormente se alimentará a un sistema como los mencionados anteriormente.

Para este estudio en particular, no se utiliza ninguno de estos sistemas de computación, debido a que, como la maquinaria utilizada no es muy diversificada, no se considera que es de vital importancia.

Ahora bien, en lo referente a la nueva distribución propuesta, se utilizó el ejemplo de una planta de artes gráficas ubicada en los Estados Unidos, la cual tiene un alto grado de productividad.

5.2. OBJETIVOS PERSEGUIDOS.

Los objetivos perseguidos se han tenido que ir desarrollando a través de varias etapas o fases, que se describen a continuación:

Fase I.- Localización.- En esta fase debemos decidir en dónde estará el área a distribuir. Esto no es necesariamente un problema de nueva localización; más bien consiste en determinar si la nueva distribución estará en el mismo sitio en que está ahora.

Este en particular, fue el problema para la planta en cuestión, sólo que en este caso, debido a las circunstancias existentes, se determinó reubicar la planta en otro sitio más conveniente y entonces diseñar una distribución que permita el óptimo desarrollo de la empresa. (Ver CAPITULO IV).

Fase II.- Planeación de la Distribución General.- Esta fase consiste en establecer los patrones de flujo básico para el área -- que será distribuida, indicando el tamaño, las relaciones y la continuación de cada actividad principal, departamento o área.

Fase III.- Preparación de los Planes de Distribución Detallada.- Esta fase incluye la planeación donde cada pieza de maquinaria, equipo o mobiliario, deberán ser ubicados. Se presenta un Plano para dicho efecto.

Fase IV.- Instalación.- Esta fase incluye una planeación general de la instalación y ejecución física de los movimientos necesarios para llevar a cabo la relocalización de los equipos. (CAPITULO IV "Programa de Implementación").

Tomando en cuenta la estructuración anterior, nos permitimos fijar los objetivos particulares que son:

- Que se integren todos los factores que afectan la distribución.
- Que el material (bobinas de papel, cajas, etc.), se mueva a una mínima distancia.
- Que se aproveche mejor el espacio (dar espacios más holgados).
- Que la planta sea lo mayormente económica y segura de operar.
- Que la distribución sea flexible para poderla reajustar si ésto se requiere en el futuro.
- Evitar al máximo los cruces en el proceso.

5.3. CONSIDERACIONES GENERALES.

Como punto inicial se debe definir que se planeará una planta completamente nueva, que resulte funcional de acuerdo a la maquinaria existente y a la posible adquisición de algún equipo nuevo.

El tipo de distribución será la combinación del tipo de línea de producción en serie; es decir, buscando que las máquinas y puntos

de montaje se dispongan según la secuencia de operaciones y el proceso que agrupa máquinas semejantes.

Esto se determinó de la premisa de que existen dos tipos básicos de distribución:

- 1) Distribución por producto en línea recta.
- 2) Arreglos de proceso y funcionales.

En la primera, la maquinaria se coloca de modo que el flujo de una operación a la siguiente, se reduzca al mínimo para cada clase de producto.

La segunda consiste en la agrupación de máquinas semejantes, incrementando con esto el bienestar del grupo, pues además de dar facilidad de entrenar al aprendiz que se rodea de trabajadores que operan máquinas semejantes, da una sensación de limpieza y orden que ayudan a elevar la productividad de la empresa.

La relación que habrá entre hombres, materiales y máquinas, será con base en movimientos de materiales y hombres exclusivamente.

5.4. REQUERIMIENTOS ESPECIALES Y SUS CARACTERISTICAS.

Para llevar una secuencia ordenada de lo que se requiere, a continuación se presentan cuadros que contienen los factores a considerar:

Características de los Almacenes para su Distribución:

Para poder comparar los requerimientos necesarios para nuestro nuevo local, es necesario especificar las áreas que se ocupan

actualmente y las que se requieren para su óptimo funcionamiento y organización:

ALMACENES MATERIAS PRIMAS (ACTUAL)

ALMACEN	CANTIDAD	SUP. OCUPADA EN M2.
Almacén cartulina papel	1	657.5 M2.
Almacén papel carbón	1	78 M2.
Almacén cajas cartón	1	506 M2.
Area para soporte almacén	1	1 000 M2.
Area tintas rodillos y pinturas	1	28 M2.
TOTAL:		2 269.5 M2.

ALMACENES PRODUCTO TERMINADO (ACTUAL)

ALMACEN	CANTIDAD	SUP. OCUPADA EN M2.
Almacén producto terminado	1	513 M2.
Area de soporte Almacén productos terminados.	1	1 000 M2.
TOTAL:		1 513 M2.

CUADRO No. 1.

REQUERIMIENTOS PARA ALMACENES M.P.
NUEVA LOCALIZACION.

Tipo de Almacén	Número Necesario	Superficie requerida en M2.	Necesidades especiales en cuanto a la forma del lugar de trabajo.
1) Almacén cartulina, papel.	1	1 900 M2.	
2) Almacén papel carbón	1	200 M2.	Superficies de trabajo junto a áreas de impresión y garage.
3) Almacén cajas cartón	1	800 M2.	
4) Area tintas, pinturas y rodillos	1	100 M2.	
TOTAL:		3 000 M2.	

Resultado: El requerimiento de espacio para almacenes de materias primas se incrementó 730.5 M2., debido a que éste es el espacio conveniente para dividir éstos u organizarlos adecuadamente y así llevar un control de inventarios adecuado. También esto permite controlar las entradas y salidas de los mismos, cosa que actualmente representa cierto descontrol.

CUADRO No. 2.

REQUERIMIENTOS PARA ALMACENES P.T.
NUEVA LOCALIZACION.

Tipo de Almacén	Número necesario	Superficie requerida en M2.	Necesidades especiales en cuanto a la forma del lugar de trabajo.
1) Almacén de Productos Terminados	1	2 200 M2.	Superficie de trabajo localizada junto al área de trabajo manual y garages. (Embarques)

Resultado: El requerimiento de espacio para almacenes de productos terminados se incrementó 687 M2., calculados para cumplir con las necesidades de almacenamiento, actuales y para el futuro.

CARACTERISTICAS DE LA MAQUINARIA PARA SU DISTRIBUCION

Tipo de Maquinaria	Número Necesario	Superficie ocupada en metros por cada una. (Promedio)	Superficie ocupada en M2. por todas las máquinas. (Actual)	Superficie requerida en M2. (Nueva localidad)	Area de trabajo para -- hombres, materiales y maquinaria en m.	Necesidades especiales en cuanto a la forma del lugar de trabajo.
Prensas (pueden ser offset, tipografía)	17	4x18			3x18	Superficie de trabajo cerca del almacén de materia prima cerca de la guillotina.
Nuevo grabado, etc.)			1 300 m2.	1 700 m2.		
MULTIWEBB	1	8x18				
Colectoras	6	15x2	316 m2.	516 m2.	3x15	Superficie de trabajo cerca del almacén de producto terminado y a departamento de empaques. (Mesas de trabajo).
Tarjeteras	6	2x2	161 m2.	200 m2.	3x3	Superficie de trabajo cerca del centro de empaque y almacén de producto terminado.

Tipo de maquinaria	Número necesario	Superficie ocupada en metros por cada una. (Promedio)	Superficie ocupada en m2. por todas las máquinas. (Actual)	Superficie requerida en m2. (Nueva localización)	Area de trabajo para hombres, materiales y maquinaria en m.	Necesidades especiales en cuanto a la forma del lugar de trabajo.
Cortadora	1	4x4	16 m2.	40 m2.	2x2	Cerca de prensas
Mesa de trabajo manual	8	0.9x3		30 m2.	2x3	Superficie de trabajo a lo largo de la mesa.

CARACTERISTICAS DE LAS OFICINAS PARA SU DISTRIBUCION

Area de Oficinas	Superficie requerida en nueva localización	Necesidades especiales en cuanto a la forma del lugar de trabajo.
342 m2.	450 m2.	Oficinas situadas en un extremo de la planta, sin interferir con el flujo de la producción.

NOTA: El hecho de requerir 108 m2. más, se debe a que se planea construir un área para las computadoras, que permita llevar un control adecuado de esta empresa.

5. 5. DIAGRAMAS DE PROCESO.

Para cumplir con los objetivos de este Capítulo, es necesario considerar los diagramas de proceso de operaciones que muestran clara y sencillamente, los siguientes aspectos:

- Transporte de materiales.
- Operaciones a realizar.
- Inspecciones necesarias a efectuar.
- Orden de simultaneidad de las mismas.
- Máquina a usar para cada operación
- Dónde y cuándo se integran materiales al proceso.
- Archivo de producto terminado.

Los diagramas que a continuación se muestran, son los que representan el 90% de la producción actual, además de ser los que implican mayor análisis debido al número tan elevado de movimiento de materiales a través de la planta. El 10% restante es ocupado por maquinaria para tarjetas y boletos que, debido a que operan siempre - en un mismo lugar, no son factores tan determinantes a considerar - para la nueva distribución de planta.

Estos diagramas de proceso son de gran utilidad para identificar factores tales como excesos de tiempo muerto, largos recorridos, excesos de cruces de materiales y lo concerniente al flujo de interactividad entre los diferentes centros de trabajo.

DIAGRAMA DE PROCESO.

IMPRESION EN MAQUINARIA TIPO PLYMA Y LITINA TEMA
CASO N.º 7

- 114 -

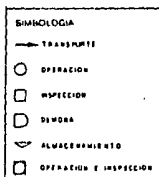
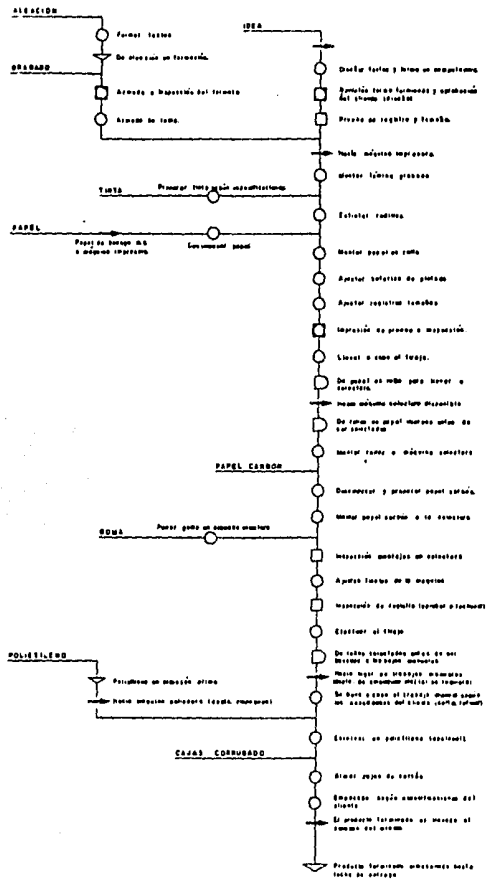


DIAGRAMA DE PROCESO

IMPRESION EN MAQUINARIA TIPO OFFSET
(FORMAS CONTINUAS EN GENERAL)

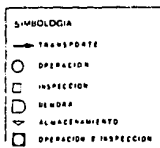
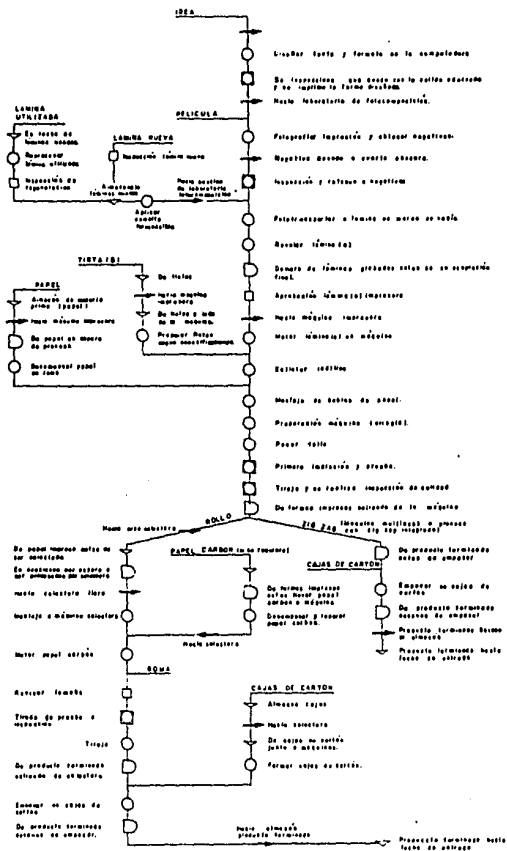
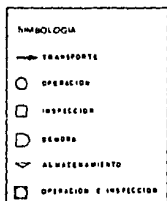
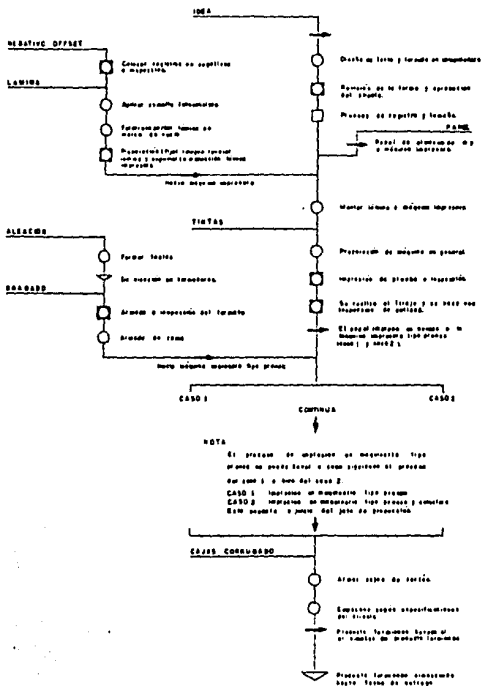


DIAGRAMA DE PROCESO

IMPRESION EN SERIE: OFFSET Y PRENSA (INSUMO)

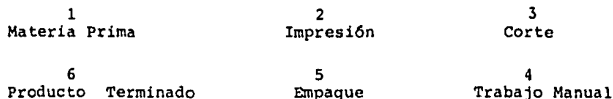


5.6.- DIAGRAMAS DE SECUENCIA.

El diagrama de secuencia muestra el flujo de los procesos de operación que es más conveniente seguir dentro de la planta.

Al analizar los diagramas de flujo antes presentados, se puede pensar que el diagrama de secuencia sea el denominado de secuencia tipo "U". El hecho de ser tipo "U", se debe a que el flujo de los procesos en ocasiones no representan una "U" en su totalidad; pero por lo general, esto sí se cumple.

El diagrama en "U" implicaría:

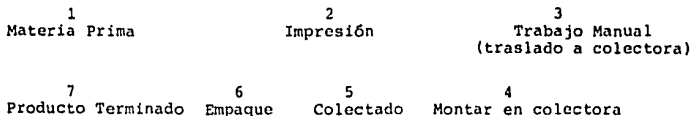


Para esta planta, este diagrama de secuencia se aplicaría principalmente para carbo stractos, sobres laminados, tarjetas y etiquetas y boletos.

Las formas continuas cambian, pues existen 2 maneras de producirlas:

- 1) En rollo.
- 2) En zig zag.

Si la forma continua se produce en rollo, el diagrama de secuencia sería:



Si la forma continua es "Custom" y se lleva a cabo en la -
máquina Multiwebb, el diagrama queda así:

1	2	3
Materia Prima	Impresión	Trabajo manual (ordenamiento de las formas de acuerdo a determinado volumen)
6	5	4
Embarques	Producto Terminado	Empaque

Para su comprensión, ésto se marca en el diagrama de proce-
so antes mostrado.

De acuerdo al tipo de esta industria, el diagrama de secuen-
cia tipo "U" permite llevar la fluidez en el control de los mate-
riales y, por lo tanto, se evitan los cruces innecesarios en los -
flujos de proceso.

Este es uno de los puntos que genera más problemas con la -
distribución de planta actual. Debido a que sólo había un camino -
para llegar, ya sea a las colectoras o a las prensas, se hacían de
masiados cruces de procesos, ocasionando retrasos y tiempos muertos.
Por otro lado, la planta se fue adecuando a sus espacios disponi-
bles, sin llevar un orden lógico para el buen desarrollo de los pro-
cesos.

Es por esto que en la nueva distribución de planta, se tra-
tan de eliminar esos cruces tan perjudiciales y también reducir los
transportes de materiales en proceso, que retrasan las entregas.

5.7.- DIAGRAMA DE CORRELACION.

El diagrama de correlación es una herramienta muy útil para poder simplificar la secuencia en cada uno de los procesos. Este tipo de diagrama relaciona tanto a hombres como a servicios.

La técnica de estos diagramas, se basa en la necesidad de aproximar un elemento a otro y así, llegar a un conocimiento más claro de la manera de distribuir la planta en general.

Para elaborar un diagrama de correlación, se deben contraponer cada una de las zonas de la fábrica con todas las demás y calificar, en cada caso, su nivel de correlación.

Esta calificación se basa en las siguientes claves:

PROXIMIDAD:

- A = Absolutamente necesario
- E = Especialmente importante
- I = Importante
- O = Ordinario
- V = Sin importancia
- X = No deseable.

MOTIVOS:

- 1 = Poco usual
- 2 = Depende una de otra
- 3 = Son independientes
- 4 = Funcional y cómodo
- 5 = Son complementarios.

De tal manera, los elementos a correlacionar serían los siguientes:

- Maquinaria Tipo Prensa
 - Offset
 - Tipografía
- Maquinaria tipo colectoras
- Maquinaria tipo tarjeteras
- Máquina de cortes
- Area de talleres
- Almacén de Materias Primas
 - Almacén papel/cartulina
 - Almacén tintas, rodillos y pinturas
 - Almacén papel carbón
- Almacén de Producto Terminado
- Zona de carga y descarga
- Baños (obreros)
- Oficinas Supervisor
- Area de Oficinas Administrativas
- Zona de trabajo manual
- Area de comedor
- Area de Empaque
- Area oficinas jefe de taller
- Area de regaderas (obreros)
- Almacén cajas cartón.

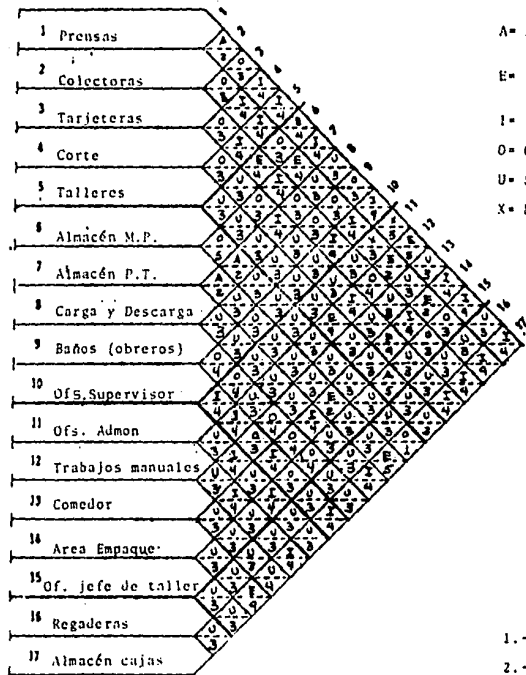
Así, a continuación se presenta el "diagrama de correlación hombres y servicios", contando con los elementos antes mencionados y la valuación en las necesidades de aproximación de cada uno de ellos.

DIAGRAMA DE CORRELACION

- 121 -

PROXIMIDAD

- A= Absolutamente necesario.
- E= Especialmente importante.
- I= Importante.
- O= Ordinario.
- U= Sin importancia.
- X= No deseable.



MOTIVOS

- 1.- Poco Usual
- 2.- Depende una de otra
- 3.- Son independientes
- 4.- Funcional y Cómodo
- 5.- Son complementarios

Como se puede apreciar, el anterior diagrama resulta una herramienta muy valiosa para distribuir en forma conveniente las zonas de la planta en cuestión. De este modo es posible determinar de manera gráfica las necesidades o requerimientos de proximidad de cada elemento.

Así, por ejemplo, se menciona que las oficinas administrativas deben estar alejadas lo más posible de las prensas y colectoras, pues el ruido que producen estas máquinas resulta molesto para las labores de oficina. Por lo tanto, a esta relación se le califico con "X", que significa no deseable. Siguiendo con esta metodología para todas las areas, es posible encontrar una buena manera de distribuir los elementos que componen una planta; pero es conveniente elaborar entre dos y tres diagramas de relación para ir depurando las relaciones y, posteriormente, alimentar con ellas a la computadora para obtener resultados aun mas confiables.

Con esto se puede concluir la etapa o fase II para comenzar con la III, que consiste en hacer la distribución mas detallada de la planta; es decir, se debe decidir la posición de cada maquinaria y equipo, así como cada pasillo y servicios en general.

5.8. DETERMINACION DE AREAS.

Tomando como base los datos presentados tanto en los Capítulos como en párrafos anteriores, las áreas de las zonas en general, son las siguientes:

Almacenes de Materias Primas	3 000 m ² .
Almacenes de Productos Terminados	2 200 m ² .

Area para Prensas	1 700 m2.
Area para Colectoras	516 m2.
Area para Tarjeteras	200 m2.
Area para Cortadora	40 m2.
Area para mesas de trabajo	30 m2.
Area para Oficinas en general	450 m2.
Area de Foto-composición	165 m2.
Area Baños	60 m2.
Area Baños/Regaderas	72 m2.
Area comedor	221 m2.
Area vigilancia	16 m2.
Area Almacén Refacciones	25 m2.
Area para Patios carga/descarga	<u>500 m2.</u>
Total requerido:	9 195 m2.

Ahora bien, es importante notar la diferencia que existe entre la cantidad de m2. requeridos y los ya existentes. La diferencia es de sólo:

Superficie actual ocupada VS. Superficie requerida para nueva localización:

8 252 m2.

9 195 m2

La diferencia es por lo tanto de 943 m2.

Quizá se piensa que el llevar a cabo una inversión de esta magnitud, no se justifique por una diferencia de casi 1 000 m2. Sin embargo, si se valga que la distribución será mucho más eficiente y se operará con mucha mayor funcionalidad, se verá con claridad el beneficio tan importante que esto acarreará.

Regresando a la determinación de áreas, se considera conveniente situar las oficinas en un extremo de la planta, quedando por lo tanto, al margen de la línea de producción y solucionando el problema del ruido que es considerable. Del mismo modo, se cree conveniente hacerlo en dos niveles para permitir a la Dirección tener una completa visualización del trabajo de planta.

5.9.- TAMAÑO DEL LOCAL.

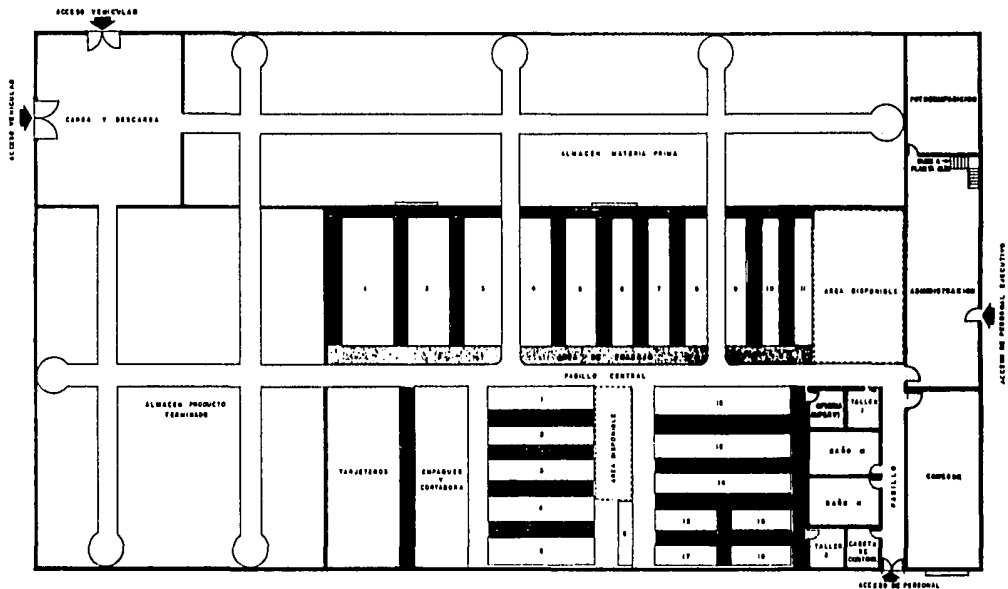
Ya se ha considerado que la planta óptima sería en el Parque Industrial "El Cerrillo" en el Estado de México. El tamaño del local más conveniente sería de 10 000 m². (1 hectárea); de preferencia que fuera cuadrado (o rectangular tendiendo a cuadrado), lográndose con esto, contar con suficiente espacio para estacionamiento, áreas verdes, etc., y principalmente, para obtener libertad de trabajo, de la cual actualmente se carece.

5.10.- DISTRIBUCION DE PLANTA.

A continuación se presenta el Plano No. 3, que muestra la distribución de planta recomendada sobre el terreno estimado; todo esto basado en todos y cada uno de los puntos presentados con anterioridad.

PROPOSICION DE AREAS EN NUEVA UBICACION DE UNA EMPRESA DE ARTES GRAFICAS

PLANO No. 3



SIMBOLOGIA

 PABILLOS PRINCIPALES

 PABILLOS DE ACCESO SECUNDARIO

 PROTECCION PLANTA ALTA

ESCALA 1:400 SUP. TOTAL 10,000.00 m²

5.11. ANALISIS COMPARATIVO DE TIEMPOS PRODUCTIVOS.

Tomando como base la distribución recomendada (Plano #3), resulta ahora conveniente hacer un análisis sobre la reducción de tiempo que implica llevar a cabo un proceso productivo típico. Para ello, a fin de que la comparación sea más efectiva, se considera un proceso que implique el mayor número de movimientos de material a través de la planta. En este caso se usa el diagrama de proceso que corresponde a la fabricación de formas continuas a través de maquinaria tipo prensa u otra. (Diagrama de proceso # 1).

Siendo así, se analiza el tiempo requerido para la fabricación de un número determinado de unidades (de formas continuas) y, posteriormente, se coteja con el tiempo que se requiere en la nueva ubicación.

Por lo tanto:

Tiempo 1) Tiempo requerido para la producción de 100 millares de Formas Continuas 11"x14":

$$T_1^{(*)}: 188 \text{ min.} = 3.13 \text{ hrs.}$$

Tiempo 2) Tiempo requerido para la producción de 100 millares de Formas Continuas 11"x14" (Nueva ubicación)

$$T_2^{(**)}: 150 \text{ min.} = 2.5 \text{ hrs.}$$

Tiempo 1 3.13

= Reducción = 2.5 hrs.

Tiempo 2 2.5

Lo anterior significa un ahorro en tiempo del 20.13%, dato

(*) El tiempo 1 se obtuvo mediante observación directa y medición con cronómetro.

(**) El tiempo 2 se obtuvo eliminando del anterior los movimientos y acarreos, dada la nueva distribución.

que afectará los costos de producción considerablemente y recalca la importancia de lo que una buena distribución de planta puede generar.

NOTA: Los tiempos antes presentados incluyen cargas, descargas, tiempos muertos, almacenajes, demoras y, principalmente, se incluyen los transportes que en este caso, se reducen notablemente.

CAPITULO VI

ANALISIS ECONOMICO DE LA SOLUCION PROPUESTA

CAPITULO VI

ANALISIS ECONOMICO DE LA SOLUCION PROPUESTA

6.1. INFORMACION BASICA.

"La mejor ubicación es aquella que trae como resultado el menor costo unitario tanto en la producción como en la distribución del producto al consumidor". (*)

Con el fin de poder determinar la factibilidad financiera de este proyecto, se integró una relación de supuestos básicos que describen, para efecto de análisis y proyección, las condiciones necesarias en lo relacionado con:

6.1.1. Inversión estimada.

I - Traslado de Maquinaria Pesada y Productos Varios.

En cuanto al traslado de la maquinaria pesada y productos varios, (producto terminado, materias primas, rodillos, etc.), se cree conveniente rentar un camión de 30 toneladas, el cual cumple con los requisitos necesarios para trasladar el tipo de maquinaria que tiene la empresa. La renta de este camión es de: - - - \$135,000.00 diarios.

Para el traslado de estos productos, se estiman aproximadamente de 20 a 25 días hábiles. Por lo tanto, si se consideran 25 días para tener cierta holgura, el total de la renta del camión será de: \$ 3'375,000.00.

Ahora bien, si se requiere agilizar el traslado de este equipo, se cree conveniente rentar otro camión durante 10 días há-

(*) "PLANT LOCATION". W.G. Holmes. Mc Graw Hill. New York. Pág.3.

biles y llevar a cabo el cambio en menor tiempo. Para esto el gasto será de \$ 1'300,000.00. De aquí, que el monto total para efectuar la mudanza del equipo principal y productos varios, se estima en: \$ 4'675,000.00.

Los precios antes mencionados fueron proporcionados especificando el tipo de equipo a trasladar de la actual localización a la nueva, es decir, al Parque Industrial "EL CERRILLO".

II - Compra del nuevo local.

Para efectuar un análisis adecuado de este punto, se ha tomado como base la compra de una nave industrial (ya existente) situada en dicho Parque, en un terreno que mide 11 000 m2. Tal inmueble ocupa 10 000 m2., dejando el resto (1 000 m2.) libre para las áreas de acceso, espacios libres, etc.

El recomendar la compra de tal nave, es debido a que se trata de dejar fuera a todos aquellos pagos que mantienen los costos fijos tan elevados y, principalmente, evadir el tener que negociar periódicamente con los arrendatarios, que por lo general, tratan de elevar sus rentas en forma desmedida. En el presente caso, éstas son algunas de las causas que originaron el planteamiento de un proyecto de esta naturaleza.

Teniendo en cuenta las dimensiones de esa nave, se considera que son adecuadas para el buen funcionamiento de esta empresa, permitiendo tener lugares libres para maquinaria extra, más espacio para el trabajador, entre otras ventajas.

Ahora bien, analizando la tabla de precios por metro - cuadrado mostrada en el Estudio de Microlocalización, se calcula que el precio de este terreno sería de \$55'000,000.00 agregando - el precio de la nave que es de: \$370'000,000.00, nos da un total para la adquisición de un local ubicado en el Parque Industrial - "El Cerrillo", Estado de México, de \$ 425'000,000.00.

III - Acondicionamiento del Local.

Se estima que el acondicionamiento del local y los gastos de instalación necesarios tales como instalación eléctrica requerida, agua, teléfonos, etc., que cumplan con las necesidades - propias de una planta de esa naturaleza, sumen aproximadamente -- \$ 58'000,000.00.

Este acondicionamiento implica la construcción de estacionamientos, pavimentado, andenes, baños, talleres, comedor, oficinas, etc.

IV - Mudanza, muebles y enseres.

Debido a que gran parte de los muebles y enseres actuales servirán para la nueva localidad, no se requiere de un gasto extra para comprar mobiliario nuevo, por lo que dentro de este punto, sólo se considera el costo de la mudanza de los mismos. Para ésto se estima una inversión de \$ 1'600,000.00.

V - Mano de obra.

En este punto se incluye la mano de obra utilizada para soportar el traslado de la maquinaria pesada, llevar a cabo los -- montajes, desmontajes, nivelaciones, etc., que por lo general, pa-

ra tales efectos se requiere de personal semi-especializado y no especializado. (Ayudantes). De aquí que el gasto aproximado, será de \$1'450,000.00.

VI - Gastos legales y notariales.

Tanto para gastos legales como notariales, se calcula - se tendrán que hacer pagos aproximados de \$250,000.00. Estos pagos serán por concepto de licencias, permisos, escrituras, etc.

VII - Provisión estimada de liquidaciones y ayuda al personal.

Debido a que no todo el personal querrá mudarse a otra área cerca de la nueva ubicación de la planta, se calcula un gasto aproximado para dar soporte a las personas que sí existen de acuerdo con el cambio y para la liquidación de aquellas que no lo estén. Para ésto, se estima un gasto aproximado de \$65'000,000.00.

En relación con los productos terminados y materias -- primas, se tratará de evitar hacer un gasto para mudar los mismos a la nueva localidad, debido a que esto representa el doble del - esfuerzo necesario, pues más tarde se volverán a trasladar tales productos a la ciudad de México y efectuar las entregas necesarias. Para lo anterior se pretende procesar la materia prima sobrante - con la sección que todavía se encuentra activa (2a. sección), reg tándonos sólo mudar el material que no se alcance a producir por tal sección. Este pequeño gasto se incluye dentro del punto I -- "Traslado de maquinaria y productos varios".

VIII - Total Inversión Necesaria Estimada.

1. Traslado maquinaria pesada y productos varios:	\$ 4'675,000.00
2. Compra nuevo local:	425'000,000.00
3. Acondicionamiento del local:	58'000,000.00
4. Mudanza muebles y enseres:	1'600,000.00
5. Mano de obra:	1'450,000.00
6. Gastos legales y notariales:	250,000.00
7. Provisión liquidaciones y ayuda al personal:	<u>65'000,000.00</u>
TOTAL INVERSION ESTIMADA:	\$ 555'975,000.00

NOTA: Para efectos de facilitar cálculos posteriores, se usará - la suma de \$556 millones como el monto total de la inversión estimada.

6.1.2. Costos en la zona considerada.

Para poder llevar a cabo un estudio económico de la solución propuesta, es necesario considerar aquellos costos que varíen en relación con la nueva ubicación, y son:

1) Precio de agua:

Ubicación actual = \$10.63 (50 m3.)

Ubicación propuesta = \$ 8.00 (50 m3.)

El precio del agua, aunque no es un factor crítico para el caso de esta empresa, tuvo una reducción en precio equivalente al 25%, porcentaje considerable que representa un ahorro importante.

2) Precio de la energía eléctrica:

Debido a que esta planta funciona 100% con energía eléctrica, fue necesario verificar el precio de la misma en la nueva localidad que es: tanto para la ubicación actual como para la -- propuesta, el precio de la energía eléctrica no tuvo variación -- alguna debido a que ambas zonas se encuentran clasificadas como iguales. Para los dos casos, la tarifa núm. 2 de 25 KW, permanece constante.

3) Teléfono:

El consumo mensual de llamadas por teléfono se piensa -- se verá incrementado en un 7%, debido a que la nueva localidad, por estar un poco más retirada del Distrito Federal, se tendrá -- más la necesidad de utilizar este medio y evitar los viajes al máximo posible.

Cuantificando aproximadamente lo anterior, se tiene: -

Consumo mensual ubicación actual: \$ 580,000.00

Consumo mensual ubicación propuesta: \$ 620,000.00

4) Costo de la Mano de Obra Directa:

En cuanto al costo de la mano de obra directa, el salario mínimo se reduce en un 18%, es decir:

Salario mínimo ubicación actual: \$ 1,650.00

Salario mínimo ubicación propuesta: \$ 1,350.00

Este factor es de gran importancia para llevar a cabo una reducción en lo que a costos directos se refiere.

También dentro de este factor, se presenta un ahorro por incremento en productividad, el cual se calcula en forma aproximada

da al final del capítulo anterior. Este ahorro que es del 20.13% se debe a dos puntos fundamentalmente:

1. La nueva distribución de planta permite producir un mismo volumen de producción en menor tiempo; y

2. Se requiere de menos mano de obra directa para efectuar cualquier proceso productivo.

Resumiendo, por lo que respecta a costos relacionados con mano de obra directa, éstos se ven modificados positivamente concordando con la ubicación propuesta.

5) Uno de los costos variantes que se tiene que considerar para este análisis, es el costo que corresponde al pago de la renta de los bienes inmuebles. Actualmente se pagan \$37'000,000.00, mismos que se reducirán en un 100% debido a que en este análisis se considera la compra del local en la nueva ubicación.

6) Fletes y Acarreos:

Tanto los costos de los fletes y acarreos se ven incrementados debido a que la nueva ubicación representa un recorrido extra de 96 kms. diarios. Si se toman para el cálculo 24 días hábiles mensuales, número de unidades, costo de la gasolina, aceites y desgastes aproximados, se tendrá un incremento mensual del orden del 14%. Esto es:

Costo fletes y acarreos ubicación actual (prom. mensual)	\$ 2.5 millones
Costo fletes y acarreos ubicación propuesta (prom. mensual)	\$ 2.9 millones

7) En lo que se refiere al aumento en depreciaciones y amortizaciones, esto se incrementa en un 23% que representa un monto de 24 millones de pesos. Este incremento se debe al gasto necesario para llevar a cabo el proyecto, depreciando tanto los bienes tangibles como amortizando los intangibles de acuerdo al estímulo de depreciación acelerada que es del 25% este año y, de acuerdo con la Ley del I.S.R. los años subsiguientes.

Como explicación extra a lo anterior, el monto que corresponde a la depreciación y amortización, se fue calculando considerando que el terreno se deprecia en un 0%, la nave en un 3%, equipo de transporte en 20%, gastos de instalación en 10%, entre otros.

Resumiendo, los puntos antes citados son aquellos que se ven afectados o modificados en consecuencia de la nueva ubicación, mismos que son de vital importancia considerar para llevar a cabo un estudio económico apegado a la realidad y evaluar debidamente la viabilidad del proyecto.

6.1.3. Variaciones en Costos y Gastos.

De acuerdo a los costos en la zona considerada, la variación en costos y gastos se presentaría en la siguiente forma:

UBICACION ACTUAL:

Costos Fijos:

-Gastos de Administración	\$ 200'000,000.00
-Renta Bienes Inmuebles	37'000,000.00
-Depreciación y Amortización	71'000,000.00
-Gastos Financieros	<u>216'000,000.00</u>
Total Costos Fijos:	\$ 524'000,000.00

Costos Variables:

-Gastos de Venta México	\$ 285'000,000.00
-Gastos de Venta Monterrey	30'000,000.00
-Costo de venta	<u>2 200'000,000.00</u>
Total Costos Variables:	\$ 2 515'000,000.00

UBICACION PROPUESTA:

Costos Fijos:

-Gastos de Administración	\$ 204'000,000.00
-Renta Bienes Inmuebles	0.00
-Depreciación y Amortización	95'000,000.00
-Gastos Financieros	<u>216'000,000.00</u>
Total Costos Fijos:	\$ 515'000,000.00

Costos Variables:

-Gastos de Venta México	\$ 290'500,000.00
-Gastos de Venta Monterrey	30'600,000.00
-Costo de Ventas	<u>2 192'000,000.00</u>
Total Costos Variables:	\$ 2 513'100,000.00

NOTA: El hecho de considerar que los gastos financieros permanecen igual para ambos casos se debe a que se trata de determinar la rentabilidad del proyecto sin necesidad de alguna ayuda, como lo sería un financiamiento determinado. Si se requiriera de alguno, el análisis económico sería diferente para determinar la rentabilidad del monto que los propietarios aportararan. Esto quedará sujeto a cambios dependiendo de qué tan fuerte sea el financiamiento solicitado. (La rentabilidad sería variable).

6.1.4. Pronóstico de Ventas.

Para tener una idea aproximada acerca de las -
ventas que se tendrán para los siguientes 5 años, a continuación
se presentan las ventas que podrán lograrse, según información -
del Departamento de Ventas:

<u>AÑO</u>	<u>VENTAS</u> <u>(millones de pesos)*</u>
1	\$ 3 400
2	\$ 4 590
3	\$ 6 200
4	\$ 6 700
5	\$ 7 000

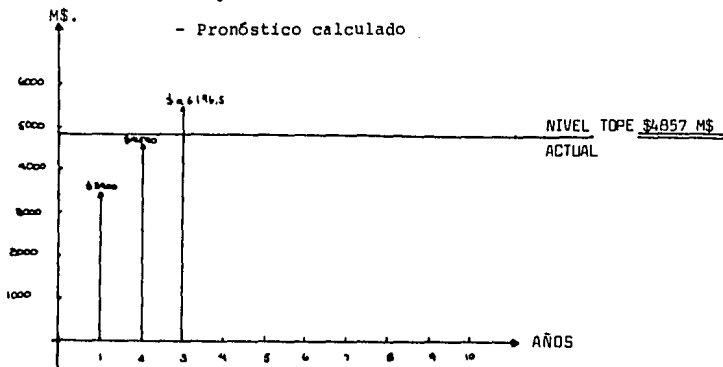
(*) Las cifras aquí presentadas son a valores actuales; es decir, no se considera la inflación.

6.1.5. Consideraciones sobre capacidades instaladas.

1) La primera consideración es analizar la planta actual y poder determinar su nivel tope actual. Esto se realiza en base al pronóstico realizado anteriormente.

Por lo tanto se tiene:

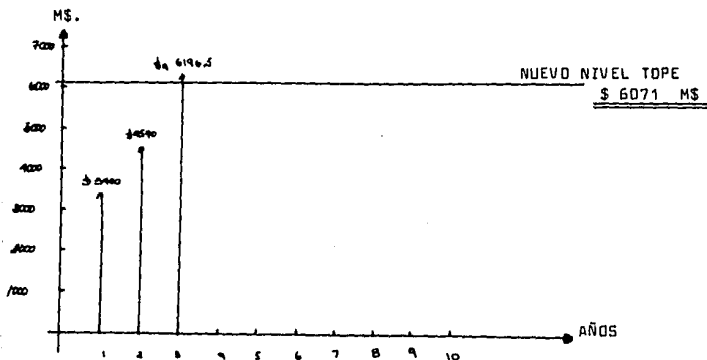
- Capacidad actual utilizada: 70% (2 turnos al 100%).
- Pronóstico calculado



Como se puede observar en la gráfica, la planta tiene de llegar a su nivel tope a mediados del ejercicio 86/87, plazo muy corto que se genera por la problemática desarrollada a lo largo de esta Tesis. Por esta razón, es que se justifica plenamente el llevar a cabo un análisis de un proyecto como el que -- aquí se presenta.

2) La segunda consideración importante es analizar - el nuevo nivel tope dado el incremento en productividad, dada la

misma distribución, que permite fabricar el volumen anterior, pero en menor tiempo. Así, se tiene:



Como se puede observar en las gráficas anteriores, el nivel tope se eleva considerablemente por el simple hecho de cambiar la planta de ubicación. Esto significa que la nueva planta, debido a que su distribución es mucho más funcional, permite llevar a cabo sus procesos productivos en menor tiempo, modificando por lo tanto, la relación que existe entre las entradas y las salidas, que a su vez ésto implica variación en productividad.

En este análisis no se considera la compra de nueva maquinaria pues esto requeriría de un análisis económico diferente y claro, cambiaría el objetivo inicial de este proyecto que es el de sólo reubicar una empresa que sufre las consecuencias de --

espacios. Esto incrementaría la capacidad productiva de la fábrica; pero la inversión sería mucho más alta y las condiciones de rentabilidad, a su vez, serían diferentes.

Por otro lado, quizá se piense que la inversión necesaria para llevar a cabo este proyecto es alta en cuanto al incremento logrado en la capacidad productiva. Esto es cierto, si no se valdía que la nueva planta permite la instalación de maquinaria extra que en un futuro se pudiera adquirir, sin perder en ningún momento la funcionalidad de que se habla. De aquí que a la larga, este proyecto se hace cada vez más viable y necesario para tomarse en cuenta hoy en día.

6.1.6. Costo del capital.

La tasa alternativa de rendimiento se calcula de la diferencia entre el rendimiento de los CETES (Certificados de la Tesorería) en el mes de enero de 1986, y la tasa de inflación -- anunciada como esperada para 1986.

Por lo tanto se tiene:

$$R = \text{CETES Enero/1986} - \text{Tasa Inflación Enero 1986}$$

$$R = 75.3 - 65.9^{(*)}$$

$$R = 9.4\% \text{ anual.}$$

NOTA: Para facilitar cálculos posteriores, la tasa alternativa de rendimiento se redondea al 10% anual.

El motivo de tomar como referencia los CETES para el cálculo de la tasa alternativa de rendimiento, se debe a que ac-

(*) FUENTE: Datos tomados de algunos diarios y publicaciones del Banco de México.

tualmente dichos certificados representan una buena alternativa de inversión, y resultan muy adecuados para establecer una comparación para la inversión que aquí se analiza. También, debido a que en este estudio no se consideran los factores que inflacionan al dinero, se descuenta por lo tanto la tasa de inflación esperada para el mes de enero de 1986.

Con las anteriores condiciones, posteriormente se manejarán cifras reales (a valores actuales), que representan tanto los ahorros como los desahorros que se tendrán, dependiendo de la ubicación propuesta.

6.2. MODIFICACIONES AL ESTADO DE RESULTADOS.

El estado de resultados a volúmenes actuales se presenta como sigue:

ESTADO DE RESULTADOS (en millones de pesos)		
		% Costos Totales
Ventas Netas	\$ 3 400	
Costo de Ventas	<u>\$ 2 237</u>	66%
Utilidad Bruta	<u>\$ 1 163</u>	
Gastos:		
Gastos de Operación	\$ 515	15%
Depreciación Acumulada	" 71	2%
Gastos Financieros	<u>" 216</u>	6%
Total de Gastos:	<u>\$ 802</u>	
Utilidad antes de Imps.	\$ 361	11%
ISR y PRU 52%	<u>" 187</u>	
Utilidad Neta:	\$ 174	100%

Entonces, tomando en cuenta las variaciones de los factores que cambian en relación con la nueva ubicación, a continua-

ción se presentan las variaciones al estado de resultados a volúmenes actuales. Por lo tanto, se tiene:

	VARIACIONES (en miles de pesos)		% de Incremento / Decremento
	Monto		
A.- Incremento en Ventas	\$ 0		0%
B.- Decremento en Costos			
1. Mano de obra directa	\$ 9'100,000.00		18%
2. Ahorro por Incremento en Productividad	\$12'000,000.00		20.13%
C.- Incremento en Costos			
1. Costos Indirectos (\$14'500,000.00)			3.4%
-Fletes y Acarreos			
-Pasajes locales			
-Teléfonos			
-Gasolina y Aceite			
-Otros			
D.- Decremento en Gasto			
1. Renta Bienes Inmuebles	\$37'000,000.00		100%
2. Consumo de agua (anual)	75,000.00		2%
E.- Incremento en Gastos.			
1. Depreciación y Amortización.	\$24'000,000.00		23%
2. Gastos de Administración.	4'000,000.00		2%
3. Gastos de Venta México	5'500,000.00		2%
4. Gastos de Venta Monterrey.	600,000.00		2%
	Total Descuentos	\$ 58'175,000.00	
	Total Incrementos	<u>48'600,000.00</u>	
	Resultado Marginal	<u>\$ 9'575,000.00</u>	

Las variaciones aquí insertadas se calculan con el fin de analizar si los ahorros que se tendrán con el cambio de -

planta, serán mayores a los egresos. Estos son calculados en base a los factores que varían por la nueva ubicación y como se -- puede observar, son más los ahorros que los egresos. Esto queda demostrado si se observa el resultado marginal antes presentado, que es bastante alto en relación a los totales.

NOTA: Las cifras calculadas representan ahorros y desahorros en el plazo de un año.

6.3. MODIFICACIONES A ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA.

6.3.1. Referencias planta actual y propuesta.

En base al cálculo de los niveles productivos para cada ubicación, resulta necesario comparar dichos topes a través de los próximos diez años y, posteriormente hacer un análisis tanto de ahorros como gastos para la nueva ubicación. Siendo así, se presentan las referencias de ambas plantas, determinando el incremento en ventas que se obtiene como resultado del incremento en productividad antes calculado. (Véase tabla: MODIFICACIONES A ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA, Secc. 1, pág.148).

Como se puede observar en la Sec. 1 de la tabla presentada, el último renglón (Incremento en ventas por nuevo nivel tope), representa sólo la variación en ventas entre las plantas en cuestión; es decir, las ganancias extras que se obtendrán, debido sólo al cambio realizado. Esto es, mejor funcionalidad, organización, etc. (no se considera maquinaria nueva).

Es necesario aclarar que sólo se manejan cifras marginales; es decir sólo se analizan las variaciones de acuerdo con el cambio propuesto.

6.3.2. Disminuciones en costos y gastos.

Continuando con el análisis financiero proforma, resulta ahora conveniente establecer, de acuerdo a los costos variantes entre la ubicación actual y la propuesta, un desglose tanto de ahorros como de gastos para los próximos diez años. Para ésto se toma en consideración el incremento en ventas presentado en la Sección

la. de la tabla de modificaciones en cuestión.

Para lo anterior, se elabora la Sección núm. 2 de la misma tabla, que presenta el desglose de los ahorros que se tendrán a través de los siguientes años. (Véase tabla MODIFICACIONES A ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA, Secc. No. 2, pág. 148).

Para entender mejor lo que se refiere a esta parte de la tabla, se puede decir que las dimensiones en gastos, significan aquellos ingresos generados por los ahorros que se tendrán para la nueva ubicación. Esto se calculó anteriormente en el punto 6.1.3 (Variaciones en Costos y Gastos) del presente capítulo.

6.3.3. Costos y Gastos Adicionales.

Como consecuencia de lo expresado en la Sección No. 2 de la tabla en estudio, ahora es necesario elaborar otra sección de la misma, en la que se presentarán los costos y gastos adicionales proforma para los mismos diez años. De tal modo, se elabora la Sección No. 3 que contiene los desahorros que se generan bajo las condiciones presentadas a lo largo de este capítulo. (Véase tabla: MODIFICACIONES A ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA, Secc. 3 pág. 148).

Como se puede observar, en esta Última Sección los gastos del primer año superan ampliamente los ingresos (por ahorros) del mismo año. Esto es debido a que el gasto para la reubicación es alto y por lo tanto, la depreciación se ve incrementada drásticamente. También se debe, al estímulo que corresponde a la depreciación acelerada que es del orden del 25% para el año de -- 1986. Para esclarecer más lo anterior, se elabora la Sección No.4

de la presente tabla, que presenta la diferencia entre el total de ingresos y el total de egresos. (Véase tabla: MODIFICACIONES A ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA, Secc. 4, pág.149).

6.3.4. Variaciones a Resultados.

Observando la Secc. 4 de la tabla en estudio, se nota que el incremento de utilidades antes de impuestos, fuera del primer año comienza a ser positivo, cosa muy favorable para la realización del proyecto.

Ahora bien, no hay que olvidar que estas utilidades se verán nuevamente modificadas, debido al incremento en ventas que permite la nueva ubicación; es decir, debido al nuevo nivel tope generado por el incremento en productividad. Así, se procede a la elaboración de la Secc. 5 que adiciona dichas utilidades, dándonos por lo tanto como resultado, el total de utilidades antes de impuestos. (Véase tabla: MODIFICACIONES A ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA, Secc. 5, pág.149).

Esta sección muestra con más claridad, que a partir del tercer año, se comienza a tener una utilidad que, de no hacerse el cambio de planta, se dejaría de percibir.

6.3.5. Variaciones a Flujo de Efectivo.

Finalmente, teniendo ya determinada la utilidad antes de impuestos a través de los años, se procede a calcular la variación a flujo de efectivo, para entonces iniciar el análisis económico del proyecto. Para lo anterior, se elabora la Secc. No. 6 de la tabla en cuestión, que presenta los cálculos para la obtención de los

flujos de efectivo. (Véase tabla: MODIFICACIONES A ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA, Secc. 6, pág. 149).

Como se puede observar en la Sección No. 6 de la tabla en estudio, para el cálculo del incremento de flujos de efectivo proforma, se consideran los CEPROFIS (Certificados de Promoción Fiscal) que acumulan una cifra de \$251.4 millones que se distribuyen durante los primeros dos años y, la depreciación acelerada del 25% (para el año de 1986), estímulos muy favorables para un proyecto de esta naturaleza que como se puede notar, durante los primeros años los desembolsos son considerablemente altos.

Siendo así, los flujos de efectivo para los próximos diez años, se presentan de la siguiente manera:

Año	Monto (en millones de pesos)
1	194.31
2	166.43
3	226.72
4	226.72
5	226.72
6	226.72
7	226.72
8	226.72
9	223.32
10	219.91

MODIFICACIONES A ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA (Continuación)

VARIACIONES A RESULTADOS

SECCION 4.	Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total Ingresos		58.17	65.58	74.79	74.79	74.79	74.79	74.79	74.79	74.79	74.79
Total Egresos		(149.8)	(57.37)	(67.99)	(67.99)	(67.99)	(67.99)	(67.99)	(67.99)	(61.44)	(54.89)
Utilidad antes Imp.		(91.63)	8.21	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	3.35	19.9
SECCION 5.	Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad antes Imp.		(91.63)	8.21	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	13.35	19.9
Utilidad x Prod.		-	-	415	415	415	415	415	415	415	415
TOTAL Δ U.A.I.		(91.63)	8.21	421.8	421.8	421.8	421.8	421.8	421.8	428.3	434.9

VARIACIONES A FLUJO DE EFECTIVO

SECCION 6.	Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total Δ U.A.I.		(91.63)	8.21	421.8	421.8	421.8	421.8	421.8	421.8	428.3	434.9
I.S.R. (42%)		38.48	3.44	177.1	177.1	177.1	177.1	177.1	177.1	179.8	182.6
P.T.U. (10%)		9.16	.8	42.18	42.18	42.18	42.18	42.18	42.18	42.83	43.26
CEPROFIS		113.1	138.26	-	-	-	-	-	-	-	-
UTILIDAD NETA:		69.11	142.33	202.52	202.52	202.52	202.52	202.52	202.52	205.67	208.81
Más:											
Depreciación nueva Inversión		125.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	17.65	11.1
Δ Flujo de Efectivo:		194.31	166.43	226.72	226.72	226.72	226.72	226.72	226.72	223.32	219.91

6.4. ANALISIS ECONOMICO DEL PROYECTO

6.4.1. Variación en punto de equilibrio.

Los puntos de equilibrio que a continuación se presentan son calculados en base a volúmenes actuales y en relación a -- aquellos factores que se verían afectados por la nueva ubicación.

Por lo tanto, se tiene:

Ubicación Actual

Ventas Netas	\$ 3 400'000,000.00
Costos Fijos	\$ 524'000,000.00
Costos Variables	\$ 2 515'000,000.00

Capacidad utilizada: 70% (2 turnos al 100%)

$$\text{PDE (pesos)} = \frac{\text{C.F.}}{\text{C.M.}}$$

donde: C.F. = Costos Fijos

C.M. = Contribución Marginal (1 - Costos Variables/Ventas).

sustituyendo:

$$\text{PDE (pesos)} = \frac{524}{0.26} = \underline{\underline{\$ 2 015.38 \text{ Millones } \$}}$$

$$\text{PDE (\% Cap.utilizada)} = \frac{2 015.38}{4 857} = \underline{\underline{41.49\%}}$$

↙
(nivel tope actual)

Ubicación Propuesta

Ventas Netas	\$ 3 400'000,000.00
Costos Fijos	\$ 515'000,000.00
Costos Variables	\$ 2 513'100,000.00

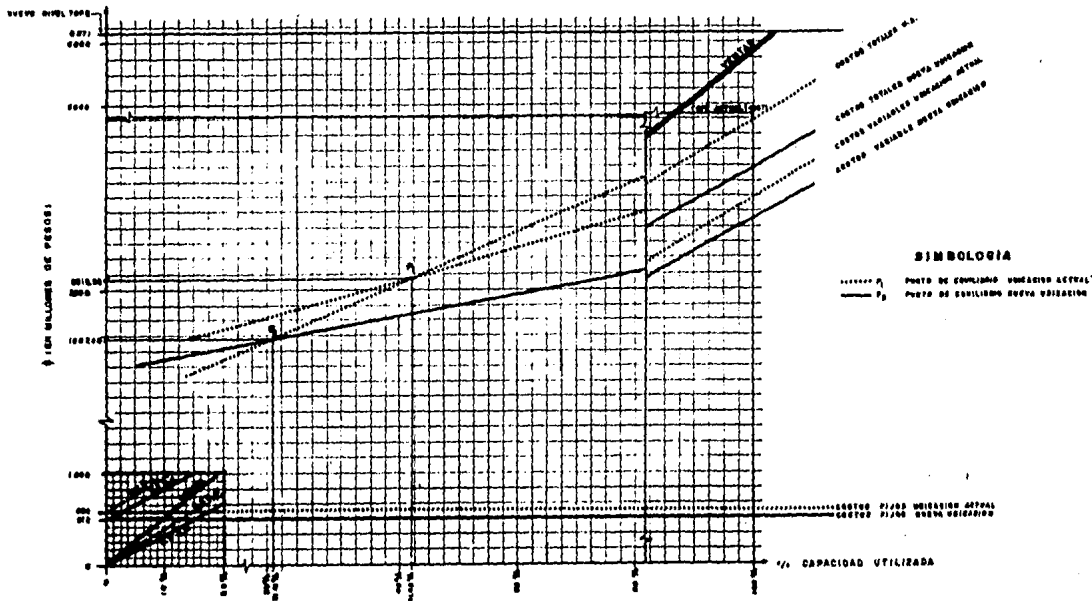
$$\text{PDE (pesos)} = \frac{\text{C.F.}}{\text{C.M.}} = \frac{515}{0.27} = \underline{\underline{\$ 1 907.40 \text{ Millones } \$}}$$

$$\text{PDE (\% Cap. utilizada)} = \frac{1 907.40}{6 071} = \underline{\underline{31.41\%}}$$

↙
(nivel tope generado)

Para efectos de esquematizar más estos resultados, a continuación se presenta una gráfica que muestra con claridad el cambio de punto de equilibrio.

GRAFICA DE PUNTO DE EQUILIBRIO UBICACION ACTUAL Y PROPUESTA



6.4.2. Análisis de Recuperación de la Inversión.

Dados los flujos de efectivo calculados para los próximos diez años, el tiempo necesario para recuperar la inversión se da:

<u>Año</u>	<u>Flujo de Efectivo</u>
1	194.31
2	166.43
11 meses	<u>207.79</u>
TOTAL:	568.53 Millones \$ > \$556 M.\$. (Io)

Lo anterior explica que la inversión inicial se recupera en un período de 2 años y 11 meses, dados los flujos de efectivo resultantes.

6.4.3. Cálculo del Valor Presente Neto del Proyecto.

Para el cálculo del valor presente neto, se utiliza - la tasa de interés alternativa calculada en el inciso 6.1.6 del presente capítulo, la cual corresponde al 10% anual.

El valor presente neto se calcula en base a la fórmula:

$$VPN = \sum_{i=1}^n \frac{F.E.}{(1+r)^i} - I_o = 0$$

donde:

F.E. = Flujo de Efectivo a través de los años

I_o = Inversión Inicial

r = Tasa de Interés.

Por lo tanto, sustituyendo los valores necesarios en - la fórmula e incluyendo el valor de recuperación en el último año

que se calcula:

Valor de recuperación: el valor de recuperación se calcula - de acuerdo a los siguientes incisos:

1) Se hace la suposición de que el valor del terreno permanece igual que hoy en día; es decir se considera que no existe - plusvalía (cosa que es falsa) para el plazo de este análisis. -- Por lo tanto, el valor del terreno será de \$55 millones.

2) En cuanto a la nave industrial, se considera que debido a que el edificio se deprecia un 3% anual, el valor de recuperación del mismo será aproximadamente 2 terceras partes de su valor actual. Por lo tanto, el valor del edificio (nave) será: - \$244 millones.

3) Dentro de lo que se refiere a acondicionamientos, instalaciones eléctricas, drenaje, etc., éstos, en base a tomar una - decisión conservadora, se consideran con un valor de recuperación igual a cero.

De esta manera, el valor de recuperación de la inversión es de: \$299 millones.

Ahora bien, sustituyendo los datos siguientes en la fórmula anterior:

$$I_0 = \$556'000,000.00$$

$$VR = \$299'000,000.00$$

$$r = 10\% \text{ anual}$$

Flujos de Efectivo (Millones de pesos)

1	194.31
2	166.43
3	226.72
4	226.72

Flujos de Efectivo (Millones de pesos) (continúa)

5	226.72
6	226.72
7	226.72
8	226.72
9	223.32
10	219.91 + VR (Valor de Recuperación)

se obtiene, por lo tanto,

$$\underline{\underline{VPN = \$ 869.02}} \text{ Millones de pesos. (Véase nota).}$$

Este resultado significa que al final del décimo año, se tendrá una ganancia de \$ 869.02 millones (a valores actuales), - cifra que representa un valor real pues no se considera la inflación. Dicho de otra manera, se descuenta el valor inflacionario a través de los años, pues la tasa alternativa de interés así fue calculada. El haber considerado la inflación en nuestros cálculos, nos hubiera obligado a trabajar con cifras muy grandes, dificultando por lo tanto los mismos.

6.4.4. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno de la Inversión.

La tasa interna de retorno se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$TIR = \sum_{i=1}^n \frac{F.E.}{(1+r)^i} - I_0 = 0$$

donde:

F.E. = Flujo de Efectivo a través de los años.

I₀ = Inversión Inicial

r = Tasa de Interés (incógnita)

De igual manera que para el cálculo del valor presente neto, se sustituyen los siguientes datos en la fórmula arriba presentada

tada:

DATOS:

VR = \$299'000,000.00

Io = \$556'000,000.00

y flujos de efectivo antes presentados.

De esta manera, el resultado que se obtiene es:

TIR = 36.10% (Véase Nota).

Resumiendo, de acuerdo a los resultados obtenidos tanto del valor presente neto como de la tasa interna de retorno, el proyecto resulta muy rentable y digno de analizar su posible realización.

NOTA: Tanto el cálculo del valor presente neto como el de la tasa interna de retorno, fueron elaborados mediante calculadora electrónica.

A N E X O S

ANEXO No. 1.

PROGRAMA DE ESTIMULOS FISCALES PARA LA DESCONCENTRACION TERRITORIAL DE LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES. (*)

Antecedentes:

De acuerdo con el decreto emitido por el Diario Oficial de la Federación del 22 de enero de 1985, con antecedentes en el mismo Diario pero con fecha 2 de febrero de 1979, en el que se establecen los siguientes puntos:

Se promueve la Reubicación Industrial del Distrito Federal y Estado de México, específicamente de la zona metropolitana; a esta franja se le nombra Zona III A.

Para que ésto se entienda claramente, se comentarán las zonas geográficas estudiadas:

ZONA I: De estímulos preferenciales, integradas por municipios agrupados de acuerdo a las prioridades que el propio gobierno les ha -- asignado, a saber:

IA.- Específico para el Desarrollo Portuario Industrial.

IB.- Específico para el Desarrollo Urbano Industrial.
(Véase Mapa Núm. 1.)

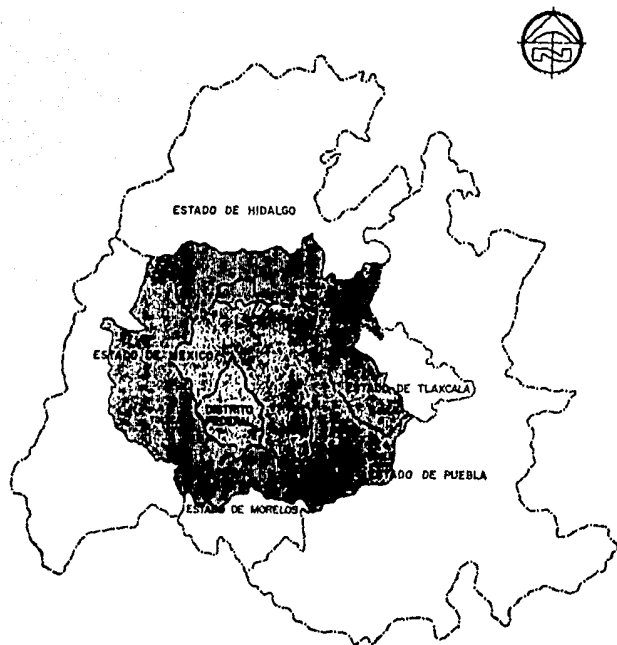
ZONA II: De prioridades estatales, es decir los municipios que los -- Ejecutivos Estatales señalen como prioritarios para la ubi -- cación de actividades industriales.

ZONA III: De ordenamiento y regularización, que a su vez se subdi -- vide en:

IIIA. Area de crecimiento controlado integrada por el D.F. -- y el Estado de México, básicamente.

(*) Información resumida, extraída del Diario Oficial de la Federación, con fecha 22 de enero de 1985. Tomo CCCLXXXVIII. No. 15.

ZONA III. DE ORDENAMIENTO Y REGULACION



□ Area III A, de crecimiento controlado

▨ Area III B, de consolidación

III.B. Area de consolidación, integrada por municipios del Estado de México, Hidalgo, Puebla, Morelos y Tlaxcala. (Parques Industriales (Véase Mapa No. 2).

En el caso de la presente Tesis, estando situada la Empresa en la zona IIIA y cumpliendo con los requisitos indispensables, se planeará la reubicación de la misma obteniendo, entre otros beneficios, el estímulo fiscal enunciado en los siguientes puntos:

Los estímulos fiscales que establece el Decreto serán otorgados mediante certificados de promoción fiscal (CEPROFIS) que expide la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y son acreditables - contra cualquier impuesto federal a su cargo, exceptuándose los impuestos destinados a un fin específico, y tendrán una vigencia de 5 años contados a partir de la fecha de su expedición, para acreditar el importe consignado en dicho CEPROFI.

Los CEPROFIS no serán acumulables para efectos del Impuesto Sobre la Renta, sin embargo, sí serán acumulables para efectos - de participación de utilidades a trabajadores.

Ahora bien, para controlar adecuadamente las reubicaciones y calcular sus estímulos fiscales correspondientes, se han formado 2 grupos que son:

Grupo 1: Aquellas empresas cuyas actividades industriales se considerarán preferentes, mismas que se listan en el Anexo "A", y

Grupo 2: Aquellas empresas que desarrollen otras actividades industriales y son aquellas que no están listadas en el Anexo -

MAPA 2
MUNICIPIOS PRIORITARIOS DE LA ZONÁ I
POR LOS QUE ATRAVIESA LA RED NACIONAL DE DISTRIBUCION DE GAS



"A", pero que a través de un proceso de transformación, convierten materias primas, partes o componentes en productos con características propias distintas, los cuales pueden destinarse a procesos posteriores de transformación o al consumo final.

Analizando el Anexo "A" podemos verificar que la Empresa se encuentra dentro de esta clasificación, llevando la clave 282 que corresponde a las industrias relacionadas con la fabricación de productos a base de papel, cartón y pasta celulosa. Esto implica que la Empresa se encuentra dentro de las que realizan actividades industriales de ubicación preferente.

BASE PARA EL CALCULO DEL ESIMULO FISCAL

Sólo las empresas industriales que se reubiquen, se harán acreedoras a CEPROFIS, cuyo monto se determinará considerando los siguientes conceptos:

1. Valor neto de reposición de los activos fijos muebles reubicados;
2. El impuesto sobre la renta causado por ganancia derivada de la enajenación de bienes inmuebles que formen parte de los activos fijos de la empresa localizada en la Zona III-A;
3. Los gastos realizados para la reubicación industrial.

DETERMINACION DEL ESTIMULO:

Reubicación de bienes muebles.- Tratándose de activos fijos muebles en uso y que se reintegren directamente al proceso productivo de la nueva ubicación, darán lugar a CEPROFIS, como se muestra -

en el siguiente cuadro, equivalente a un porcentaje sobre el valor neto de reposición, determinado por un perito valuador autorizado.

<u>Actividad Industrial</u>	<u>Reubicación de los Activos</u>	<u>Porcentaje sobre Avalúo</u>
1. Actividades Industriales de Reubicación Preferente	En cualquier lugar del territorio nacional, excepto en la Zona III.	20%
2. Otras actividades Industriales	En cualquier lugar del territorio nacional, excepto en la Zona III.	15%

Como se menciona, el estímulo se refiere a la reubicación de activos fijos muebles en uso; por lo tanto, si la reubicación implica la adquisición de activos nuevos, es probable que se tenga derecho al estímulo de la depreciación acelerada en cualquier caso, o a los estímulos fiscales para el fomento de la incursión y el empleo si quieren empleos, realizan nuevas inversiones y desempeñan actividades industriales prioritarias.

Cuando la cantidad invertida en la zona de reubicación exceda al importe de la enajenación de los bienes inmuebles localizados en la Zona III, por el excedente se tendrá derecho al estímulo de la depreciación acelerada sobre construcciones o, en su caso, a los estímulos fiscales para el fomento de la inversión y el empleo si generan empleos, realizan nuevas inversiones y desempeñan actividades industriales prioritarias.

Gastos por reubicación.- Tratándose de gastos erogados con motivo de la reubicación, éstos comprenden:

- a) Los fletes; y
- b) Los gastos requeridos para desmontar y montar la maqui-

naría hasta su funcionamiento.

Ahora bien, para tener un marco de comparación más amplia acerca de los estímulos fiscales para las diferentes zonas, se citan a continuación los siguientes cuadros:

<u>Actividad Industrial</u>	<u>Reubicación de la Empresa</u>	<u>Porcentaje</u>
1. Actividades Industriales de Reubicación Preferente.	En cualquier lugar del territorio nacional, excepto en la Zona III.	20%
2. Otras actividades Industriales.	En cualquier lugar del territorio nacional, excepto en la Zona III.	15%

PEQUEÑA INDUSTRIA

Cabe señalar que las empresas caracterizadas como pequeña industria, localizadas en la Zona IIIA, que se reubiquen en cualquiera otra Zona, excepto la IIIB, obtendrán CEPROFIS de acuerdo a los siguientes porcentajes:

<u>CONCEPTO</u>	<u>PORCENTAJE</u>
1.- Valor neto de reposición de los activos fijos muebles reubicados.	25%
2.- Impuesto sobre la Renta causado por la ganancia derivada de la enajenación de bienes inmuebles.	100%
3.- Gastos realizados para la reubicación industrial.	25%

Si la pequeña industria se reubica de la Zona III-A a la III-B (no parques industriales), tendrán los siguientes estímulos y deberán cumplir con los siguientes requisitos:

<u>CONCEPTO</u>	<u>PORCENTAJE</u>
1.- Valor neto de reposición de los activos fijos muebles reubicados.	20%
2.- Impuesto sobre la Renta causado por la ganancia derivada de la enajenación de bienes inmuebles.	75%
3.- Gastos realizados para la reubicación industrial.	20%

Las pequeñas industrias que se reubiquen de la Zona III-A a la Zona III-B, gozarán de los estímulos citados en el cuadro anterior, siempre y cuando cumplan con las condiciones siguientes:

- a) Ser poco intensivas en el consumo de agua, en términos de requerir hasta 0.8 litros por segundo por hectárea total de terreno adquirido por la empresa.

Este límite de consumo de agua de hasta 0.8 litros por segundo por hectárea, deberá mantenerse durante el tiempo -- que se esté disfrutando de los estímulos concedidos.

- b) No ser contaminantes, en términos de la legislación aplicable en la materia, particularmente en lo que concierne al Artículo 7° de la Ley Federal de Protección al Ambiente, relativo al proceso de evaluación de impactos ambientales.

REUBICACION A PARQUES INDUSTRIALES

Las empresas que se reubiquen en los Parques y Zonas Industriales de la Zona III-B de los Estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala que fueron objeto de un convenio con el Gobierno

Federal, gozarán de un crédito fiscal contra impuestos federales no destinados a un fin específico, cuyo monto se determinará considerando los conceptos y porcentajes que se indican en el siguiente cuadro:

<u>CONCEPTO</u>	<u>PORCENTAJE</u>
1.- Valor neto de reposición de los activos fijos muebles reubicados.	10%
2.- Impuesto Sobre la Renta causado por la ganancia derivada de la enajenación de bienes inmuebles.	50%
3.- Gastos realizados para la reubicación industrial.	10%

Como ya se ha mencionado, independientemente de los estímulos que concede el citado Decreto por la reubicación de los activos fijos existentes, cabe recordar que por las nuevas inversiones se puede tener derecho al estímulo de la depreciación acelerada o a los estímulos fiscales para el fomento de la inversión y el empleo, por lo que es muy importante que antes de elegir alguno de estos estímulos, se haga una evaluación de cuál es el estímulo que ofrece un mayor atractivo financiero, tomando en consideración la situación particular de la empresa.

ANEXO NO. 2. (A)

ACTIVIDADES DE REUBICACION PREFERENTE. (Grupo I)

Clave: Subgrupos Industriales.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 204 Matanza de ganado y preparación, conservación y empaclado de carnes. | 302 Beneficio de cereales y otros granos, y fabricación de productos de molino. |
| 205 Fabricación y tratamiento de productos lácteos. | 305 Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos. |
| 207 Fabricación de productos a base de harina de trigo. | 306 Fabricación de jabones de detergentes, perfumes, cosméticos y productos de tocador. |
| 209 Fabricación de productos alimenticios diversos. | 307 Fabricación de aceites y grasas no vegetales y animales, para uso industrial. |
| 211 Elaboración de bebidas alcohólicas. | 309 Fabricación de productos químicos. |
| 212 Elaboración de malta y cerveza. | 311 Refinación de petróleo crudo y sus derivados y petroquímica básica. |
| 213 Elaboración de refrescos y bebidas no alcohólicas. | 312 Fabricación de derivados de carbón mineral y mezclas asfálticas. |
| 231 Preparación, hilado, tejido y acabado de textiles de fibras blandas. | 321 Fabricación de productos de hule. |
| 233 Preparación, hilado, tejido y acabado de textiles de fibras duras. | 322 Fabricación de materiales y artículos de plástico. |
| 239 Fabricación de otros productos. | 331 Fabricación de artículos de barro, loza y porcelana. |
| 252 Industrias de cuero, piel y materiales sucedáneos. | 332 Fabricación de vidrio y productos de vidrio. |
| 281 Fabricación de pasta de celulosa, papel y cartón. | 333 Fabricación de productos de arcilla para la construcción. |
| 282 Fabricación de productos a base de papel, cartón y pasta de celulosa. | 334 Fabricación de cemento, cal y yeso. |
| 301 Fabricación de sustancias químicas e industrias básicas. | 335 Fabricación de otros productos de minerales no metálicos. |

- 302 Fabricación de fertilizantes y plaguicidas.
- 303 Fabricación de resinas sintéticas o artificiales.
- 304 Fabricación de pinturas, barnices, lacas y similares.
- 341 Industrias básicas del hierro y del acero.
- 342 Industrias básicas de metales no ferrosos.
- 359 Fabricación de otros productos metálicos excepto maquinaria y equipo.
- 381 Fabricación y ensamble de automóviles, autobuses, - camiones y sus partes.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1) INGENIERIA INDUSTRIAL.
"ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS"
Benjamín W. Niebel.
Representaciones y Servicios de Ingeniería.
2a. Edición.
México.
- 2) ORGANIZACION DE EMPRESAS INDUSTRIALES.
William R. Spriegel - Lansburgh.
C.E.C.S.A.
- 3) ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS.
Ralph M. Barnes.
Editorial Aguila.
- 4) INTRODUCCION A LA INGENIERIA INDUSTRIAL
Y CIENCIA DE LA ADMINISTRACION.
Philip E. Hicks.
C.E.C.S.A.
- 5) INGENIERIA ECONOMICA.
George A. Taylor.
Editorial Limusa.
- 6) Art. and Reproduction
R .A. Ballinger.
Van Nostrand Reinhold.
- 7) Manual de Artes Gráficas.
R. Randolph Karch.
STREIF.
- 8) PRINCIPLES OF ENGINEERING ECONOMIC ANALYSIS.
Vol. A. White
H. Agee.
Kenneth E. Case.
SILEY.
- 9) Publicaciones del Banco de México.
- 10) Tesis: La Ingeniería Industrial en las Empresas
de Artes Gráficas.
Ing. Sergio Cabral.
Ing. Mario Navarrete.
CENETI.

- 11) Administración Financiera de Empresas.
E ton - Brigham.
Ed. Interamericana.

- 12) Publicaciones de Nacional Financiera.
"EL MERCADO DE VALORES", Año XLVI.
Núm. 6. Febrero 10 de 1986.